

# **Audyt energetyczny przedszkola z częścią mieszkalną**

**LOKALIZACJA:**

Wczasy 2  
80-509 Gdańsk

**INWESTOR:**

Zgromadzenie Sióstr Benedyktynek  
Misjonarek  
Ul. Reymonta 68/70  
05-400 Otwock

**AUTOR:**

mgr inż. Jarosław Kozub

Grudzień 2024

| 1. Dane identyfikacyjne budynku                                                                                                                                                         |                                                                                                                      |          |                                                     |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|-----------|----------------------------|------------------------------------------------|--------|------|--------|--------------|--------|
| 1.1 Rodzaj budynku:                                                                                                                                                                     | Budynek przedszkola z częścią mieszkalną                                                                             |          |                                                     |           | 1.2 Rok budowy:            | b.d.                                           |        |      |        |              |        |
| 1.3 Inwestor<br>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)<br>(*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości):                                          | Zgromadzenie Sióstr Benedyktynek Misjonarek                                                                          |          |                                                     |           | 1.4 Adres budynku:         | ul.                                            | Wczasy |      | nr     | 2            |        |
|                                                                                                                                                                                         | ul.                                                                                                                  | Reymonta |                                                     | nr        |                            | 68/70                                          |        | kod: | 80-509 | miejscowość: | Gdańsk |
|                                                                                                                                                                                         | kod:                                                                                                                 | 05-400   | miejscowość:                                        | Otwock    |                            |                                                |        |      |        |              |        |
|                                                                                                                                                                                         | tel.                                                                                                                 | -        |                                                     | fax       |                            | -                                              |        |      |        |              |        |
|                                                                                                                                                                                         | Pesel:                                                                                                               |          | -                                                   |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
|                                                                                                                                                                                         | Nazwa:                                                                                                               |          | -                                                   | Nr.       |                            | -                                              |        |      |        |              |        |
| powiat:                                                                                                                                                                                 | m. Gdańsk                                                                                                            |          | województwo:                                        | pomorskie |                            |                                                |        |      |        |              |        |
| 2. Nazwa, adres i numer regon firmy wykonującej audyt:                                                                                                                                  |                                                                                                                      |          |                                                     |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
|  <div> <b>2SUN</b><br/> 80-266 Gdańsk<br/> ul. Grunwaldzka 212 </div>                                  |                                                                                                                      |          |                                                     |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
| 3. Imię i nazwisko, adres oraz numer pesel audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:                                                                    |                                                                                                                      |          |                                                     |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
| mgr inż. Jarosław Kozub, 84-230 Rumia ul. Zakopiańska 26; 74010803858<br>autoryzacja Krajowej Agencji Poszanowania Energii nr 0188, członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 1121 |                                                                                                                      |          |                                                     |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska i zakresy prac, posiadane kwalifikacje:                                                                                                        |                                                                                                                      |          |                                                     |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
| Lp.                                                                                                                                                                                     | Imię i nazwisko:                                                                                                     |          | Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego: |           |                            | Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia) |        |      |        |              |        |
| 1                                                                                                                                                                                       | Jan Kozub                                                                                                            |          | Bilans energetyczny budynku, obliczenia             |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
| 2                                                                                                                                                                                       | -                                                                                                                    |          | -                                                   |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
| 3                                                                                                                                                                                       | -                                                                                                                    |          | -                                                   |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
| 4                                                                                                                                                                                       | -                                                                                                                    |          | -                                                   |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
| 5. Miejscowość:                                                                                                                                                                         | Rumia                                                                                                                |          | data wykonania opracowania:                         |           | czwartek, 12 grudzień 2024 |                                                |        |      |        |              |        |
| 6. Spis treści:                                                                                                                                                                         |                                                                                                                      |          |                                                     |           |                            |                                                |        |      |        |              |        |
| 1                                                                                                                                                                                       | Karta audytu energetycznego                                                                                          |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 2      |              |        |
| 2                                                                                                                                                                                       | Zestawienie danych źródłowych do wykonania audytu.                                                                   |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 5      |              |        |
| 3                                                                                                                                                                                       | Cześć pierwsza - dane inwentaryzacyjne, wyznaczenie niezbędnych usprawnień termomodernizacyjnych                     |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 6      |              |        |
| 4                                                                                                                                                                                       | Inwentaryzacja - uproszczona dokumentacja techniczna - rysunki                                                       |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 7      |              |        |
| 5                                                                                                                                                                                       | Inwentaryzacja - opis techniczny elementów budynku i konstrukcji                                                     |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 9      |              |        |
| 6                                                                                                                                                                                       | Charakterystyka energetyczna budynku, opłaty, taryfy                                                                 |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 11     |              |        |
| 7                                                                                                                                                                                       | Inwentaryzacja systemu grzewczego i instalacji                                                                       |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 13     |              |        |
| 8                                                                                                                                                                                       | Obliczeniowy strumień powietrza wentylacyjnego                                                                       |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 14     |              |        |
| 9                                                                                                                                                                                       | Ocena stanu technicznego budynku, wskazanie usprawnień                                                               |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 15     |              |        |
| 10                                                                                                                                                                                      | Dane klimatyczne, stopniodni                                                                                         |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 16     |              |        |
| 11                                                                                                                                                                                      | Część druga - analiza ekonomiczne poszczególnych usprawnień                                                          |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 17     |              |        |
| 12                                                                                                                                                                                      | Analiza ekonomiczna - ciepła woda użytkowa                                                                           |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 23     |              |        |
| 13                                                                                                                                                                                      | Analiza ekonomiczna - system ciepły                                                                                  |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 24     |              |        |
| 14                                                                                                                                                                                      | Część trzecia - wybór optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, analiza ekonomiczna i energetyczna, wnioski |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 25     |              |        |
| 15                                                                                                                                                                                      | Zestawienie wybranych i zoptymalizowanych usprawnień                                                                 |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 26     |              |        |
| 16                                                                                                                                                                                      | Prezentacja przyjętych wariantów modernizacji                                                                        |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 28     |              |        |
| 17                                                                                                                                                                                      | Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu                                                                             |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 29     |              |        |
| 18                                                                                                                                                                                      | Wnioski                                                                                                              |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 30     |              |        |
| 19                                                                                                                                                                                      | Załącznik 1 - bilans cieplny stanu obecnego                                                                          |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 31     |              |        |
| 20                                                                                                                                                                                      | Załącznik 2 - bilans cieplny optymalnego wariantu                                                                    |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 47     |              |        |
| 21                                                                                                                                                                                      | Załącznik 3 - wymiana oświetlenia                                                                                    |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 63     |              |        |
| 21                                                                                                                                                                                      | Załącznik 4 - obliczenia energii końcowej i pierwotnej oraz wyznaczenie emisji gazów cieplarnianych                  |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 67     |              |        |
| 22                                                                                                                                                                                      | Załącznik 5 - obliczenie wskaźnika EK oraz EP przed modernizacją                                                     |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 70     |              |        |
| 23                                                                                                                                                                                      | Załącznik 6 - obliczenie wskaźnika EK oraz EP optymalnego wariantu                                                   |          |                                                     |           |                            |                                                |        | str. | 72     |              |        |

| 1.  | Dane ogólne                                                                                                                |  | stan przed modernizacją                  | stan po modernizacji                                                                                     |                                                                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Konstrukcja / technologia budynku:                                                                                         |  | Tradycyjna                               | Tradycyjna                                                                                               |                                                                                                          |
| 2.  | Liczba kondygnacji:                                                                                                        |  | 4                                        | 4                                                                                                        |                                                                                                          |
| 3.  | Kubatura części ogrzewanej [m³]                                                                                            |  | 8011                                     | 8011                                                                                                     |                                                                                                          |
| 4.  | Powierzchnia użytkowa budynku [m²]                                                                                         |  | 2710                                     | 2710                                                                                                     |                                                                                                          |
| 5.  | Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy arministracji publicznej [m²] |  | 1583,58                                  | 1583,58                                                                                                  |                                                                                                          |
| 6.  | Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5 / poz. 4) [%]                                                                         |  | 58%                                      | 58%                                                                                                      |                                                                                                          |
| 7.  | Liczba lokali mieszkalnych                                                                                                 |  | 12                                       | 12                                                                                                       |                                                                                                          |
| 8.  | Liczba osób użytkujących budynek                                                                                           |  | 115                                      | 115                                                                                                      |                                                                                                          |
| 9.  | Sposób przygotowania ciepłej wody                                                                                          |  | Kotłownia gazowa - kocioł atmosferyczny  | Kotłownia gazowa kondensacyjna                                                                           |                                                                                                          |
| 10. | Rodzaj systemu grzewczego budynku                                                                                          |  | Kotłownia gazowa - kocioł atmosferyczny  | Kotłownia gazowa kondensacyjna                                                                           |                                                                                                          |
| 11. | Współczynnik kształtu A/V [1/m]                                                                                            |  | 0,29                                     | 0,29                                                                                                     |                                                                                                          |
| 12. | Inne dane charakteryzujące budynek                                                                                         |  | Budynek przedszkola z częścią mieszkalną |                                                                                                          |                                                                                                          |
| 2.  | Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne                                                                |  | [W/(m²K)]                                | stan przed modernizacją                                                                                  | stan po modernizacji                                                                                     |
| 1.  | Dach                                                                                                                       |  |                                          | 0,187                                                                                                    | 0,187                                                                                                    |
| 2.  | Drzwi zewnętrzne na elewacji zachodniej                                                                                    |  |                                          | 3,120                                                                                                    | 1,300                                                                                                    |
| 3.  | Drzwi zewnętrzne                                                                                                           |  |                                          | 1,300                                                                                                    | 1,300                                                                                                    |
| 4.  | Okno dachowe                                                                                                               |  |                                          | 1,600                                                                                                    | 1,600                                                                                                    |
| 5.  | Okno zewnętrzne drewniane                                                                                                  |  |                                          | 2,600                                                                                                    | 0,900                                                                                                    |
| 6.  | Okno zewnętrzne                                                                                                            |  |                                          | 0,900                                                                                                    | 0,900                                                                                                    |
| 7.  | Podłoga na gruncie                                                                                                         |  |                                          | 0,652                                                                                                    | 0,652                                                                                                    |
| 8.  | Podłoga na gruncie piwnica                                                                                                 |  |                                          | 0,552                                                                                                    | 0,552                                                                                                    |
| 9.  | Strop pod nieużytkowym poddaszem                                                                                           |  |                                          | 0,290                                                                                                    | 0,290                                                                                                    |
| 10. | Strop nad przejściem                                                                                                       |  |                                          | 0,558                                                                                                    | 0,138                                                                                                    |
| 11. | Ściana zewnętrzna                                                                                                          |  |                                          | 0,716                                                                                                    | 0,199                                                                                                    |
| 12. | Ściana zewnętrzna przy gruncie                                                                                             |  |                                          | 0,352                                                                                                    | 0,352                                                                                                    |
| 3.  | Sprawności składowe systemu grzewczego                                                                                     |  |                                          |                                                                                                          |                                                                                                          |
| 1.  | Sprawność wytwarzania                                                                                                      |  |                                          | 0,86                                                                                                     | 0,95                                                                                                     |
| 2.  | Sprawność przesyłania                                                                                                      |  |                                          | 0,96                                                                                                     | 0,96                                                                                                     |
| 3.  | Sprawność regulacji i wykorzystania                                                                                        |  |                                          | 0,85                                                                                                     | 0,93                                                                                                     |
| 4.  | Sprawność akumulacji                                                                                                       |  |                                          | 1,00                                                                                                     | 1,00                                                                                                     |
| 5.  | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia:                                                                     |  |                                          | 1,00                                                                                                     | 0,96                                                                                                     |
| 6.  | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby:                                                                           |  |                                          | 1,00                                                                                                     | 0,94                                                                                                     |
| 4.  | Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej                                                           |  |                                          |                                                                                                          |                                                                                                          |
| 1.  | Sprawność wytwarzania                                                                                                      |  |                                          | 0,88                                                                                                     | 0,88                                                                                                     |
| 2.  | Sprawność przesyłania                                                                                                      |  |                                          | 0,60                                                                                                     | 0,60                                                                                                     |
| 3.  | Sprawność regulacji i wykorzystania                                                                                        |  |                                          | 1,00                                                                                                     | 1,00                                                                                                     |
| 4.  | Sprawność akumulacji                                                                                                       |  |                                          | 0,85                                                                                                     | 0,85                                                                                                     |
| 5.  | Charakterystyka systemu wentylacji                                                                                         |  |                                          |                                                                                                          |                                                                                                          |
| 1.  | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)                                                                           |  |                                          | Naturalna grawitacyjna                                                                                   | Naturalna grawitacyjna                                                                                   |
| 2.  | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza                                                                             |  |                                          | Nawiew powietrza przez nieszczelności stolarki okiennej i drzwiowej. Wywiew poprzez kanały grawitacyjne. | Nawiew powietrza przez nieszczelności stolarki okiennej i drzwiowej. Wywiew poprzez kanały grawitacyjne. |
| 3.  | Strumień powietrza wentylacyjnego [m3/h]                                                                                   |  |                                          | 5 699,7                                                                                                  | 5 699,7                                                                                                  |
| 4.  | Krotność wymian powietrza [1/h]                                                                                            |  |                                          | 0,71                                                                                                     | 0,71                                                                                                     |

| 6. Charakterystyka energetyczna budynku                                      |                                                                                                                                                                                                         |             |        |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|
| 1.                                                                           | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]                                                                                                                                                        | 148,8       | 112,1  |
| 2.                                                                           | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]                                                                                                                         | 45,9        | 45,9   |
| 3.                                                                           | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                                                                 | 808,7       | 494,7  |
| 4.                                                                           | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                                                               | 1 152,45    | 526,31 |
| 5.                                                                           | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]                                                                                                                    | 467,5       | 467,5  |
| 6.                                                                           | Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie, przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie c.w.u. (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | Brak danych | -      |
| 7.                                                                           | Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]                                              | Brak danych | -      |
| 8.                                                                           | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]                                    | 82,9        | 50,7   |
| 9.                                                                           | Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]                                   | 118,1       | 53,9   |
| 10.                                                                          | Udział odnawialnych źródeł energii [%]                                                                                                                                                                  | 0,00%       | 0,00%  |
| 7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)              |                                                                                                                                                                                                         |             |        |
| 1a.                                                                          | Cena 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [zł/GJ]                                                                                                                                                          |             |        |
| 1.b                                                                          | Cena 1 GJ na produkcję c.w.u.                                                                                                                                                                           |             |        |
| 2.                                                                           | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewania na miesiąc [zł/(MW m-c)]                                                                                                                                       |             |        |
| 3.                                                                           | Koszt przygotowania 1m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej [zł/m <sup>3</sup> ]                                                                                                                         |             |        |
| 4.                                                                           | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)]                                                                                                             |             |        |
| 5.                                                                           | Miesięczny koszt ogrzewania 1m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/m-c]                                                                                                                              |             |        |
| 6.                                                                           | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m <sup>2</sup> m-c]                                                                                                                                                  |             |        |
| 7.                                                                           | Inne [zł]                                                                                                                                                                                               | -           | -      |
| 8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego |                                                                                                                                                                                                         |             |        |
| 1.                                                                           | EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m <sup>2</sup> *rok]                                                                                                                     | 158,60      | 100,20 |
| 2.                                                                           | EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/m <sup>2</sup> *rok]                                                                                                     | 216,40      | 152,20 |
| 3.                                                                           | Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]                                                                                                                                                    | 38,65%      |        |
| 4.                                                                           | Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [GJ/rok]                                                                                                                                               | 626,1       |        |
| 5.                                                                           | Średnioroczna oszczędność energii finalnej [tøe/rok]                                                                                                                                                    | 14,96       |        |
| 6.                                                                           | Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]                                                                                                                                               | 36,90       |        |
| 7.                                                                           | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]                                                                                                                                                            |             |        |
| 8.                                                                           | Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>                                                                                                                                        | 80,00       |        |

| 8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]                                                                                                                                                                               | netto  |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                          | brutto |
| 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>1)</sup> | 0,00   |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE <sup>5)</sup>                                                                                                                                                                                                                         | NIE    |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł] <sup>7)</sup>                                                                                                                                                                                                                        | -      |
| 9. Grant termomodernizacyjny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 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> *rok]                                                                                                 | 67,1   |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonej w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane                                      |        |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] <sup>8)***)</sup>                                                                                                                                                                                                                       | n/d    |
| 10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: -pkt 1 / -pkt 2 / -pkt 3 <sup>7)</sup>                           |        |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Wysokość premii MZG [zł]                                                                                                                                                                                                                                                           | n/d    |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4)***)</sup>                                                                                                                                                                                                                                         | n/d    |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]                                                                                                                                                                                                                            | n/d    |
| 11. Inne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE <sup>5)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 2. Budynek NIE JEST / JEST <sup>7)</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 3. Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI <sup>7)</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 4. Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA <sup>5)</sup> , 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><sup>1)</sup> 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><sup>2)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p><sup>3)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p><sup>4)</sup> Jeśli dotyczy.</p> <p><sup>5)</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p><sup>6)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p><sup>7)</sup> Niepotrzebne skreślić.</p> <p><sup>8)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p><sup>9)</sup> Dotyczy inwestora, o którym mowa w art 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p><sup>10)</sup> 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><sup>*)</sup> 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><sup>***)</sup> 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p><sup>****)</sup> 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |

## **Zestawienie aktów prawnych, norm oraz innych materiałów wykorzystanych do sporządzenia audytu**

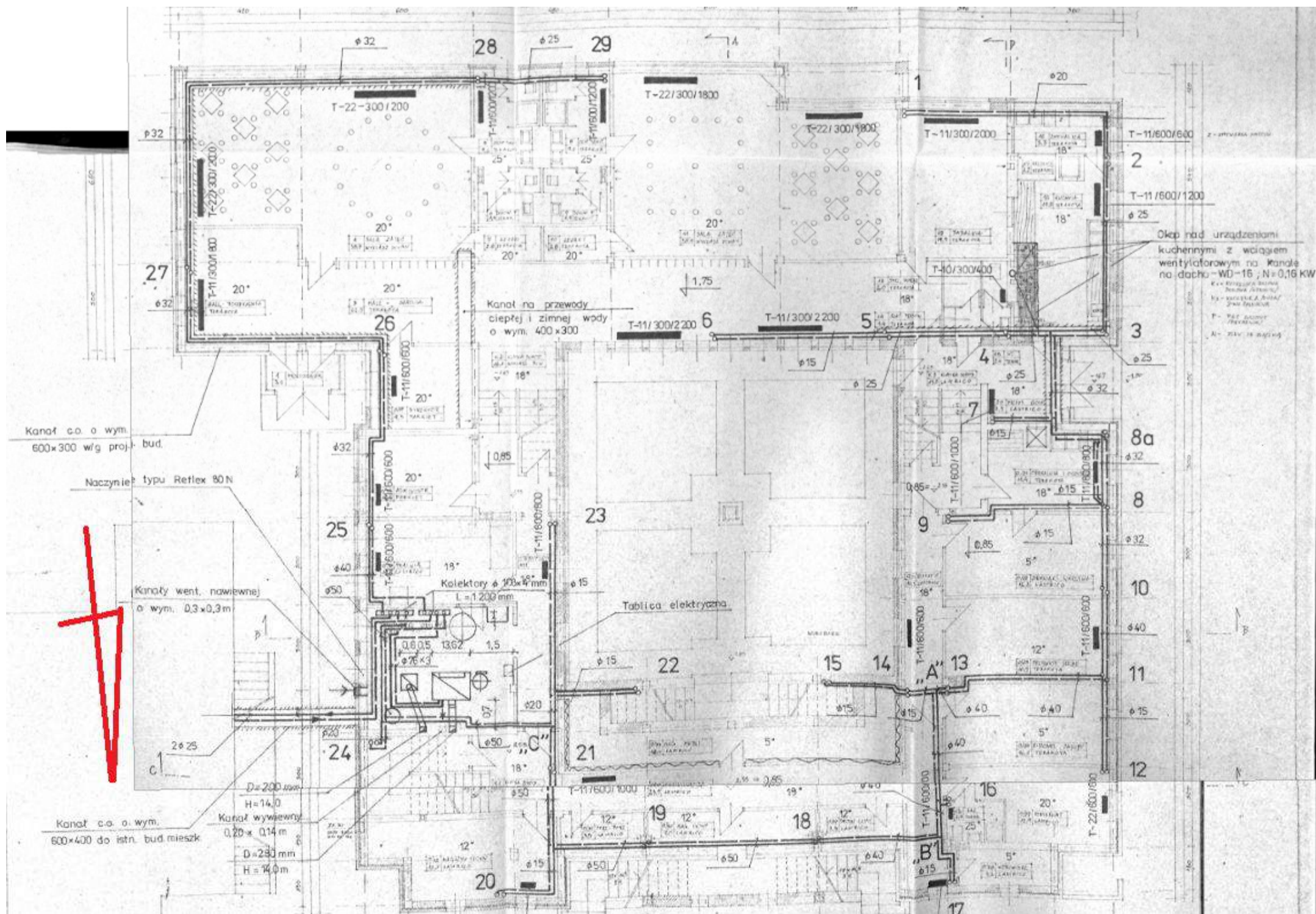
1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. nr 43 z dn. 18.03.2009 r., poz. 346), ostatnia zmiana 3 września 2015r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z dn. 15.06.2002 r., poz. 690 z późn. zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2014 poz. 888 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. nr 223 z dn. 18.12.2008 r., poz 1459).
5. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej (Dz. U. nr 94 poz. 551 z późn. zm.).
6. ustawa z dnia 29 sierpnia 2014r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. 2014 poz. 1200 z późn. zm.).
7. PN-EN ISO 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
8. PN-EN ISO 13790:2009. Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
9. PN-EN ISO 13370:2008. Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania.
10. Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków. Baza danych opublikowana na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury.
11. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych

