

# Audyt Ex Ante

Szkoła Podstawowa

Ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz

Inwestor:

**Gmina Nowy Wiśnicz**

**Rynek 38, 32-720 Nowy Wiśnicz**

Adres obiektu:

**Ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz**

Podmiot wykonujący audyt:

**DAAR-BUD Danuta Kowalska**

**ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów**

**REGON 852756422**

Audytor:

**mgr inż. Danuta Kowalska**

**ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów**

Wpis do rejestru CHEB osób uprawnionych do sporządzania ŚCHE nr 635 oraz osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji nr 2274. Wpis do rejestru audytorów ZAE nr 2023, audytor wpisany na listę audytorów na Platformie Ekspertów Efektywności Energetycznej NFOŚiGW, członek Stowarzyszenia Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych w Krakowie

Spis treści:

|   |     |
|---|-----|
| Audyt energetyczny budynku .....                          | 4   |
| Audyt oświetleniowy .....                                 | 74  |
| Audyt fotowoltaiczny .....                                | 84  |
| Podsumowanie kosztów inwestycji .....                     | 95  |
| Efekt energetyczny oraz ekologiczny przedsięwzięcia ..... | 96  |
| Rzuty budynku .....                                       | 99  |
| Dokumentacja fotograficzna .....                          | 110 |

Oprogramowanie użyte podczas wykonywania Audytu energetycznego  
przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Builddesk.

# Audyt energetyczny budynku

Zespół Szkół w Nowym Wiśniczu, Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz



# Audyt Energetyczny Budynku

Szkolna 1  
32-720 Nowy Wiśnicz  
Powiat bocheński  
województwo: małopolskie

**Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.**

|                        |   |
|------------------------|---|
| inwestor:              | Gmina Nowy Wiśnicz<br>Rynek 38<br>32-720 Nowy Wiśnicz           |
| wykonawca audytu:      | Daar-Bud Danuta Kowalska,<br>ul. Majowa 38,<br>28-340 Sędziszów |
| uprawnienia wykonawcy: |   |
| data wykonania audytu: | 06.10.2024  |
| numer opracowania:     | 198/1/2024  |
| podpis wykonawcy:      |   |

|  |   |   |      |
|--|---|---|------|
| <b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>   |   |   |      |
| 1.1 Rodzaj budynku   | Zespół Szkół w Nowym Wiśniczu   | 1.2 Rok budowy  | 1999 |
| 1.3 Inwestor<br><small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)</small><br><br><small>(*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>  | Gmina Nowy Wiśnicz<br>ul.: Rynek , nr: 38<br>kod: 32-720, miejscowość: Nowy Wiśnicz | 1.4 Adres budynku<br><br>ul.: Szkoła, nr: 1<br><br>kod: 32-720<br>miejscowość: Nowy Wiśnicz<br><br>powiat: Powiat bocheński<br>województwo: małopolskie |      |
| <b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>  |   |   |      |
| Daar-Bud Danuta Kowalska, , ul. Majowa 38, , 28-340 Sędziszów  |   |   |      |
| <b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>  |   |   |      |
| Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, Wpis do rejestru CHEB osób uprawnionych do sporządzania ŚCHE nr 635 oraz osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji nr 2274. Wpis do rejestru audytorów ZAE nr 2023, audytor wpisany na listę audytorów na Platformie Ekspertów Efektywności Energetycznej NFOŚiGW, członek Stowarzyszenia Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych w Krakowie |   |   |      |
| <b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>   |   |   |      |
| <b>Lp.</b>   | <b>Imię i nazwisko</b>  | <b>Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego</b>  |      |
| <b>5. Miejscowość: Sędziszów</b>   |   | <b>data wykonania opracowania: 06.10.2024</b>   |      |
| <b>6. Spis treści</b>  |   |   |      |
| Okladka  |   | str. 1  |      |
| Strona informacyjna  |   | str. 2  |      |
| 1 Strona tytułowa  |   | str. 3  |      |
| 2 Karta audytu energetycznego budynku  |   | str. 4  |      |
| 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora  |   | str. 7  |      |
| 4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku   |   | str. 9  |      |
| 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń  |   | str. 11   |      |
| 6. Wybór optymalnych ulepszeń  |   | str. 12   |      |
| 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych  |   | str. 12   |      |
| 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej   |   | str. 26   |      |
| 6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej   |   | str. 34   |      |
| 6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u  |   | str. 35   |      |
| 6.5 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...  |   | str. 36   |      |
| 6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.   |   | str. 37   |      |
| 7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego  |   | str. 38   |      |
| 7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych   |   | str. 38   |      |
| 7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego  |   | str. 39   |      |
| 8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji   |   | str. 40   |      |
| <b>ZAŁĄCZNIKI</b>  |   | str. 41   |      |
| Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego  |   | str. 41   |      |
| Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych  |   | str. 42   |      |
| Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej  |   | str. 47   |      |
| Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...   |   | str. 48   |      |
| Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych  |   | str. 65   |      |

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

| 1. Dane ogólne  |   | Stan przed termomodernizacją     | Stan po termomodernizacji        |
|---|---|----------------------------------|----------------------------------|
| 1   | Konstrukcja/technologia budynku   | konstrukcja tradycyjna murowana  | konstrukcja tradycyjna murowana  |
| 2   | Liczba kondygnacji  | 4                                | 4                                |
| 3   | Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]  | 12899.70                         | 12899.70                         |
| 4   | Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]   | 3366.40                          | 3366.40                          |
| 5   | Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ] | 0.00                             | 0.00                             |
| 6   | Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]   | 0.00                             | 0.00                             |
| 7   | Liczba lokali mieszkalnych  | 0                                | 0                                |
| 8   | Liczba osób użytkujących budynek  | 486                              | 486                              |
| 9   | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej   | kotłownia lokalna                | kotłownia lokalna                |
| 10  | Rodzaj systemu grzewczego budynku   | kotłownia lokalna                | kotłownia lokalna                |
| 11  | Współczynnik kształtu A/V [1/m]   | 0.48                             | 0.48                             |
| 12  | Inne dane charakteryzujące budynek  | Budynek częściowo podpiwniczony. | Budynek częściowo podpiwniczony. |
| 2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]          |   |                                  |                                  |
| 1   | Ściany zewnętrzne   | 0.833                            | 0.194                            |
| 2   | Ściany zewnętrzne piwnicy   | 2.013                            | 0.193                            |
| 3   | Ściana przylegająca do gruntu   | 2.260                            | 0.195                            |
| 4   | Podłoga zagłębiona  | 0.543                            | 0.543                            |
| 5   | Dach skośny   | 3.107                            | 3.107                            |
| 6   | Podłoga na gruncie  | 0.373                            | 0.373                            |
| 7   | Strop nad ostatnią kondygnacją  | 2.684                            | 0.138                            |
| 8   | Ściany basenu   | 0.184                            | 0.184                            |
| 9   | Strop nad basenem   | 1.480                            | 1.480                            |
| 10  | Stropodach sala gimnastyczna  | 0.392                            | 0.109                            |
| 11  | Dach skośny (zachód)  | 0.274                            | 0.147                            |
| 12  | Ściana szkoła/poddasze  | 1.309                            | 0.294                            |
| 13  | Drzwi zewnętrzne  | 3.500                            | 1.300                            |
| 14  | Okna zewnętrzne   | 2.800                            | 0.900                            |
| 15  | Okno nowe   | 0.900                            | 0.900                            |
| 16  | Drzwi na strych   | 2.500                            | 1.300                            |
| 17  | Drzwi zewnętrzne basen  | 1.300                            | 1.300                            |
| 18  | Okna sala gimnastyczna  | 1.100                            | 1.100                            |
| 19  | Okno dachowe  | 1.400                            | 1.100                            |
| 3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu |   |                                  |                                  |
| 1   | Sprawność wytwarzania [-]   | 0.95                             | 0.95                             |
| 2   | Sprawność przesyłania [-]   | 0.96                             | 0.96                             |
| 3   | Sprawność regulacji i wykorzystania [-]   | 0.77                             | 0.88                             |
| 4   | Sprawność akumulacji [-]  | 1.00                             | 1.00                             |
| 5   | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]   | 1.00                             | 1.00                             |
| 6   | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]   | 1.00                             | 1.00                             |
| 4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej                           |   |                                  |                                  |
| 1   | Sprawność wytwarzania [-]   | 0.88                             | 0.88                             |
| 2   | Sprawność przesyłu [-]  | 0.50                             | 0.70                             |
| 3   | Sprawność regulacji i wykorzystania [-]   | 1.00                             | 1.00                             |

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| 4  | Sprawność akumulacji [-]  | 0.85   | 0.85   |
| <b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>   |   |  |  |
| 1  | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)  | grawitacyjna oraz nawiewno-wywiewna                | grawitacyjna oraz nawiewno-wywiewna                |
| 2  | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza  | Nieszczelności stolarki oraz centrala wentylacyjna | Nieszczelności stolarki oraz centrala wentylacyjna |
| 3  | Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]   | 12112.35   | 9762.35  |
| 4  | Krotność wymian powietrza [1/h]   | 0.80   | 0.64   |
| <b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>                                       |   |  |  |
| 1  | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]  | 460.25   | 199.79   |
| 2  | Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]   | 21.34  | 15.19  |
| 3  | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]   | 2351.03  | 464.09   |
| 4  | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                                       | 3347.90  | 578.26   |
| 5  | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 275.49   | 196.02   |
| 6  | Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | Brak danych – brak podliczników                    | -  |
| 7  | Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]                   | Brak danych – brak podliczników                    | -  |
| 8  | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)              | 194.01   | 38.30  |
| 9  | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)               | 276.27   | 47.72  |
| 10 (2)   | Udział odnawialnych źródeł energii [%]  | 0.00   | 0.00   |
| <b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>               |   |  |  |
| 1  | Koszt za 1GJ na ogrzewanie <sup>3)</sup> [zł/GJ]  | 94.23  | 94.23  |
| 2  | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]   | 0.00   | 0.00   |
| 3  | Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]  | 17.90  | 17.90  |
| 4  | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]   | 0.00   | 0.00   |
| 5  | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]   | 7.91   | 1.45   |
| 6  | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]   | 329.97   | 329.97   |
| 7  | Inne [zł]   | 94.23  | 94.23  |
| <b>8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b> |   |  |  |
| 1  | EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]  | 304.17   | 71.00  |
| 2  | EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]  | 341.81   | 88.04  |
| 3  | Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]  | 78.65  |  |
| 4  | Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]  | 2847.51  |  |
| 5  | Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]  | 68.01  |  |
| 6  | Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]   | 153.85   |  |
| 7  | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]  | 268320.87  |  |
| 8  | Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>  | 39.96  |  |

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

| 8.2.Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego   |  |            |            |
|---|--|------------|------------|
|   |  | netto      | brutto     |
| 2   | Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]   | 2929779.72 | 3603624.30 |
| 3   | Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4)</sup>   | 370040.65  | 455150     |
| 4   | Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] <sup>4)</sup>               | 0.11       |            |
| 5   | Czy inwestorowi przyznano grant OZE <sup>5)</sup>  | NIE        |            |
| 6   | Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]*)  | 0.00       |            |
| 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)]  | 45.00      |            |
| 2   | Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane  |            |            |
| 3   | Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] <sup>8)**</sup>   | 0.00       |            |
| 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 ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3.7)  |            |            |
| 2   | Wysokość premii MZG [zł]   | 0          |            |
| 3   | Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4)***</sup>  | 0          |            |
| 4   | Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]  | 0          |            |
| 11.Inne   |  |            |            |
| 1   | W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE <sup>7)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja   |            |            |
| 2   | Budynek JEST / NIE 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>7)</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> UOZE [%] 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> Właściwie podkreślić.</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>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</sup></p> <p><sup>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</sup></p> |  |            |            |

### **3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYPY I UWAGI INWESTORA**

#### **3.1 Dokumenty i dane źródłowe**

##### **- Inwentaryzacja**

Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana z 2016 r.

##### **- Wizja lokalna**

Wizja lokalna w dn. 16.02.2024

#### **3.2 Wytypy i uwagi inwestora**

Obniżenie zapotrzebowania na energię

#### **3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia**

|   |             |
|---|-------------|
| Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]    | nie dotyczy |
| Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł] | nie dotyczy |
| Przewidywany okres kredytowania [miesiące]        | nie dotyczy |

### 3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- 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 algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Dz.U 2020 poz 879
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej, murowanej. Posadowienie budynku bezpośrednie, za pomocą betonowych ław fundamentowych. Ściany nośne fundamentowe i piwnic – betonowe, wylewane na mokro. Ściany nośne kondygnacji nadziemnych murowane z pustaka ceramicznego. Konstrukcję dachu nad częścią szkolną stanowią krokwie drewniane o przekroju 10x12cm w rozstawie co 90cm. Pokrycie dachu stanowi dachówka ceramiczna na łączniku o przekroju 5x5cm w rozstawie co 33cm. Konstrukcję dachu nad salą gimnastyczną stanowi kratownica stalowa o wysokości ok. 1,90m. Pokrycie dachu z płyty warstwowej.

### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### Ściany zewnętrzne

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Ściany zewnętrzne         | Ściany wykonane z cegły dziurawki oraz kratówki                |
| Ściany zewnętrzne piwnicy | Ściany żelbetowe   |
| Ściany basenu             | Ściany z cegły dziurawki oraz kratówki, docieplone styropianem |
| Ściana szkoła/poddasze    | Ściana z cegły pełnej  |

#### Dach / stropodach

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Dach skośny                    | Dach skośny na konstrukcji drewnianej, pokryty dachówką ceramiczną, bez docieplenia |
| Stropodach sala gimnastyczna   | Stropodach z płyty warstwowej wypełnionej wełną mineralną                           |
| Dach skośny (zachód)           | Dach docieplony wełną mineralną   |
| Strop nad ostatnią kondygnacją | Strop żelbetowy bez docieplenia   |
| Strop nad basenem              | Strop żelbetonowy   |

#### Podłoga

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Podłoga na gruncie            | Podłoga betonowa z dociepleniem styropianem |
| Podłoga zagłębiona            | Podłoga betonowa                            |
| Ściana przylegająca do gruntu | Ściana żelbetonowa                          |

#### Stołarka otworowa

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| Drzwi zewnętrzne       | Drzwi zewnętrzne stalowe  |
| Okna zewnętrzne        | Okna drewniane dwuszybowe |
| Okno nowe              | Okno PVC trzyszybowe      |
| Drzwi na strych        | Drzwi pilśniowe           |
| Drzwi zewnętrzne basen | Drzwi zewnętrzne          |
| Okna sala gimnastyczna | Okna PCV dwuszybowe       |
| Okno dachowe           | Okno drewniane dwuszybowe |

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.  
Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

### 4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

#### Charakterystyka energetyczna budynku

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   | 460.25                          |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]  | 21.34                           |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]  | 2351.03                         |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]  | 3347.90                         |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 275.49                          |
| Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | Brak danych – brak podliczników |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)                                     | 194.01                          |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]                                    | 276.27                          |

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)



|  |        |
|--|--------|
| Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]  | 94.23  |
| Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]                | 0.00   |
| Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]                            | 17.90  |
| Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł] | 0.00   |
| Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]                              | 7.91   |
| Opłata abonamentowa [zł]   | 329.97 |
| Inne<br>Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej                         | 94.23  |

#### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła jest kocioł gazowy kondensacyjny w pomieszczeniu ogrzewanym, grzejniki bez termostatów.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

| Nośnik energii końcowej                        | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny |
|--|---|
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00  |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]    | 100.00  |
| Sprawność wytworzenia ciepła                   | 0.95  |
| Sprawność przesyłu ciepła                      | 0.96  |
| Sprawność regulacji ciepła                     | 0.77  |
| Sprawność akumulacji ciepła                    | 1.00  |
| <b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>  | <b>0.70</b>   |

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła jest kocioł gazowy kondensacyjny, przewody nieizolowane.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

| Nośnik energii końcowej                        | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny |
|--|---|
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00  |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]    | 100.00  |
| Sprawność wytworzenia ciepła                   | 0.88  |
| Sprawność przesyłu ciepła                      | 0.50  |
| Sprawność akumulacji ciepła                    | 0.85  |
| <b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>         | <b>0.37</b>   |

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna, wentylacja wywiewna w sali gimnastycznej oraz nawiewno-wywiewna na basenie

|   |   |
|---|---|
| Modernizacja instalacji - zmiana na nawiewno-wywiewną z rekuperacją | Dodanie systemu wentylacji mechanicznej |
|---|---|

# 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

| Element budynku planowany do modernizacji   | Opis planowanego usprawnienia   | Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego   |
|---|---|---|
| System ogrzewania                           | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o. - wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów, wymiana grzejników, montaż termostatów. | Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania   |
| System przygotowania ciepłej wody użytkowej | Wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów wraz z montażem energooszczędnego zbiornika CWU                                     | Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania   |
| Ściany zewnętrzne                           | Docieplenie styropianem metodą lekką moką   | Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych.   |
| Ściany zewnętrzne piwnicy                   | Docieplenie styrodurem metodą lekką moką  | Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych  |
| Ściana przylegająca do gruntu               | Docieplenie styrodurem metodą lekką moką  | Ze względu na powstałe zawilgocenia przez które budynek traci na bilansie energetycznym, przeznaczone do izolacji i usunięcia wilgoci |
| Podłoga zagłębiona                          | Nie przewiduje się termomodernizacji  | Przegroda spełnia wymagania termiczne Warunków Technicznych   |
| Dach skośny                                 | Nie przewiduje się termomodernizacji  | Przegroda w kubaturze nieogrzewanej, nie wymaga termomodernizacji, jednak ze względu na nieuszczelnienie przeznaczona do wymiany.     |
| Podłoga na gruncie                          | Nie przewiduje się termomodernizacji  | Przegroda nie wymaga termomodernizacji.   |
| Strop nad ostatnią kondygnacją              | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem poprzez rozłożenie izolacji na stropie   | Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych  |
| Ściany basenu                               | Nie przewiduje się termomodernizacji  | Przegroda spełnia wymagania termiczne obecnych Warunków Technicznych  |
| Strop nad basenem                           | Nie przewiduje się termomodernizacji  | Ze względów technicznych nie przeznaczony do termomodernizacji  |
| Stropodach sala gimnastyczna                | Wymiana płyty warstwowej. Do wybranej grubości należy doliczyć 4 cm celem zastąpienia demontowanej płyty                      | Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych  |
| Dach skośny (zachód)                        | Docieplenie wełną mineralną. Do wybranego wariantu należy doliczyć 14 cm celem zastąpienia demontowanej izolacji              | Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych  |
| Ściana szkoła/poddasze                      | Docieplenie styropianem metodą lekką moką   | Przegroda nie spełnia wymagań Warunków Technicznych   |
| Drzwi zewnętrzne                            | Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną   | Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych  |
| Okna zewnętrzne                             | Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną  | Stolarka okienna nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych   |
| Okno nowe                                   | Nie przewiduje się termomodernizacji  | Stolarka okienna spełnia wymagania Warunków Technicznych  |
| Drzwi na strych                             | Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną   | Stolarka nie spełnia wymagań Warunków Technicznych  |
| Drzwi zewnętrzne basen                      | Nie przewiduje się termomodernizacji  | Stolarka drzwiowa spełnia wymagania Warunków Technicznych   |
| Okna sala gimnastyczna                      | Nie przewiduje się termomodernizacji  | Stolarka nowa w dobrym stanie technicznym, nie wymaga termomodernizacji   |
| Okno dachowe                                | Wymiana okien połaciowych   | Stolarka nie spełnia wymagań Warunków Technicznych  |
| Sala gimnastyczna                           | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła   |   |

**6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ****6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych**

Ściana szkoła/poddasze

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

|   |   |
|---|---|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła                     | 60.13 [m <sup>2</sup> ]                   |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia                   | 63.94 [m <sup>2</sup> ]                   |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna                       | 20.00 [°C]                                |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna                       | -20.00 [°C]                               |
| Liczba stopniodni   | 3343                                      |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody        | Docieplenie styropianem metodą lekką moką |
| Materiał izolacyjny                                       | Styropian                                 |
| Współczynnik przewodzenia ciepła                          | 0.038 [W/mK]                              |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.10 [m]                                  |
| Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego              | 295.00 [zł/m <sup>3</sup> ]               |

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

|                            | styczeń | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | -0.2    | -0.1     | 7        | 8.7         | 14.3     | 16.6     |
| L <sub>m</sub>             | 31      | 28       | 31       | 30          | 5        | 0        |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 626.5   | 563.1    | 403.6    | 338.1       | 28.7     | 0        |
|                            | lipiec  | sierpień | wrzesień | pazdziernik | listopad | grudzień |
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | 17.1    | 17.7     | 14.4     | 11.4        | 4.2      | 0.3      |
| L <sub>m</sub>             | 0       | 0        | 5        | 31          | 30       | 31       |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 0       | 0        | 28.2     | 268.2       | 475.2    | 611.3    |

**Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Koszt robocizny                               | 0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]   |
| Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego | 29.50 [zł/m <sup>2</sup> ]  |
| Koszt dodatkowy                               | 73.80 [zł/m <sup>2</sup> ]  |
| Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia     | 103.30 [zł/m <sup>2</sup> ] |
| Koszt sprzętu                                 | 0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]   |
| Podstawy przyjęcia wyceny                     | Na podstawie cen rynkowych  |

**Wyniki obliczeń**

| Wielkość | Jednostka              | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3      | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------------------|---------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| d        | [m]                    | -             | 0.08      | 0.09      | <b>0.10</b>    | 0.11      | 0.12      |
| ΔR       | [(m <sup>2</sup> K)/W] | -             | 2.105     | 2.368     | <b>2.632</b>   | 2.895     | 3.158     |
| R        | [(m <sup>2</sup> K)/W] | 0.764         | 2.869     | 3.133     | <b>3.396</b>   | 3.659     | 3.922     |
| U        | [W/(m <sup>2</sup> K)] | 1.309         | 0.35      | 0.32      | <b>0.29</b>    | 0.27      | 0.25      |
| Q        | [GJ]                   | 22.73         | 6.05      | 5.54      | <b>5.11</b>    | 4.75      | 4.43      |
| q        | [MW]                   | 0.0031        | 0.0008    | 0.0008    | <b>0.0007</b>  | 0.0007    | 0.0006    |
| ΔQ       | [zł/rok]               | -             | 1571.30   | 1619.21   | <b>1659.70</b> | 1694.36   | 1724.37   |
| N        | [zł]                   | -             | 6227.75   | 6416.38   | <b>6605.00</b> | 6793.62   | 6982.25   |
| SPBT     | [lata]                 | -             | 3.96      | 3.96      | <b>3.98</b>    | 4.01      | 4.05      |

**Wybrany wariant**

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| SPBT                     | <b>3.98 [lata]</b> |
| Numer wybranego wariantu | <b>3</b>           |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego              | <b>1659.70 [zł/rok]</b> |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia  | <b>6605.00 [zł]</b>     |
| <b>Koszt energii</b><br>Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1 |                         |
| <b>Uzasadnienie</b><br>Wybrana grubość izolacji spełnia wymagania Warunków Technicznych             |                         |
| <b>Uwagi audytora</b>   |                         |

## Strop nad ostatnią kondygnacją

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

|   |   |
|---|---|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła                     | 825.21 [m²]   |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia                   | 711.43 [m²]   |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna                       | 20.00 [°C]  |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna                       | -20.00 [°C]   |
| Liczba stopniodni   | 3441  |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody        | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem poprzez rozłożenie izolacji na stropie |
| Materiał izolacyjny                                       | SUPERROCK   |
| Współczynnik przewodzenia ciepła                          | 0.035 [W/mK]  |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.24 [m]  |
| Cena 1 m³ materiału izolacyjnego                          | 350.00 [zł/m³]  |

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

|                            | styczeń | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | -0.8    | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| L <sub>m</sub>             | 31      | 28       | 31       | 30          | 5        | 0        |
| Sd <sub>m</sub>            | 644.8   | 579.6    | 415.4    | 348         | 29.5     | 0        |
|                            | lipiec  | sierpień | wrzesień | pazdziernik | listopad | grudzień |
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | 17      | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| L <sub>m</sub>             | 0       | 0        | 5        | 31          | 30       | 31       |
| Sd <sub>m</sub>            | 0       | 0        | 29       | 275.9       | 489      | 629.3    |

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

|                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Koszt robocizny                   | 123.00 [zł/m²]             |
| Koszt 1 m² materiału izolacyjnego | 84.00 [zł/m²]              |
| Koszt dodatkowy                   | 180.00 [zł/m²]             |
| Łączny koszt 1 m² docieplenia     | 387.00 [zł/m²]             |
| Koszt sprzętu                     | 0.00 [zł/m²]               |
| Podstawy przyjęcia wyceny         | Na podstawie cen rynkowych |

**Wyniki obliczeń**

| Wielkość | Jednostka  | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3        | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------|---------------|-----------|-----------|------------------|-----------|-----------|
| d        | [m]        | -             | 0.22      | 0.23      | <b>0.24</b>      | 0.25      | 0.26      |
| ΔR       | [(m² K)/W] | -             | 6.286     | 6.571     | <b>6.857</b>     | 7.143     | 7.429     |
| R        | [(m² K)/W] | 0.373         | 6.658     | 6.944     | <b>7.230</b>     | 7.515     | 7.801     |
| U        | [W/(m² K)] | 2.684         | 0.15      | 0.14      | <b>0.14</b>      | 0.13      | 0.13      |
| Q        | [GJ]       | 658.49        | 36.84     | 35.33     | <b>33.93</b>     | 32.64     | 31.44     |
| q        | [MW]       | 0.0886        | 0.0050    | 0.0048    | <b>0.0046</b>    | 0.0044    | 0.0042    |
| ΔQ       | [zł/rok]   | -             | 58577.56  | 58720.40  | <b>58851.95</b>  | 58973.50  | 59086.15  |
| N        | [zł]       | -             | 270343.40 | 272833.40 | <b>275323.41</b> | 277813.41 | 280303.42 |
| SPBT     | [lata]     | -             | 4.62      | 4.65      | <b>4.68</b>      | 4.71      | 4.74      |

**Wybrany wariant**

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| SPBT                     | <b>4.68 [lata]</b> |
| Numer wybranego wariantu | <b>3</b>           |

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego   | <b>58851.95 [zł/rok]</b> |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia   | <b>275323.41 [zł]</b>    |
| <b>Koszt energii</b>   |                          |
| Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1  |                          |
| <b>Uzasadnienie</b>  |                          |
| Wybrana grubość izolacji spełnia wymagania termiczne obecnych Warunków Technicznych. Grubość izolacji dobrano do występujących na rynku (np. 12cm+12 cm) |                          |
| <b>Uwagi audytora</b>  |                          |
| Izolację należy rozłożyć w dwóch warstwach ułożonych do siebie prostopadle   |                          |

## Ściana przylegająca do gruntu

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

|   |  |
|---|--|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła                     | 103.73 [m²]                              |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia                   | 103.73 [m²]                              |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna                       | 20.00 [°C]                               |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna                       | -20.00 [°C]                              |
| Liczba stopniodni   | 3441                                     |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody        | Docieplenie styrodurem metodą lekką moką |
| Materiał izolacyjny                                       | Styrodur                                 |
| Współczynnik przewodzenia ciepła                          | 0.032 [W/mK]                             |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.15 [m]                                 |
| Cena 1 m³ materiału izolacyjnego                          | 950.00 [zł/m³]                           |

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

|                            | styczeń | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | -0.8    | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| L <sub>m</sub>             | 31      | 28       | 31       | 30          | 5        | 0        |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 644.8   | 579.6    | 415.4    | 348         | 29.5     | 0        |
|                            | lipiec  | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | 17      | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| L <sub>m</sub>             | 0       | 0        | 5        | 31          | 30       | 31       |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 0       | 0        | 29       | 275.9       | 489      | 629.3    |

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

|                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Koszt robocizny                   | 0.00 [zł/m²]               |
| Koszt 1 m² materiału izolacyjnego | 142.50 [zł/m²]             |
| Koszt dodatkowy                   | 658.05 [zł/m²]             |
| Łączny koszt 1 m² docieplenia     | 800.55 [zł/m²]             |
| Koszt sprzętu                     | 0.00 [zł/m²]               |
| Podstawy przyjęcia wyceny         | Na podstawie cen rynkowych |

**Wyniki obliczeń**

| Wielkość | Jednostka  | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3       | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------|---------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| d        | [m]        | -             | 0.13      | 0.14      | <b>0.15</b>     | 0.16      | 0.17      |
| ΔR       | [(m² K)/W] | -             | 4.063     | 4.375     | <b>4.688</b>    | 5.000     | 5.313     |
| R        | [(m² K)/W] | 0.442         | 4.505     | 4.817     | <b>5.130</b>    | 5.442     | 5.755     |
| U        | [W/(m² K)] | 2.260         | 0.22      | 0.21      | <b>0.19</b>     | 0.18      | 0.17      |
| Q        | [GJ]       | 69.70         | 6.84      | 6.40      | <b>6.01</b>     | 5.67      | 5.36      |
| q        | [MW]       | 0.0094        | 0.0009    | 0.0009    | <b>0.0008</b>   | 0.0008    | 0.0007    |
| ΔQ       | [zł/rok]   | -             | 5922.58   | 5964.42   | <b>6001.16</b>  | 6033.68   | 6062.67   |
| N        | [zł]       | -             | 81070.19  | 82055.62  | <b>83041.05</b> | 84026.49  | 85011.93  |
| SPBT     | [lata]     | -             | 13.69     | 13.76     | <b>13.84</b>    | 13.93     | 14.02     |