**UWAGA: Wszystkie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne podane w audycie są cenami brutto.**

# Część pierwsza

Dane inwentaryzacyjne, wyznaczenie  
niezbędnych usprawnień  
termomodernizacyjnych

| Inwentaryzacja - dane techniczne budynku          |                   |          |
|---------------------------------------------------|-------------------|----------|
| Powierzchnia przegród zewnętrznych według rodzaju |                   |          |
| Dach                                              | [m <sup>2</sup> ] | 246,58   |
| Drzwi zewnętrzne na elewacji zachodniej           | [m <sup>2</sup> ] | 4,50     |
| Drzwi zewnętrzne                                  | [m <sup>2</sup> ] | 11,34    |
| Okno dachowe                                      | [m <sup>2</sup> ] | 20,16    |
| Okno zewnętrzne drewniane                         | [m <sup>2</sup> ] | 116,42   |
| Okno zewnętrzne                                   | [m <sup>2</sup> ] | 230,96   |
| Podłoga na gruncie                                | [m <sup>2</sup> ] | 282,92   |
| Podłoga na gruncie piwnica                        | [m <sup>2</sup> ] | 246,59   |
| Strop pod nieużytkowym poddaszem                  | [m <sup>2</sup> ] | 390,91   |
| Strop nad przejściem                              | [m <sup>2</sup> ] | 65,72    |
| Ściana zewnętrzna                                 | [m <sup>2</sup> ] | 1 516,03 |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie                    | [m <sup>2</sup> ] | 130,48   |
| Wysokości                                         |                   |          |
| Zagłębienie w gruncie                             | [m]               | 1,00     |
| Średnia wysokość w świetle                        | [m]               | 3,00     |
| Średnia wysokość brutto                           | [m]               | 3,30     |
| Inne dane techniczne                              |                   |          |
| liczba mieszkań                                   | [szt.]            | 12       |
| Liczba użytkowników                               |                   | 115      |
| Liczba kondygnacji                                | [szt.]            | 4        |
| Dane powierzchniowe budynku                       |                   |          |
| Powierzchnia użytkowa pomieszczeń mieszkalnych    | [m <sup>2</sup> ] | 1 583,58 |
| Powierzchnia użytkowa pomieszczeń niemieszkalnych | [m <sup>2</sup> ] | 1 126,42 |
| Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych netto        | [m <sup>2</sup> ] | 2 710,00 |
| Powierzchnia zabudowy                             | [m <sup>2</sup> ] | 823,00   |
| Całkowita powierzchnia brutto                     | [m <sup>2</sup> ] | 3 734,40 |
| Powierzchnia użytkowa                             | [m <sup>2</sup> ] | 2 710,00 |
| Dane kubaturowe budynku                           |                   |          |
| Kubatura netto ogrzewana                          | [m <sup>3</sup> ] | 8 011    |
| Całkowita kubatura brutto                         | [m <sup>3</sup> ] | 11 215   |
| Współczynnik kształtu A/V [1/m]                   |                   | 0,29     |



**Opis do uproszczonej dokumentacji technicznej budynku**  
**Przedszkola z częścią mieszkalną, ul. Wczasy 2, 80-509 Gdańsk**

|                                                                      |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Dane ogólne,<br/>forma<br/>architektoniczna</b></p>            |    | <p>Budynek przedszkola z częścią mieszkalną, zbudowany na planie zbliżonym do kwadratu z dziedzińcem w środku. Budynek połączony łącznikiem do części domu zakonnego na poziomie pierwszego piętra.</p> |
| <p><b>Konstrukcja<br/>budynku,<br/>technologia<br/>wykonania</b></p> |    | <p>Konstrukcja tradycyjna murowana. Część przedszkolna trzykondygnacyjna, część mieszkalna czterokondygnacyjna z jedną kondygnacją przyziemną.</p>                                                      |
| <p><b>Charakterystyka<br/>funkcjonalno-<br/>przestrzenna</b></p>     |   | <p>Główne wejście do budynku od strony północnej. Dodatkowe wejścia od strony zachodniej i wschodniej. Wyjście na dziedziniec od strony południowej.</p>                                                |
| <p><b>Elementy<br/>charaktery-<br/>styczne</b></p>                   |  | <p>Budynek połączony łącznikiem z częścią domu zakonnego.</p>                                                                                                                                           |

## ELEWACJE

|                                                                   |                                                                                     |                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Warstwa fakturowa, tynk</b></p>                             |    | <p>Ściany warstwowe ocieplone, wymagające dodatkowej warstwy ocieplenia. Elewacje w dostatecznym stanie technicznym.</p> |
| <p><b>Stolarka okienna i drzwiowa</b></p>                         |    | <p>Stolarka okienna PCV/drewniana, drzwi PCV/ALU/drewniane. Stan techniczny dostateczny, częściowo zły.</p>              |
| <p><b>Rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie, parapety</b></p> |   | <p>Rynny i rury spustowe, parapety i opierzenia z blachy ocynkowanej. Stan techniczny dostateczny.</p>                   |
| <p><b>Elementy charakterystyczne</b></p>                          |  | <p>Ozdobne attyki przy dachu budynku.</p>                                                                                |

## Inwentaryzacja - charakterystyka energetyczna budynku

### Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla stanu istniejącego bez uwzględnienia sprawności systemu

|                                               |        |               |
|-----------------------------------------------|--------|---------------|
| Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.o.   | [GJ/a] | <b>808,74</b> |
| Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.w.u. | [GJ/a] | <b>209,82</b> |

### Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla stanu istniejącego po uwzględnieniu sprawności systemu

|                                               |        |                 |
|-----------------------------------------------|--------|-----------------|
| Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.o.   | [GJ/a] | <b>1 152,45</b> |
| Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.w.u. | [GJ/a] | <b>467,51</b>   |

### Koszty jednostkowe energii cieplnej (gaz ziemny - taryfa W4)

|                          |           |  |
|--------------------------|-----------|--|
| Cena jednostkowa         | [PLN/kWh] |  |
| Przesył - opłata zmienna | [PLN/kWh] |  |
| Współczynnik konwersji   | [kWh/m3]  |  |
| Gęstość gazu ziemnego    | [kg/m3]   |  |
| Wartość opałowa          | [MJ/kg]   |  |
| Cena energii cieplnej    | [PLN/GJ]  |  |

### Procentowy udział poszczególnych źródeł energii cieplnej w bilansie c.o. budynku przed modernizacją

| Rodzaj źródła | Powierzchnia użytkowa | Udział procentowy |
|---------------|-----------------------|-------------------|
| Gaz ziemny    | -                     | <b>100%</b>       |

### Procentowy udział poszczególnych źródeł energii cieplnej w bilansie c.o. budynku po modernizacji

| Rodzaj źródła | Powierzchnia użytkowa | Udział procentowy |
|---------------|-----------------------|-------------------|
| Gaz ziemny    | -                     | <b>100%</b>       |

### Procentowy udział poszczególnych źródeł energii cieplnej w bilansie c.w.u. budynku przed modernizacją

| Rodzaj źródła | Liczba mieszkańców | Udział procentowy |
|---------------|--------------------|-------------------|
| Gaz ziemny    | -                  | <b>100%</b>       |

### Procentowy udział poszczególnych źródeł energii cieplnej w bilansie c.w.u. budynku po modernizacji

| Rodzaj źródła | Liczba mieszkańców | Udział procentowy |
|---------------|--------------------|-------------------|
| Gaz ziemny    | -                  | <b>100%</b>       |

| Koszty jednostkowe energii c.o. przed modernizacją bez uwzględnienia sprawności            |              |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|
| Oплата stała niezależnie od mocy                                                           | [PLN/m-c]    |  |
| Oплата stała                                                                               | [PLN/MW*m-c] |  |
| Oплата zmienna                                                                             | [PLN/GJ]     |  |
| Koszty jednostkowe energii cieplnej c.w.u. przed modernizacją bez uwzględnienia sprawności |              |  |
| Oплата stała niezależnie od mocy                                                           | [PLN/m-c]    |  |
| Oплата stała                                                                               | [PLN/MW*m-c] |  |
| Oплата zmienna                                                                             | [PLN/GJ]     |  |
| Koszty jednostkowe energii c.o. po modernizacji bez uwzględnienia sprawności               |              |  |
| Oплата stała niezależnie od mocy                                                           | [PLN/m-c]    |  |
| Oплата stała                                                                               | [PLN/MW*m-c] |  |
| Oплата zmienna                                                                             | [PLN/GJ]     |  |
| Koszty jednostkowe energii cieplnej c.w.u. po modernizacji bez uwzględnienia sprawności    |              |  |
| Oплата stała niezależnie od mocy                                                           | [PLN/m-c]    |  |
| Oплата stała                                                                               | [PLN/MW*m-c] |  |
| Oплата zmienna                                                                             | [PLN/GJ]     |  |
| Koszty jednostkowe energii c.o. przed modernizacją z uwzględnieniem sprawności             |              |  |
| Oплата stała niezależnie od mocy                                                           | [PLN/m-c]    |  |
| Oплата stała                                                                               | [PLN/MW*m-c] |  |
| Oплата zmienna                                                                             | [PLN/GJ]     |  |
| Koszty jednostkowe energii cieplnej c.w.u. przed modernizacją z uwzględnieniem sprawności  |              |  |
| Oплата stała niezależnie od mocy                                                           | [PLN/m-c]    |  |
| Oплата stała                                                                               | [PLN/MW*m-c] |  |
| Oплата zmienna                                                                             | [PLN/GJ]     |  |
| Koszty jednostkowe energii c.o. po modernizacji z uwzględnieniem sprawności                |              |  |
| Oплата stała niezależnie od mocy                                                           | [PLN/m-c]    |  |
| Oплата stała                                                                               | [PLN/MW*m-c] |  |
| Oплата zmienna                                                                             | [PLN/GJ]     |  |
| Koszty jednostkowe energii cieplnej c.w.u. po modernizacji z uwzględnieniem sprawności     |              |  |
| Oплата stała niezależnie od mocy                                                           | [PLN/m-c]    |  |
| Oплата stała                                                                               | [PLN/MW*m-c] |  |
| Oплата zmienna                                                                             | [PLN/GJ]     |  |

| Inwentaryzacja - charakterystyka systemu grzewczego oraz instalacji |                                                                                                                                            |      |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| System grzewczy                                                     |                                                                                                                                            |      |
| Rodzaj zasilania budynku, opis urządzeń                             | Budynek jest zasilany w ciepło z jednofunkcyjnego kotła gazowego. Stan techniczny zły.                                                     |      |
| Instalacja centralnego ogrzewania budynku                           |                                                                                                                                            |      |
| Rodzaj grzejników / usytuowanie                                     | Ogrzewanie grzejnikowe. Grzejniki płytowe. Stan techniczny zły.                                                                            |      |
| Rodzaj przewodów instalacyjnych                                     | Stalowe                                                                                                                                    |      |
| Zawory z głowicami termostaticznymi                                 | Zamontowane, ok. 30% niesprawne lub brak.                                                                                                  |      |
| Zawory regulacyjne podpionowe                                       | brak                                                                                                                                       |      |
| Prowadzenie / izolacja pionów                                       | piony nieizolowane                                                                                                                         |      |
| Sprawności składowe systemu grzewczego przed modernizacją           |                                                                                                                                            |      |
| Sprawność wytwarzania                                               | -                                                                                                                                          | 0,86 |
| Sprawność przesyłania                                               | -                                                                                                                                          | 0,96 |
| Sprawność regulacji i wykorzystania                                 | -                                                                                                                                          | 0,85 |
| Sprawność akumulacji                                                | -                                                                                                                                          | 1,00 |
| Sprawność ogólna                                                    | -                                                                                                                                          | 0,70 |
| Instalacja ciepłej wody użytkowej                                   |                                                                                                                                            |      |
| Sposób przygotowania c.w.u., opis urządzeń                          | Ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej jest dostarczane z kotłowni gazowej poprzez podgrzewacz pojemnościowy. Stan techniczny zły. |      |
| Rodzaj przewodów c.w.u.                                             | Stalowe                                                                                                                                    |      |
| Izolacja                                                            | przewody nieizolowane                                                                                                                      |      |
| Opomiarowanie                                                       | brak                                                                                                                                       |      |
| Perlatory na wylewkach                                              | brak                                                                                                                                       |      |
| Instalacja wentylacyjna i spalinowa                                 |                                                                                                                                            |      |
| Rodzaj instalacji wentylacyjnej                                     | Wentylacja naturalna grawitacyjna.                                                                                                         |      |

## Inwentaryzacja - obliczeniowa ilość powietrza wentylacyjnego do obliczeń zapotrzebowania na ciepło

Wartości podstawowego strumienia powietrza zewnętrznego w okresie użytkowania budynku odniesione do powierzchni strefy ogrzewanej  $V_{ve,1,s}$  [ $m^3/(s \cdot m^2)$ ]

|                                                           |                                        |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Część mieszkalna:                                         | <b><math>0,32 \cdot 10^{-3}</math></b> |
| Część przedszkola:                                        | <b><math>0,56 \cdot 10^{-3}</math></b> |
| Wartość uśredniona zależna od powierzchni części budynku: | <b><math>0,42 \cdot 10^{-3}</math></b> |

|                                                    |                 |
|----------------------------------------------------|-----------------|
| Powierzchnia strefy ogrzewanej $A_{f,s}$ [ $m^2$ ] | <b>2 710,00</b> |
|----------------------------------------------------|-----------------|

|                                                                                                     |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego k w strefie ogrzewanej $V_{ve,1,n}$ [ $m^3/s$ ] | <b>1,1382</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|

|                                                                                                     |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego k w strefie ogrzewanej $V_{ve,1,n}$ [ $m^3/h$ ] | <b>4097,5</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|

|                                                                                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Krotność wymiany powietrza w budynku spowodowana infiltracją powietrza przez nieszczelności n [ $1/h$ ] | <b>0,2</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

|                                        |              |
|----------------------------------------|--------------|
| Kubatura strefy ogrzewanej V [ $m^3$ ] | <b>8 011</b> |
|----------------------------------------|--------------|

|                                                                                                  |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Średni dodatkowy strumień powietrza zewnętrznego infiltrującego przez nieszczelności [ $m^3/h$ ] | <b>1602,2</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|

|                                                       |               |
|-------------------------------------------------------|---------------|
| Całkowity strumień powietrza zewnętrznego [ $m^3/h$ ] | <b>5699,7</b> |
|-------------------------------------------------------|---------------|

|                                                                           |             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Średnia krotność wymian powietrza w strefie ogrzewanej budynku [ $1/h$ ]: | <b>0,71</b> |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|

| Stan techniczny budynku, wskazanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| System grzewczy                                                                      |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Element                                                                              | Stan techniczny                                                                                                                                                                         | Proponowane rozwiązanie                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Zasilanie budynku                                                                    | Budynek jest zasilany w ciepło z jednofunkcyjnego kotła gazowego. Stan techniczny zły.                                                                                                  | Wymiana źródła ciepła - montaż kotłowni gazowej z zastosowaniem jednostek kondensacyjnych. Wymiana instalacji c.o. - montaż instalacji niskoparametrowej (np. 55/40) z zastosowaniem grzejników płytowych z pełną regulacją strefową lub miejscową. Montaż systemu BMS do monitorowania i regulacji pracy instalacji. |
| Poziomy c.o. w piwnicy                                                               | -                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Urządzenia wykonawcze grzejniki c.o.                                                 | Ogrzewanie grzejnikowe. Grzejniki płytowe. Stan techniczny zły.                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Przegrody zewnętrzne                                                                 |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Element                                                                              | Stan techniczny                                                                                                                                                                         | Proponowane rozwiązanie                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ściany zewnętrzne                                                                    | Ściany zewnętrzne warstwowe, od wewnątrz pustak U-220 docieplenie 6cm styropian, od zewnątrz cegła pełna. Przegroda nie spełnia WT2021                                                  | Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła max 0,033 W/mK.                                                                                                                                                                                                         |
| Stolarka okienna                                                                     | Stolarka okienna PCV w dobrym stanie technicznym, drewniana w dostatecznym stanie technicznym. Okna dachowe w dostatecznym stanie technicznym.                                          | Przewiduje się wymianę stolarki okiennej drewnianej na energooszczędną z dwukomorowym pakietem szyb.                                                                                                                                                                                                                  |
| Stolarka drzwiowa                                                                    | Stolarka drzwiowa w dobrym stanie technicznym. Drzwi wejściowe od strony zachodniej w złym stanie technicznym.                                                                          | Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej od strony zachodniej na energooszczędną.                                                                                                                                                                                                                                    |
| Dach / stropodach                                                                    | Dach drewniany kryty dachówką ceramiczną, ocieplony wełną mineralną 20cm. Strop pod nieużytkowym poddaszem ocieplony wełną mineralną 15cm. Przegrody w dostatecznym stanie technicznym. | Nie przewiduje się modernizacji.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Podłoga na gruncie                                                                   | Podłoga na gruncie w dostatecznym stanie technicznym.                                                                                                                                   | Nie przewiduje się modernizacji.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Instalacja c.w.u.                                                                    |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Element                                                                              | Stan techniczny                                                                                                                                                                         | Proponowane rozwiązanie                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| c.w.u.                                                                               | Ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej jest dostarczane z kotłowni gazowej poprzez podgrzewacz pojemnościowy. Stan techniczny zły.                                              | Przewiduje się zmianę źródła zasilania dla c.w.u.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Wentylacja                                                                           |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Element                                                                              | Stan techniczny                                                                                                                                                                         | Proponowane rozwiązanie                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Wentylacja                                                                           | W budynku nie odczuwa się niedoboru powietrza wentylacyjnego.                                                                                                                           | Nie przewiduje się modernizacji.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Dane klimatyczne, stopniodni

| Normowa temp. w pomieszczeniach użytkowych =        |      |      |     |     |      |      |      |      |      |     | 20,0 | [°C] |
|-----------------------------------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| Stacja meteorologiczna: <b>Gdańsk Port Północny</b> |      |      |     |     |      |      |      |      |      |     |      |      |
| Miesiąc:                                            | I    | II   | III | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI   | XII  |
| $T_e(m)$ - Średnia wieloletnie temp. miesiąca [°C]  | -1,9 | -0,9 | 2,7 | 7,9 | 12,7 | 16,7 | 17,8 | 17,1 | 13,5 | 8,7 | 4,1  | 0,3  |
| Ld(m) - liczba dni ogrzewanych                      | 31   | 28   | 31  | 30  | 20   | 0    | 0    | 0    | 10   | 31  | 30   | 31   |
| Oblicz. temperatura zew., $T_{emin}$ [°C]           | -16  |      |     |     |      |      |      |      |      |     |      |      |

| Temp. wew.      | Liczba stopniodni w roku | Liczba stopniodni w danym miesiącu |       |       |       |       |     |     |     |       |       |       |       |
|-----------------|--------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| <b>Sd_6,6°C</b> | <b>865</b>               | 263,5                              | 210,0 | 120,9 | 0,0   | 0,0   | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0   | 0,0   | 75,0  | 195,3 |
| <b>Sd_25°C</b>  | <b>5 022</b>             | 833,9                              | 725,2 | 691,3 | 513,0 | 246,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 115,0 | 505,3 | 627,0 | 765,7 |
| <b>Sd_22°C</b>  | <b>4 296</b>             | 740,9                              | 641,2 | 598,3 | 423,0 | 186,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 85,0  | 412,3 | 537,0 | 672,7 |
| <b>Sd_20°C</b>  | <b>3 812</b>             | 678,9                              | 585,2 | 536,3 | 363,0 | 146,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 65,0  | 350,3 | 477,0 | 610,7 |
| <b>Sd_18°C</b>  | <b>3 328</b>             | 616,9                              | 529,2 | 474,3 | 303,0 | 106,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 45,0  | 288,3 | 417,0 | 548,7 |
| <b>Sd_16°C</b>  | <b>2 844</b>             | 554,9                              | 473,2 | 412,3 | 243,0 | 66,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0  | 226,3 | 357,0 | 486,7 |
| <b>Sd_12°C</b>  | <b>1 905</b>             | 430,9                              | 361,2 | 288,3 | 123,0 | 0,0   | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0   | 102,3 | 237,0 | 362,7 |
| <b>Sd_8°C</b>   | <b>1 079</b>             | 306,9                              | 249,2 | 164,3 | 3,0   | 0,0   | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0   | 0,0   | 117,0 | 238,7 |
| <b>Sd_4°C</b>   | <b>475</b>               | 182,9                              | 137,2 | 40,3  | 0,0   | 0,0   | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 114,7 |

# Część druga

Analiza ekonomiczna poszczególnych  
usprawnień termomodernizacyjnych,  
optymalizacja usprawnień

## Wybór optymalnego wariantu docieplenia ścian zewnętrznych

### Dane ogólne do obliczeń

|                                                                                                                            |                   |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Oplata za 1MW mocy zamówionej                                                                                              | $O_m =$           | zł/(MW)<br>×miesiąc        |
| Oplata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej użytkowej (po uwzględnieniu sprawności systemu grzewczego) | $O_z =$           | zł/GJ                      |
| Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą                                          | $t_{wo} =$        | 20,0 °C                    |
| Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą            | $t_{zo} =$        | -16,0 °C                   |
| Liczba stopniodni                                                                                                          | $S_d =$           | 3 812 dzień×K/a            |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą                                    | $U =$             | 0,72 W/(m <sup>2</sup> ×K) |
| Powierzchnia ścian - powierzchnia zewnętrzna netto po odjęciu otworów okiennych i drzwiowych                               | $A_{\text{śc}} =$ | 1 516,0 m <sup>2</sup>     |
| Jednostkowa roczna oszczędność kosztów energii w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego                                 | $W_E =$           | (zł×K)/W×a                 |

### Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych przy pomocy styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła max.  $\lambda = 0,033$  W/mK. Na podstawie poniższej analizy ekonomicznej wykazano optymalną grubość docieplenia 12cm. Ceny oszacowano na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT.

| Rodzaj usprawnienia                                                          | Cena jednostkowa | $\Delta R$ | $U_m$ | $\Delta O_{rU}$ | SPBT   | Nu |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|-------|-----------------|--------|----|
| Docieplenie ścian: styropian - $\lambda = 0,033$ W/mK. - 12cm.               |                  | 3,64       | 0,199 |                 | 15,248 |    |
| Docieplenie ścian: styropian - $\lambda = 0,033$ W/mK. - 14cm.               |                  | 4,24       | 0,177 |                 | 15,559 |    |
| Docieplenie ścian: styropian - $\lambda = 0,033$ W/mK. - 10cm.               |                  | 3,03       | 0,226 |                 | -      |    |
| Docieplenie ścian: styropian - $\lambda = 0,033$ W/mK. - 8cm.                |                  | 2,42       | 0,262 |                 | -      |    |
| Opór cieplny przegrody po modernizacji wynosi $R = 5,033$ m <sup>2</sup> K/W |                  |            |       |                 |        |    |

**UWAGA: Powierzchnia przegrody jest powierzchnią bilansową, rzeczywista powierzchnia docieplenia może się różnić wymiarami. Dopuszcza się zastosowanie innego rodzaju izolacji o parametrach nie gorszych od wybranego.**

### Legenda:

**SPBT** [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych ( $Nu/DO_{rU}$ )

**$\Delta O_{rU}$**  [zł/rok]- Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

**Nu** [zł]- Planowane koszty robót

**$\Delta R$**  m<sup>2</sup>K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

**$U_m$**  W/m<sup>2</sup>K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu

## Wybór optymalnego wariantu docieplenia stropu zewnętrznego

### Dane ogólne do obliczeń

|                                                                                                                            |            |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|
| Opłata za 1MW mocy zamówionej                                                                                              | $O_m =$    | zł/(MW)<br>×miesiąc        |
| Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej użytkowej (po uwzględnieniu sprawności systemu grzewczego) | $O_z =$    | zł/GJ                      |
| Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą                                          | $t_{wo} =$ | 20,0 °C                    |
| Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą            | $t_{zo} =$ | -16,0 °C                   |
| Liczba stopniodni,                                                                                                         | $S_d =$    | 3 812 dzień×K/a            |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą                                    | $U =$      | 0,56 W/(m <sup>2</sup> ×K) |
| Powierzchnia stropu/dachu/podłogi poddasza                                                                                 | $A_{sc} =$ | 65,7 m <sup>2</sup>        |
| Jednostkowa roczna oszczędność kosztów energii w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego                                 | $W_E =$    | (zł×K)/W×a                 |

### Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się docieplenie stropu zewnętrznego (strop pod łącznikiem, nad dziedzińcem, nad wejściem głównym i nad wejściem od strony zachodniej) za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła max.  $\lambda = 0,033$  W/mK. Na podstawie poniższej analizy ekonomicznej wykazano optymalną grubość docieplenia 18cm. Grubości 15cm i 16cm nie spełniają wymogów WT2021. Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT.

| Rodzaj usprawnienia                                                                          | Cena jednostkowa | DR   | $U_m$  | $\Delta O_{ru}$ | SPBT   | Nu |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|--------|-----------------|--------|----|
| Docieplenie stropu zewnętrznego - styropian $\lambda = 0,033$ W/mK - warstwa 18 cm           |                  | 5,45 | 0,1380 |                 | 22,302 |    |
| Docieplenie stropu zewnętrznego - styropian $\lambda = 0,033$ W/mK - warstwa 20 cm           |                  | 6,06 | 0,127  |                 | 22,896 |    |
| Docieplenie stropu zewnętrznego - styropian $\lambda = 0,033$ W/mK - warstwa 15 cm           |                  | 4,55 | 0,158  |                 | -      |    |
| Docieplenie stropu zewnętrznego - styropian $\lambda = 0,033$ W/mK - warstwa 16 cm           |                  | 4,85 | 0,151  |                 | -      |    |
| <b>Opór cieplny przegrody po modernizacji wynosi <math>R = 7,247</math> m<sup>2</sup>K/W</b> |                  |      |        |                 |        |    |

**UWAGA: Powierzchnia przegrody jest powierzchnią bilansową, rzeczywista powierzchnia docieplenia może się różnić wymiarami.**

### Legenda:

**SPBT** [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych ( $Nu/DO_{ru}$ )

**$\Delta O_{ru}$**  [zł/rok]- Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

**Nu** [zł]- Planowane koszty robót

**DR** m<sup>2</sup>K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

**$U_m$**  W/m<sup>2</sup>K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu

## Wybór optymalnego wariantu wymiany okien drewnianych

### Dane ogólne do obliczeń

|                                                                                                                                                    |                    |                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| Oplata za 1MW mocy zamówionej                                                                                                                      | $O_m =$            | zł/(MW<br>×miesiąc]                                       |
| Oplata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej                                                                                    | $O_z =$            | zł/GJ                                                     |
| Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą                                                                  | $t_{wo} =$         | 20,0 °C                                                   |
| Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą                                    | $t_{zo} =$         | -16,0 °C                                                  |
| Liczba stopniodni                                                                                                                                  | $S_d =$            | 3 812 dzień×K/a                                           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą                                                            | $U =$              | 2,60 W/(m <sup>2</sup> ×K)                                |
| Powierzchnia okien do wymiany                                                                                                                      | $A =$              | 116,4 m <sup>2</sup>                                      |
| Współczynniki przepływu powietrza przez szczeliny okien lub drzwi przed i po termomodernizacji, określane w oparciu o Tabelę 1 z rozporządzenia MI | $a_0 =$<br>$a_1 =$ | 1,00<br>1,00 [m <sup>3</sup> /(m·h·daPa <sup>2/3</sup> )] |
| Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI                                                                               | $cr_0 =$           | 1,20 -                                                    |
| Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI                                                                               | $cm_0 =$           | 1,20 -                                                    |
|                                                                                                                                                    | $cm_1 =$           | 1,00 -                                                    |
| Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI                                                                               | $cw =$             | 1,00 -                                                    |

| Rodzaj usprawnienia                                                                            | Cena jednostkowa | Cr   | U <sub>m</sub> | ΔOrok+Δorw | SPBT  | Nu |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|----------------|------------|-------|----|
| Wymiana okien drewnianych na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m <sup>2</sup> K  |                  | 1,00 | 0,90           |            | 6,369 |    |
| Wymiana okien drewnianych na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,85 W/m <sup>2</sup> K |                  | 1,00 | 0,85           |            | 9,216 |    |
| Wymiana okien drewnianych na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 1,1 W/m <sup>2</sup> K  |                  | 1,00 | 1,10           |            | -     |    |

### Legenda:

**SPBT** [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (Nu/DO<sub>rU</sub>)

**ΔO<sub>rU</sub>** [zł/rok]- Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

**Nu** [zł]- Planowane koszty robót

**ΔR** m<sup>2</sup>K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

**U<sub>m</sub>** W/m<sup>2</sup>K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych,

## Wybór optymalnego wariantu wymiany drzwi zewnętrznych od strony zachodniej

### Dane ogólne do obliczeń

|                                                                                                                                                    |                    |                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| Oплата za 1MW mocy zamówionej                                                                                                                      | $O_m =$            | zł/(MW<br>×miesiąc]                                       |
| Oплата za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej                                                                                    | $O_z =$            | zł/GJ                                                     |
| Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą                                                                  | $t_{wo} =$         | 20,0 °C                                                   |
| Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą                                    | $t_{zo} =$         | -16,0 °C                                                  |
| Liczba stopniodni,                                                                                                                                 | $S_d =$            | 3 812 dzień×K/a                                           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą                                                            | $U =$              | 3,12 W/(m <sup>2</sup> ×K)                                |
| Powierzchnia drzwi do wymiany                                                                                                                      | $A =$              | 4,5 m <sup>2</sup>                                        |
| Współczynniki przepływu powietrza przez szczeliny okien lub drzwi przed i po termomodernizacji, określane w oparciu o Tabelę 1 z rozporządzenia MI | $a_0 =$<br>$a_1 =$ | 1,00<br>1,00 [m <sup>3</sup> /(m·h·daPa <sup>2/3</sup> )] |
| Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI                                                                               | $cr_0 =$           | 1,20 -                                                    |
| Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI                                                                               | $cm_0 =$           | 1,00 -                                                    |
| Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI                                                                               | $cm_1 =$           | 1,00 -                                                    |
| Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI                                                                               | $cw =$             | 1,00 -                                                    |

| Rodzaj usprawnienia                                                   | Cena jednostkowa | Cr   | U <sub>m</sub> | ΔO <sub>rU</sub> | SPBT   | Nu |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|------|----------------|------------------|--------|----|
| Wymiana drzwi na stolarkę energooszczędną, U = 1,3 W/m <sup>2</sup> K |                  | 1,00 | 1,30           |                  | 29,255 |    |
| Wymiana drzwi na stolarkę energooszczędną, U = 1,1 W/m <sup>2</sup> K |                  | 1,00 | 1,10           |                  | 35,584 |    |

### Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych na stolarkę energooszczędną. Na podstawie analizy ekonomicznej przyjmuje się optymalny współczynnik przenikania ciepła drzwi na poziomie 1,3 W/m<sup>2</sup>K. Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny są cenami netto.

### Legenda:

**SPBT** [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (Nu/DO<sub>rU</sub>)

**ΔO<sub>rU</sub>** [zł/rok]- Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

**Nu** [zł]- Planowane koszty robót

**DR** m<sup>2</sup>K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

**U<sub>m</sub>** W/m<sup>2</sup>K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych,

**Wybór optymalnego wariantu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u. - obliczenia zapotrzebowania ciepła**

| Dane ogólne do obliczeń |        |                     |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|--------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $O_m =$                 | 0,00   | [zł/(MW × miesiąc)] | Oplata za 1MW mocy zamówionej przed modernizacją                                                                                                                                                                                       |
| $O_z =$                 | 128,48 | [zł/GJ]             | Oplata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej przed modernizacją                                                                                                                                                     |
| $O_m =$                 | 0,00   | [zł/(MW × miesiąc)] | Oplata za 1MW mocy zamówionej po modernizacji                                                                                                                                                                                          |
| $O_{z1} =$              | 128,48 | [zł/GJ]             | Oplata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej po modernizacji                                                                                                                                                        |
| $Q_{ocw} =$             | 467,5  | [GJ/rok]            | Zapotrzebowanie na ciepło przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego, określone zgodnie z Polską Normą dotyczącą instalacji wodociągowych, wymagania w projektowaniu                                                      |
| $Q_{1cw}$               |        | [GJ/rok]            |                                                                                                                                                                                                                                        |
| $q_{ocw} =$             | 45,9   | [kW]                | Zapotrzebowanie na moc ciepłą na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego, określone zgodnie z Polską Normą dotyczącą instalacji wodociągowych, wymagania w projektowaniu |
| $q_{1cw}$               |        | [kW]                |                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SPBT</b>             |        | [lata]              | Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych                                                                                                                                                                                             |
| <b>DOr<sub>cw</sub></b> |        | [zł/a]              | Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego                                                                                                                                                 |
| <b>Ncw</b>              |        | [zł]                | Planowane koszty robót                                                                                                                                                                                                                 |

| $Q_1$ | $q_1$ | DOr <sub>cw</sub> | SPBT | Rodzaj usprawnienia                               | Ncw  |
|-------|-------|-------------------|------|---------------------------------------------------|------|
| 467,5 | 45,9  | 0,00              | -    | Przewiduje się zmianę źródła zasilania dla c.w.u. | 0,00 |

**Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i moc ciepłą dla potrzeb c.w.u.**

|                    |                                    |                                                                                          |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Brak danych</b> | GJ/a                               | Zmierzone zużycie ciepła na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej                    |
| 0,75               | -                                  | Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu (wartość średnia)            |
| 1,50               | dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *d | Wartość jednostkowego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową (wartość średnia) |
| 10                 | st.C                               | Przyjęta temperatura wody zimnej                                                         |
| 55                 | st.C                               | Przyjęta temperatura wody podgrzanej                                                     |
| 4,07               | m <sup>3</sup> /dobe               | Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku ( $Q_{\text{śrd}}$ )                |
| 16                 | h/dobe                             | Liczba godzin T rozbioru c.w.u.                                                          |
| 44,88              | %                                  | Średnia całkowita sprawność instalacji c.w.u.                                            |
| 209,8              | GJ/a                               | Średnie roczne zapotrzebowanie na energię użytkową c.w.u. dla budynku                    |
| 467,5              | GJ/a                               | Średnie roczne zapotrzebowanie na ciepło c.w.u. dla budynku                              |
| 0,254              | m <sup>3</sup> /h                  | Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku ( $Q_{\text{śrh}}$ )             |
| 2,928              | -                                  | Współczynnik nierównomierności rozbioru wody                                             |
| 0,744              | m <sup>3</sup> /h                  | Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku ( $Q_{\text{maxh}}$ )         |
| 39,0               | kW                                 | Moc cieplna dla potrzeb c.w.u. bez uwzględnienia akumulacji ( $q_{\text{maxh}}$ )        |
| 45,9               | kW                                 | Moc cieplna dla potrzeb c.w.u. z uwzględnieniem akumulacji zasobników                    |

| Sprawności składowe systemu c.w.u. |                    |                 |
|------------------------------------|--------------------|-----------------|
| Sprawność                          | Przed modernizacją | Po modernizacji |
| Sprawność wytwarzania c.w.u.       | 0,88               | 0,88            |
| Sprawność przesyłu c.w.u.          | 0,60               | 0,60            |
| Sprawność akumulacji c.w.u.        | 0,85               | 0,85            |

## Wybór optymalnego wariantu modernizacji systemu grzewczego

### Dane ogólne do obliczeń:

|                 |              |                      |                                                                                                   |
|-----------------|--------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $O_m =$         |              | [zł/(MW<br>×miesiąc] | Opłata za 1MW mocy zamówionej                                                                     |
| $O_{m1\_1} =$   |              | [zł/(MW<br>×miesiąc] | Opłata za 1MW mocy zamówionej po modernizacji systemu grzewczego                                  |
| $O_{m1\_2} =$   |              | [zł/(MW<br>×miesiąc] | Opłata za 1MW mocy zamówionej po modernizacji systemu grzewczego (Wariant II)                     |
| $O_z =$         |              | [zł/GJ]              | Opłata za zużycie 1GJ energii cieplnej                                                            |
| $O_{z1\_1} =$   |              | [zł/GJ]              | Opłata za zużycie 1GJ energii cieplnej po modernizacji systemu grzewczego                         |
| $O_{z1\_2} =$   |              | [zł/GJ]              | Opłata za zużycie 1GJ energii cieplnej po modernizacji systemu grzewczego ( Wariant II)           |
| $Q_{0co} =$     | <b>494,7</b> | [GJ]                 | Sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło po termomodernizacji, określone zgodnie z Polską Normą |
| $q_0 =$         | <b>112,1</b> | [kW]                 | Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku                                                            |
| $h_0 =$         | <b>0,70</b>  | -                    | Sprawność ogólna systemu przed modernizacją                                                       |
| $h_g$           |              | -                    | Sprawność wytwarzania                                                                             |
| $h_d$           |              | -                    | Sprawność w przesyłania                                                                           |
| $h_e$           |              | -                    | Sprawność regulacji i wykorzystania                                                               |
| $h_s$           |              | -                    | Sprawność akumulacji                                                                              |
| $w_{t0}$        | <b>1,00</b>  | -                    | Współczynnik określający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia                                  |
| $w_{d0}$        | <b>1,00</b>  | -                    | Współczynnik określający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby                                      |
| <b>SPBT</b>     |              | [lata]               | Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych                                                        |
| $\Delta O_{rU}$ |              | [zł/a]               | Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego           |
| <b>Nu</b>       |              | [zł]                 | Planowane koszty robót                                                                            |

| $\Delta O_{rU}$ | $h_1$ | $q_1$ | $h_g$ | $h_d$ | $h_e$ | $h_s$ | $w_{t1}$ | $w_{d1}$ | Rodzaj usprawnienia                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Cena jednostkowa | SPBT  | $N_{co}$ |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|----------|
|                 | 0,85  | 0,495 | 0,95  | 0,96  | 0,93  | 1,00  | 1,00     | 1,00     | Wymiana źródła ciepła - montaż kotłowni gazowej z zastosowaniem jednostek kondensacyjnych. Wymiana instalacji c.o. - montaż instalacji niskoparametrowej (np. 55/40) z zastosowaniem grzejników płytowych z pełną regulacją strefową lub miejscową. Montaż systemu BMS do monitorowania i regulacji pracy instalacji. |                  | 31,96 |          |

# Część trzecia

Wybór optymalnego przedsięwzięcia  
termomodernizacyjnego, analiza  
ekonomiczna i energetyczna, wnioski

**WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE USPRAWNIECIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT**

| L.p. | Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego                                                                                                                                                                                                                | Planowany koszt robót netto [zł]  | Planowany koszt robót brutto [zł]  | SPBT [lata] |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------|
| 1    | Wymiana okien drewnianych na stolarkę energooszczędną trzyszybową, $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$                                                                                                                                                                                                                    |                                   |                                    | 6,37        |
| 2    | Docieplenie ścian: styropian - $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$ . - 12cm.                                                                                                                                                                                                                                               |                                   |                                    | 15,25       |
| 3    | Docieplenie stropu zewnętrznego - styropian $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$ - warstwa 18 cm                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                    | 22,30       |
| 4    | Wymiana drzwi na stolarkę energooszczędną, $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                    | 29,26       |
| L.p. | Rodzaj i zakres pozostałych usprawnień                                                                                                                                                                                                                                                                                | Planowane koszty robót netto [zł] | Planowane koszty robót brutto [zł] |             |
| 1    | Wymiana źródła ciepła - montaż kotłowni gazowej z zastosowaniem jednostek kondensacyjnych. Wymiana instalacji c.o. - montaż instalacji niskoparametrowej (np. 55/40) z zastosowaniem grzejników płytowych z pełną regulacją strefową lub miejscową. Montaż systemu BMS do monitorowania i regulacji pracy instalacji. |                                   |                                    |             |
| 2    | Wymiana oświetlenia na LED                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                    |             |
| 3    | Koszty audytu, projektu oraz nadzoru                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                    |             |

|                                               |  |
|-----------------------------------------------|--|
| <b>Suma kosztów przedsięwzięcia (netto):</b>  |  |
| <b>Suma kosztów przedsięwzięcia (brutto):</b> |  |

**RODZAJE USPRAWNIENÍ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY  
WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ  
SYSTEMU GRZEWczego**

| L.p. | Zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Rodzaj usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Wartości sprawności składowych h oraz współczynników w |             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|
| 1    | Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła                           | Montaż nowego źródła ciepła                                                                   | $h_g =$                                                | 0,95        |
| 2    | Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających                                          | Modernizacja instalacji c.o.                                                                  | $h_d =$                                                | 0,96        |
| 3    | Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej                           | Montaż systemu BMS                                                                            | $h_e =$                                                | 0,93        |
| 4    | Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego                                      | -                                                                                             | $h_s =$                                                | 1,00        |
| 5    | Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia                            | Montaż systemu BMS*                                                                           | $w_t =$                                                | 0,96        |
| 6    | Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby                                  | Montaż systemu BMS*                                                                           | $w_d =$                                                | 0,94        |
|      | <b>Sprawność całkowita systemu grzewczego</b>                                                 | -                                                                                             | <b><math>h_{whphrhe} =</math></b>                      | <b>0,85</b> |

\*Dzięki zastosowaniu systemu BMS przewiduje się realizację przerw w ogrzewaniu w okresie doby oraz tygodnia WT i WD dla części przedszkolnej (ogrzewanie realizowane przez 5 dni w tygodniu, 12 godzin na dobę). W przypadku pozostałej części budynku nie przewiduje się realizacji przerw w ogrzewaniu.

### Prezentacja wybranych do analizy wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| L.p. | Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zapotrzebowanie na moc szczytową c.o. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN [kW]) | Zapotrzebowanie na moc szczytową c.w.u. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN [kW]) | Zapotrzebowanie na energię c.o. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z metodologią wykonywania SCHE) [GJ/a] | Zapotrzebowanie na energię c.w.u. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN) [GJ/a] | Sprawność całkowita systemu | Zużycie ciepła w sezonie grzewczym w przypadku realizacji wariantu [GJ/a] | Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię | Koszty dodatkowe dla wariantu (projekt, audyt, nadzór) [zł] |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1    | Wymiana źródła ciepła - montaż kotłowni gazowej z zastosowaniem jednostek kondensacyjnych. Wymiana instalacji c.o. - montaż instalacji niskoparametrowej (np. 55/40) z zastosowaniem grzejników płytowych z pełną regulacją strefową lub miejscową. Montaż systemu BMS do monitorowania i regulacji pracy instalacji. | 112,1                                                                                         | 45,9                                                                                            | 494,7                                                                                                               | 467,5                                                                                       | 0,850                       | 1014,6                                                                    | 37,37%                                           |                                                             |
|      | Wymiana okien drewnianych na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m <sup>2</sup> K                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                             |                             |                                                                           |                                                  |                                                             |
|      | Docieplenie ścian: styropian - λ = 0,033 W/mK. - 12cm.                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                               |                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                             |                             |                                                                           |                                                  |                                                             |
|      | Docieplenie stropu zewnętrznego - styropian λ = 0,033 W/mK - warstwa 18 cm                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                               |                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                             |                             |                                                                           |                                                  |                                                             |
|      | Wymiana drzwi na stolarkę energooszczędną, U = 1,3 W/m <sup>2</sup> K                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                               |                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                             |                             |                                                                           |                                                  |                                                             |
| 2    | Wymiana źródła ciepła - montaż kotłowni gazowej z zastosowaniem jednostek kondensacyjnych. Wymiana instalacji c.o. - montaż instalacji niskoparametrowej (np. 55/40) z zastosowaniem grzejników płytowych z pełną regulacją strefową lub miejscową. Montaż systemu BMS do monitorowania i regulacji pracy instalacji. | 112,4                                                                                         | 45,9                                                                                            | 496,9                                                                                                               | 467,5                                                                                       | 0,850                       | 1017,0                                                                    | 37,22%                                           |                                                             |
|      | Wymiana okien drewnianych na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m <sup>2</sup> K                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                             |                             |                                                                           |                                                  |                                                             |
|      | Docieplenie ścian: styropian - λ = 0,033 W/mK. - 12cm.                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                               |                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                             |                             |                                                                           |                                                  |                                                             |
|      | Docieplenie stropu zewnętrznego - styropian λ = 0,033 W/mK - warstwa 18 cm                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                               |                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                             |                             |                                                                           |                                                  |                                                             |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |      |       |       |       |        |        |  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--|
| 3 | Wymiana źródła ciepła - montaż kotłowni gazowej z zastosowaniem jednostek kondensacyjnych. Wymiana instalacji c.o. - montaż instalacji niskoparametrowej (np. 55/40) z zastosowaniem grzejników płytowych z pełną regulacją strefową lub miejscową. Montaż systemu BMS do monitorowania i regulacji pracy instalacji. | 113,4 | 45,9 | 505,8 | 467,5 | 0,850 | 1026,9 | 36,61% |  |
|   | Wymiana okien drewnianych na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m <sup>2</sup> K                                                                                                                                                                                                                         |       |      |       |       |       |        |        |  |
|   | Docieplenie ścian: styropian - λ = 0,033 W/mK. - 12cm.                                                                                                                                                                                                                                                                |       |      |       |       |       |        |        |  |
| 4 | Wymiana źródła ciepła - montaż kotłowni gazowej z zastosowaniem jednostek kondensacyjnych. Wymiana instalacji c.o. - montaż instalacji niskoparametrowej (np. 55/40) z zastosowaniem grzejników płytowych z pełną regulacją strefową lub miejscową. Montaż systemu BMS do monitorowania i regulacji pracy instalacji. | 141,7 | 45,9 | 748,0 | 467,5 | 0,850 | 1294,7 | 20,08% |  |
|   | Wymiana okien drewnianych na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m <sup>2</sup> K                                                                                                                                                                                                                         |       |      |       |       |       |        |        |  |
| 5 | Wymiana źródła ciepła - montaż kotłowni gazowej z zastosowaniem jednostek kondensacyjnych. Wymiana instalacji c.o. - montaż instalacji niskoparametrowej (np. 55/40) z zastosowaniem grzejników płytowych z pełną regulacją strefową lub miejscową. Montaż systemu BMS do monitorowania i regulacji pracy instalacji. | 148,8 | 45,9 | 808,7 | 467,5 | 0,850 | 1361,9 | 15,93% |  |

**DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA  
TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU**

| L.p. | Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty całkowite [zł] | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%] | Minimalna kwota kredytu [zł]/[%] | Premia termomodernizacyjna [zł] |
|------|-----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 1    | WARIANT 1                                     |                                 |                                              | 38,65%                                                                                         |                                  | -                               |
| 2    | WARIANT 2                                     |                                 |                                              | 37,22%                                                                                         |                                  | -                               |
| 3    | WARIANT 3                                     |                                 |                                              | 36,61%                                                                                         |                                  | -                               |
| 4    | WARIANT 4                                     |                                 |                                              | 20,08%                                                                                         |                                  | -                               |
| 5    | WARIANT 5                                     |                                 |                                              | 15,93%                                                                                         |                                  | -                               |
| 6    | WARIANT 6                                     |                                 |                                              | 15,93%                                                                                         |                                  | -                               |

## Wnioski

### Zalecane w wyniku analizy ekonomicznej usprawnienia:

Wymiana źródła ciepła - montaż kotłowni gazowej z zastosowaniem jednostek kondensacyjnych.