**Wybrany wariant**

|  |                         |
|--|-------------------------|
| SPBT   | <b>13.84 [lata]</b>     |
| Numer wybranego wariantu   | <b>3</b>                |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | <b>6001.16 [zł/rok]</b> |

|  |                      |
|--|----------------------|
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia   | <b>83041.05 [zł]</b> |
| <b>Koszt energii</b>   |                      |
| Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1  |                      |
| <b>Uzasadnienie</b>  |                      |
| Grubość izolacji spełnia wymagania termiczne, grubość izolacji dobrana do popularnej grubości izolacji dostępnej na rynku. |                      |
| <b>Uwagi audytora</b>  |                      |
| Należy zwrócić uwagę na szczelne rozłożenie izolacji   |                      |



## Ściany zewnętrzne piwnicy

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

|   |  |
|---|--|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła                     | 44.81 [m²]                               |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia                   | 110.43 [m²]                              |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna                       | 20.00 [°C]                               |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna                       | -20.00 [°C]                              |
| Liczba stopniodni   | 3441                                     |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody        | Docieplenie styrodurem metodą lekką moką |
| Materiał izolacyjny                                       | Styrodur                                 |
| Współczynnik przewodzenia ciepła                          | 0.032 [W/mK]                             |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.15 [m]                                 |
| Cena 1 m³ materiału izolacyjnego                          | 950.00 [zł/m³]                           |

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

|                            | styczeń | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | -0.8    | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| L <sub>m</sub>             | 31      | 28       | 31       | 30          | 5        | 0        |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 644.8   | 579.6    | 415.4    | 348         | 29.5     | 0        |
|                            | lipiec  | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | 17      | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| L <sub>m</sub>             | 0       | 0        | 5        | 31          | 30       | 31       |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 0       | 0        | 29       | 275.9       | 489      | 629.3    |

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

|                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Koszt robocizny                   | 0.00 [zł/m²]               |
| Koszt 1 m² materiału izolacyjnego | 142.50 [zł/m²]             |
| Koszt dodatkowy                   | 479.70 [zł/m²]             |
| Łączny koszt 1 m² docieplenia     | 622.20 [zł/m²]             |
| Koszt sprzętu                     | 0.00 [zł/m²]               |
| Podstawy przyjęcia wyceny         | Na podstawie cen rynkowych |

**Wyniki obliczeń**

| Wielkość | Jednostka  | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2       | Wariant 3 | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------|---------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| d        | [m]        | -             | 0.14      | <b>0.15</b>     | 0.16      | 0.17      | -         |
| ΔR       | [(m² K)/W] | -             | 4.375     | <b>4.688</b>    | 5.000     | 5.313     | -         |
| R        | [(m² K)/W] | 0.497         | 4.872     | <b>5.184</b>    | 5.497     | 5.809     | -         |
| U        | [W/(m² K)] | 2.013         | 0.21      | <b>0.19</b>     | 0.18      | 0.17      | -         |
| Q        | [GJ]       | 26.82         | 2.73      | <b>2.57</b>     | 2.42      | 2.29      | -         |
| q        | [MW]       | 0.0036        | 0.0004    | <b>0.0003</b>   | 0.0003    | 0.0003    | -         |
| ΔQ       | [zł/rok]   | -             | 2269.58   | <b>2285.11</b>  | 2298.88   | 2311.16   | -         |
| N        | [zł]       | -             | 67662.91  | <b>68712.04</b> | 69761.16  | 70810.28  | -         |
| SPBT     | [lata]     | -             | 29.81     | <b>30.07</b>    | 30.35     | 30.64     | -         |

**Wybrany wariant**

|  |                         |
|--|-------------------------|
| SPBT   | <b>30.07 [lata]</b>     |
| Numer wybranego wariantu   | <b>2</b>                |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | <b>2285.11 [zł/rok]</b> |

|  |                      |
|--|----------------------|
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia   | <b>68712.04 [zł]</b> |
| <b>Koszt energii</b>   |                      |
| Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1            |                      |
| <b>Uzasadnienie</b>  |                      |
| Grubość izolacji dobrano celem wyrównania grubości izolacji na ścianie.                |                      |
| <b>Uwagi audytora</b>  |                      |
| Szpalety należy docieplić styropianem gr 2-3 cm. Należy odtworzyć okładzinę terakotową |                      |

## Ściany zewnętrzne

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

|   |   |
|---|---|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła                     | 1658.73 [m²]                              |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia                   | 1724.23 [m²]                              |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna                       | 20.00 [°C]                                |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna                       | -20.00 [°C]                               |
| Liczba stopniodni   | 3441                                      |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody        | Docieplenie styropianem metodą lekką moką |
| Materiał izolacyjny                                       | Styropian                                 |
| Współczynnik przewodzenia ciepła                          | 0.038 [W/mK]                              |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.15 [m]                                  |
| Cena 1 m³ materiału izolacyjnego                          | 295.00 [zł/m³]                            |

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

|                            | styczeń | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | -0.8    | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| L <sub>m</sub>             | 31      | 28       | 31       | 30          | 5        | 0        |
| Sd <sub>m</sub>            | 644.8   | 579.6    | 415.4    | 348         | 29.5     | 0        |
|                            | lipiec  | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | 17      | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| L <sub>m</sub>             | 0       | 0        | 5        | 31          | 30       | 31       |
| Sd <sub>m</sub>            | 0       | 0        | 29       | 275.9       | 489      | 629.3    |

## Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

|                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Koszt robocizny                   | 0.00 [zł/m²]               |
| Koszt 1 m² materiału izolacyjnego | 44.25 [zł/m²]              |
| Koszt dodatkowy                   | 479.70 [zł/m²]             |
| Łączny koszt 1 m² docieplenia     | 523.95 [zł/m²]             |
| Koszt sprzętu                     | 0.00 [zł/m²]               |
| Podstawy przyjęcia wyceny         | Na podstawie cen rynkowych |

## Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka  | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3        | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------|---------------|-----------|-----------|------------------|-----------|-----------|
| d        | [m]        | -             | 0.13      | 0.14      | <b>0.15</b>      | 0.16      | 0.17      |
| ΔR       | [(m² K)/W] | -             | 3.421     | 3.684     | <b>3.947</b>     | 4.211     | 4.474     |
| R        | [(m² K)/W] | 1.200         | 4.622     | 4.885     | <b>5.148</b>     | 5.411     | 5.674     |
| U        | [W/(m² K)] | 0.833         | 0.22      | 0.20      | <b>0.19</b>      | 0.18      | 0.18      |
| Q        | [GJ]       | 410.73        | 106.69    | 100.94    | <b>95.78</b>     | 91.12     | 86.90     |
| q        | [MW]       | 0.0553        | 0.0144    | 0.0136    | <b>0.0129</b>    | 0.0123    | 0.0117    |
| ΔQ       | [zł/rok]   | -             | 28649.64  | 29191.26  | <b>29677.50</b>  | 30116.45  | 30514.68  |
| N        | [zł]       | -             | 893239.06 | 898325.55 | <b>903412.03</b> | 908498.52 | 913585.01 |
| SPBT     | [lata]     | -             | 31.18     | 30.77     | <b>30.44</b>     | 30.17     | 29.94     |

## Wybrany wariant

|  |                          |
|--|--------------------------|
| SPBT   | <b>30.44 [lata]</b>      |
| Numer wybranego wariantu   | <b>3</b>                 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | <b>29677.50 [zł/rok]</b> |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia  | <b>903412.03 [zł]</b> |
| <b>Koszt energii</b><br>Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1                                     |                       |
| <b>Uzasadnienie</b><br>Grubość izolacji spełnia warunki termiczne obecnych Warunków Technicznych. Ograniczona ze względów technicznych. |                       |
| <b>Uwagi audytora</b><br>Szpalety należy docieplić styropianem gr 2-3 cm  |                       |

## Stropodach sala gimnastyczna

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

|   |  |
|---|--|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła                     | 579.70 [m²]  |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia                   | 579.70 [m²]  |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna                       | 20.00 [°C]   |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna                       | -20.00 [°C]  |
| Liczba stopniodni   | 3441   |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody        | Wymiana płyty warstwowej. Do wybranej grubości należy doliczyć 4 cm celem zastąpienia demontowanej płyty |
| Materiał izolacyjny                                       | Płyta Warstwowa Dachowa z Pianki Poliuretanowej  |
| Współczynnik przewodzenia ciepła                          | 0.015 [W/mK]   |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.10 [m]   |
| Cena 1 m³ materiału izolacyjnego                          | 1500.00 [zł/m³]  |

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

|                            | styczeń | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | -0.8    | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| L <sub>m</sub>             | 31      | 28       | 31       | 30          | 5        | 0        |
| Sd <sub>m</sub>            | 644.8   | 579.6    | 415.4    | 348         | 29.5     | 0        |
|                            | lipiec  | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | 17      | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| L <sub>m</sub>             | 0       | 0        | 5        | 31          | 30       | 31       |
| Sd <sub>m</sub>            | 0       | 0        | 29       | 275.9       | 489      | 629.3    |

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

|                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Koszt robocizny                   | 0.00 [zł/m²]               |
| Koszt 1 m² materiału izolacyjnego | 150.00 [zł/m²]             |
| Koszt dodatkowy                   | 430.50 [zł/m²]             |
| Łączny koszt 1 m² docieplenia     | 580.50 [zł/m²]             |
| Koszt sprzętu                     | 0.00 [zł/m²]               |
| Podstawy przyjęcia wyceny         | Na podstawie cen rynkowych |

**Wyniki obliczeń**

| Wielkość | Jednostka  | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3        | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------|---------------|-----------|-----------|------------------|-----------|-----------|
| d        | [m]        | -             | 0.08      | 0.09      | <b>0.10</b>      | 0.11      | 0.12      |
| ΔR       | [(m² K)/W] | -             | 5.333     | 6.000     | <b>6.667</b>     | 7.333     | 8.000     |
| R        | [(m² K)/W] | 2.549         | 7.882     | 8.549     | <b>9.216</b>     | 9.882     | 10.549    |
| U        | [W/(m² K)] | 0.392         | 0.13      | 0.12      | <b>0.11</b>      | 0.10      | 0.09      |
| Q        | [GJ]       | 67.60         | 21.86     | 20.16     | <b>18.70</b>     | 17.44     | 16.34     |
| q        | [MW]       | 0.0091        | 0.0029    | 0.0027    | <b>0.0025</b>    | 0.0023    | 0.0022    |
| ΔQ       | [zł/rok]   | -             | 4310.06   | 4470.70   | <b>4608.10</b>   | 4726.96   | 4830.80   |
| N        | [zł]       | -             | 319124.85 | 327820.35 | <b>336515.85</b> | 345211.35 | 353906.85 |
| SPBT     | [lata]     | -             | 74.04     | 73.33     | <b>73.03</b>     | 73.03     | 73.26     |

**Wybrany wariant**

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| SPBT                     | <b>73.03 [lata]</b> |
| Numer wybranego wariantu | <b>3</b>            |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego   | <b>4608.10 [zł/rok]</b> |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia   | <b>336515.85 [zł]</b>   |
| <b>Koszt energii</b>   |                         |
| Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1  |                         |
| <b>Uzasadnienie</b>  |                         |
| Wybrana grubość izolacji (10+4=14 cm) spełnia wymagania WT 2021 - grubość izolacji dobrano do występującej na rynku                                      |                         |
| <b>Uwagi audytora</b>  |                         |
| Ze względu na nieszczelności w obecnej płycie warstwowej przeznaczony do całkowitego ściągnięcia obecnego pokrycia i zamontowanie nowej płyty warstwowej |                         |

## Dach skośny (zachód)

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

|   |  |
|---|--|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła                     | 20.79 [m <sup>2</sup> ]  |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia                   | 20.79 [m <sup>2</sup> ]  |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna                       | 20.00 [°C]   |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna                       | -20.00 [°C]  |
| Liczba stopniodni   | 3441   |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody        | Docieplenie wełną mineralną. Do wybranego wariantu należy doliczyć 14 cm celem zastąpienia demontowanej izolacji |
| Materiał izolacyjny                                       | SUPERROCK  |
| Współczynnik przewodzenia ciepła                          | 0.035 [W/mK]   |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.11 [m]   |
| Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego              | 450.00 [zł/m <sup>3</sup> ]  |

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

|                            | styczeń | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | -0.8    | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| L <sub>m</sub>             | 31      | 28       | 31       | 30          | 5        | 0        |
| Sd <sub>m</sub>            | 644.8   | 579.6    | 415.4    | 348         | 29.5     | 0        |
|                            | lipiec  | sierpień | wrzesień | pazdziernik | listopad | grudzień |
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | 17      | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| L <sub>m</sub>             | 0       | 0        | 5        | 31          | 30       | 31       |
| Sd <sub>m</sub>            | 0       | 0        | 29       | 275.9       | 489      | 629.3    |

**Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Koszt robocizny                               | 0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]   |
| Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego | 49.50 [zł/m <sup>2</sup> ]  |
| Koszt dodatkowy                               | 762.60 [zł/m <sup>2</sup> ] |
| Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia     | 812.10 [zł/m <sup>2</sup> ] |
| Koszt sprzętu                                 | 0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]   |
| Podstawy przyjęcia wyceny                     | Na podstawie cen rynkowych  |

**Wyniki obliczeń**

| Wielkość | Jednostka              | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3       | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| d        | [m]                    | -             | 0.09      | 0.10      | <b>0.11</b>     | 0.12      | 0.13      |
| ΔR       | [(m <sup>2</sup> K)/W] | -             | 2.571     | 2.857     | <b>3.143</b>    | 3.429     | 3.714     |
| R        | [(m <sup>2</sup> K)/W] | 3.645         | 6.216     | 6.502     | <b>6.788</b>    | 7.073     | 7.359     |
| U        | [W/(m <sup>2</sup> K)] | 0.274         | 0.16      | 0.15      | <b>0.15</b>     | 0.14      | 0.14      |
| Q        | [GJ]                   | 1.70          | 0.99      | 0.95      | <b>0.91</b>     | 0.87      | 0.84      |
| q        | [MW]                   | 0.0002        | 0.0001    | 0.0001    | <b>0.0001</b>   | 0.0001    | 0.0001    |
| ΔQ       | [zł/rok]               | -             | 66.09     | 70.21     | <b>73.98</b>    | 77.44     | 80.64     |
| N        | [zł]                   | -             | 16696.45  | 16790.00  | <b>16883.56</b> | 16977.11  | 17070.67  |
| SPBT     | [lata]                 | -             | 252.62    | 239.14    | <b>228.22</b>   | 219.22    | 211.69    |