Wymiana instalacji c.o. - montaż instalacji niskoparametrowej (np. 55/40) z zastosowaniem grzejników płytowych z pełną regulacją strefową lub miejscową. Montaż systemu BMS do monitorowania i regulacji pracy instalacji.

Wymiana okien drewnianych na stolarkę energooszczędną trzyszybową,  $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Docieplenie ścian: styropian -  $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$  - 12cm.

Docieplenie stropu zewnętrznego - styropian  $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$  - warstwa 18 cm

Wymiana drzwi na stolarkę energooszczędną,  $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pozostałe usprawnienia:

Wymiana oświetlenia na LED

### UWAGA:

W celu wykonania niektórych przedsięwzięć termomodernizacyjnych może być wymagane dodatkowo wykonanie innych usprawnień (np. wymiana parapetów okiennych, rynien spustowych itp.). Ceny usprawnień dodatkowych są wliczone w koszt przedsięwzięcia.

Na uzyskany w wyniku modernizacji efekt energetyczny zasadniczy wpływ ma zachowanie się użytkowników budynku, nastawy zaworów termostatycznych, racjonalne wietrzenie pomieszczeń itp.

Każda modernizacja budynku powinna zostać dokonana na podstawie projektu budowlanego wykonanego przez osobę uprawnioną.

# Załącznik 1

Bilans energetyczny budynku przed  
modernizacją

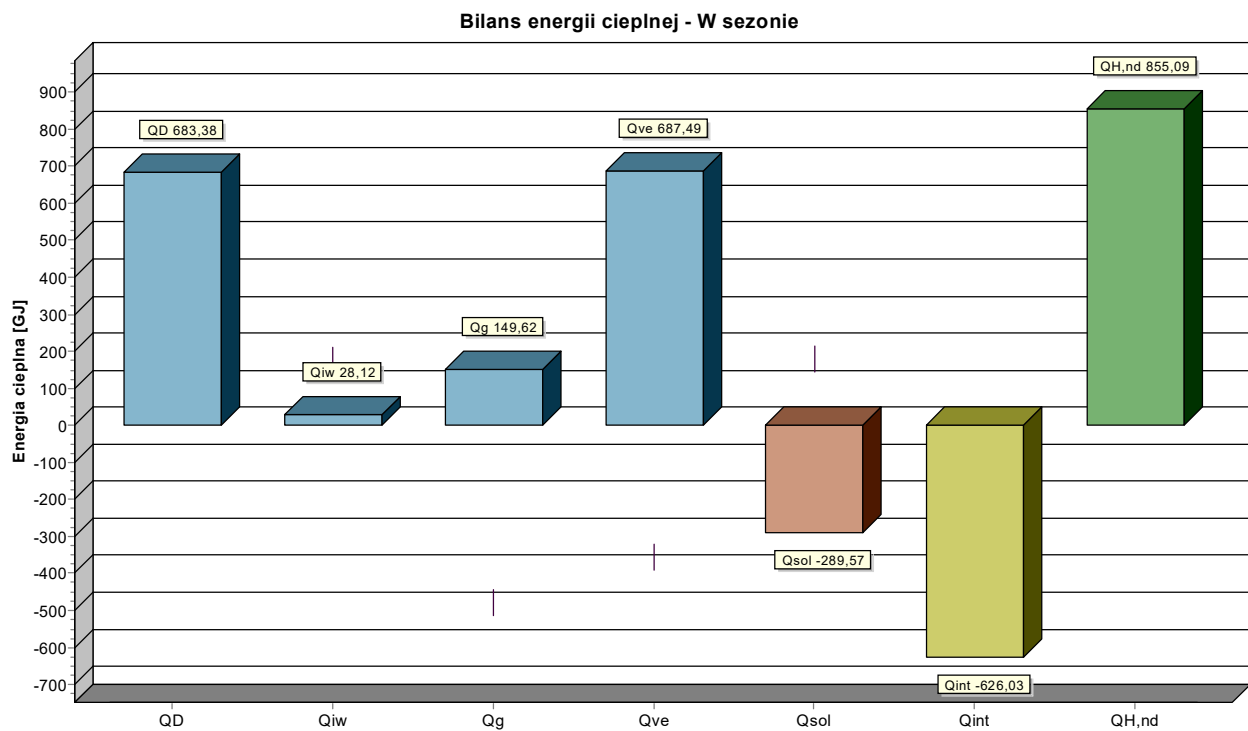
# Wyniki - Ogólne

|                                                                           |                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| Podstawowe informacje:                                                    |                                                         |           |
| Nazwa projektu:                                                           | Bilans - stan istniejący                                |           |
| Miejscowość:                                                              | Gdańsk                                                  |           |
| Adres:                                                                    | Wczasy 2                                                |           |
| Projektant:                                                               |                                                         |           |
| Data obliczeń:                                                            | Poniedziałek 13 Stycznia 2025 15:28                     |           |
| Data utworzenia projektu:                                                 | Poniedziałek 13 Stycznia 2025 15:28                     |           |
| Plik danych:                                                              | C:\Users\mcbla\OneDrive\Desktop\Świadectwa\!!AUDYTY\!Do |           |
| Normy:                                                                    |                                                         |           |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:                              | PN-EN ISO 6946                                          |           |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:                        | PN-EN 12831:2006                                        |           |
| Norma na obliczanie E:                                                    | PN-EN ISO 13790                                         |           |
| Dane klimatyczne:                                                         |                                                         |           |
| Strefa klimatyczna:                                                       | STREFA I                                                |           |
| Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :                            | -16                                                     | °C        |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :                    | 7,7                                                     | °C        |
| Stacja meteorologiczna:                                                   | Gdańsk Port Północny                                    |           |
| Grunt:                                                                    |                                                         |           |
| Rodzaj gruntu:                                                            | Piasek lub żwir                                         |           |
| Pojemność cieplna:                                                        | 2,000                                                   | MJ/(m³·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :                           | 3,167                                                   | m         |
| Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :                            | 2,0                                                     | W/(m·K)   |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku:                                       |                                                         |           |
| Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :                                    | 2710,0                                                  | m²        |
| Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :                                        | 8011,0                                                  | m³        |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :                     | 79131                                                   | W         |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :                          | 69708                                                   | W         |
| Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :                               | 148839                                                  | W         |
| Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :                                      | 0                                                       | W         |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :                       | 148839                                                  | W         |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:                                   |                                                         |           |
| Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :            | 54,9                                                    | W/m²      |
| Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :               | 18,6                                                    | W/m³      |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: |                                                         |           |
| Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :                                       | 961,3                                                   | m³/h      |
| Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$ :                           |                                                         | m³/h      |
| Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :                         |                                                         | m³/h      |

# Wyniki - Ogólne

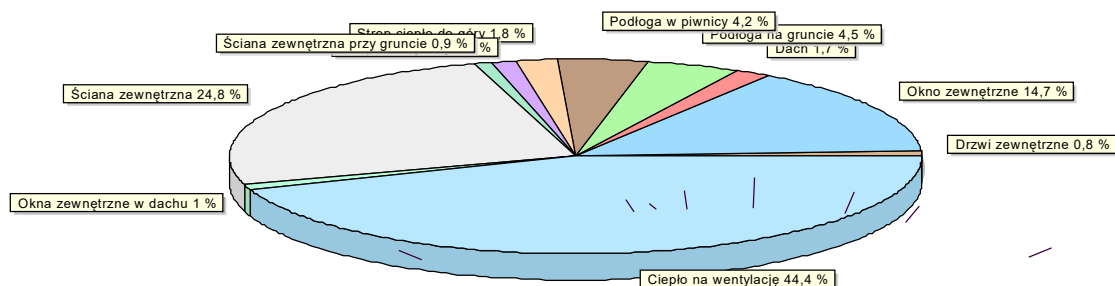
|                                                                          |                          |                           |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :                                     |                          | m <sup>3</sup> /h         |
| Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :                          |                          | m <sup>3</sup> /h         |
| Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :                                       |                          | m <sup>3</sup> /h         |
| Średnia liczba wymian powietrza n:                                       | 0,7                      |                           |
| Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :                               | 5695,1                   | m <sup>3</sup> /h         |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :                 | -16,0                    | °C                        |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 |                          |                           |
| Stacja meteorologiczna:                                                  | Gdańsk Port Północny     |                           |
| Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie                        |                          |                           |
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :                 | 5695,1                   | m <sup>3</sup> /h         |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :                      | 855,09                   | GJ/rok                    |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :                      | 237526                   | kWh/rok                   |
| Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :                                   | 2710,00                  | m <sup>2</sup>            |
| Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :                                       | 8011,0                   | m <sup>3</sup>            |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :                           | 315,5                    | MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)  |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :                           | 87,6                     | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :                           | 106,7                    | MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)  |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :                           | 29,7                     | kWh/(m <sup>3</sup> ·rok) |
| Parametry obliczeń projektu:                                             |                          |                           |
| Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :           | 4,0                      | K                         |
| Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:       |                          |                           |
| Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$                               |                          |                           |
| Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$ :                           | 16                       | °C                        |
| Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich                              |                          |                           |
| budynkach tak jak by były nieogrzewane:                                  | Nie                      |                           |
| Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:                               |                          |                           |
| Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:                         | Tak                      |                           |
| Domyślne dane do obliczeń:                                               |                          |                           |
| Typ budynku:                                                             | Szkolny                  |                           |
| Typ konstrukcji budynku:                                                 | Ciężka                   |                           |
| Typ systemu ogrzewania w budynku:                                        | Konwekcyjne              |                           |
| Oslabienie ogrzewania:                                                   | Bez osłabienia           |                           |
| Regulacja dostawy ciepła w grupach:                                      | Indywidualna reg.        |                           |
| Stopień szczelności obudowy budynku:                                     | Bez próby szczelności po |                           |
| Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :                              | 4,0                      | 1/h                       |
| Klasa osłonięcia budynku:                                                | Średnie osłonięcie       |                           |
| Domyślne dane dotyczące wentylacji:                                      |                          |                           |
| System wentylacji:                                                       | Naturalna                |                           |
| Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :                        |                          | °C                        |
| Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :                       | 20,0                     | °C                        |

|                                                         |            |                |
|---------------------------------------------------------|------------|----------------|
| Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:     |            |                |
| Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ : | 20,0       | °C             |
| Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :       | 70,0       | %              |
| Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :       | 49,0       | %              |
| Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :        |            | %              |
| Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :        |            | %              |
| Geometria budynku:                                      |            |                |
| Rzędna poziomu terenu:                                  | 0,00       | m              |
| Domyślna rzędna podłogi $L_f$ :                         | 0,00       | m              |
| Rzędna wody gruntowej:                                  | -5,00      | m              |
| Domyślna wysokość kondygnacji $H$ :                     | 3,33       | m              |
| Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów $H_i$ :     | 3,03       | m              |
| Pole powierzchni podłogi na gruncie $A_g$ :             | 100,00     | m <sup>2</sup> |
| Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. $P_g$ :  | 40,00      | m              |
| Obrót budynku:                                          | Bez obrotu |                |
| Statystyka budynku:                                     |            |                |
| Liczba kondygnacji:                                     | 0          |                |
| Liczba stref budynku:                                   | 2          |                |
| Liczba grup pomieszczeń:                                | 3          |                |
| Liczba pomieszczeń:                                     | 11         |                |



| Bil | Miesiąc          | $T_{em,m}$<br>°C | $Q_D$<br>GJ/rok | $Q_{iw}$<br>GJ/rok | $Q_g$<br>GJ/rok | $Q_{ve}$<br>GJ/rok | $\eta_{H,gn}$ | $Q_{sol}$<br>GJ/rok | $Q_{int}$<br>GJ/rok | $Q_{H,nd}$<br>GJ/rok |
|-----|------------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ☑   | Styczeń          | 2,0              | 93,02           | 3,83               | 18,00           | 93,57              | 0,984         | 9,50                | 53,17               | 146,76               |
| ☑   | Luty             | 1,2              | 87,75           | 3,61               | 16,99           | 88,28              | 0,985         | 9,80                | 48,02               | 139,67               |
| ☑   | Marzec           | 3,5              | 85,26           | 3,51               | 18,00           | 85,78              | 0,972         | 19,52               | 53,17               | 121,92               |
| ☑   | Kwiecień         | 7,7              | 61,51           | 2,53               | 15,27           | 61,88              | 0,919         | 30,48               | 51,45               | 65,92                |
| ☑   | Maj              | 10,7             | 48,06           | 1,98               | 12,74           | 48,35              | 0,829         | 40,37               | 53,17               | 33,55                |
| ☑   | Czerwiec         | 15,5             | 22,50           | 0,93               | 9,39            | 22,64              | 0,549         | 41,84               | 51,45               | 4,28                 |
| ☑   | Lipiec           | 18,7             | 6,72            | 0,28               | 7,49            | 6,76               | 0,215         | 44,76               | 53,17               | 0,17                 |
| ☑   | Sierpień         | 16,3             | 19,12           | 0,79               | 6,67            | 19,23              | 0,487         | 36,13               | 53,17               | 2,34                 |
| ☑   | Wrzesień         | 14,5             | 27,50           | 1,13               | 7,24            | 27,67              | 0,693         | 24,49               | 51,45               | 10,89                |
| ☑   | Październik      | 8,7              | 58,39           | 2,40               | 9,71            | 58,74              | 0,926         | 17,13               | 53,17               | 64,19                |
| ☑   | Listopad         | 4,0              | 80,01           | 3,29               | 12,33           | 80,49              | 0,978         | 8,29                | 51,45               | 117,72               |
| ☑   | Grudzień         | 1,9              | 93,53           | 3,85               | 15,78           | 94,09              | 0,986         | 7,28                | 53,17               | 147,67               |
|     | <b>W sezonie</b> | <b>8,8</b>       | <b>683,38</b>   | <b>28,12</b>       | <b>149,62</b>   | <b>687,49</b>      | <b>0,757</b>  | <b>289,57</b>       | <b>626,03</b>       | <b>855,09</b>        |

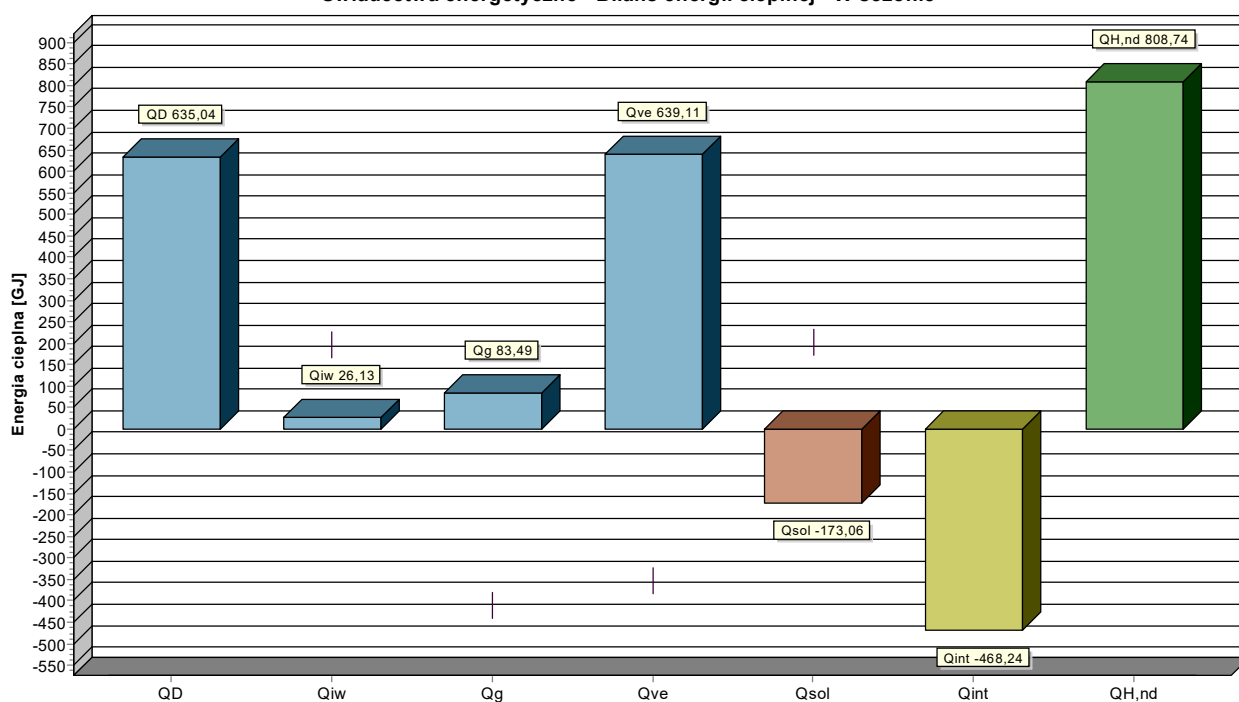
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



|                             |                                      |                            |
|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 0,8 % Drzwi zewnętrzne      | 14,7 % Okno zewnętrzne               | 1,7 % Dach                 |
| 4,5 % Podłoga na gruncie    | 4,2 % Podłoga w piwnicy              | 1,8 % Strop ciepło do góry |
| 1,1 % Strop zewnętrzny      | 0,9 % Ściana zewnętrzna przy gruncie | 24,8 % Ściana zewnętrzna   |
| 1 % Okna zewnętrzne w dachu | 44,4 % Ciepło na wentylację          |                            |

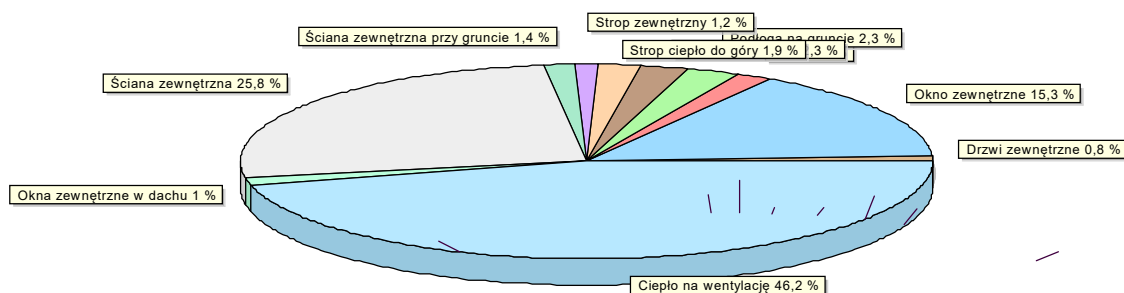
| Opis                           | GJ/Rok  | kWh/rok | %     |
|--------------------------------|---------|---------|-------|
| Drzwi zewnętrzne               | 12,55   | 3485    | 0,8   |
| Okno zewnętrzne                | 227,93  | 63315   | 14,7  |
| Dach                           | 25,88   | 7190    | 1,7   |
| Podłoga na gruncie             | 70,03   | 19454   | 4,5   |
| Podłoga w piwnicy              | 65,32   | 18144   | 4,2   |
| Strop ciepło do góry           | 28,12   | 7811    | 1,8   |
| Strop zewnętrzny               | 17,66   | 4904    | 1,1   |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 14,27   | 3964    | 0,9   |
| Ściana zewnętrzna              | 384,37  | 106769  | 24,8  |
| Okna zewnętrzne w dachu        | 15,00   | 4165    | 1,0   |
| Ciepło na wentylację           | 687,49  | 190969  | 44,4  |
| Razem                          | 1548,62 | 430171  | 100,0 |