**Wybrany wariant**

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| SPBT                     | <b>228.22 [lata]</b> |
| Numer wybranego wariantu | <b>3</b>             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego   | <b>73.98 [zł/rok]</b> |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia   | <b>16883.56 [zł]</b>  |
| <b>Koszt energii</b>   |                       |
| Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1  |                       |
| <b>Uzasadnienie</b>  |                       |
| Wybarana grubość (11+14=25 cm) spełnia wymagania termiczne obecnych Warunków Technicznych  |                       |
| <b>Uwagi audytora</b>  |                       |
| <p>Przed rozłożeniem nowej warstwy Izolacji należy zdemontować obecną wełnę ze względu na to, że jest zawilgocona i straciła swoje właściwości izolacyjne. Należy również wymienić pokrycie ze względu na jego nieuszczelnienie (np. dachówkę ceramiczną można wymienić na blachę trapezową)</p> |                       |



## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

### Okna zewnętrzne

#### Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Powierzchnia przegród typowych           | 322.15 m <sup>2</sup>     |
| Łączny strumień powietrza wentylacyjnego | 5434.86 m <sup>3</sup> /h |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna      | 20.00 °C                  |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna      | -20.00 °C                 |
| Liczba stopniodni                        | 3441                      |

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

|                            | styczeń | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | -0.8    | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| L <sub>m</sub>             | 31      | 28       | 31       | 30          | 5        | 0        |
| Sd <sub>m</sub>            | 644.8   | 579.6    | 415.4    | 348         | 29.5     | 0        |
|                            | lipiec  | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | 17      | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| L <sub>m</sub>             | 0       | 0        | 5        | 31          | 30       | 31       |
| Sd <sub>m</sub>            | 0       | 0        | 29       | 275.9       | 489      | 629.3    |

### Okna zewnętrzne

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Opis ulepszenia w wariantach: 1 | Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną |
|---------------------------------|--|

#### Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

| Opis kosztu  | Cena jedn. | Jednostka         | ilość  | Koszt [zł] |
|--|------------|-------------------|--------|------------|
| Koszt termomodernizacji stolarki   | 1100.00    | zł/m <sup>2</sup> | 322.15 | 354370.17  |
| Koszt montażu stolarki   | 85.00      | zł/mb             | 984.60 | 83691.00   |
| Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny | 0.00       | zł                | 1      | 0.00       |
| Koszt dodatkowy:   | -          |                   | -      | -          |

#### Wyniki obliczeń

| Wielkość       | Jednostka                                     | Stan aktualny | Wariant 1        | Wariant 2 | Wariant 3 |
|----------------|---|---------------|------------------|-----------|-----------|
| U              | [W/(m <sup>2</sup> K)]                        | 2.800         | <b>0.900</b>     | -         | -         |
| a              | [m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )] | -             | -                | -         | -         |
| l              | [m]   | -             | -                | -         | -         |
| c <sub>r</sub> | [-]   | 1.00          | <b>1.00</b>      | -         | -         |
| c <sub>w</sub> | [-]   | 1.00          | <b>1.00</b>      | -         | -         |
| c <sub>m</sub> | [-]   | 1.00          | <b>1.00</b>      | -         | -         |
| Q              | [GJ]  | 817.88        | <b>635.93</b>    | -         | -         |
| q              | [MW]  | 0.1100        | <b>0.0855</b>    | -         | -         |
| ΔQ             | [zł/rok]                                      | -             | <b>17145.20</b>  | -         | -         |
| N              | [zł]  | -             | <b>438061.17</b> | -         | -         |
| SPBT           | [lata]  | -             | <b>25.55</b>     | -         | -         |

#### Wybrany wariant

|  |                          |
|--|--------------------------|
| SPBT   | <b>25.55 [lata]</b>      |
| Numer wybranego wariantu   | <b>1</b>                 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | <b>17145.20 [zł/rok]</b> |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia                           | <b>438061.17 [zł]</b> |
| <b>Uwagi audytora</b><br>Należy zwrócić uwagę na ciepły montaż |                       |

## Drzwi zewnętrzne

### Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Powierzchnia przegród typowych           | 21.23 m <sup>2</sup>     |
| Łączny strumień powietrza wentylacyjnego | 336.67 m <sup>3</sup> /h |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna      | 20.00 °C                 |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna      | -20.00 °C                |
| Liczba stopniodni                        | 3441                     |

### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

|                            | styczeń | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | -0.8    | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| L <sub>m</sub>             | 31      | 28       | 31       | 30          | 5        | 0        |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 644.8   | 579.6    | 415.4    | 348         | 29.5     | 0        |
|                            | lipiec  | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | 17      | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| L <sub>m</sub>             | 0       | 0        | 5        | 31          | 30       | 31       |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 0       | 0        | 29       | 275.9       | 489      | 629.3    |

## Drzwi zewnętrzne

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Opis ulepszenia w wariantach: 1 | Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną |
|---------------------------------|---|

### Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

| Opis kosztu  | Cena jedn. | Jednostka         | ilość | Koszt [zł] |
|--|------------|-------------------|-------|------------|
| Koszt termomodernizacji stolarki   | 2550.00    | zł/m <sup>2</sup> | 21.23 | 54146.70   |
| Koszt montażu stolarki   | 85.00      | zł/mb             | 41.76 | 3549.60    |
| Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny | 0.00       | zł                | 1     | 0.00       |
| Koszt dodatkowy:   | -          |                   | -     | -          |

### Wyniki obliczeń

| Wielkość       | Jednostka                                     | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 |
|----------------|---|---------------|-----------|-----------|-----------|
| U              | [W/(m <sup>2</sup> K)]                        | 3.500         | 1.300     | -         | -         |
| a              | [m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )] | -             | -         | -         | -         |
| l              | [m]   | -             | -         | -         | -         |
| c <sub>r</sub> | [-]   | 1.00          | 1.00      | -         | -         |
| c <sub>w</sub> | [-]   | 1.00          | 1.00      | -         | -         |
| c <sub>m</sub> | [-]   | 1.00          | 1.00      | -         | -         |
| Q              | [GJ]  | 56.15         | 42.26     | -         | -         |
| q              | [MW]  | 0.0076        | 0.0057    | -         | -         |
| ΔQ             | [zł/rok]                                      | -             | 1308.52   | -         | -         |
| N              | [zł]  | -             | 57696.30  | -         | -         |
| SPBT           | [lata]  | -             | 44.09     | -         | -         |

### Wybrany wariant

|  |                  |
|--|------------------|
| SPBT   | 44.09 [lata]     |
| Numer wybranego wariantu   | 1                |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 1308.52 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia   | 57696.30 [zł]    |

**Uwagi audytora**

Należy zwrócić uwagę na ciepły montaż

## Drzwi na strych

## Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Powierzchnia przegród typowych           | 16.00 m <sup>2</sup>     |
| Łączny strumień powietrza wentylacyjnego | 288.58 m <sup>3</sup> /h |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna      | 20.00 °C                 |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna      | -20.00 °C                |
| Liczba stopniodni                        | 3441                     |

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

|                            | styczeń | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | -0.8    | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| L <sub>m</sub>             | 31      | 28       | 31       | 30          | 5        | 0        |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 644.8   | 579.6    | 415.4    | 348         | 29.5     | 0        |
|                            | lipiec  | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | 17      | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| L <sub>m</sub>             | 0       | 0        | 5        | 31          | 30       | 31       |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 0       | 0        | 29       | 275.9       | 489      | 629.3    |

## Drzwi na strych

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Opis ulepszenia w wariantcie: 1 | Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną |
|---------------------------------|---|

## Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

| Opis kosztu  | Cena jedn. | Jednostka         | ilość | Koszt [zł] |
|--|------------|-------------------|-------|------------|
| Koszt termomodernizacji stolarki   | 2706.00    | zł/m <sup>2</sup> | 16.00 | 43296.00   |
| Koszt montażu stolarki   | 0.00       | zł                | 1     | 0.00       |
| Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny | 0.00       | zł                | 1     | 0.00       |
| Koszt dodatkowy:   | -          |                   | -     | -          |

## Wyniki obliczeń

| Wielkość       | Jednostka                                     | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 |
|----------------|---|---------------|-----------|-----------|-----------|
| U              | [W/(m <sup>2</sup> K)]                        | 2.500         | 1.300     | -         | -         |
| a              | [m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )] | -             | -         | -         | -         |
| l              | [m]   | -             | -         | -         | -         |
| c <sub>r</sub> | [-]   | 1.00          | 1.00      | -         | -         |
| c <sub>w</sub> | [-]   | 1.00          | 1.00      | -         | -         |
| c <sub>m</sub> | [-]   | 1.00          | 1.00      | -         | -         |
| Q              | [GJ]  | 41.08         | 35.37     | -         | -         |
| q              | [MW]  | 0.0055        | 0.0048    | -         | -         |
| ΔQ             | [zł/rok]                                      | -             | 537.81    | -         | -         |
| N              | [zł]  | -             | 43296.00  | -         | -         |
| SPBT           | [lata]  | -             | 80.50     | -         | -         |

## Wybrany wariant

|  |                 |
|--|-----------------|
| SPBT   | 80.50 [lata]    |
| Numer wybranego wariantu   | 1               |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 537.81 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia   | 43296.00 [zł]   |

**Uwagi audytora**

## Okno dachowe

**Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Powierzchnia przegród typowych           | 1.98 m <sup>2</sup>     |
| Łączny strumień powietrza wentylacyjnego | 48.10 m <sup>3</sup> /h |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna      | 20.00 °C                |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna      | -20.00 °C               |
| Liczba stopniodni                        | 3441                    |

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

|                            | styczeń | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | -0.8    | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| L <sub>m</sub>             | 31      | 28       | 31       | 30          | 5        | 0        |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 644.8   | 579.6    | 415.4    | 348         | 29.5     | 0        |
|                            | lipiec  | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T <sub>i</sub>             | 20      | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| T <sub>e<sub>m</sub></sub> | 17      | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| L <sub>m</sub>             | 0       | 0        | 5        | 31          | 30       | 31       |
| S <sub>d<sub>m</sub></sub> | 0       | 0        | 29       | 275.9       | 489      | 629.3    |

## Okno dachowe

|                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| Opis ulepszenia w wariantcie: 1 | Wymiana okien połaciowych |
|---------------------------------|---------------------------|

**Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi**

| Opis kosztu  | Cena jedn. | Jednostka         | ilość | Koszt [zł] |
|--|------------|-------------------|-------|------------|
| Koszt termomodernizacji stolarki   | 1845.00    | zł/m <sup>2</sup> | 1.98  | 3653.10    |
| Koszt montażu stolarki   | 104.55     | zł/mb             | 8.64  | 903.31     |
| Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny | 0.00       | zł                | 1     | 0.00       |
| Koszt dodatkowy:   | -          |                   | -     | -          |

**Wyniki obliczeń**

| Wielkość       | Jednostka                                     | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 |
|----------------|---|---------------|-----------|-----------|-----------|
| U              | [W/(m <sup>2</sup> K)]                        | 1.400         | 1.100     | -         | -         |
| a              | [m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )] | -             | -         | -         | -         |
| l              | [m]   | -             | -         | -         | -         |
| c <sub>r</sub> | [-]   | 1.00          | 1.00      | -         | -         |
| c <sub>w</sub> | [-]   | 1.00          | 1.00      | -         | -         |
| c <sub>m</sub> | [-]   | 1.00          | 1.00      | -         | -         |
| Q              | [GJ]  | 5.69          | 5.51      | -         | -         |
| q              | [MW]  | 0.0008        | 0.0007    | -         | -         |
| ΔQ             | [zł/rok]                                      | -             | 16.64     | -         | -         |
| N              | [zł]  | -             | 4556.41   | -         | -         |
| SPBT           | [lata]  | -             | 273.85    | -         | -         |

**Wybrany wariant**

|  |                |
|--|----------------|
| SPBT   | 273.85 [lata]  |
| Numer wybranego wariantu   | 1              |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 16.64 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia   | 4556.41 [zł]   |

**Uwagi audytora**



### 6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: Sala gimnastyczna

|  |   |             |  |             |
|--|---|-------------|--|-------------|
| Ulepszenie:                                  | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła |             |  |             |
| Zakres ulepszenia:                           | Dodanie systemu wentylacji mechanicznej   |             |  |             |
| Wyniki dla stref                             |   |             |  |             |
| Strefa                                       | Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją                               |             | Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji |             |
|  | Vnom [m³/h]   | Vobl [m³/h] | Vnom [m³/h]                                    | Vobl [m³/h] |
| Sala gimnastyczna                            | 4730.00   | 4730.00     | 2380.00  | 357.00      |
| Wyniki obliczeń dla ulepszenia               | Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją                               |             | Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji |             |
|  | Q [GJ]  | q [MW]      | Q [GJ]   | q [MW]      |
|  | 478.44  | 0.06433     | 36.11  | 0.00486     |
| Planowany koszt ulepszenia [zł]              |   |             | 110700.00                                      |             |
| Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] |   |             | 41680.95                                       |             |
| SPBT [lata]                                  |   |             | 2.66   |             |

Wybrany wariant: Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła

|   |           |
|---|-----------|
| SPBT [lata]   | 2.66      |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok] | 41680.95  |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]   | 110700.00 |
| Uwagi audytora  |           |

## 6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

### Ulepszenie: Modernizacja instalacji CWU

|   |   |
|---|---|
| Opis usprawnienia   | Wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów wraz z montażem energooszczędnego zbiornika CWU |
| Opis modernizacji źródła ciepła                               | Podłączenie do nowej pompy ciepła   |
| Opis modernizacji przesyłania ciepła                          | Wymiana przewodów oraz ich zaizolowanie   |
| Opis modernizacji akumulacji ciepła                           | Montaż nowego zasobnika CWU   |
| Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:      | nie   |
| Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania: | tak   |
| Systemy CWU proponowane w usprawnieniu                        |   |
| <b>System:</b>  | <b>Kotły gazowe kondensacyjne o mocy powyżej 50 kW</b>                                    |
| Nośnik energii końcowej                                       | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny                                       |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]                | 100.00  |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]                   | 100.00  |
| Sprawność wytworzenia ciepła                                  | 0.88  |
| Sprawność przesyłu ciepła                                     | 0.70  |
| Sprawność akumulacji ciepła                                   | 0.85  |
| <b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>                        | <b>0.52</b>   |
| Wyniki obliczeń dla ulepszenia                                |   |
| Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]             | 275.49  |
| Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]                | 0.02134   |
| Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]                | 196.02  |
| Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]                   | 0.01519   |
| Planowany koszt ulepszenia [zł]                               | 383676.48   |
| Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]                  | 7488.22   |
| SPBT [lata]   | 51.24   |