Świadectwa energetyczne - Bilans energii cieplnej - W sezonie



| Bil                                 | Miesiąc     | L <sub>d,m</sub><br>dni | T <sub>em,m</sub><br>°C | Q <sub>D</sub><br>GJ/rok | Q <sub>iW</sub><br>GJ/rok | Q <sub>g</sub><br>GJ/rok | Q <sub>ve</sub><br>GJ/rok | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub><br>GJ/rok | Q <sub>int</sub><br>GJ/rok | Q <sub>H,nd</sub><br>GJ/rok |
|-------------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Styczeń     | 31                      | 2,0                     | 93,02                    | 3,83                      | 12,23                    | 93,61                     | 0,982             | 10,26                      | 53,17                      | 140,39                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Luty        | 28                      | 1,2                     | 87,75                    | 3,61                      | 11,54                    | 88,31                     | 0,983             | 10,39                      | 48,02                      | 133,76                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Marzec      | 31                      | 3,5                     | 85,26                    | 3,51                      | 11,21                    | 85,81                     | 0,967             | 20,19                      | 53,17                      | 114,82                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Kwiecień    | 30                      | 7,7                     | 61,51                    | 2,53                      | 8,09                     | 61,90                     | 0,903             | 31,21                      | 51,45                      | 59,42                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Maj         | 31                      | 10,7                    | 48,06                    | 1,98                      | 6,32                     | 48,37                     | 0,800             | 41,11                      | 53,17                      | 29,30                       |
| <input type="checkbox"/>            | Czerwiec    | 0                       | 15,5                    | 22,50                    | 0,93                      | 2,96                     | 22,65                     | 0,493             | 42,48                      | 51,45                      | 2,68                        |
| <input type="checkbox"/>            | Lipiec      | 0                       | 18,7                    | 6,72                     | 0,28                      | 0,88                     | 6,76                      | 0,148             | 45,51                      | 53,17                      | 0,01                        |
| <input type="checkbox"/>            | Sierpień    | 0                       | 16,3                    | 19,12                    | 0,79                      | 2,51                     | 19,24                     | 0,444             | 36,84                      | 53,17                      | 1,69                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Wrzesień    | 30                      | 14,5                    | 27,50                    | 1,13                      | 3,62                     | 27,68                     | 0,657             | 25,16                      | 51,45                      | 9,63                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Październik | 31                      | 8,7                     | 58,39                    | 2,40                      | 7,68                     | 58,77                     | 0,914             | 17,84                      | 53,17                      | 62,33                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Listopad    | 30                      | 4,0                     | 80,01                    | 3,29                      | 10,52                    | 80,53                     | 0,975             | 8,95                       | 51,45                      | 115,45                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Grudzień    | 31                      | 1,9                     | 93,53                    | 3,85                      | 12,30                    | 94,13                     | 0,984             | 7,96                       | 53,17                      | 143,64                      |
|                                     | W sezonie   | 273                     | 8,8                     | 635,04                   | 26,13                     | 83,49                    | 639,11                    | 0,897             | 173,06                     | 468,24                     | 808,74                      |

Świadectwa energetyczne - zestawienie strat energii cieplnej



|                             |                                      |                            |
|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 0,8 % Drzwi zewnętrzne      | 15,3 % Okno zewnętrzne               | 1,7 % Dach                 |
| 2,3 % Podłoga na gruncie    | 2,3 % Podłoga w piwnicy              | 1,9 % Strop ciepło do góry |
| 1,2 % Strop zewnętrzny      | 1,4 % Ściana zewnętrzna przy gruncie | 25,8 % Ściana zewnętrzna   |
| 1 % Okna zewnętrzne w dachu | 46,2 % Ciepło na wentylację          |                            |

| Opis                           | GJ/Rok  | kWh/rok | %     |
|--------------------------------|---------|---------|-------|
| Drzwi zewnętrzne               | 11,66   | 3239    | 0,8   |
| Okno zewnętrzne                | 211,81  | 58836   | 15,3  |
| Dach                           | 24,05   | 6681    | 1,7   |
| Podłoga na gruncie             | 31,53   | 8759    | 2,3   |
| Podłoga w piwnicy              | 31,94   | 8871    | 2,3   |
| Strop ciepło do góry           | 26,13   | 7259    | 1,9   |
| Strop zewnętrzny               | 16,41   | 4557    | 1,2   |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 20,02   | 5562    | 1,4   |
| Ściana zewnętrzna              | 357,18  | 99216   | 25,8  |
| Okna zewnętrzne w dachu        | 13,93   | 3871    | 1,0   |
| Ciepło na wentylację           | 639,11  | 177529  | 46,2  |
| Razem                          | 1383,77 | 384382  | 100,0 |

# Wyniki - Zestawienie przegród

| Opis                             | U               | A       |
|----------------------------------|-----------------|---------|
|                                  | $W/m^2 \cdot K$ | $m^2$   |
| Dach                             | 0,187           | 246,58  |
| Drzwi zewnętrzne do wymiany      | 3,120           | 4,50    |
| Drzwi zewnętrzne                 | 1,300           | 11,34   |
| Okno dachowe                     | 1,600           | 20,16   |
| Okno zewnętrzne drewniane        | 2,600           | 116,42  |
| Okno zewnętrzne                  | 0,900           | 230,96  |
| Podłoga na gruncie               | 0,652           | 282,92  |
| Podłoga na gruncie piwnica       | 0,552           | 246,59  |
| Strop pod nieużytkowym poddaszem | 0,290           | 390,91  |
| Strop nad przejściem             | 0,558           | 65,72   |
| Ściana zewnętrzna                | 0,716           | 1516,03 |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie   | 0,352           | 130,48  |

# Wyniki - Przegrody

| Symbol                                                                                           | D                          | Opis materiału                           | $\lambda$ | $c_p$     | R                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------|
|                                                                                                  | m                          |                                          | W/(m·K)   | kJ/(kg·K) | m <sup>2</sup> ·K/W |
|  D              | Dach                       |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                                    |                            |                                          |           |           |                     |
|  DACHÓW_CER     | 0,0100                     | Dachówka ceramiczna.                     | 0,820     | 0,880     | 0,012               |
|  PAPA-ASF       | 0,0060                     | Papa asfaltowa.                          | 0,180     | 1,460     | 0,033               |
|  WELNA          | 0,2000                     | Wełna mineralna 0,040                    | 0,040     | 0,750     | 5,000               |
|  SOSNA          | 0,0250                     | Drewno sosnowe w poprzek włókien.        | 0,160     | 2,510     | 0,156               |
| Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                        |                            |                                          |           |           | 0,100               |
| Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                     |                            |                                          |           |           | 0,040               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                |                            |                                          |           |           | 5,342               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                      |                            |                                          |           |           | 0,187               |
|                                                                                                  |                            |                                          |           |           |                     |
|  PG             | Podłoga na gruncie         |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                      |                            |                                          |           |           |                     |
| Ściana przy podłodze: SZ                                                                         |                            |                                          |           |           |                     |
| Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 5,00 m                                     |                            |                                          |           |           |                     |
| Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m                          |                            |                                          |           |           |                     |
| Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m                          |                            |                                          |           |           |                     |
|  JASTRYCH CEM  | 0,0600                     | Jastrych cementowy.                      | 1,300     | 0,840     | 0,046               |
|  BET-CHUDY    | 0,1000                     | Podkład z betonu chudego.                | 1,050     | 0,840     | 0,095               |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                |                            |                                          |           |           | 1,393               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                |                            |                                          |           |           | 1,534               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                      |                            |                                          |           |           | 0,652               |
|                                                                                                  |                            |                                          |           |           |                     |
|  PWP          | Podłoga na gruncie piwnica |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                       |                            |                                          |           |           |                     |
| Ściana przy podłodze: SZPG                                                                       |                            |                                          |           |           |                     |
| Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 4,00 m                                     |                            |                                          |           |           |                     |
| Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00 m                                       |                            |                                          |           |           |                     |
|  JASTRYCH CEM | 0,0600                     | Jastrych cementowy.                      | 1,300     | 0,840     | 0,046               |
|  BET-CHUDY    | 0,1000                     | Podkład z betonu chudego.                | 1,050     | 0,840     | 0,095               |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                |                            |                                          |           |           | 1,669               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                |                            |                                          |           |           | 1,811               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                      |                            |                                          |           |           | 0,552               |
|                                                                                                  |                            |                                          |           |           |                     |
|  SPL          | Strop nad przejściem       |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                        |                            |                                          |           |           |                     |
|  JASTRYCH CEM | 0,0600                     | Jastrych cementowy.                      | 1,300     | 0,840     | 0,046               |
|  STYROPIANS   | 0,0500                     | Styropian ułożony szczelnie.             | 0,040     | 1,460     | 1,250               |
|  STR-DZ3-24   | 0,2400                     | Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak |           | 0,840     | 0,260               |
|  TYNK-CW      | 0,0200                     | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,820     | 0,840     | 0,024               |
| Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                        |                            |                                          |           |           | 0,170               |
| Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                     |                            |                                          |           |           | 0,040               |

# Wyniki - Przegrody

| Symbol                                                                                         | D                                | Opis materiału                           | $\lambda$ | $c_p$     | R                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------|
|                                                                                                | m                                |                                          | W/(m·K)   | kJ/(kg·K) | m <sup>2</sup> ·K/W |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                              |                                  |                                          |           |           | 1,791               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                    |                                  |                                          |           |           | 0,558               |
|                                                                                                |                                  |                                          |           |           |                     |
|  SPNP         | Strop pod nieużytkowym poddaszem |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                  |                                  |                                          |           |           |                     |
|  OSB          | 0,0250                           | Płyta OSB                                | 0,130     | 2,090     | 0,192               |
|  WEŁNA        | 0,1500                           | Wełna mineralna                          | 0,050     | 0,750     | 3,000               |
|  GIPS-KART    | 0,0125                           | Płyty gipsowo-kartonowe.                 | 0,230     | 1,000     | 0,054               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                             |                                  |                                          |           |           | 0,100               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                             |                                  |                                          |           |           | 0,100               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                              |                                  |                                          |           |           | 3,447               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                    |                                  |                                          |           |           | 0,290               |
|                                                                                                |                                  |                                          |           |           |                     |
|  SZ           | Ściana zewnętrzna                |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                     |                                  |                                          |           |           |                     |
|  TYNK-CW      | 0,0200                           | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,820     | 0,840     | 0,024               |
|  U 220        | 0,1850                           | Pustak ścienny typu U 185x250x220.       | 0,520     | 0,840     | 0,356               |
|  STYRS       | 0,0400                           | Styropian stary                          | 0,060     | 0,840     | 0,667               |
|  CEGŁA-PEŁN | 0,1200                           | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw | 0,770     | 0,880     | 0,156               |
|  TYNK-CW    | 0,0200                           | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,820     | 0,840     | 0,024               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                             |                                  |                                          |           |           | 0,130               |
| Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                          |                                  |                                          |           |           | 0,040               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                              |                                  |                                          |           |           | 1,397               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                    |                                  |                                          |           |           | 0,716               |
|                                                                                                |                                  |                                          |           |           |                     |
|  SZPG       | Ściana zewnętrzna przy gruncie   |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgot          |                                  |                                          |           |           |                     |
| Podłoga przyległa do ściany: PWP                                                               |                                  |                                          |           |           |                     |
| Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00 m                                     |                                  |                                          |           |           |                     |
|  TYNK-CW    | 0,0200                           | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,820     | 0,840     | 0,024               |
|  U 220      | 0,1850                           | Pustak ścienny typu U 185x250x220.       | 0,520     | 0,840     | 0,356               |
|  STYROPIAN  | 0,0600                           | Styropian - inne przypadki.              | 0,045     | 1,460     | 1,333               |
|  CEGŁA-PEŁN | 0,1200                           | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw | 0,770     | 0,880     | 0,156               |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:     |                                  |                                          |           |           | 0,972               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                              |                                  |                                          |           |           | 2,841               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                    |                                  |                                          |           |           | 0,352               |

# RAPORT Z OBLICZEŃ ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH

## BUDYNEK

### FUNKCJA BUDYNKU

Użytkowa

### ADRES BUDYNKU

Gdańsk, Wczasy 2

### STAN BUDYNKU

☐ BUDYNEK NOWY ☒ BUDYNEK ISTNIEJĄCY

### STACJA METEOROLOGICZNA

Gdańsk Port Północny

|                                                                                                                                                                                                     |                                   |                          |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA                                                                                                                                                                              |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                                                                                                                                               |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 3 330,51  |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                             |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                    | A <sub>f</sub>                    | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA                                                                                                                                                                              | A <sub>f,c</sub>                  | [m <sup>2</sup> ]        | 0,00      |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA                                                                                                                                                                     |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 0,00      |
| KUBATURA CAŁKOWITA                                                                                                                                                                                  |                                   | [m <sup>3</sup> ]        | 13 494,0  |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                                 |                                   | [m <sup>3</sup> ]        | 8 011,0   |
| KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM                                                                         | V <sub>e</sub>                    | [m <sup>3</sup> ]        | 11 215,3  |
| SUMA PÓŁ POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYŁĘGLYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM | A                                 | [m <sup>2</sup> ]        | 3 262,61  |
| POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM                                                                                                                              | A <sub>e,w</sub>                  | [m <sup>2</sup> ]        | 1 879,26  |
| WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU                                                                                                                                                                          | A/V <sub>e</sub>                  |                          | 0,29      |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                                                                                                                          | Q <sub>u</sub> (Q <sub>nd</sub> ) | [kWh/rok]                | 237 342,0 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                                                 |                                   | [kWh/rok]                | 429 704,2 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                                           | E <sub>el,pom</sub>               | [kWh/rok]                | 0,0       |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                                                                                                                           | Q <sub>k</sub>                    | [kWh/rok]                | 429 704,2 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                                 |                                   | [kWh/rok]                | 586 494,8 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                           |                                   | [kWh/rok]                | 0,0       |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                                                                                                                           | Q <sub>p</sub>                    | [kWh/rok]                | 586 494,8 |
| GRANICZNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021                                                                                                                      | Q <sub>p,WT 2021</sub>            | [kWh/rok]                | 181 782,4 |
| ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                                                                                                              | EU                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 87,6      |
| ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                                                                                                               | EK                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 158,6     |
| ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                                                                                                               | EP                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 216,4     |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021                                                                                                                 | EP <sub>WT 2021</sub>             | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 67,1      |

### BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

(BUDYNEK)

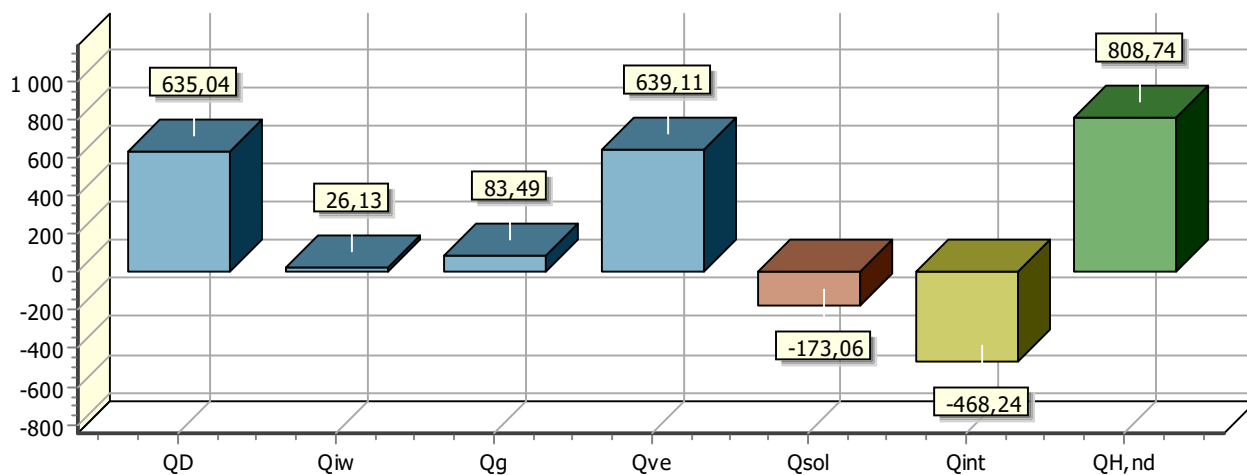
#### PARAMETRY OBLICZEŃ

|                                             |                     |        |           |
|---------------------------------------------|---------------------|--------|-----------|
| OBLICZONA WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA      | C <sub>m</sub>      | [kJ/K] | 704 601,2 |
| WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE | H <sub>tr,adj</sub> | [W/K]  | 2 262,40  |
| WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ  | H <sub>ve,adj</sub> | [W/K]  | 1 941,69  |
| STAŁA CZASOWA                               | T <sub>H</sub>      | [h]    | 47        |
| PARAMETR ZALEŻNY OD STAŁEJ CZASOWEJ         | a <sub>H</sub>      |        | 4,10      |

| MIESIĄC  | N <sub>d</sub> | T <sub>em,m</sub><br>[°C] | Q <sub>b</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>w</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>g</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>ve</sub><br>[GJ/rok] | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>nt</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>H,nd</sub><br>[GJ/rok] | f <sub>H,m</sub> |
|----------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------|
| Styczeń  | 31             | 2,0                       | 93,02                      | 3,83                       | 12,23                      | 93,61                       | 0,982             | 10,26                        | 53,17                       | 140,39                        | 1,000            |
| Luty     | 28             | 1,2                       | 87,75                      | 3,61                       | 11,54                      | 88,31                       | 0,983             | 10,39                        | 48,02                       | 133,76                        | 1,000            |
| Marzec   | 31             | 3,5                       | 85,26                      | 3,51                       | 11,21                      | 85,81                       | 0,967             | 20,19                        | 53,17                       | 114,82                        | 1,000            |
| Kwiecień | 30             | 7,7                       | 61,51                      | 2,53                       | 8,09                       | 61,90                       | 0,903             | 31,21                        | 51,45                       | 59,42                         | 1,000            |
| Maj      | 31             | 10,7                      | 48,06                      | 1,98                       | 6,32                       | 48,37                       | 0,800             | 41,11                        | 53,17                       | 29,30                         | 0,838            |
| Czerwiec | 0              | 15,5                      | 22,50                      | 0,93                       | 2,96                       | 22,65                       | 0,493             | 42,48                        | 51,45                       | 2,68                          | 0,000            |
| Lipiec   | 0              | 18,7                      | 6,72                       | 0,28                       | 0,88                       | 6,76                        | 0,148             | 45,51                        | 53,17                       | 0,01                          | 0,000            |

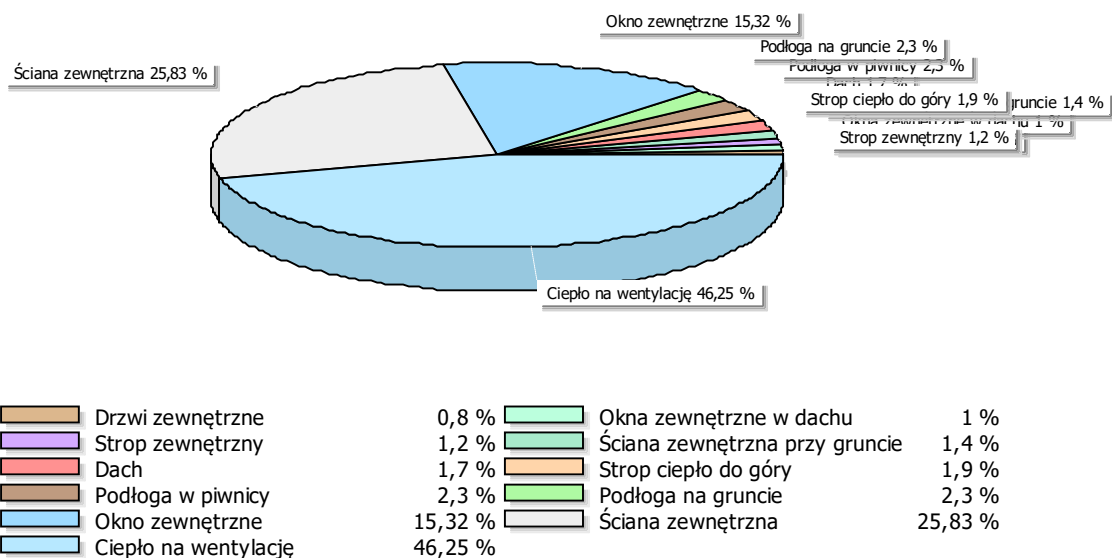
| MIESIĄC     | N <sub>d</sub> | T <sub>em,m</sub><br>[°C] | Q <sub>D</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>w</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>g</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>ve</sub><br>[GJ/rok] | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>int</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>H,nd</sub><br>[GJ/rok] | f <sub>H,m</sub> |
|-------------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Sierpień    | 0              | 16,3                      | 19,12                      | 0,79                       | 2,51                       | 19,24                       | 0,444             | 36,84                        | 53,17                        | 1,69                          | 0,000            |
| Wrzesień    | 30             | 14,5                      | 27,50                      | 1,13                       | 3,62                       | 27,68                       | 0,657             | 25,16                        | 51,45                        | 9,63                          | 0,452            |
| Październik | 31             | 8,7                       | 58,39                      | 2,40                       | 7,68                       | 58,77                       | 0,914             | 17,84                        | 53,17                        | 62,33                         | 1,000            |
| Listopad    | 30             | 4,0                       | 80,01                      | 3,29                       | 10,52                      | 80,53                       | 0,975             | 8,95                         | 51,45                        | 115,45                        | 1,000            |
| Grudzień    | 31             | 1,9                       | 93,53                      | 3,85                       | 12,30                      | 94,13                       | 0,984             | 7,96                         | 53,17                        | 143,64                        | 1,000            |
| W sezonie   | 273            | 8,8                       | 635,04                     | 26,13                      | 83,49                      | 639,11                      | 0,897             | 173,06                       | 468,24                       | 808,74                        | 1,000            |

#### GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

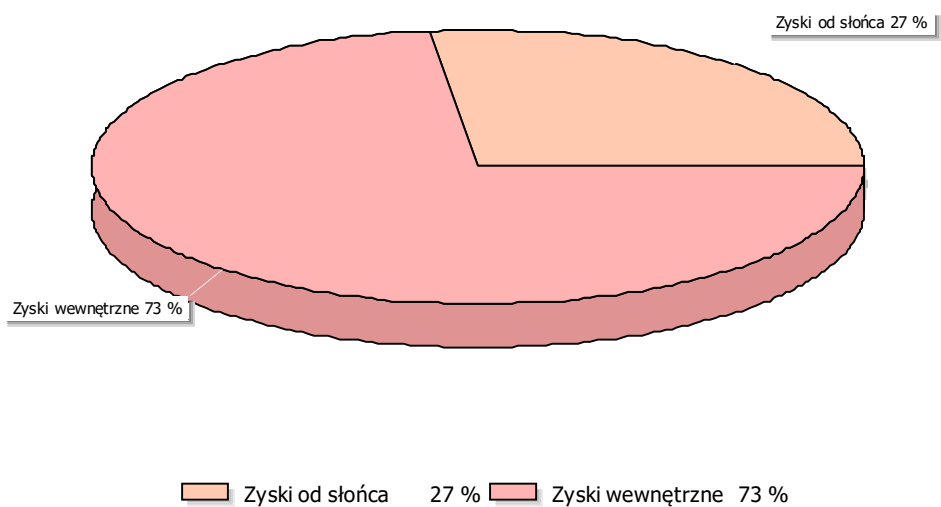


#### ZESTAWIENIE STRAT ENERGII - OGRZEWANIE

| OPIS                           | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|--------------------------------|----------|-----------|-------|
| Drzwi zewnętrzne               | 11,66    | 3 239     | 0,8   |
| Okno zewnętrzne                | 211,81   | 58 836    | 15,3  |
| Dach                           | 24,05    | 6 681     | 1,7   |
| Podłoga na gruncie             | 31,53    | 8 759     | 2,3   |
| Podłoga w piwnicy              | 31,94    | 8 871     | 2,3   |
| Strop ciepło do góry           | 26,13    | 7 259     | 1,9   |
| Strop zewnętrzny               | 16,41    | 4 557     | 1,2   |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 20,02    | 5 562     | 1,4   |
| Ściana zewnętrzna              | 357,18   | 99 216    | 25,8  |
| Okna zewnętrzne w dachu        | 13,93    | 3 871     | 1,0   |
| Ciepło na wentylację           | 639,11   | 177 529   | 46,2  |
| RAZEM                          | 1 383,77 | 384 380   | 100,0 |



| ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII - OGRZEWANIE |          |           |       |
|-----------------------------------------|----------|-----------|-------|
| OPIS                                    | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
| Zyski od słońca                         | 173,06   | 48 073    | 27,0  |
| Zyski wewnętrzne                        | 468,24   | 130 066   | 73,0  |
| RAZEM                                   | 641,30   | 178 139   | 100,0 |



## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE

|                                                                                                 |                |             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]   | 224 649,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]   | 320 122,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]   | 0,0       |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 320 122,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 352 135,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0       |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]   | 352 135,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU_H$         | [kWh/m²rok] | 82,9      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 118,1     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_H$         | [kWh/m²rok] | 118,1     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 129,9     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_H$         | [kWh/m²rok] | 129,9     |

### WENTYLACJA MECHANICZNA

|                                                                                                 |                |             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-----|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{V,nd}$     | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,V}$      | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,V}$ | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,V}$      | [kWh/rok]   | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_V$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_V$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |

### CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

|                                                                                                 |                |             |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{W,nd}$     | [kWh/rok]   | 12 692,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,W}$      | [kWh/rok]   | 28 281,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok]   | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 28 281,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 31 109,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,W}$      | [kWh/rok]   | 31 109,5 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU_W$         | [kWh/m²rok] | 4,7      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 10,4     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_W$         | [kWh/m²rok] | 10,4     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 11,5     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_W$         | [kWh/m²rok] | 11,5     |

| CHŁODZENIE                                                                                      |                |             |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|--------------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{C,nd}$     | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,C}$      | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,C}$ | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,C}$      | [kWh/rok]   | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU_C$         | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_C$         | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_C$         | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| OŚWIETLENIE                                                                                     |                |             |              |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                              | $Q_{k,L}$      | [kWh/rok]   | 81 300,1     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                              | $Q_{p,L}$      | [kWh/rok]   | 203 250,4    |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                  | $EK_L$         | [kWh/m²rok] | 30,0         |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                  | $EP_L$         | [kWh/m²rok] | 75,0         |
| ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU                                                                             |                |             |              |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_u (Q_{nd})$ | [kWh/rok]   | 237 342,0    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    |                | [kWh/rok]   | 429 704,2    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom}$   | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             | $Q_k$          | [kWh/rok]   | 429 704,2    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 586 494,8    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_p$          | [kWh/rok]   | 586 494,8    |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 158,6        |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 216,4        |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ                                                                      |                |             |              |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU$           | [kWh/m²rok] | 87,6         |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                  | $EK$           | [kWh/m²rok] | 158,6        |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                  | $EP$           | [kWh/m²rok] | 216,4        |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021 DLA BUDYNKU | $EP_{WT 2021}$ | [kWh/m²rok] | 67,1         |
| WARUNEK ZGODNOŚCI WSKAŹNIKA EP Z WYMAGANIAMI WT 2021                                            |                |             | NIESPEŁNIONY |

# Załącznik 2

Bilans energetyczny budynku dla  
optymalnego wariantu przedsięwzięcia  
termomodernizacyjnego

# Wyniki - Ogólne

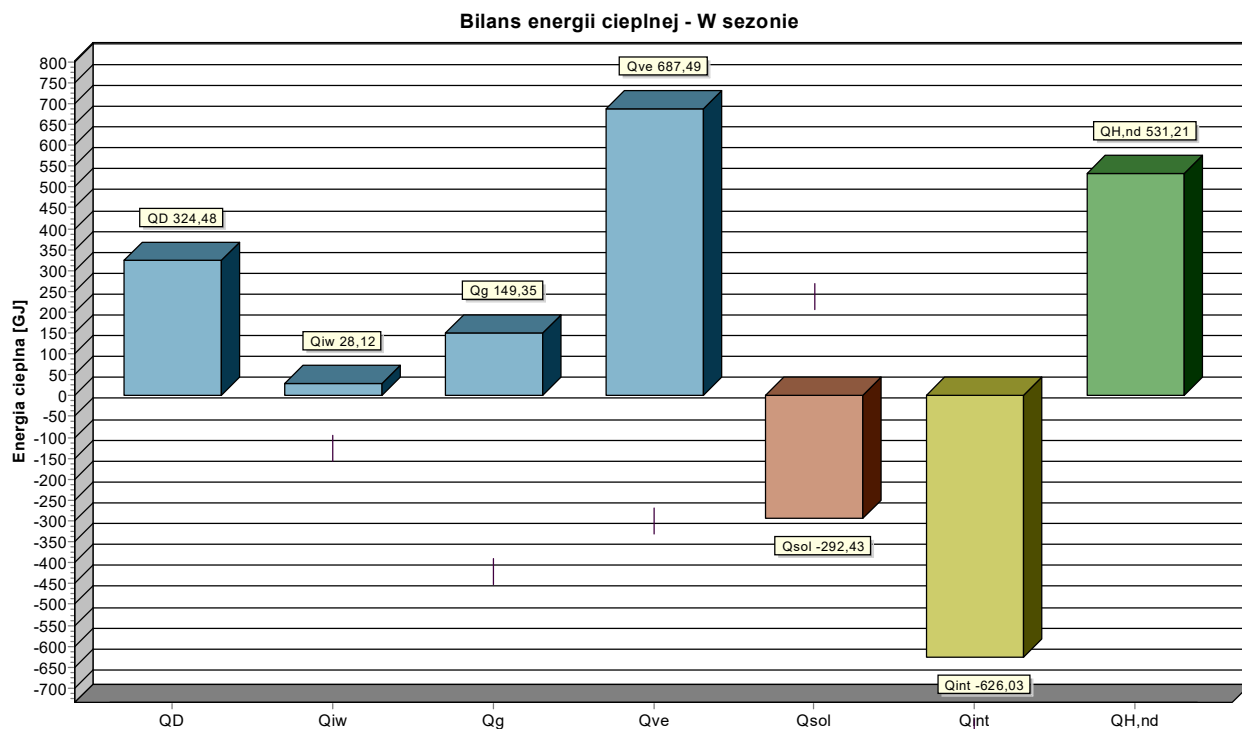
|                                                                           |                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| Podstawowe informacje:                                                    |                                                         |           |
| Nazwa projektu:                                                           | Bilans - stan istniejący                                |           |
| Miejscowość:                                                              | Gdańsk                                                  |           |
| Adres:                                                                    | Wczasy 2                                                |           |
| Projektant:                                                               |                                                         |           |
| Data obliczeń:                                                            | Niedziela 12 Stycznia 2025 17:35                        |           |
| Data utworzenia projektu:                                                 | Niedziela 12 Stycznia 2025 17:35                        |           |
| Plik danych:                                                              | C:\Users\mcbla\OneDrive\Desktop\Świadectwa\!!AUDYTY\!Do |           |
| Normy:                                                                    |                                                         |           |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:                              | PN-EN ISO 6946                                          |           |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:                        | PN-EN 12831:2006                                        |           |
| Norma na obliczanie E:                                                    | PN-EN ISO 13790                                         |           |
| Dane klimatyczne:                                                         |                                                         |           |
| Strefa klimatyczna:                                                       | STREFA I                                                |           |
| Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :                            | -16                                                     | °C        |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :                    | 7,7                                                     | °C        |
| Stacja meteorologiczna:                                                   | Gdańsk Port Północny                                    |           |
| Grunt:                                                                    |                                                         |           |
| Rodzaj gruntu:                                                            | Piasek lub żwir                                         |           |
| Pojemność cieplna:                                                        | 2,000                                                   | MJ/(m³·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :                           | 3,167                                                   | m         |
| Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :                            | 2,0                                                     | W/(m·K)   |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku:                                       |                                                         |           |
| Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :                                    | 2710,0                                                  | m²        |
| Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :                                        | 8011,0                                                  | m³        |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :                     | 42411                                                   | W         |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :                          | 69708                                                   | W         |
| Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :                               | 112119                                                  | W         |
| Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :                                      | 0                                                       | W         |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :                       | 112119                                                  | W         |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:                                   |                                                         |           |
| Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :            | 41,4                                                    | W/m²      |
| Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :               | 14,0                                                    | W/m³      |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: |                                                         |           |
| Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :                                       | 961,3                                                   | m³/h      |
| Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$ :                           |                                                         | m³/h      |
| Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :                         |                                                         | m³/h      |

# Wyniki - Ogólne

|                                                                          |                          |                           |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :                                     |                          | m <sup>3</sup> /h         |
| Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :                          |                          | m <sup>3</sup> /h         |
| Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :                                       |                          | m <sup>3</sup> /h         |
| Średnia liczba wymian powietrza n:                                       | 0,7                      |                           |
| Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :                               | 5695,1                   | m <sup>3</sup> /h         |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :                 | -16,0                    | °C                        |
|                                                                          |                          |                           |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 |                          |                           |
| Stacja meteorologiczna:                                                  | Gdańsk Port Północny     |                           |
| Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie                        |                          |                           |
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :                 | 5695,1                   | m <sup>3</sup> /h         |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :                      | 531,21                   | GJ/rok                    |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :                      | 147560                   | kWh/rok                   |
| Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :                                   | 2710,00                  | m <sup>2</sup>            |
| Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :                                       | 8011,0                   | m <sup>3</sup>            |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :                           | 196,0                    | MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)  |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :                           | 54,4                     | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :                           | 66,3                     | MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)  |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :                           | 18,4                     | kWh/(m <sup>3</sup> ·rok) |
|                                                                          |                          |                           |
| Parametry obliczeń projektu:                                             |                          |                           |
| Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :           | 4,0                      | K                         |
| Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:       |                          |                           |
| Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$                               |                          |                           |
| Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$ :                           | 16                       | °C                        |
| Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich                              |                          |                           |
| budynkach tak jak by były nieogrzewane:                                  | Nie                      |                           |
| Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:                               | Tak                      |                           |
| Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:                         | Tak                      |                           |
|                                                                          |                          |                           |
| Domyślne dane do obliczeń:                                               |                          |                           |
| Typ budynku:                                                             | Szkolny                  |                           |
| Typ konstrukcji budynku:                                                 | Ciężka                   |                           |
| Typ systemu ogrzewania w budynku:                                        | Konwekcyjne              |                           |
| Oslabienie ogrzewania:                                                   | Bez osłabienia           |                           |
| Regulacja dostawy ciepła w grupach:                                      | Indywidualna reg.        |                           |
| Stopień szczelności obudowy budynku:                                     | Bez próby szczelności po |                           |
| Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :                              | 4,0                      | 1/h                       |
| Klasa osłonięcia budynku:                                                | Średnie osłonięcie       |                           |
|                                                                          |                          |                           |
| Domyślne dane dotyczące wentylacji:                                      |                          |                           |
| System wentylacji:                                                       | Naturalna                |                           |
| Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :                        |                          | °C                        |
| Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :                       | 20,0                     | °C                        |

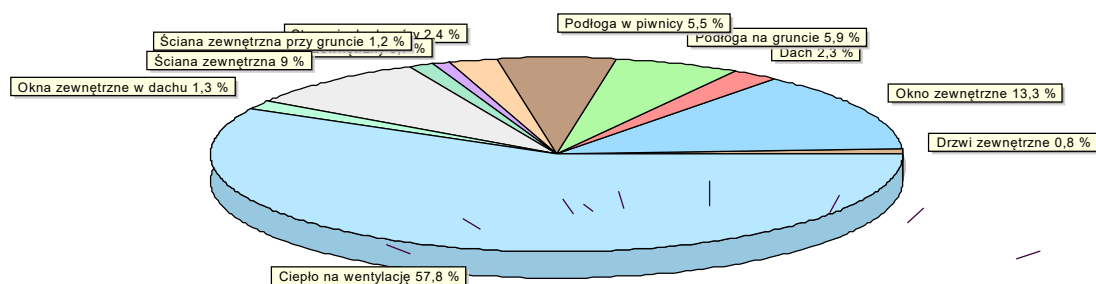
# Wyniki - Ogólne

|                                                         |            |                |
|---------------------------------------------------------|------------|----------------|
| Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:     |            |                |
| Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ : | 20,0       | °C             |
| Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :       | 70,0       | %              |
| Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :       | 49,0       | %              |
| Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :        |            | %              |
| Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :        |            | %              |
| Geometria budynku:                                      |            |                |
| Rzędna poziomu terenu:                                  | 0,00       | m              |
| Domyślna rzędna podłogi $L_f$ :                         | 0,00       | m              |
| Rzędna wody gruntowej:                                  | -5,00      | m              |
| Domyślna wysokość kondygnacji $H$ :                     | 3,33       | m              |
| Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów $H_i$ :     | 3,03       | m              |
| Pole powierzchni podłogi na gruncie $A_g$ :             | 100,00     | m <sup>2</sup> |
| Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. $P_g$ :  | 40,00      | m              |
| Obrót budynku:                                          | Bez obrotu |                |
| Statystyka budynku:                                     |            |                |
| Liczba kondygnacji:                                     | 0          |                |
| Liczba stref budynku:                                   | 2          |                |
| Liczba grup pomieszczeń:                                | 3          |                |
| Liczba pomieszczeń:                                     | 11         |                |



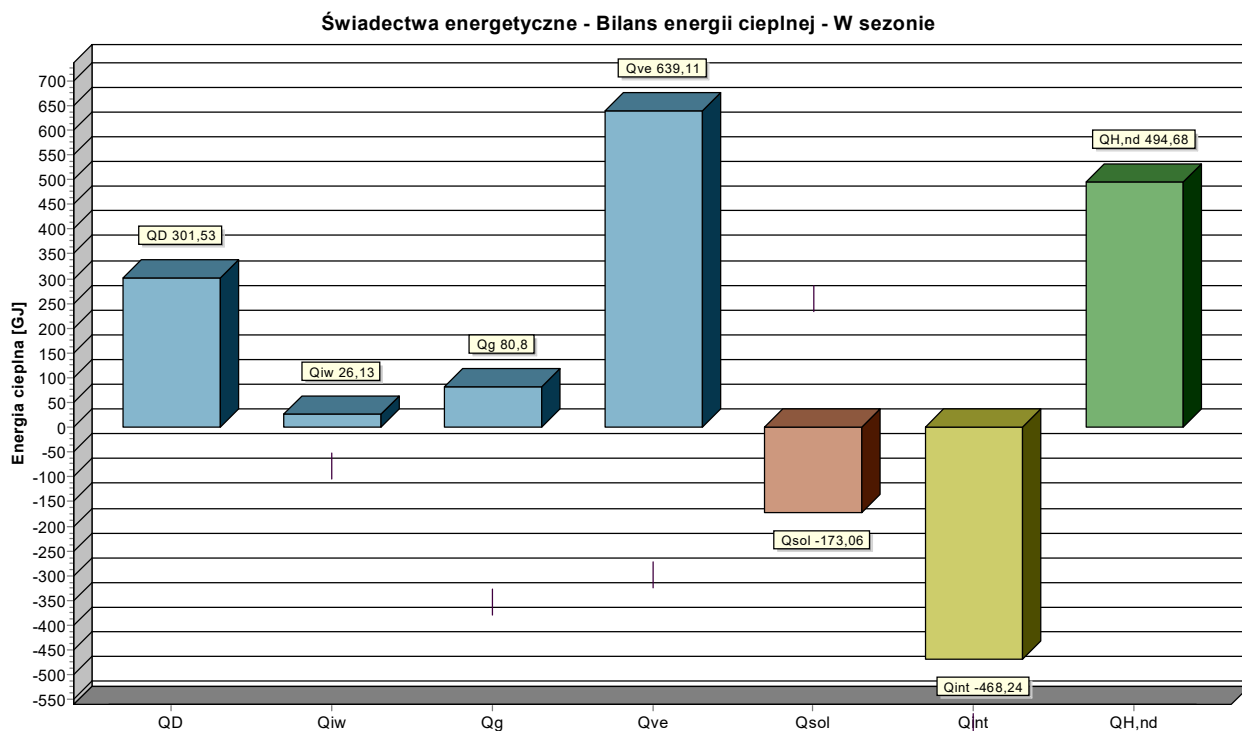
| Bil | Miesiąc          | T <sub>em,m</sub><br>°C | Q <sub>D</sub><br>GJ/rok | Q <sub>i,w</sub><br>GJ/rok | Q <sub>g</sub><br>GJ/rok | Q <sub>ve</sub><br>GJ/rok | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub><br>GJ/rok | Q <sub>int</sub><br>GJ/rok | Q <sub>H,nd</sub><br>GJ/rok |
|-----|------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| ☑   | Styczeń          | 2,0                     | 44,17                    | 3,83                       | 17,98                    | 93,57                     | 0,981             | 9,76                       | 53,17                      | 97,81                       |
| ☑   | Luty             | 1,2                     | 41,66                    | 3,61                       | 16,98                    | 88,28                     | 0,983             | 10,00                      | 48,02                      | 93,52                       |
| ☑   | Marzec           | 3,5                     | 40,49                    | 3,51                       | 17,98                    | 85,78                     | 0,965             | 19,75                      | 53,17                      | 77,39                       |
| ☑   | Kwiecień         | 7,7                     | 29,21                    | 2,53                       | 15,25                    | 61,88                     | 0,893             | 30,73                      | 51,45                      | 35,48                       |
| ☑   | Maj              | 10,7                    | 22,82                    | 1,98                       | 12,72                    | 48,35                     | 0,771             | 40,63                      | 53,17                      | 13,52                       |
| ☑   | Czerwiec         | 15,5                    | 10,69                    | 0,93                       | 9,37                     | 22,64                     | 0,457             | 42,06                      | 51,45                      | 0,91                        |
| ☑   | Lipiec           | 18,7                    | 3,19                     | 0,28                       | 7,45                     | 6,76                      | 0,180             | 45,02                      | 53,17                      | 0,05                        |
| ☑   | Sierpień         | 16,3                    | 9,08                     | 0,79                       | 6,64                     | 19,23                     | 0,395             | 36,37                      | 53,17                      | 0,39                        |
| ☑   | Wrzesień         | 14,5                    | 13,06                    | 1,13                       | 7,21                     | 27,67                     | 0,605             | 24,72                      | 51,45                      | 2,96                        |
| ☑   | Październik      | 8,7                     | 27,73                    | 2,40                       | 9,68                     | 58,74                     | 0,901             | 17,37                      | 53,17                      | 34,99                       |
| ☑   | Listopad         | 4,0                     | 37,99                    | 3,29                       | 12,31                    | 80,49                     | 0,973             | 8,51                       | 51,45                      | 75,75                       |
| ☑   | Grudzień         | 1,9                     | 44,41                    | 3,85                       | 15,76                    | 94,09                     | 0,983             | 7,51                       | 53,17                      | 98,44                       |
|     | <b>W sezonie</b> | <b>8,8</b>              | <b>324,48</b>            | <b>28,12</b>               | <b>149,35</b>            | <b>687,49</b>             | <b>0,717</b>      | <b>292,43</b>              | <b>626,03</b>              | <b>531,21</b>               |