### Wybrany wariant: Modernizacja instalacji CWU

|   |           |
|---|-----------|
| SPBT [lata]   | 51.24     |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok] | 7488.22   |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]   | 383676.48 |
| Uwagi audytora  |           |
| Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania   |           |

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

| Lp. | Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego  | Planowane koszty robót [zł] | SPBT [lata] |
|-----|---|-----------------------------|-------------|
| 1   | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła   | 110700.00                   | 2.66        |
| 2   | Docieplenie styropianem metodą lekką moką, Styropian  | 6605.00                     | 3.98        |
| 3   | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem poprzez rozłożenie izolacji na stropie, SUPERROCK  | 275323.41                   | 4.68        |
| 4   | Docieplenie styrodurem metodą lekką moką, Styrodur  | 83041.05                    | 13.84       |
| 5   | Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną  | 438061.17                   | 25.55       |
| 6   | Docieplenie styrodurem metodą lekką moką, Styrodur  | 68712.04                    | 30.07       |
| 7   | Docieplenie styropianem metodą lekką moką, Styropian  | 903412.03                   | 30.44       |
| 8   | Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną   | 57696.30                    | 44.09       |
| 9   | Wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów wraz z montażem energooszczędnego zbiornika CWU,  | 383676.48                   | 51.24       |
| 10  | Wymiana płyty warstwowej. Do wybranej grubości należy doliczyć 4 cm celem zastąpienia demontowanej płyty, Płyta Warstwowa Dachowa z Pianki Poliuretanowej | 336515.85                   | 73.03       |
| 11  | Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną   | 43296.00                    | 80.50       |
| 12  | Docieplenie wełną mineralną. Do wybranego wariantu należy doliczyć 14 cm celem zastąpienia demontowanej izolacji, SUPERROCK                               | 16883.56                    | 228.22      |
| 13  | Wymiana okien połaciowych   | 4556.41                     | 273.85      |

## 6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie:      Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.

|   |  |
|---|--|
| Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:            | nie  |
| Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania: | tak  |
| Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu                 |  |
| <b>System:</b>  | <b>Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW</b> |
| Nośnik energii końcowej                                       | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny                                  |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]                | 100.00   |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]                   | 100.00   |
| Sprawność wytworzenia ciepła                                  | 0.95   |
| Sprawność przesyłu ciepła                                     | 0.96   |
| Sprawność regulacji ciepła                                    | 0.88   |
| Sprawność akumulacji ciepła                                   | 1.00   |
| <b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>                 | <b>0.80</b>  |
| Wyniki obliczeń dla ulepszenia                                |  |
| Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]                                | 3347.90  |
| Zapotrzebowanie na moc [MW]                                   | 0.46025  |
| Planowany koszt ulepszenia [zł]                               | 875145.00  |
| Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]                  | 39434.10   |
| SPBT [lata]   | 22.19  |

Wybrany wariant: Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.

|   |           |
|---|-----------|
| SPBT [lata]   | 22.19     |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok] | 39434.10  |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]   | 875145.00 |
| Uwagi audytora  |           |
| Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania   |           |

**TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego**

| Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych  | Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *) |
|---|---|
| 1.  | 2.  |
| Wytwarzanie ciepła:<br>Bez zmian  | $\eta_g = 0.95$   |
| Przesyłanie ciepła:<br>Wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów  | $\eta_d = 0.96$   |
| Regulacja systemu grzewczego:<br>Wymiana grzejników, montaż termostatów   | $\eta_e = 0.88$   |
| Akumulacja ciepła:<br>Bez zmian   | $\eta_s = 1.00$   |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia:<br>bez zmian  | $W_t = 1.00$  |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby:<br>bez zmian  | $W_d = 1.00$  |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego  | $\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.80$                    |
| Opis ulepszenia systemu grzewczego<br>Kompleksowa modernizacja instalacji c.o. - wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów, wymiana grzejników, montaż termostatów. |   |
| Uwagi audytora<br>Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania   |   |

## 7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

| Lp. | Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego            | Planowane koszty całkowite [zł] | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%] | Premia termomodernizacyjna |
|-----|--|---------------------------------|--|--|----------------------------|
|     |  | [zł]                            | [zł/rok]                                     | [%]  | [zł]                       |
| 1.  | 2.   | 3.                              | 4.   | 5.   | 6.                         |
| 1   | <b>Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji</b> | <b>4058774.30</b>               | <b>268320.87</b>                             | <b>78.65</b>   | <b>0.00</b>                |
| 2   | Wariant optymalizacyjny 2                                | 4054217.89                      | 268297.31                                    | 78.64  | 0.00                       |
| 3   | Wariant optymalizacyjny 3                                | 4037334.33                      | 268196.49                                    | 78.61  | 0.00                       |
| 4   | Wariant optymalizacyjny 4                                | 3994038.33                      | 267715.91                                    | 78.47  | 0.00                       |
| 5   | Wariant optymalizacyjny 5                                | 3657522.48                      | 264016.44                                    | 77.39  | 0.00                       |
| 6   | Wariant optymalizacyjny 6                                | 3273846.00                      | 256678.75                                    | 75.24  | 0.00                       |
| 7   | Wariant optymalizacyjny 7                                | 3216149.70                      | 255578.15                                    | 74.92  | 0.00                       |
| 8   | Wariant optymalizacyjny 8                                | 2312737.67                      | 193880.11                                    | 56.83  | 0.00                       |
| 9   | Wariant optymalizacyjny 9                                | 2244025.63                      | 191327.42                                    | 56.08  | 0.00                       |
| 10  | Wariant optymalizacyjny 10                               | 1805964.46                      | 170783.40                                    | 50.06  | 0.00                       |
| 11  | Wariant optymalizacyjny 11                               | 1722923.41                      | 169937.21                                    | 49.81  | 0.00                       |
| 12  | Wariant optymalizacyjny 12                               | 1447600.00                      | 93679.70                                     | 27.46  | 0.00                       |
| 13  | Wariant optymalizacyjny 13                               | 1440995.00                      | 91722.54                                     | 26.89  | 0.00                       |
| 14  | Wariant optymalizacyjny 14                               | 1330295.00                      | 39434.32                                     | 11.56  | 0.00                       |

#### Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **4058774.30 zł**

W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł

Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00 zł**, planowana kwota kredytu wynosi **4058774.30 zł**

Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych

## 7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

| Lp.  | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|--|--|---|-------------|
| 1  | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2  | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3  | Strop nad ostatnią kondygnacją           | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem                                    | 4.68        |
| 4  | Ściana przylegająca do gruntu            | Docieplenie styrodurem  | 13.84       |
| 5  | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |
| 6  | Okna zewnętrzne                          | Wymiana stolarki okiennej   | 25.55       |
| 7  | Ściany zewnętrzne piwnicy                | Docieplenie styrodurem  | 30.07       |
| 8  | Ściany zewnętrzne                        | Docieplenie styropianem   | 30.44       |
| 9  | Drzwi zewnętrzne                         | Wymiana stolarki drzwiowej  | 44.09       |
| 10   | System przygotowania c.w.u.              | Modernizacja instalacji CWU   | 51.24       |
| 11   | Stropodach sala gimnastyczna             | Wymiana stropu  | 73.03       |
| 12   | Drzwi na strych                          | Wymiana stolarki drzwiowej  | 80.50       |
| 13   | Dach skośny (zachód)                     | Docieplenie wełną mineralną   | 228.22      |
| 14   | Okno dachowe                             | Wymiana okien połaciowych   | 273.85      |
| <b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>  |  |   |             |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   |  |   | 199.79      |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]  |  |   | 15.19       |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              |  |   | 464.09      |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           |  |   | 578.26      |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  |  |   | 196.02      |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] |  |   | 38.30       |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] |  |   | 47.72       |

# 8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

| Lp. | Rodzaj robót   | Obliczenie ilości robót   | Cena jednostkowa             | Koszt robót [zł] |
|-----|--|---------------------------|------------------------------|------------------|
| 1   | Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej   | 1                         | 875145.00 [zł]               | 875145.00        |
| 2   | Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej   | 1                         | 383676.48 [zł]               | 383676.48        |
| 3   | Ściany zewnętrzne - Styropian ( $\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m]<br>Ściana zewnętrzna 0 (północ), Ściana zewnętrzna 1 (południe), Ściana zewnętrzna 2 (wschód), Ściana zewnętrzna 3 (zachód), Ściana zewnętrzna 0 (zachód), Ściana zewnętrzna 1 (południe), Ściana zewnętrzna 2 (północ) | 1724.23 [m <sup>2</sup> ] | 44.25 [zł/m <sup>2</sup> ]   | 76297.32         |
| 4   | Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe  | 1724.23 [m <sup>2</sup> ] | 479.70 [zł/m <sup>2</sup> ]  | 827114.71        |
| 5   | Ściany zewnętrzne piwnicy - Styrodur ( $\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m]<br>Ściana zewnętrzna 5 (wschód), Ściana zewnętrzna 6 (zachód)  | 110.43 [m <sup>2</sup> ]  | 142.50 [zł/m <sup>2</sup> ]  | 15736.84         |
| 6   | Ściany zewnętrzne piwnicy - prace dodatkowe  | 110.43 [m <sup>2</sup> ]  | 479.70 [zł/m <sup>2</sup> ]  | 52975.19         |
| 7   | Ściana przylegająca do gruntu - Styrodur ( $\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m]<br>Ściana przylegająca do gruntu   | 103.73 [m <sup>2</sup> ]  | 142.50 [zł/m <sup>2</sup> ]  | 14781.53         |
| 8   | Ściana przylegająca do gruntu - prace dodatkowe  | 103.73 [m <sup>2</sup> ]  | 658.05 [zł/m <sup>2</sup> ]  | 68259.53         |
| 9   | Strop nad ostatnią kondygnacją - SUPERROCK ( $\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.240 [m]<br>Strop nad ostatnią kondygnacją  | 711.43 [m <sup>2</sup> ]  | 84.00 [zł/m <sup>2</sup> ]   | 59760.12         |
| 10  | Strop nad ostatnią kondygnacją - robocizna   | 711.43 [m <sup>2</sup> ]  | 123.00 [zł/m <sup>2</sup> ]  | 87505.89         |
| 11  | Strop nad ostatnią kondygnacją - prace dodatkowe   | 711.43 [m <sup>2</sup> ]  | 180.00 [zł/m <sup>2</sup> ]  | 128057.40        |
| 12  | Stropodach sala gimnastyczna - Płyta Warstwowa Dachowa z Pianki Poliuretanowej ( $\lambda = 0.015[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m]<br>Stropodach 3 (zachód)   | 579.70 [m <sup>2</sup> ]  | 150.00 [zł/m <sup>2</sup> ]  | 86955.00         |
| 13  | Stropodach sala gimnastyczna - prace dodatkowe   | 579.70 [m <sup>2</sup> ]  | 430.50 [zł/m <sup>2</sup> ]  | 249560.85        |
| 14  | Dach skośny (zachód) - SUPERROCK ( $\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.110 [m]<br>Dach skośny 8 (zachód)  | 20.79 [m <sup>2</sup> ]   | 49.50 [zł/m <sup>2</sup> ]   | 1029.11          |
| 15  | Dach skośny (zachód) - prace dodatkowe   | 20.79 [m <sup>2</sup> ]   | 762.60 [zł/m <sup>2</sup> ]  | 15854.45         |
| 16  | Ściana szkoła/poddasze - Styropian ( $\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m]<br>Ściana szkoła/poddasze  | 63.94 [m <sup>2</sup> ]   | 29.50 [zł/m <sup>2</sup> ]   | 1886.23          |
| 17  | Ściana szkoła/poddasze - prace dodatkowe   | 63.94 [m <sup>2</sup> ]   | 73.80 [zł/m <sup>2</sup> ]   | 4718.77          |
| 18  | Drzwi zewnętrzne - Wymiana stolarki drzwiowej  | 21.23 [m <sup>2</sup> ]   | 2550.00 [zł/m <sup>2</sup> ] | 54146.70         |
| 19  | Drzwi zewnętrzne - robocizna   | 41.76 [mb]                | 85.00 [zł/mb]                | 3549.60          |
| 20  | Okna zewnętrzne - Wymiana stolarki okiennej  | 322.15 [m <sup>2</sup> ]  | 1100.00 [zł/m <sup>2</sup> ] | 354370.17        |
| 21  | Okna zewnętrzne - robocizna  | 984.6 [mb]                | 85.00 [zł/mb]                | 83691.00         |
| 22  | Drzwi na strych - Wymiana stolarki drzwiowej   | 16.00 [m <sup>2</sup> ]   | 2706.00 [zł/m <sup>2</sup> ] | 43296.00         |
| 23  | Okno dachowe - Wymiana okien połaciowych   | 1.98 [m <sup>2</sup> ]    | 1845.00 [zł/m <sup>2</sup> ] | 3653.10          |
| 24  | Okno dachowe - robocizna   | 8.64 [mb]                 | 104.55 [zł/mb]               | 903.31           |
| 25  | Sala gimnastyczna - Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła - elementy systemu wentylacji  | 1                         | 110700.00 [zł]               | 110700.00        |

## ZALĄCZNIKI

### Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

| Rodzaj nośnika                                      | Udział w instalacji c.o [%] | Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem [zł/GJ] | Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c] | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc] |
|---|-----------------------------|---|--|--|
| Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją  |                             |   |  |  |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny | 100.00                      | 94.23   | 0.00   | 329.97                                 |
| Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji     |                             |   |  |  |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny | 100.00                      | 94.23   | 0.00   | 329.97                                 |

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

| Rodzaj nośnika                                      | Udział w instalacji c.o [%] | Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem [zł/GJ] | Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c] | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc] |
|---|-----------------------------|---|--|--|
| Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją  |                             |   |  |  |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny | 100.00                      | 94.23   | 0.00   | 329.97                                 |
| Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji     |                             |   |  |  |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny | 100.00                      | 94.23   | 0.00   | 329.97                                 |