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



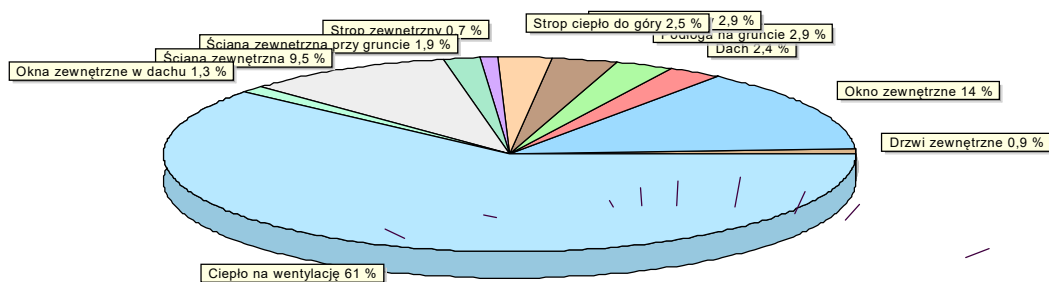
|                               |                                      |                            |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 0,8 % Drzwi zewnętrzne        | 13,3 % Okno zewnętrzne               | 2,3 % Dach                 |
| 5,9 % Podłoga na gruncie      | 5,5 % Podłoga w piwnicy              | 2,4 % Strop ciepło do góry |
| 0,7 % Strop zewnętrzny        | 1,2 % Ściana zewnętrzna przy gruncie | 9 % Ściana zewnętrzna      |
| 1,3 % Okna zewnętrzne w dachu | 57,8 % Ciepło na wentylację          |                            |

| Opis                           | GJ/Rok  | kWh/rok | %     |
|--------------------------------|---------|---------|-------|
| Drzwi zewnętrzne               | 9,65    | 2680    | 0,8   |
| Okno zewnętrzne                | 157,83  | 43842   | 13,3  |
| Dach                           | 27,01   | 7503    | 2,3   |
| Podłoga na gruncie             | 69,76   | 19377   | 5,9   |
| Podłoga w piwnicy              | 65,32   | 18144   | 5,5   |
| Strop ciepło do góry           | 28,12   | 7811    | 2,4   |
| Strop zewnętrzny               | 8,16    | 2266    | 0,7   |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 14,27   | 3964    | 1,2   |
| Ściana zewnętrzna              | 106,84  | 29678   | 9,0   |
| Okna zewnętrzne w dachu        | 15,00   | 4165    | 1,3   |
| Ciepło na wentylację           | 687,49  | 190969  | 57,8  |
| Razem                          | 1189,44 | 330400  | 100,0 |



| Bil                                 | Miesiąc          | L <sub>d,m</sub><br>dni | T <sub>em,m</sub><br>°C | Q <sub>D</sub><br>GJ/rok | Q <sub>i<sub>w</sub></sub><br>GJ/rok | Q <sub>g</sub><br>GJ/rok | Q <sub>ve</sub><br>GJ/rok | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub><br>GJ/rok | Q <sub>int</sub><br>GJ/rok | Q <sub>H,nd</sub><br>GJ/rok |
|-------------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Styczeń          | 31                      | 2,0                     | 44,17                    | 3,83                                 | 11,84                    | 93,61                     | 0,977             | 10,26                      | 53,17                      | 91,46                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Luty             | 28                      | 1,2                     | 41,66                    | 3,61                                 | 11,17                    | 88,31                     | 0,979             | 10,39                      | 48,02                      | 87,56                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Marzec           | 31                      | 3,5                     | 40,49                    | 3,51                                 | 10,85                    | 85,81                     | 0,956             | 20,19                      | 53,17                      | 70,53                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Kwiecień         | 30                      | 7,7                     | 29,21                    | 2,53                                 | 7,83                     | 61,90                     | 0,863             | 31,21                      | 51,45                      | 30,14                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Maj              | 31                      | 10,7                    | 22,82                    | 1,98                                 | 6,11                     | 48,37                     | 0,726             | 41,11                      | 53,17                      | 10,78                       |
| <input type="checkbox"/>            | Czerwiec         | 0                       | 15,5                    | 10,69                    | 0,93                                 | 2,86                     | 22,65                     | 0,392             | 42,48                      | 51,45                      | 0,32                        |
| <input type="checkbox"/>            | Lipiec           | 0                       | 18,7                    | 3,19                     | 0,28                                 | 0,85                     | 6,76                      | 0,112             | 45,51                      | 53,17                      | 0,00                        |
| <input type="checkbox"/>            | Sierpień         | 0                       | 16,3                    | 9,08                     | 0,79                                 | 2,43                     | 19,24                     | 0,348             | 36,84                      | 53,17                      | 0,17                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Wrzesień         | 30                      | 14,5                    | 13,06                    | 1,13                                 | 3,50                     | 27,68                     | 0,561             | 25,16                      | 51,45                      | 2,38                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Październik      | 31                      | 8,7                     | 27,73                    | 2,40                                 | 7,43                     | 58,77                     | 0,879             | 17,84                      | 53,17                      | 33,90                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Listopad         | 30                      | 4,0                     | 37,99                    | 3,29                                 | 10,18                    | 80,53                     | 0,967             | 8,95                       | 51,45                      | 73,57                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Grudzień         | 31                      | 1,9                     | 44,41                    | 3,85                                 | 11,90                    | 94,13                     | 0,980             | 7,96                       | 53,17                      | 94,36                       |
|                                     | <b>W sezonie</b> | <b>273</b>              | <b>8,8</b>              | <b>301,53</b>            | <b>26,13</b>                         | <b>80,80</b>             | <b>639,11</b>             | <b>0,862</b>      | <b>173,06</b>              | <b>468,24</b>              | <b>494,68</b>               |

Świadectwa energetyczne - zestawienie strat energii cieplnej



|                               |                                      |                            |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 0,9 % Drzwi zewnętrzne        | 14 % Okno zewnętrzne                 | 2,4 % Dach                 |
| 2,9 % Podłoga na gruncie      | 2,9 % Podłoga w piwnicy              | 2,5 % Strop ciepło do góry |
| 0,7 % Strop zewnętrzny        | 1,9 % Ściana zewnętrzna przy gruncie | 9,5 % Ściana zewnętrzna    |
| 1,3 % Okna zewnętrzne w dachu | 61 % Ciepło na wentylację            |                            |

| Opis                           | GJ/Rok  | kWh/rok | %     |
|--------------------------------|---------|---------|-------|
| Drzwi zewnętrzne               | 8,96    | 2490    | 0,9   |
| Okno zewnętrzne                | 146,66  | 40740   | 14,0  |
| Dach                           | 25,10   | 6973    | 2,4   |
| Podłoga na gruncie             | 30,13   | 8369    | 2,9   |
| Podłoga w piwnicy              | 30,65   | 8514    | 2,9   |
| Strop ciepło do góry           | 26,13   | 7259    | 2,5   |
| Strop zewnętrzny               | 7,58    | 2106    | 0,7   |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 20,02   | 5562    | 1,9   |
| Ściana zewnętrzna              | 99,28   | 27579   | 9,5   |
| Okna zewnętrzne w dachu        | 13,93   | 3871    | 1,3   |
| Ciepło na wentylację           | 639,11  | 177529  | 61,0  |
| Razem                          | 1047,57 | 290992  | 100,0 |

# Wyniki - Zestawienie przegród

| Opis                             | U               | A       |
|----------------------------------|-----------------|---------|
|                                  | $W/m^2 \cdot K$ | $m^2$   |
| Dach                             | 0,187           | 255,41  |
| Drzwi zewnętrzne do wymiany      | 1,300           | 4,50    |
| Drzwi zewnętrzne                 | 1,300           | 11,34   |
| Okno dachowe                     | 1,600           | 20,16   |
| Okno zewnętrzne drewniane        | 0,900           | 116,42  |
| Okno zewnętrzne                  | 0,900           | 230,96  |
| Podłoga na gruncie               | 0,624           | 277,55  |
| Podłoga na gruncie piwnica       | 0,552           | 239,14  |
| Strop pod nieużytkowym poddaszem | 0,290           | 390,91  |
| Strop nad przejściem             | 0,138           | 68,14   |
| Ściana zewnętrzna                | 0,199           | 1518,26 |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie   | 0,352           | 130,48  |

# Wyniki - Przegrody

| Symbol                                                                                           | D                          | Opis materiału                           | $\lambda$ | $c_p$     | R                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------|
|                                                                                                  | m                          |                                          | W/(m·K)   | kJ/(kg·K) | m <sup>2</sup> ·K/W |
|  D              | Dach                       |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                                    |                            |                                          |           |           |                     |
|  DACHÓW_CER     | 0,0100                     | Dachówka ceramiczna.                     | 0,820     | 0,880     | 0,012               |
|  PAPA-ASF       | 0,0060                     | Papa asfaltowa.                          | 0,180     | 1,460     | 0,033               |
|  WELNA          | 0,2000                     | Wełna mineralna 0,040                    | 0,040     | 0,750     | 5,000               |
|  SOSNA          | 0,0250                     | Drewno sosnowe w poprzek włókien.        | 0,160     | 2,510     | 0,156               |
| Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                        |                            |                                          |           |           | 0,100               |
| Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                     |                            |                                          |           |           | 0,040               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                |                            |                                          |           |           | 5,342               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                      |                            |                                          |           |           | 0,187               |
|                                                                                                  |                            |                                          |           |           |                     |
|  PG             | Podłoga na gruncie         |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                      |                            |                                          |           |           |                     |
| Ściana przy podłodze: SZ                                                                         |                            |                                          |           |           |                     |
| Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 5,00 m                                     |                            |                                          |           |           |                     |
| Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m                          |                            |                                          |           |           |                     |
| Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m                          |                            |                                          |           |           |                     |
|  JASTRYCH CEM  | 0,0600                     | Jastrych cementowy.                      | 1,300     | 0,840     | 0,046               |
|  BET-CHUDY    | 0,1000                     | Podkład z betonu chudego.                | 1,050     | 0,840     | 0,095               |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                |                            |                                          |           |           | 1,461               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                |                            |                                          |           |           | 1,602               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                      |                            |                                          |           |           | 0,624               |
|                                                                                                  |                            |                                          |           |           |                     |
|  PWP          | Podłoga na gruncie piwnica |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                       |                            |                                          |           |           |                     |
| Ściana przy podłodze: SZPG                                                                       |                            |                                          |           |           |                     |
| Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 4,00 m                                     |                            |                                          |           |           |                     |
| Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00 m                                       |                            |                                          |           |           |                     |
|  JASTRYCH CEM | 0,0600                     | Jastrych cementowy.                      | 1,300     | 0,840     | 0,046               |
|  BET-CHUDY    | 0,1000                     | Podkład z betonu chudego.                | 1,050     | 0,840     | 0,095               |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                |                            |                                          |           |           | 1,669               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                |                            |                                          |           |           | 1,811               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                      |                            |                                          |           |           | 0,552               |
|                                                                                                  |                            |                                          |           |           |                     |
|  SPL          | Strop nad przejściem       |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                        |                            |                                          |           |           |                     |
|  JASTRYCH CEM | 0,0600                     | Jastrych cementowy.                      | 1,300     | 0,840     | 0,046               |
|  STYROPIANS   | 0,0500                     | Styropian ułożony szczelnie.             | 0,040     | 1,460     | 1,250               |
|  STR-DZ3-24   | 0,2400                     | Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak |           | 0,840     | 0,260               |
|  TYNK-CW      | 0,0200                     | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,820     | 0,840     | 0,024               |
|  STYROPIAN GR | 0,1800                     | Płyty ze styropianu grafitowego EPS 033  | 0,033     | 1,460     | 5,455               |
| Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                        |                            |                                          |           |           | 0,170               |

# Wyniki - Przegrody

| Symbol                                                                                           | D                                | Opis materiału                           | $\lambda$ | $c_p$     | R                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------|
|                                                                                                  | m                                |                                          | W/(m·K)   | kJ/(kg·K) | m <sup>2</sup> ·K/W |
| Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                     |                                  |                                          |           |           | 0,040               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                             |                                  |                                          |           |           | 7,245               |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                   |                                  |                                          |           |           | 0,138               |
|                                                                                                  |                                  |                                          |           |           |                     |
|  SPNP           | Strop pod nieużytkowym poddaszem |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                    |                                  |                                          |           |           |                     |
|  OSB            | 0,0250                           | Płyta OSB                                | 0,130     | 2,090     | 0,192               |
|  WEŁNA          | 0,1500                           | Wełna mineralna                          | 0,050     | 0,750     | 3,000               |
|  GIPS-KART      | 0,0125                           | Płyty gipsowo-kartonowe.                 | 0,230     | 1,000     | 0,054               |
| Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                        |                                  |                                          |           |           | 0,100               |
| Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                        |                                  |                                          |           |           | 0,100               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                             |                                  |                                          |           |           | 3,447               |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                   |                                  |                                          |           |           | 0,290               |
|                                                                                                  |                                  |                                          |           |           |                     |
|  SZ             | Ściana zewnętrzna                |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                       |                                  |                                          |           |           |                     |
|  TYNK-CW        | 0,0200                           | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,820     | 0,840     | 0,024               |
|  U 220         | 0,1850                           | Pustak ścienny typu U 185x250x220.       | 0,520     | 0,840     | 0,356               |
|  STYRS        | 0,0400                           | Styropian stary                          | 0,060     | 0,840     | 0,667               |
|  CEGŁA-PEŁN   | 0,1200                           | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw | 0,770     | 0,880     | 0,156               |
|  TYNK-CW      | 0,0200                           | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,820     | 0,840     | 0,024               |
|  STYROPIAN GR | 0,1200                           | Płyty ze styropianu grafitowego EPS 033  | 0,033     | 1,460     | 3,636               |
| Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                        |                                  |                                          |           |           | 0,130               |
| Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                                     |                                  |                                          |           |           | 0,040               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                             |                                  |                                          |           |           | 5,033               |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                   |                                  |                                          |           |           | 0,199               |
|                                                                                                  |                                  |                                          |           |           |                     |
|  SZPG         | Ściana zewnętrzna przy gruncie   |                                          |           |           |                     |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne          |                                  |                                          |           |           |                     |
| Podłoga przyległa do ściany: PWP                                                                 |                                  |                                          |           |           |                     |
| Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00 m                                       |                                  |                                          |           |           |                     |
|  TYNK-CW      | 0,0200                           | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,820     | 0,840     | 0,024               |
|  U 220        | 0,1850                           | Pustak ścienny typu U 185x250x220.       | 0,520     | 0,840     | 0,356               |
|  STYROPIAN    | 0,0600                           | Styropian - inne przypadki.              | 0,045     | 1,460     | 1,333               |
|  CEGŁA-PEŁN   | 0,1200                           | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw | 0,770     | 0,880     | 0,156               |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                |                                  |                                          |           |           | 0,972               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                             |                                  |                                          |           |           | 2,841               |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                   |                                  |                                          |           |           | 0,352               |

# RAPORT Z OBLICZEŃ ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH

## BUDYNEK

### FUNKCJA BUDYNKU

Użytkowa

### ADRES BUDYNKU

Gdańsk, Wczasy 2

### STAN BUDYNKU

☐ BUDYNEK NOWY ☒ BUDYNEK ISTNIEJĄCY

### STACJA METEOROLOGICZNA

Gdańsk Port Północny

|                                                                                                                                                                                                     |                                   |                          |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA                                                                                                                                                                              |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                                                                                                                                               |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 3 330,51  |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                             |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                    | A <sub>f</sub>                    | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA                                                                                                                                                                              | A <sub>f,c</sub>                  | [m <sup>2</sup> ]        | 0,00      |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA                                                                                                                                                                     |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 0,00      |
| KUBATURA CAŁKOWITA                                                                                                                                                                                  |                                   | [m <sup>3</sup> ]        | 13 494,0  |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                                 |                                   | [m <sup>3</sup> ]        | 8 011,0   |
| KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM                                                                         | V <sub>e</sub>                    | [m <sup>3</sup> ]        | 11 215,3  |
| SUMA PÓŁ POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYLEGLYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM | A                                 | [m <sup>2</sup> ]        | 3 263,28  |
| POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM                                                                                                                              | A <sub>e,w</sub>                  | [m <sup>2</sup> ]        | 1 881,48  |
| WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU                                                                                                                                                                          | A/V <sub>e</sub>                  |                          | 0,29      |
| ROczne zapotrzebowanie na energię użytkową                                                                                                                                                          | Q <sub>u</sub> (Q <sub>nd</sub> ) | [kWh/rok]                | 150 102,6 |
| ROczne zapotrzebowanie na energię końcową bez urządzeń pomocniczych                                                                                                                                 |                                   | [kWh/rok]                | 271 591,0 |
| ROczne zapotrzebowanie na energię końcową do napędu urządzeń pomocniczych                                                                                                                           | E <sub>el,pom</sub>               | [kWh/rok]                | 0,0       |
| ROczne zapotrzebowanie na energię końcową                                                                                                                                                           | Q <sub>k</sub>                    | [kWh/rok]                | 271 591,0 |
| ROczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną bez urządzeń pomocniczych                                                                                                                 |                                   | [kWh/rok]                | 412 570,2 |
| ROczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do napędu urządzeń pomocniczych                                                                                                           |                                   | [kWh/rok]                | 0,0       |
| ROczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną                                                                                                                                           | Q <sub>p</sub>                    | [kWh/rok]                | 412 570,2 |
| GRANICZNE ROczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną wg WT 2021                                                                                                                      | Q <sub>p,WT 2021</sub>            | [kWh/rok]                | 181 782,4 |
| ROczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową                                                                                                                                              | EU                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 55,4      |
| ROczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową                                                                                                                                               | EK                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 100,2     |
| ROczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną                                                                                                                               | EP                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 152,2     |
| JEDnostkowe graniczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną wg WT 2021                                                                                                                 | EP <sub>WT 2021</sub>             | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 67,1      |

### BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

(BUDYNEK)

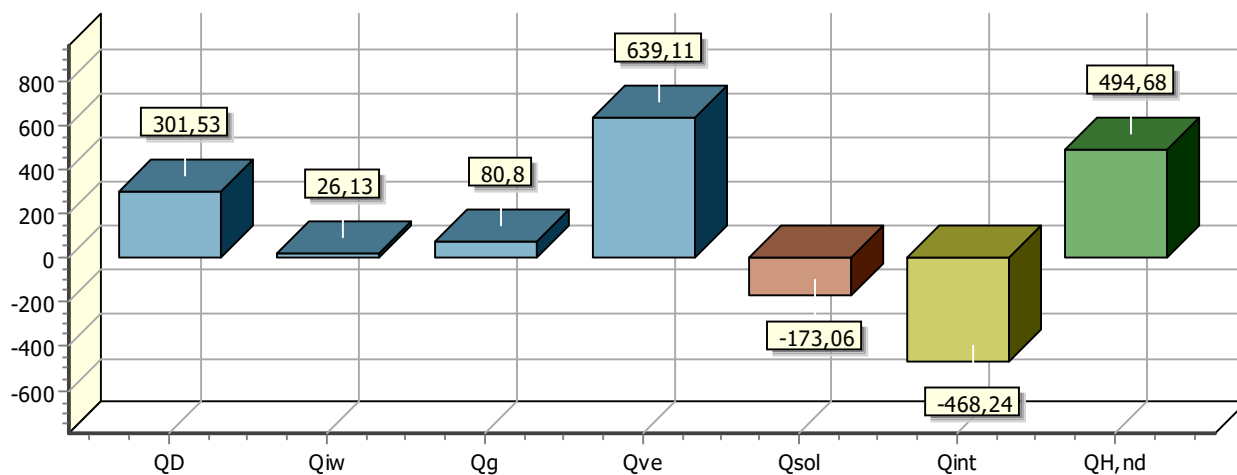
#### PARAMETRY OBLICZEŃ

|                                             |                     |        |           |
|---------------------------------------------|---------------------|--------|-----------|
| OBLICZONA WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA      | C <sub>m</sub>      | [kJ/K] | 704 601,2 |
| WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE | H <sub>tr,adj</sub> | [W/K]  | 1 240,97  |
| WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ  | H <sub>ve,adj</sub> | [W/K]  | 1 941,69  |
| STAŁA CZASOWA                               | T <sub>H</sub>      | [h]    | 61        |
| PARAMETR ZALEŻNY OD STAŁEJ CZASOWEJ         | a <sub>H</sub>      |        | 5,10      |

| MIESIĄC  | N <sub>d</sub> | T <sub>em,m</sub><br>[°C] | Q <sub>b</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>w</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>g</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>ve</sub><br>[GJ/rok] | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>nt</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>H,nd</sub><br>[GJ/rok] | f <sub>H,m</sub> |
|----------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------|
| Styczeń  | 31             | 2,0                       | 44,17                      | 3,83                       | 11,84                      | 93,61                       | 0,977             | 10,26                        | 53,17                       | 91,46                         | 1,000            |
| Luty     | 28             | 1,2                       | 41,66                      | 3,61                       | 11,17                      | 88,31                       | 0,979             | 10,39                        | 48,02                       | 87,56                         | 1,000            |
| Marzec   | 31             | 3,5                       | 40,49                      | 3,51                       | 10,85                      | 85,81                       | 0,956             | 20,19                        | 53,17                       | 70,53                         | 1,000            |
| Kwiecień | 30             | 7,7                       | 29,21                      | 2,53                       | 7,83                       | 61,90                       | 0,863             | 31,21                        | 51,45                       | 30,14                         | 1,000            |
| Maj      | 31             | 10,7                      | 22,82                      | 1,98                       | 6,11                       | 48,37                       | 0,726             | 41,11                        | 53,17                       | 10,78                         | 0,505            |
| Czerwiec | 0              | 15,5                      | 10,69                      | 0,93                       | 2,86                       | 22,65                       | 0,392             | 42,48                        | 51,45                       | 0,32                          | 0,000            |
| Lipiec   | 0              | 18,7                      | 3,19                       | 0,28                       | 0,85                       | 6,76                        | 0,112             | 45,51                        | 53,17                       | 0,00                          | 0,000            |

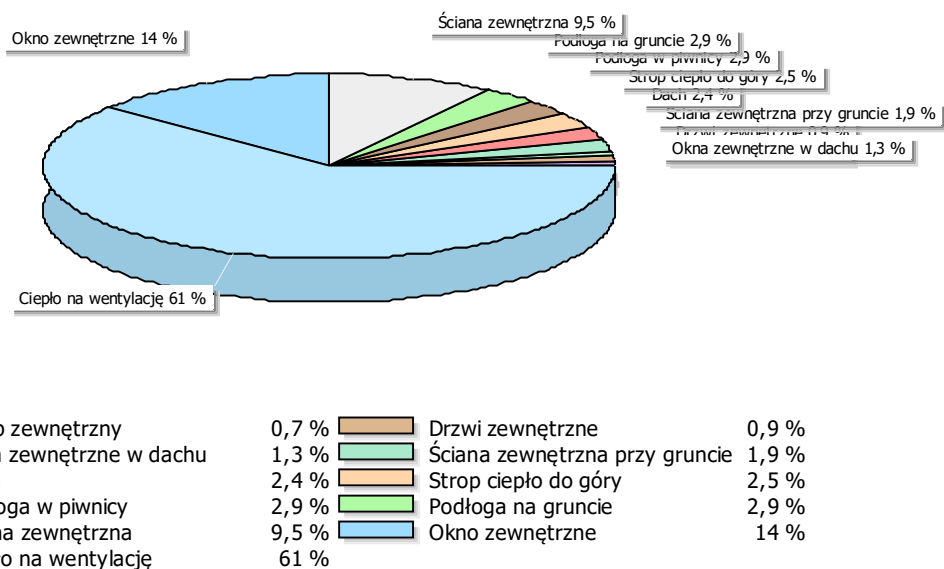
| MIESIĄC     | N <sub>d</sub> | T <sub>em,m</sub><br>[°C] | Q <sub>D</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>w</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>g</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>ve</sub><br>[GJ/rok] | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>int</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>H,nd</sub><br>[GJ/rok] | f <sub>H,m</sub> |
|-------------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Sierpień    | 0              | 16,3                      | 9,08                       | 0,79                       | 2,43                       | 19,24                       | 0,348             | 36,84                        | 53,17                        | 0,17                          | 0,000            |
| Wrzesień    | 30             | 14,5                      | 13,06                      | 1,13                       | 3,50                       | 27,68                       | 0,561             | 25,16                        | 51,45                        | 2,38                          | 1,000            |
| Październik | 31             | 8,7                       | 27,73                      | 2,40                       | 7,43                       | 58,77                       | 0,879             | 17,84                        | 53,17                        | 33,90                         | 0,982            |
| Listopad    | 30             | 4,0                       | 37,99                      | 3,29                       | 10,18                      | 80,53                       | 0,967             | 8,95                         | 51,45                        | 73,57                         | 1,000            |
| Grudzień    | 31             | 1,9                       | 44,41                      | 3,85                       | 11,90                      | 94,13                       | 0,980             | 7,96                         | 53,17                        | 94,36                         | 1,000            |
| W sezonie   | 273            | 8,8                       | 301,53                     | 26,13                      | 80,80                      | 639,11                      | 0,862             | 173,06                       | 468,24                       | 494,68                        | 1,000            |

#### GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

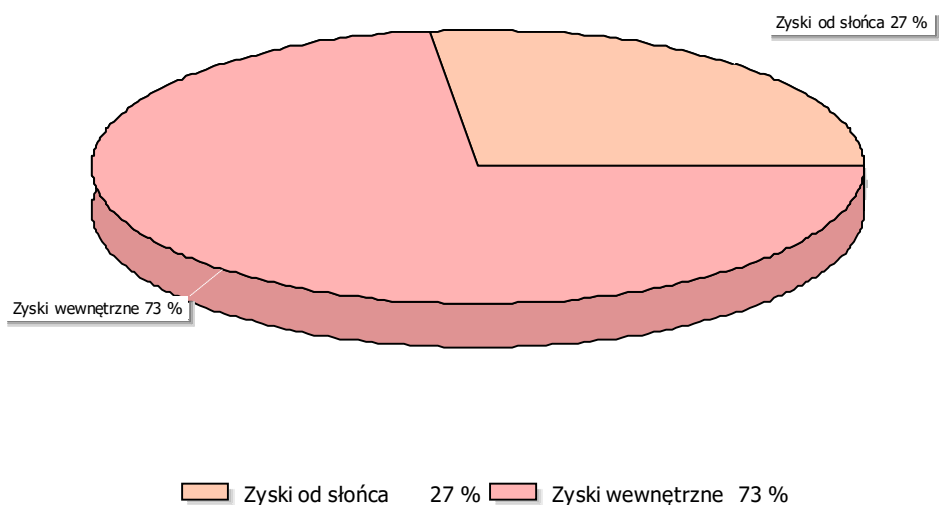


#### ZESTAWIENIE STRAT ENERGII - OGRZEWANIE

| OPIS                           | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|--------------------------------|----------|-----------|-------|
| Drzwi zewnętrzne               | 8,96     | 2 490     | 0,9   |
| Okno zewnętrzne                | 146,66   | 40 740    | 14,0  |
| Dach                           | 25,10    | 6 973     | 2,4   |
| Podłoga na gruncie             | 30,13    | 8 369     | 2,9   |
| Podłoga w piwnicy              | 30,65    | 8 514     | 2,9   |
| Strop ciepło do góry           | 26,13    | 7 259     | 2,5   |
| Strop zewnętrzny               | 7,58     | 2 106     | 0,7   |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 20,02    | 5 562     | 1,9   |
| Ściana zewnętrzna              | 99,28    | 27 579    | 9,5   |
| Okna zewnętrzne w dachu        | 13,93    | 3 871     | 1,3   |
| Ciepło na wentylację           | 639,11   | 177 529   | 61,0  |
| RAZEM                          | 1 047,55 | 290 992   | 100,0 |



| ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII - OGRZEWANIE |          |           |       |
|-----------------------------------------|----------|-----------|-------|
| OPIS                                    | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
| Zyski od słońca                         | 173,06   | 48 073    | 27,0  |
| Zyski wewnętrzne                        | 468,24   | 130 066   | 73,0  |
| RAZEM                                   | 641,30   | 178 139   | 100,0 |



## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE

|                                                                                                 |                |             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]   | 137 409,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]   | 162 009,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]   | 0,0       |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 162 009,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 178 210,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0       |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]   | 178 210,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU_H$         | [kWh/m²rok] | 50,7      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 59,8      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_H$         | [kWh/m²rok] | 59,8      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 65,8      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_H$         | [kWh/m²rok] | 65,8      |

### WENTYLACJA MECHANICZNA

|                                                                                                 |                |             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-----|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{V,nd}$     | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,V}$      | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,V}$ | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,V}$      | [kWh/rok]   | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_V$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_V$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |

### CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

|                                                                                                 |                |             |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{W,nd}$     | [kWh/rok]   | 12 692,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,W}$      | [kWh/rok]   | 28 281,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok]   | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 28 281,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 31 109,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,W}$      | [kWh/rok]   | 31 109,5 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU_W$         | [kWh/m²rok] | 4,7      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 10,4     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_W$         | [kWh/m²rok] | 10,4     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 11,5     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_W$         | [kWh/m²rok] | 11,5     |

| CHŁODZENIE                                                                                      |                |             |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|--------------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{C,nd}$     | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,C}$      | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,C}$ | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,C}$      | [kWh/rok]   | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU_C$         | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_C$         | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_C$         | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| OŚWIETLENIE                                                                                     |                |             |              |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                              | $Q_{k,L}$      | [kWh/rok]   | 81 300,1     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                              | $Q_{p,L}$      | [kWh/rok]   | 203 250,4    |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                  | $EK_L$         | [kWh/m²rok] | 30,0         |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                  | $EP_L$         | [kWh/m²rok] | 75,0         |
| ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU                                                                             |                |             |              |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_u (Q_{nd})$ | [kWh/rok]   | 150 102,6    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    |                | [kWh/rok]   | 271 591,0    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom}$   | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             | $Q_k$          | [kWh/rok]   | 271 591,0    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 412 570,2    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_p$          | [kWh/rok]   | 412 570,2    |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 100,2        |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 152,2        |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ                                                                      |                |             |              |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU$           | [kWh/m²rok] | 55,4         |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                  | $EK$           | [kWh/m²rok] | 100,2        |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                  | $EP$           | [kWh/m²rok] | 152,2        |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021 DLA BUDYNKU | $EP_{WT 2021}$ | [kWh/m²rok] | 67,1         |
| WARUNEK ZGODNOŚCI WSKAŹNIKA EP Z WYMAGANIAMI WT 2021                                            |                |             | NIESPEŁNIONY |

# Załącznik 3

## Wymiana oświetlenia

# 1. Inwentaryzacja istniejącego oświetlenia

| I.p.         | Rodzaj źródła światła | Liczba [szt.] | Zainstalowana moc źródła [W] | Moc opraw świetlniowych* [W] | Sumaryczna moc opraw oświetlniowych [W] |
|--------------|-----------------------|---------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| 1            | Świetlówki 4x18W      | 15            | 72                           | 80                           | 1200                                    |
| 2            | Świetlówki 2x36W      | 16            | 72                           | 80                           | 1280                                    |
| 3            | Świetlówka 18W        | 20            | 18                           | 20                           | 400                                     |
| <b>Razem</b> |                       | <b>51</b>     | <b>-</b>                     |                              | <b>2880</b>                             |

\* Całkowita moc pojedynczej oprawy z uwzględnieniem starterów, transformatorów, stateczników.

## Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie przed modernizacją

| I.p.         | Rodzaj źródła światła | Moc opraw oświetlniowych [W] | Liczba godzin pracy w ciągu roku [h/rok] | Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia [kWh/rok] |
|--------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1            | Świetlówki 4x18W      | 1200                         | 2000                                     | 2400                                                       |
| 2            | Świetlówki 2x36W      | 1280                         | 2000                                     | 2560                                                       |
| 3            | Świetlówka 18W        | 400                          | 2000                                     | 800                                                        |
| <b>Razem</b> |                       | <b>1200</b>                  | <b>-</b>                                 | <b>5760</b>                                                |

**2. Modernizacja instalacji oświetleniowej i elektrycznej w niezbędnym zakresie**

| I.p.         | Rodzaj źródła światła | Liczba [szt.] | Moc opraw<br>światleniowych<br>[W] | Sumaryczna moc<br>opraw<br>oświetleniowych[<br>W] |
|--------------|-----------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1            | Oprawa LED 4x9W       | 15            | 36                                 | 540                                               |
| 2            | Oprawa LED 2x18W      | 16            | 36                                 | 576                                               |
| 3            | Oprawa LED 9W         | 20            | 9                                  | 180                                               |
| <b>Razem</b> |                       | <b>51</b>     | <b>-</b>                           | <b>1296</b>                                       |

**Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie po modernizacji**

| I.p.         | Rodzaj źródła światła | Moc opraw<br>oświetleniowych[<br>W] | Liczba godzin<br>pracy w ciągu<br>roku [h/rok] | Zużycie energii<br>elektrycznej<br>sieciowej na cele<br>oświetlenia<br>[kWh/rok] |
|--------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Oprawa LED 4x9W       | 540                                 | 2000                                           | 1080                                                                             |
| 2            | Oprawa LED 2x18W      | 576                                 | 2000                                           | 1152                                                                             |
| 3            | Oprawa LED 9W         | 180                                 | 2000                                           | 360                                                                              |
| <b>Razem</b> |                       | <b>1296</b>                         | <b>-</b>                                       | <b>2592</b>                                                                      |

**3. Wyliczenie oszczędności energii**

| Opis                                                                      | Stan przed<br>modernizacją | Stan po<br>modernizacji |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Moc zainstalowana [W]                                                     | 2880                       | 1296                    |
| Powierzchnia użytkowa Af [m <sup>2</sup> ]                                | 2 710,00                   | 2 710,00                |
| Moc jednostkowa opraw oświetlenia Pn [W/m <sup>2</sup> ]                  | 1,06                       | 0,48                    |
| LENI [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]                                           | 2,13                       | 0,96                    |
| Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną do<br>oświetlenia [kWh/rok] | 5760                       | 2592                    |
| <b>Zaoszczędzona energia [kWh/rok]</b>                                    | <b>3168</b>                |                         |
| <b>Zaoszczędzona energia [%]</b>                                          | <b>55,0%</b>               |                         |

## Wybór optymalnego wariantu modernizacji oświetlenia wbudowanego

### Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się wymianę istniejących źródeł światła w budynku na źródła wykonane w technologii LED. Analizie poddano dwa warianty oparte różniące się automatyką sterowania oświetleniem. Zakres inwestycji obejmuje przebudowę istniejącej tablicy głównej, wymianę opraw oświetleniowych oraz źródeł światła, a także modernizację instalacji elektrycznej z uwagi na zły stan techniczny oraz doprowadzenie przewodów elektrycznych.

| Lp. | Omówienie                                                                                                 | Jednostka | Stan istniejący | Warianty |        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|----------|--------|
|     |                                                                                                           |           |                 | 1        | 2      |
| 1   | Moc całkowita instalacji oświetlenia wbudowanego                                                          | W         | 2880            | 1296     | 1296   |
| 2   | Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego                         | ----      | 1               | 1        | 1      |
| 3   | Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy                                      | ----      | 1               | 1        | 0,9    |
| 5   | Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej | kWh/rok   | 5760            | 2592     | 2332,8 |
| 6   | Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia                                  | kWh/rok   |                 | 3168     | 3427,2 |
| 7   | Jednostkowe opłaty za energię elektryczną                                                                 | zł/kWh    |                 |          |        |
| 8   | Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego                            | zł/rok    |                 |          |        |
| 9   | Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia                          | zł/rok    |                 |          |        |
| 10  | Koszt modernizacji systemu oświetlenia                                                                    | zł        |                 |          |        |
| 11  | Prosty czas zwrotu                                                                                        | lat       |                 | 5,145    | 5,685  |

Najniższym czasem zwrotu inwestycji charakteryzuje się wariant 1. Modernizacja instalacji oświetleniowej - wymiana opraw i lamp na wykonane w technologii LED. Zakres inwestycji obejmuje przebudowę istniejącej tablicy głównej, wymianę opraw świetlówkowych i żarowych źródeł światła, doprowadzenie przewodów elektrycznych i montaż podlicznika energii elektrycznej oraz częściową wymianę instalacji elektrycznej w niezbędnym zakresie oraz wymianę rozdzielnic głównej z dostosowaniem do istniejących przepisów budowlanych.

Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie kwoty to ceny brutto z podatkiem VAT.

# Załącznik 4

Obliczenia energii końcowej  
i pierwotnej oraz  
wyznaczenie emisji gazów  
cieplarnianych

## 1. Wyznaczenie energii końcowej i pierwotnej

### 1. Zużycie energii końcowej i pierwotnej w stanie istniejącym

| Rodzaj systemu technicznego          | ogrzewanie i wentylacja | przygotowanie ciepłej wody użytkowej | chłodzenie          | oświetlenie         | energia pomocnicza  | pozostała energia elektryczna |
|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|
| Rodzaj paliwa                        | Gaz ziemny              | Gaz ziemny                           | energia elektryczna | energia elektryczna | energia elektryczna | energia elektryczna           |
| Zużycie energii końcowej [kWh/rok]   | 320125                  | 129864                               | n/d                 | 5760                | n/d                 | n/d                           |
| Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok] | 352137                  | 142850                               | n/d                 | 14400               | n/d                 | n/d                           |

Całkowite zużycie energii końcowej w stanie istniejącym wynosi:

**455749 kWh/rok**

Całkowite zużycie energii pierwotnej w stanie istniejącym wynosi:

**509388 kWh/rok**

### 2. Zużycie energii końcowej i pierwotnej dla wariantu pierwszego termomodernizacji

| Rodzaj systemu technicznego          | ogrzewanie i wentylacja | przygotowanie ciepłej wody użytkowej | chłodzenie          | oświetlenie         | energia pomocnicza  | pozostała energia elektryczna |
|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|
| Rodzaj paliwa                        | Gaz ziemny              | Gaz ziemny                           | energia elektryczna | energia elektryczna | energia elektryczna | energia elektryczna           |
| Zużycie energii końcowej [kWh/rok]   | 146197                  | 129864                               | n/d                 | 2592                | n/d                 | n/d                           |
| Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok] | 365493                  | 324660                               | n/d                 | 6480                | n/d                 | n/d                           |

Całkowite zużycie energii końcowej w stanie docelowym wynosi:

**278653 kWh/rok**

Całkowite zużycie energii pierwotnej w stanie docelowym wynosi:

**696633 kWh/rok**

## 2. Wyznaczenie emisji gazów cieplarnianych

Obliczeń szacunkowych emisji dokonano na podstawie metodologii opisanej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Wskaźniki emisji pochodzą z opracowań KOBIZE "Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2023 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2024" oraz "Wskaźniki emisyjności dla energii elektrycznej za rok 2022 opublikowane w grudniu 2023 r."

### 1. System c.o.

| Lp. | Rodzaj związków niebezpiecznych | Wskaźnik emisji przed modernizacją [kg/GJ] | Emisja przed modernizacją [kg/rok] | Wskaźnik emisji po modernizacji [kg/GJ] | Emisja po modernizacji [kg/rok] | Redukcja emisji |        |
|-----|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------|
|     |                                 |                                            |                                    |                                         |                                 | [kg/rok]        | [%]    |
| 1.  | dwutlenek węgla                 | 55,47                                      | 63926,33                           | 55,47                                   | 29194,38                        | 34731,95        | 54,33% |

### 2. System c.w.u.

| Lp. | Rodzaj związków niebezpiecznych | Wskaźnik emisji przed modernizacją [kg/GJ] | Emisja przed modernizacją [kg/rok] | Wskaźnik emisji po modernizacji [kg/GJ] | Emisja po modernizacji [kg/rok] | Redukcja emisji |       |
|-----|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------|
|     |                                 |                                            |                                    |                                         |                                 | [kg/rok]        | [%]   |
| 1.  | dwutlenek węgla                 | 55,47                                      | 25932,78                           | 55,47                                   | 25932,78                        | 0,00            | 0,00% |

### 3. Systemy elektryczne

| Lp. | Rodzaj związków niebezpiecznych | Wskaźnik emisji przed modernizacją [kg/GJ] | Emisja przed modernizacją [kg/rok] | Wskaźnik emisji po modernizacji [kg/GJ] | Emisja po modernizacji [kg/rok] | Redukcja emisji |        |
|-----|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------|
|     |                                 |                                            |                                    |                                         |                                 | [kg/rok]        | [%]    |
| 1.  | dwutlenek węgla                 | 190,28                                     | 3945,64                            | 190,28                                  | 1775,54                         | 2170,10         | 55,00% |

### 4. Całkowita emisja łącznie

| Lp. | Rodzaj związków niebezpiecznych | Wskaźnik emisji przed modernizacją [kg/GJ] | Emisja przed modernizacją [kg/rok] | Wskaźnik emisji po modernizacji [kg/GJ] | Emisja po modernizacji [kg/rok] | Redukcja emisji |        |
|-----|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------|
|     |                                 |                                            |                                    |                                         |                                 | [kg/rok]        | [%]    |
| 1.  | dwutlenek węgla                 | -                                          | 93804,76                           | -                                       | 56902,70                        | 36902,05        | 39,34% |

# Załącznik 5

Wyznaczenie współczynnika EK i EP dla budynku przed modernizacją według rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376, z 2017 r. poz. 22 oraz z 2019 r. poz. 1829 oraz z 2023 r. poz. 697)

# RAPORT Z OBLICZEŃ ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH

## BUDYNEK

### FUNKCJA BUDYNKU

Użytkowa

### ADRES BUDYNKU

Gdańsk, Wczasy 2

### STAN BUDYNKU

☐ BUDYNEK NOWY ☒ BUDYNEK ISTNIEJĄCY

### STACJA METEOROLOGICZNA

Gdańsk Port Północny

|                                                                                                                                                                                                      |                                   |                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA                                                                                                                                                                               |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                                                                                                                                                |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 3 330,51  |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                              |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                     | A <sub>f</sub>                    | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA                                                                                                                                                                               | A <sub>f,c</sub>                  | [m <sup>2</sup> ]        | 0,00      |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA                                                                                                                                                                      |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 0,00      |
| KUBATURA CAŁKOWITA                                                                                                                                                                                   |                                   | [m <sup>3</sup> ]        | 13 494,0  |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                                  |                                   | [m <sup>3</sup> ]        | 8 011,0   |
| KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM                                                                          | V <sub>e</sub>                    | [m <sup>3</sup> ]        | 11 215,3  |
| SUMA PÓŁ POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIERZCHA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYŁĘGLYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM | A                                 | [m <sup>2</sup> ]        | 3 262,61  |
| POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM                                                                                                                               | A <sub>e,w</sub>                  | [m <sup>2</sup> ]        | 1 879,26  |
| WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU                                                                                                                                                                           | A/V <sub>e</sub>                  |                          | 0,29      |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                                                                                                                           | Q <sub>u</sub> (Q <sub>nd</sub> ) | [kWh/rok]                | 237 342,0 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                                                  |                                   | [kWh/rok]                | 429 704,2 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                                            | E <sub>el,pom</sub>               | [kWh/rok]                | 0,0       |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                                                                                                                            | Q <sub>k</sub>                    | [kWh/rok]                | 429 704,2 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                                  |                                   | [kWh/rok]                | 586 494,8 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                            |                                   | [kWh/rok]                | 0,0       |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                                                                                                                            | Q <sub>p</sub>                    | [kWh/rok]                | 586 494,8 |
| GRANICZNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021                                                                                                                       | Q <sub>p,WT 2021</sub>            | [kWh/rok]                | 181 782,4 |
| ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                                                                                                               | EU                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 87,6      |
| ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                                                                                                                | EK                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 158,6     |
| ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                                                                                                                | EP                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 216,4     |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021                                                                                                                  | EP <sub>WT 2021</sub>             | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 67,1      |

# Załącznik 6

Wyznaczenie współczynnika EK i EP dla budynku po modernizacji według rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376, z 2017 r. poz. 22 oraz z 2019 r. poz. 1829 oraz z 2023 r. poz. 697)

# RAPORT Z OBLICZEŃ ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH

## BUDYNEK

### FUNKCJA BUDYNKU

Użytkowa

### ADRES BUDYNKU

Gdańsk, Wczasy 2

### STAN BUDYNKU

☐ BUDYNEK NOWY ☒ BUDYNEK ISTNIEJĄCY

### STACJA METEOROLOGICZNA

Gdańsk Port Północny

|                                                                                                                                                                                                      |                                   |                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA                                                                                                                                                                               |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                                                                                                                                                |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 3 330,51  |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                              |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                     | A <sub>f</sub>                    | [m <sup>2</sup> ]        | 2 710,00  |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA                                                                                                                                                                               | A <sub>f,c</sub>                  | [m <sup>2</sup> ]        | 0,00      |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA                                                                                                                                                                      |                                   | [m <sup>2</sup> ]        | 0,00      |
| KUBATURA CAŁKOWITA                                                                                                                                                                                   |                                   | [m <sup>3</sup> ]        | 13 494,0  |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                                                                                                  |                                   | [m <sup>3</sup> ]        | 8 011,0   |
| KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM                                                                          | V <sub>e</sub>                    | [m <sup>3</sup> ]        | 11 215,3  |
| SUMA PÓŁ POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIERZCHA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYLEGLYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM | A                                 | [m <sup>2</sup> ]        | 3 263,28  |
| POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM                                                                                                                               | A <sub>e,w</sub>                  | [m <sup>2</sup> ]        | 1 881,48  |
| WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU                                                                                                                                                                           | A/V <sub>e</sub>                  |                          | 0,29      |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                                                                                                                           | Q <sub>u</sub> (Q <sub>nd</sub> ) | [kWh/rok]                | 150 102,6 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                                                  |                                   | [kWh/rok]                | 271 591,0 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                                            | E <sub>el,pom</sub>               | [kWh/rok]                | 0,0       |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                                                                                                                            | Q <sub>k</sub>                    | [kWh/rok]                | 271 591,0 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                                  |                                   | [kWh/rok]                | 412 570,2 |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                                                            |                                   | [kWh/rok]                | 0,0       |
| ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                                                                                                                            | Q <sub>p</sub>                    | [kWh/rok]                | 412 570,2 |
| GRANICZNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021                                                                                                                       | Q <sub>p,WT 2021</sub>            | [kWh/rok]                | 181 782,4 |
| ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                                                                                                               | EU                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 55,4      |
| ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                                                                                                                | EK                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 100,2     |
| ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                                                                                                                | EP                                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 152,2     |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021                                                                                                                  | EP <sub>WT 2021</sub>             | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 67,1      |