**ZALĄCZNIKI**
**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SJ\_0

| Nazwa przegrody  |   | Ściana zewnętrzna            |             |  |   |
|--|---|------------------------------|-------------|--|---|
| Typ przegrody  |   | Ściana o budowie jednorodnej |             |  |   |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |   | 0.833                        |             |  |   |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |   | 0.04                         |             |  |   |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |   | 0.13                         |             |  |   |
| Lp.  | nazwa   | d [m]                        | λ [W/(m K)] | C <sub>p</sub> [J/kg K]                                      | ρ [kg/m³]   |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna                                 | 0.015                        | 0.82        | 840  | 1850  |
| 2  | Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) | 0.38                         | 0.62        | 880  | 1400  |
| 3  | Niewentylowana warstwa powietrzna                                 | 0.02                         |             |  |   |
| 4  | Mur z cegły kratówki  | 0.12                         | 0.56        | 880  | 1300  |
| 5  | Tynk lub gładź cementowa  | 0.01                         | 1           | 840  | 2000  |
| <b>Występowanie przegrody w grupie</b>                             |   |                              |             |  |   |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda                          |   | Grupa optymalizowana         |             | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Ściany zewnętrzne  |   | TAK                          |             | 0.833  | 0.194   |

Symbol przegrody: SJ\_0

| Nazwa przegrody  |  | Ściana zewnętrzna piwnicy    |             |  |   |
|--|--|------------------------------|-------------|--|---|
| Typ przegrody  |  | Ściana o budowie jednorodnej |             |  |   |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |  | 2.013                        |             |  |   |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |  | 0.04                         |             |  |   |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |  | 0.13                         |             |  |   |
| Lp.  | nazwa                                  | d [m]                        | λ [W/(m K)] | C <sub>p</sub> [J/kg K]                                      | ρ [kg/m³]   |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna      | 0.015                        | 0.82        | 840  | 1850  |
| 2  | Żelbet                                 | 0.5                          | 1.7         | 840  | 2500  |
| 3  | Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota | 0.015                        | 1.05        | 920  | 2000  |
| <b>Występowanie przegrody w grupie</b>                             |  |                              |             |  |   |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda                          |  | Grupa optymalizowana         |             | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Ściany zewnętrzne piwnicy  |  | TAK                          |             | 2.013  | 0.193   |

Symbol przegrody: PG\_7

| Nazwa przegrody  |  | Podłoga na gruncie |             |                         |           |
|--|--|--------------------|-------------|-------------------------|-----------|
| Typ przegrody  |  | Podłoga na gruncie |             |                         |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |  | 0.539              |             |                         |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |  | 0                  |             |                         |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |  | 0.17               |             |                         |           |
| Lp.  | nazwa                                  | d [m]              | λ [W/(m K)] | C <sub>p</sub> [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1  | Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota | 0.02               | 1.05        | 920                     | 2000      |
| 2  | Tynk lub gładź cementowa               | 0.05               | 1           | 840                     | 2000      |
| 3  | Styropian (15 - 40)                    | 0.03               | 0.04        | 1460                    | 40        |
| 4  | 2 x papa na lepiku                     | 0.005              | 0.18        | 1460                    | 1000      |
| 5  | Żelbet                                 | 0.15               | 1.7         | 840                     | 2500      |
| 6  | Piasek średni                          | 0.3                | 0.4         | 840                     | 1650      |

**ZAŁĄCZNIKI**

| Występowanie przegrody w grupie           |                      |  |   |
|---|----------------------|--|---|
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Podłoga na gruncie                        | NIE                  | 0.373  | 0.373   |

Symbol przegrody: SPO\_8

| Nazwa przegrody  |                                   | Ściana podziemia przylegająca do gruntu |             |                         |           |
|--|-----------------------------------|---|-------------|-------------------------|-----------|
| Typ przegrody  |                                   | Ściana podziemia przylegająca do gruntu |             |                         |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |                                   | 2.26                                    |             |                         |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |                                   | 0                                       |             |                         |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |                                   | 0.13                                    |             |                         |           |
| Lp.  | nazwa                             | d [m]                                   | λ [W/(m K)] | C <sub>p</sub> [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.015                                   | 0.82        | 840                     | 1850      |
| 2  | Żelbet                            | 0.5                                     | 1.7         | 840                     | 2500      |

| Występowanie przegrody w grupie           |                      |  |   |
|---|----------------------|--|---|
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Ściana przylegająca do gruntu             | TAK                  | 2.260  | 0.195   |

Symbol przegrody: PPO\_9

| Nazwa przegrody  |  | Podłoga zagłębiona 9           |             |                         |           |
|--|--|--------------------------------|-------------|-------------------------|-----------|
| Typ przegrody  |  | Podłoga w podziemiu ogrzewanym |             |                         |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |  | 0.543                          |             |                         |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |  | 0                              |             |                         |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |  | 0.17                           |             |                         |           |
| Lp.  | nazwa                                  | d [m]                          | λ [W/(m K)] | C <sub>p</sub> [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1  | Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota | 0.015                          | 1.05        | 920                     | 2000      |
| 2  | Tynk lub gładź cementowa               | 0.04                           | 1           | 840                     | 2000      |
| 3  | Styropian (15 - 40)                    | 0.03                           | 0.04        | 1460                    | 40        |
| 4  | 2 x papa na lepiku                     | 0.005                          | 0.18        | 1460                    | 1000      |
| 5  | Żelbet                                 | 0.15                           | 1.7         | 840                     | 2500      |
| 6  | Piasek średni                          | 0.3                            | 0.4         | 840                     | 1650      |

| Występowanie przegrody w grupie           |                      |  |   |
|---|----------------------|--|---|
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Podłoga zagłębiona                        | NIE                  | 0.543  | 0.543   |

Symbol przegrody: SDT\_12

| Nazwa przegrody  |   | Dach nad salą gimnastyczną |             |                         |           |
|--|---|----------------------------|-------------|-------------------------|-----------|
| Typ przegrody  |   | Stropodach tradycyjny      |             |                         |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |   | 0.392                      |             |                         |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |   | 0.04                       |             |                         |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |   | 0.1                        |             |                         |           |
| Lp.  | nazwa   | d [m]                      | λ [W/(m K)] | C <sub>p</sub> [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1  | Stal nierdzewna   | 0.003                      | 17          | 460                     | 7900      |
| 2  | Płyty z wełny mineralnej przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i zabezpieczeniem przed infiltracją powietrza | 0.1                        | 0.042       | 750                     | 160       |

**ZAŁĄCZNIKI**

|  |                    |                             |      |   |  |
|--|--------------------|-----------------------------|------|---|--|
| 3  | Stal nierdzewna    | 0.003                       | 17   | 460   | 7900   |
| 4  | 2 x papa na lepiku | 0.005                       | 0.18 | 1460  | 1000   |
| <b>Występowanie przegrody w grupie</b>           |                    |                             |      |   |  |
| <b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b> |                    | <b>Grupa optymalizowana</b> |      | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b> | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b> |
| Stropodach sala gimnastyczna                     |                    | TAK                         |      | 0.392   | 0.109  |

Symbol przegrody: STJ\_13

|  |                                      |                             |                    |                               |                  |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|
| Nazwa przegrody  |                                      | Strop nad basenem           |                    |                               |                  |
| Typ przegrody  |                                      | Strop o budowie jednorodnej |                    |                               |                  |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |                                      | 1.48                        |                    |                               |                  |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |                                      | 0.1                         |                    |                               |                  |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |                                      | 0.1                         |                    |                               |                  |
| <b>Lp.</b>   | <b>nazwa</b>                         | <b>d [m]</b>                | <b>λ [W/(m K)]</b> | <b>C<sub>p</sub> [J/kg K]</b> | <b>ρ [kg/m³]</b> |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna    | 0.015                       | 0.82               | 840                           | 1850             |
| 2  | Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm | 0.22                        | 1.22               | 1000                          | 1000             |
| 3  | Tynk lub gładź cementowa             | 0.05                        | 1                  | 840                           | 2000             |
| 4  | Dąb - w poprzek włókien              | 0.05                        | 0.22               | 2510                          | 800              |

|  |  |                             |  |   |  |
|--|--|-----------------------------|--|---|--|
| <b>Występowanie przegrody w grupie</b>           |  |                             |  |   |  |
| <b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b> |  | <b>Grupa optymalizowana</b> |  | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b> | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b> |
| Strop nad basenem                                |  | NIE                         |  | 1.480   | 1.480  |

Symbol przegrody: STNK\_13

|  |                                      |                                   |                    |                               |                  |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|
| Nazwa przegrody  |                                      | Strop nad ostatnią kondygnacją 13 |                    |                               |                  |
| Typ przegrody  |                                      | Strop nad ostatnią kondygnacją    |                    |                               |                  |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |                                      | 2.684                             |                    |                               |                  |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |                                      | 0.04                              |                    |                               |                  |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |                                      | 0.1                               |                    |                               |                  |
| <b>Lp.</b>   | <b>nazwa</b>                         | <b>d [m]</b>                      | <b>λ [W/(m K)]</b> | <b>C<sub>p</sub> [J/kg K]</b> | <b>ρ [kg/m³]</b> |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna    | 0.01                              | 0.82               | 840                           | 1850             |
| 2  | Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm | 0.22                              | 1.22               | 1000                          | 1000             |
| 3  | Tynk lub gładź cementowa             | 0.04                              | 1                  | 840                           | 2000             |

|  |  |                             |  |   |  |
|--|--|-----------------------------|--|---|--|
| <b>Występowanie przegrody w grupie</b>           |  |                             |  |   |  |
| <b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b> |  | <b>Grupa optymalizowana</b> |  | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b> | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b> |
| Strop nad ostatnią kondygnacją                   |  | TAK                         |  | 2.684   | 0.138  |

Symbol przegrody: SJ\_13

|  |                                   |                              |                    |                               |                  |
|--|-----------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|
| Nazwa przegrody  |                                   | Ściana wewnętrzna 36         |                    |                               |                  |
| Typ przegrody  |                                   | Ściana o budowie jednorodnej |                    |                               |                  |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |                                   | 1.309                        |                    |                               |                  |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |                                   | 0.13                         |                    |                               |                  |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |                                   | 0.13                         |                    |                               |                  |
| <b>Lp.</b>   | <b>nazwa</b>                      | <b>d [m]</b>                 | <b>λ [W/(m K)]</b> | <b>C<sub>p</sub> [J/kg K]</b> | <b>ρ [kg/m³]</b> |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.015                        | 0.82               | 840                           | 1850             |

**ZAŁĄCZNIKI**

|  |  |                             |      |   |  |
|--|--|-----------------------------|------|---|--|
| 2  | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) | 0.36                        | 0.77 | 880   | 1800   |
| 3  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna  | 0.015                       | 0.82 | 840   | 1850   |
| <b>Występowanie przegrody w grupie</b>           |  |                             |      |   |  |
| <b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b> |  | <b>Grupa optymalizowana</b> |      | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b> | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b> |
| Ściana szkoła/poddasze                           |  | TAK                         |      | 1.309   | 0.294  |

Symbol przegrody: PG\_7

|  |  |                             |                    |   |  |
|--|--|-----------------------------|--------------------|---|--|
| Nazwa przegrody  |  | Podłoga na gruncie basen    |                    |   |  |
| Typ przegrody  |  | Podłoga na gruncie          |                    |   |  |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |  | 0.206                       |                    |   |  |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |  | 0                           |                    |   |  |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |  | 0.17                        |                    |   |  |
| <b>Lp.</b>   | <b>nazwa</b>                           | <b>d [m]</b>                | <b>λ [W/(m K)]</b> | <b>C<sub>p</sub> [J/kg K]</b>                                       | <b>ρ [kg/m³]</b>   |
| 1  | Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota | 0.02                        | 1.05               | 920   | 2000   |
| 2  | Tynk lub gładź cementowa               | 0.05                        | 1                  | 840   | 2000   |
| 3  | Styropian (15 - 40)                    | 0.15                        | 0.04               | 1460  | 40   |
| 4  | 2 x papa na lepiku                     | 0.005                       | 0.18               | 1460  | 1000   |
| 5  | Żelbet                                 | 0.15                        | 1.7                | 840   | 2500   |
| 6  | Piasek średni                          | 0.3                         | 0.4                | 840   | 1650   |
| <b>Występowanie przegrody w grupie</b>                             |  |                             |                    |   |  |
| <b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>                   |  | <b>Grupa optymalizowana</b> |                    | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b> | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b> |
| Podłoga na gruncie   |  | NIE                         |                    | 0.373   | 0.373  |

Symbol przegrody: SJ\_0

|  |   |                              |                    |   |  |
|--|---|------------------------------|--------------------|---|--|
| Nazwa przegrody  |   | Ściana zewnętrzna basen      |                    |   |  |
| Typ przegrody  |   | Ściana o budowie jednorodnej |                    |   |  |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |   | 0.184                        |                    |   |  |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |   | 0.04                         |                    |   |  |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |   | 0.13                         |                    |   |  |
| <b>Lp.</b>   | <b>nazwa</b>  | <b>d [m]</b>                 | <b>λ [W/(m K)]</b> | <b>C<sub>p</sub> [J/kg K]</b>                                       | <b>ρ [kg/m³]</b>   |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna                                 | 0.015                        | 0.82               | 840   | 1850   |
| 2  | Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) | 0.38                         | 0.62               | 880   | 1400   |
| 3  | Styropian (10)  | 0.02                         | 0.045              | 1460  | 10   |
| 4  | Mur z cegły kratówki  | 0.12                         | 0.56               | 880   | 1300   |
| 5  | Tynk lub gładź cementowa  | 0.01                         | 1                  | 840   | 2000   |
| 6  | Styropian 0,038 W/mK  | 0.15                         | 0.038              | 25  | 1450   |
| 7  | Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota                            | 0.015                        | 1.05               | 920   | 2000   |
| <b>Występowanie przegrody w grupie</b>                             |   |                              |                    |   |  |
| <b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>                   |   | <b>Grupa optymalizowana</b>  |                    | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b> | <b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b> |
| Ściany basenu  |   | NIE                          |                    | 0.184   | 0.184  |

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

# ZAŁĄCZNIKI

|   |                      |  |   |
|---|----------------------|--|---|
| Symbol przegrody: DS_4  |                      |  |   |
| Nazwa przegrody   |                      | Dach skośny  |   |
| Typ przegrody   |                      | Dach skośny  |   |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]            |                      | 3.107  |   |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W] |                      | 0.04   |   |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W] |                      | 0.1  |   |
| Kąt nachylenia połaci [°]   |                      | 45   |   |
| Rozstaw osiowy krokwi [m]   |                      | 0.8  |   |
| Wysokość krokwi [m]   |                      | 0.2  |   |
| Szerokość krokwi [m]  |                      | 0.08   |   |
| Wysokość kontrłaty [m]  |                      | 0.05   |   |
| Szerokość kontrłaty [m]   |                      | 0.05   |   |
| Występowanie przegrody w grupie                                   |                      |  |   |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda                         | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Dach skośny   | NIE                  | 3.107  | 3.107   |

|   |                      |  |   |
|---|----------------------|--|---|
| Symbol przegrody: DS_4  |                      |  |   |
| Nazwa przegrody   |                      | Dach skośny z izolacją                                       |   |
| Typ przegrody   |                      | Dach skośny  |   |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]            |                      | 0.274  |   |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W] |                      | 0.04   |   |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W] |                      | 0.1  |   |
| Kąt nachylenia połaci [°]   |                      | 45   |   |
| Rozstaw osiowy krokwi [m]   |                      | 0.8  |   |
| Wysokość krokwi [m]   |                      | 0.2  |   |
| Szerokość krokwi [m]  |                      | 0.08   |   |
| Wysokość kontrłaty [m]  |                      | 0.05   |   |
| Szerokość kontrłaty [m]   |                      | 0.05   |   |
| Występowanie przegrody w grupie                                   |                      |  |   |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda                         | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Dach skośny (zachód)  | TAK                  | 0.274  | 0.147   |

**ZAŁĄCZNIKI**
**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej**
**Symbol przegrody: O\_5**

|   |                      |  |   |
|---|----------------------|--|---|
| Nazwa przegrody   |                      | Okno, drzwi balkonowe 5                                      |   |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      |                      | 2.8  |   |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         |                      | 0.75   |   |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C |                      | 0.7  |   |
| Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]           |                      | 1  |   |
| Występowanie przegrody w grupie   |                      |  |   |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda                                   | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Okna zewnętrzne   | TAK                  | 2.800  | 0.900   |

**Symbol przegrody: O\_10**

|   |                      |  |   |
|---|----------------------|--|---|
| Nazwa przegrody   |                      | Okno PCV   |   |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      |                      | 1.1  |   |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         |                      | 0.75   |   |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C |                      | 0.7  |   |
| Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]           |                      | 1  |   |
| Występowanie przegrody w grupie   |                      |  |   |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda                                   | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Okna sala gimnastyczna  | NIE                  | 1.100  | 1.100   |

**Symbol przegrody: O\_20**

|   |                      |  |   |
|---|----------------------|--|---|
| Nazwa przegrody   |                      | Okno basen   |   |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      |                      | 0.9  |   |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         |                      | 0.7  |   |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C |                      | 0.7  |   |
| Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]           |                      | 1  |   |
| Występowanie przegrody w grupie   |                      |  |   |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda                                   | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Okno nowe   | NIE                  | 0.900  | 0.900   |

**ZALĄCZNIKI****Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Strefa: Budynek szkoły

|  |               |
|--|---------------|
| Dane ogólne strefy   |               |
| Rodzaj strefy  | niemieszkalny |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]       | 2239.20       |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]           | 7023.35       |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C] | 20.00         |
| Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]                              | 369468        |

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

| Przegrody wielowarstwowe       |                                |                                |  |                        |           |           |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|------------------------|-----------|-----------|
| Grupa                          | Nazwa przegrody                | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] |  | U [W/m <sup>2</sup> K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
|                                |                                | Netto                          | Brutto   |                        |           |           |
| Ściany zewnętrzne              | Ściana zewnętrzna 0 (północ)   | 147.31                         | 151.86   | 0.833                  | 139.989   | 18860.04  |
| Ściany zewnętrzne              | Ściana zewnętrzna 1 (południe) | 123.35                         | 134.75   | 0.833                  | 136.389   | 15792.24  |
| Ściany zewnętrzne              | Ściana zewnętrzna 2 (wschód)   | 549.65                         | 788.69   | 0.833                  | 1179.116  | 70371.4   |
| Ściany zewnętrzne              | Ściana zewnętrzna 3 (zachód)   | 305.72                         | 383.27   | 0.833                  | 474.506   | 39141.6   |
| Podłoga na gruncie             | Podłoga na gruncie             | 695.70                         | 695.70   | 0.201                  | 62.889    | 84040.56  |
| Ściany zewnętrzne piwnicy      | Ściana zewnętrzna 5 (wschód)   | 28.02                          | 37.95  | 2.013                  | 56.407    | 5654.11   |
| Ściany zewnętrzne piwnicy      | Ściana zewnętrzna 6 (zachód)   | 16.80                          | 17.71  | 2.013                  | 33.817    | 3389.8    |
| Strop nad ostatnią kondygnacją | Strop nad ostatnią kondygnacją | 825.21                         | 825.21   | 2.684                  | 2215.192  | 87092.66  |
| Dach skośny (zachód)           | Dach skośny 8 (zachód)         | 20.79                          | 22.77  | 0.274                  | 6.568     | 683.65    |
| Podłoga zagłębiona             | Podłoga zagłębiona             | 147.58                         | 147.58   | 0.182                  | 12.060    | 13990.58  |
| Ściana przylegająca do gruntu  | Ściana przylegająca do gruntu  | 103.73                         | 103.73   | 0.681                  | 31.763    | 20933.75  |
| Ściana szkoła/poddasze         | Ściana szkoła/poddasze         | 60.13                          | 76.13  | 1.309                  | 78.692    | 9497.53   |
| Przegrody typowe               |                                |                                |  |                        |           |           |
| Grupa                          | Nazwa przegrody                | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] | $a$ [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ] | U [W/m <sup>2</sup> K] | Htr [W/K] |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 0                         | 1.95                           | 1.00   | 2.800                  | 5.474     |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 1                         | 1.20                           | 1.00   | 2.800                  | 3.370     |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 2                         | 1.39                           | 1.00   | 2.800                  | 3.898     |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 0                         | 9.43                           | 1.00   | 2.800                  | 26.404    |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 1                         | 1.97                           | 1.00   | 2.800                  | 5.522     |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 0                         | 30.01                          | 1.00   | 2.800                  | 84.042    |           |
| Drzwi zewnętrzne               | Drzwi zewnętrzne               | 2.93                           | 1.00   | 3.500                  | 10.264    |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 2                         | 47.84                          | 1.00   | 2.800                  | 133.952   |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 3                         | 32.64                          | 1.00   | 2.800                  | 91.392    |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 4                         | 72.66                          | 1.00   | 2.800                  | 203.455   |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 5                         | 10.35                          | 1.00   | 2.800                  | 28.992    |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 6                         | 28.21                          | 1.00   | 2.800                  | 78.982    |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 7                         | 1.39                           | 1.00   | 2.800                  | 3.901     |           |
| Okna zewnętrzne                | Okno 8                         | 7.98                           | 1.00   | 2.800                  | 22.346    |           |
| Drzwi zewnętrzne               | Drzwi zewnętrzne               | 5.02                           | 1.00   | 3.500                  | 17.556    |           |

# ZAŁĄCZNIKI

|                  |                  |       |      |       |         |
|------------------|------------------|-------|------|-------|---------|
| Okna zewnętrzne  | Okno 0           | 3.91  | 1.00 | 2.800 | 10.948  |
| Drzwi zewnętrzne | Drzwi zewnętrzne | 6.85  | 1.00 | 3.500 | 23.990  |
| Okna zewnętrzne  | Okno 2           | 16.15 | 1.00 | 2.800 | 45.212  |
| Okna zewnętrzne  | Okno 3           | 47.84 | 1.00 | 2.800 | 133.952 |
| Drzwi zewnętrzne | Drzwi zewnętrzne | 2.80  | 1.00 | 3.500 | 9.787   |
| Okna zewnętrzne  | Okno 0           | 2.97  | 1.00 | 2.800 | 8.321   |
| Drzwi zewnętrzne | Drzwi zewnętrzne | 3.63  | 1.00 | 3.500 | 12.722  |
| Okna zewnętrzne  | Okno 2           | 3.33  | 1.00 | 2.800 | 9.314   |
| Okna zewnętrzne  | Okno 0           | 0.91  | 1.00 | 2.800 | 2.556   |
| Okno dachowe     | Okno dachowe 0   | 1.98  | 1.00 | 1.400 | 2.772   |
| Drzwi na strych  | Drzwi na strych  | 16.00 | 1.00 | 2.500 | 40.000  |

## Mostki cieplne

| Symbol przegrody | Symbol mostka                  |     | l <sub>i</sub> [m] |
|------------------|--------------------------------|-----|--------------------|
| SJ_0             | W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)  | 1   | 17.28              |
| SJ_0             | W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)  | 1   | 33.64              |
| SJ_0             | W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)  | 1   | 721.26             |
| SJ_0             | W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)  | 1   | 219.84             |
| DS_4             | W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 0.1 | 8.64               |

## Wentylacja

|  |                      |
|--|----------------------|
| Typ wentylacji   | wentylacja naturalna |
| Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego | 0.00                 |
| Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła            | 0.00                 |
| Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]  | 4514.23              |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]  | 0                    |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]  | 0                    |

## Ciepła woda użytkowa

|   |        |
|---|--------|
| Temperatura wody zimnej $\Theta_o$ [°C]   | 10.00  |
| Temperatura wody ciepłej $\Theta_{cw}$ [°C]   | 55.00  |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]                           | 0.80   |
| Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]  | 201.00 |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-] | 0.55   |

## Urządzenia pomocnicze

| System | Opis urządzenia  | Moc/Moc jednostkowa | Czas działania |
|--------|--|---------------------|----------------|
| CO     | Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m² | 0.15 [W/m²]         | 4700           |
| CO     | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]   | 0.15 [W/m²]         | 3900           |
| CWU    | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]   | 0.50 [W/m²]         | 410            |
| CWU    | Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²               | 0.04 [W/m²]         | 7300           |
| CWU    | Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²   | 0.20 [W/m²]         | 580            |

## Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

|                  |     | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj  | czerwiec |
|------------------|-----|---------|------|--------|----------|------|----------|
| $\Theta_{int,H}$ | °C  | 20      | 20   | 20     | 20       | 20   | 20       |
| $\Theta_e$       | °C  | -0.8    | -0.7 | 6.6    | 8.4      | 14.1 | 16.5     |
| $t_m$            | [h] | 744     | 672  | 744    | 720      | 744  | 720      |



# ZAŁĄCZNIKI

|                     |                     |           |          |          |             |          |          |
|---------------------|---------------------|-----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| H                   | [W/K]               | 7039.11   | 7039.11  | 7039.11  | 7039.11     | 7039.11  | 7039.11  |
| C <sub>m</sub>      | [kJ/K]              | 369468    | 369468   | 369468   | 369468      | 369468   | 369468   |
| τ                   | [h]                 | 14.58     | 14.58    | 14.58    | 14.58       | 14.58    | 14.58    |
| a <sub>H</sub>      |                     | 1.97      | 1.97     | 1.97     | 1.97        | 1.97     | 1.97     |
| Q <sub>H,ht</sub>   | [kWh]               | 109412.21 | 98342.99 | 70168.22 | 58711.29    | 30521.45 | 17499.89 |
| q <sub>int</sub>    | [W/m <sup>2</sup> ] | 12        | 12       | 12       | 12          | 12       | 12       |
| Q <sub>int</sub>    | [kWh]               | 19991.58  | 18056.91 | 19991.58 | 19346.69    | 19991.58 | 19346.69 |
| Q <sub>sol</sub>    | [kWh]               | 3833.27   | 5539.81  | 10552.19 | 14306.06    | 20912.68 | 21536.94 |
| Q <sub>H,gn</sub>   | [kWh]               | 23824.85  | 23596.72 | 30543.77 | 33652.75    | 40904.26 | 40883.63 |
| γ <sub>H</sub>      |                     | 0.22      | 0.24     | 0.44     | 0.57        | 1.34     | 2.34     |
| η <sub>H,gn</sub>   |                     | 0.96      | 0.95     | 0.88     | 0.82        | 0.56     | 0.38     |
| Q <sub>H,nd,n</sub> | [kWh]               | 86540.35  | 75926.11 | 43289.7  | 31116.04    | 7615.06  | 1964.11  |
| L <sub>H</sub>      | [h]                 | 744       | 672      | 744      | 720         | 215      | 0        |
|                     |                     | lipiec    | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| Θ <sub>int,H</sub>  | °C                  | 20        | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| Θ <sub>e</sub>      | °C                  | 17        | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| t <sub>m</sub>      | [h]                 | 744       | 744      | 720      | 744         | 720      | 744      |
| H                   | [W/K]               | 7039.11   | 7039.11  | 7039.11  | 7039.11     | 7039.11  | 7039.11  |
| C <sub>m</sub>      | [kJ/K]              | 369468    | 369468   | 369468   | 369468      | 369468   | 369468   |
| τ                   | [h]                 | 14.58     | 14.58    | 14.58    | 14.58       | 14.58    | 14.58    |
| a <sub>H</sub>      |                     | 1.97      | 1.97     | 1.97     | 1.97        | 1.97     | 1.97     |
| Q <sub>H,ht</sub>   | [kWh]               | 15499.54  | 12399.8  | 29036.81 | 46456.19    | 82754.29 | 106751.2 |
| q <sub>int</sub>    | [W/m <sup>2</sup> ] | 12        | 12       | 12       | 12          | 12       | 12       |
| Q <sub>int</sub>    | [kWh]               | 19991.58  | 19991.58 | 19346.69 | 19991.58    | 19346.69 | 19991.58 |
| Q <sub>sol</sub>    | [kWh]               | 20506.49  | 19878.45 | 11321.42 | 7451.34     | 3548.96  | 3096.44  |
| Q <sub>H,gn</sub>   | [kWh]               | 40498.07  | 39870.03 | 30668.11 | 27442.92    | 22895.65 | 23088.02 |
| γ <sub>H</sub>      |                     | 2.61      | 3.22     | 1.06     | 0.59        | 0.28     | 0.22     |
| η <sub>H,gn</sub>   |                     | 0.35      | 0.29     | 0.65     | 0.82        | 0.94     | 0.96     |
| Q <sub>H,nd,n</sub> | [kWh]               | 1325.22   | 837.49   | 9102.54  | 23953       | 61232.38 | 84586.7  |
| L <sub>H</sub>      | [h]                 | 0         | 0        | 401      | 744         | 720      | 744      |

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

|  |           |
|--|-----------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]                      | 5446.51   |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]                          | 1596.16   |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]                     | 427488.7  |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh] | 608750.14 |

## Dane dla strefy po termomodernizacji

### Przegrody wielowarstwowe

| Grupa                     | Nazwa przegrody                | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] |        | U [W/m <sup>2</sup> K] | H <sub>tr</sub> [W/K] | C <sub>m</sub> [kJ/K] |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                           |                                | Netto                          | Brutto |                        |                       |                       |
| Ściany zewnętrzne         | Ściana zewnętrzna 0 (północ)   | 147.31                         | 151.86 | 0.194                  | 32.072                | 18860.04              |
| Ściany zewnętrzne         | Ściana zewnętrzna 1 (południe) | 123.35                         | 134.75 | 0.194                  | 30.689                | 15792.24              |
| Ściany zewnętrzne         | Ściana zewnętrzna 2 (wschód)   | 549.65                         | 788.69 | 0.194                  | 251.024               | 70371.4               |
| Ściany zewnętrzne         | Ściana zewnętrzna 3 (zachód)   | 305.72                         | 383.27 | 0.194                  | 103.356               | 39141.6               |
| Podłoga na gruncie        | Podłoga na gruncie             | 695.70                         | 695.70 | 0.201                  | 62.889                | 84040.56              |
| Ściany zewnętrzne piwnicy | Ściana zewnętrzna 5 (wschód)   | 28.02                          | 37.95  | 0.193                  | 11.168                | 5654.11               |

**ZALĄCZNIKI**

|                                |                                |        |        |       |         |          |
|--------------------------------|--------------------------------|--------|--------|-------|---------|----------|
| Ściany zewnętrzne piwnicy      | Ściana zewnętrzna 6 (zachód)   | 16.80  | 17.71  | 0.193 | 4.344   | 3389.8   |
| Strop nad ostatnią kondygnacją | Strop nad ostatnią kondygnacją | 825.21 | 825.21 | 0.138 | 114.142 | 87092.66 |
| Dach skośny (zachód)           | Dach skośny 8 (zachód)         | 20.79  | 22.77  | 0.147 | 3.927   | 683.65   |
| Podłoga zagłębiona             | Podłoga zagłębiona             | 147.58 | 147.58 | 0.182 | 12.060  | 13990.58 |
| Ściana przylegająca do gruntu  | Ściana przylegająca do gruntu  | 103.73 | 103.73 | 0.145 | 6.765   | 20933.75 |
| Ściana szkoła/poddasze         | Ściana szkoła/poddasze         | 60.13  | 76.13  | 0.294 | 17.708  | 9497.53  |

**Przegrody typowe**

| Grupa            | Nazwa przegrody  | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] | a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ] | U [W/m <sup>2</sup> K] | Htr [W/K] |
|------------------|------------------|--------------------------------|--|------------------------|-----------|
| Okna zewnętrzne  | Okno 0           | 1.95                           | 1.00   | 0.900                  | 1.759     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 1           | 1.20                           | 1.00   | 0.900                  | 1.083     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 2           | 1.39                           | 1.00   | 0.900                  | 1.253     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 0           | 9.43                           | 1.00   | 0.900                  | 8.487     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 1           | 1.97                           | 1.00   | 0.900                  | 1.775     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 0           | 30.01                          | 1.00   | 0.900                  | 27.013    |
| Drzwi zewnętrzne | Drzwi zewnętrzne | 2.93                           | 1.00   | 1.300                  | 3.812     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 2           | 47.84                          | 1.00   | 0.900                  | 43.056    |
| Okna zewnętrzne  | Okno 3           | 32.64                          | 1.00   | 0.900                  | 29.376    |
| Okna zewnętrzne  | Okno 4           | 72.66                          | 1.00   | 0.900                  | 65.396    |
| Okna zewnętrzne  | Okno 5           | 10.35                          | 1.00   | 0.900                  | 9.319     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 6           | 28.21                          | 1.00   | 0.900                  | 25.387    |
| Okna zewnętrzne  | Okno 7           | 1.39                           | 1.00   | 0.900                  | 1.254     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 8           | 7.98                           | 1.00   | 0.900                  | 7.183     |
| Drzwi zewnętrzne | Drzwi zewnętrzne | 5.02                           | 1.00   | 1.300                  | 6.521     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 0           | 3.91                           | 1.00   | 0.900                  | 3.519     |
| Drzwi zewnętrzne | Drzwi zewnętrzne | 6.85                           | 1.00   | 1.300                  | 8.911     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 2           | 16.15                          | 1.00   | 0.900                  | 14.532    |
| Okna zewnętrzne  | Okno 3           | 47.84                          | 1.00   | 0.900                  | 43.056    |
| Drzwi zewnętrzne | Drzwi zewnętrzne | 2.80                           | 1.00   | 1.300                  | 3.635     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 0           | 2.97                           | 1.00   | 0.900                  | 2.675     |
| Drzwi zewnętrzne | Drzwi zewnętrzne | 3.63                           | 1.00   | 1.300                  | 4.725     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 2           | 3.33                           | 1.00   | 0.900                  | 2.994     |
| Okna zewnętrzne  | Okno 0           | 0.91                           | 1.00   | 0.900                  | 0.822     |
| Okno dachowe     | Okno dachowe 0   | 1.98                           | 1.00   | 1.100                  | 2.178     |
| Drzwi na strych  | Drzwi na strych  | 16.00                          | 1.00   | 1.300                  | 20.800    |

**Mostki cieplne**

| Symbol przegrody | Symbol mostka                  |     | l <sub>i</sub> [m] |
|------------------|--------------------------------|-----|--------------------|
| SJ_0             | W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 0.2 | 17.28              |
| SJ_0             | W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 0.2 | 33.64              |
| SJ_0             | W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 0.2 | 721.26             |
| SJ_0             | W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 0.2 | 219.84             |
| SJ_0             | W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 0.2 | 28.82              |
| SJ_0             | W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 0.2 | 5.52               |
| DS_4             | W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 0.1 | 8.64               |

**Wentylacja**

**ZAŁĄCZNIKI**

|  |   |                      |          |          |             |                     |                |
|--|---|----------------------|----------|----------|-------------|---------------------|----------------|
| Typ wentylacji   |   | wentylacja naturalna |          |          |             |                     |                |
| Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego                                       |   | 0.00                 |          |          |             |                     |                |
| Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła  |   | 0.00                 |          |          |             |                     |                |
| Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]  |   | 4514.23              |          |          |             |                     |                |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]  |   | 0                    |          |          |             |                     |                |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]  |   | 0                    |          |          |             |                     |                |
| Ciepła woda użytkowa   |   |                      |          |          |             |                     |                |
| Temperatura wody zimnej Θ <sub>o</sub> [°C]  |   | 10.00                |          |          |             |                     |                |
| Temperatura wody ciepłej Θ <sub>CW</sub> [°C]  |   | 55.00                |          |          |             |                     |                |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>CW</sub> [dm³/(m² dzień)]                             |   | 0.80                 |          |          |             |                     |                |
| Czas użytkowania t <sub>UZ</sub> [doba]  |   | 201.00               |          |          |             |                     |                |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-] |   | 0.55                 |          |          |             |                     |                |
| Urządzenia pomocnicze  |   |                      |          |          |             |                     |                |
| System   | Opis urządzenia   |                      |          |          |             | Moc/Moc jednostkowa | Czas działania |
| CO   | Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m² |                      |          |          |             | 0.30 [W/m²]         | 5700           |
| CO   | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af do 250 [m²]   |                      |          |          |             | 0.50 [W/m²]         | 2520           |
| CWU  | Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²  |                      |          |          |             | 0.20 [W/m²]         | 580            |
| CWU  | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]  |                      |          |          |             | 0.50 [W/m²]         | 410            |
| Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009      |   |                      |          |          |             |                     |                |
|  |   | styczeń              | luty     | marzec   | kwiecień    | maj                 | czerwiec       |
| Θ <sub>int,H</sub>   | °C  | 20                   | 20       | 20       | 20          | 20                  | 20             |
| Θ <sub>e</sub>   | °C  | -0.8                 | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1                | 16.5           |
| t <sub>m</sub>   | [h]   | 744                  | 672      | 744      | 720         | 744                 | 720            |
| H  | [W/K]   | 2586.44              | 2586.44  | 2586.44  | 2586.44     | 2586.44             | 2586.44        |
| C <sub>m</sub>   | [kJ/K]  | 369468               | 369468   | 369468   | 369468      | 369468              | 369468         |
| τ  | [h]   | 39.68                | 39.68    | 39.68    | 39.68       | 39.68               | 39.68          |
| a <sub>H</sub>   |   | 3.65                 | 3.65     | 3.65     | 3.65        | 3.65                | 3.65           |
| Q <sub>H,int</sub>   | [kWh]   | 40551.11             | 36445.09 | 25805.74 | 21546.92    | 10988.87            | 6286.62        |
| q <sub>int</sub>   | [W/m²]  | 12                   | 12       | 12       | 12          | 12                  | 12             |
| Q <sub>int</sub>   | [kWh]   | 19991.58             | 18056.91 | 19991.58 | 19346.69    | 19991.58            | 19346.69       |
| Q <sub>sol</sub>   | [kWh]   | 3842.75              | 5382.11  | 9970.61  | 13339.37    | 19375.33            | 19920.06       |
| Q <sub>H,gn</sub>  | [kWh]   | 23834.33             | 23439.02 | 29962.19 | 32686.06    | 39366.91            | 39266.75       |
| γ <sub>H</sub>   |   | 0.59                 | 0.64     | 1.16     | 1.52        | 3.58                | 6.25           |
| η <sub>H,gn</sub>  |   | 0.94                 | 0.92     | 0.72     | 0.6         | 0.28                | 0.16           |
| Q <sub>H,nd,n</sub>  | [kWh]   | 18146.84             | 14881.19 | 4232.96  | 1935.28     | 0                   | 3.94           |
| L <sub>H</sub>   | [h]   | 0                    | 0        | 0        | 0           | 0                   | 0              |
|  |   | lipiec               | sierpień | wrzesień | październik | listopad            | grudzień       |
| Θ <sub>int,H</sub>   | °C  | 20                   | 20       | 20       | 20          | 20                  | 20             |
| Θ <sub>e</sub>   | °C  | 17                   | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7                 | -0.3           |
| t <sub>m</sub>   | [h]   | 744                  | 744      | 720      | 744         | 720                 | 744            |
| H  | [W/K]   | 2586.44              | 2586.44  | 2586.44  | 2586.44     | 2586.44             | 2586.44        |
| C <sub>m</sub>   | [kJ/K]  | 369468               | 369468   | 369468   | 369468      | 369468              | 369468         |
| τ  | [h]   | 39.68                | 39.68    | 39.68    | 39.68       | 39.68               | 39.68          |
| a <sub>H</sub>   |   | 3.65                 | 3.65     | 3.65     | 3.65        | 3.65                | 3.65           |
| Q <sub>H,int</sub>   | [kWh]   | 5568.03              | 4454.54  | 10455.18 | 16991.53    | 30531.76            | 39545.92       |

**ZAŁĄCZNIKI**

|               |                     |          |          |          |          |          |          |
|---------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $q_{int}$     | [W/m <sup>2</sup> ] | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       |
| $Q_{int}$     | [kWh]               | 19991.58 | 19991.58 | 19346.69 | 19991.58 | 19346.69 | 19991.58 |
| $Q_{sol}$     | [kWh]               | 18966.67 | 18445.29 | 10593.56 | 7120.07  | 3510.38  | 3163.46  |
| $Q_{H,gn}$    | [kWh]               | 38958.25 | 38436.87 | 29940.25 | 27111.65 | 22857.07 | 23155.04 |
| $\gamma_H$    |                     | 7        | 8.63     | 2.86     | 1.6      | 0.75     | 0.59     |
| $\eta_{H,gn}$ |                     | 0.14     | 0.12     | 0.34     | 0.58     | 0.88     | 0.94     |
| $Q_{H,nd,n}$  | [kWh]               | 113.87   | 0        | 275.49   | 1266.77  | 10417.54 | 17780.18 |
| $L_H$         | [h]                 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

|   |          |
|---|----------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]                      | 990.67   |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]                          | 1596.16  |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]                     | 69054.06 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] | 86042.24 |

**Strefa: Sala gimnastyczna**

|  |               |
|--|---------------|
| <b>Dane ogólne strefy</b>  |               |
| Rodzaj strefy  | niemieszkalny |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]       | 534.50        |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]           | 4543.25       |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C] | 20.00         |
| Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]                              | 88192.5       |

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

| <b>Przegrody wielowarstwowe</b> |                                |                                |        |                        |           |           |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|------------------------|-----------|-----------|
|                                 |                                | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] |        |                        |           |           |
| Grupa                           | Nazwa przegrody                | Netto                          | Brutto | U [W/m <sup>2</sup> K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| Ściany zewnętrzne               | Ściana zewnętrzna 0 (zachód)   | 157.32                         | 310.00 | 0.833                  | 299.044   | 20141.17  |
| Ściany zewnętrzne               | Ściana zewnętrzna 1 (południe) | 208.32                         | 208.32 | 0.833                  | 173.530   | 26671.21  |
| Ściany zewnętrzne               | Ściana zewnętrzna 2 (północ)   | 167.07                         | 167.07 | 0.833                  | 139.169   | 21389.97  |
| Stropodach sala gimnastyczna    | Stropodach 3 (zachód)          | 579.70                         | 579.70 | 0.392                  | 227.415   | 6319.89   |

**Przegrody typowe**

| Grupa                  | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] | $a$ [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ] | U [W/m <sup>2</sup> K] | Htr [W/K] |
|------------------------|-----------------|--------------------------------|--|------------------------|-----------|
| Okna sala gimnastyczna | Okno 0          | 152.68                         | 1.00   | 1.100                  | 167.952   |

**Mostki cieplne**

| Symbol przegrody | Symbol mostka                 |   | $l_i$ [m] |
|------------------|-------------------------------|---|-----------|
| SJ_0             | W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 1 | 168       |
| SJ_0             | W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 1 | 0         |
| SJ_0             | W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 1 | 0         |

**Wentylacja**

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Typ wentylacji   | wentylacja mechaniczna wywiewna |
| Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego             | 0.00                            |
| Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła                        | 0.00                            |
| Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h] | 0                               |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h] | 4730.00                         |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h] | 0                               |

**ZAŁĄCZNIKI**

| Ciepła woda użytkowa  |   |          |          |                     |                |          |          |
|---|---|----------|----------|---------------------|----------------|----------|----------|
| Temperatura wody zimnej $\Theta_o$ [°C]   |   |          |          | 10.00               |                |          |          |
| Temperatura wody ciepłej $\Theta_{CW}$ [°C]   |   |          |          | 55.00               |                |          |          |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{CW}$ [dm³/(m² dzień)]                               |   |          |          | 0.80                |                |          |          |
| Czas użytkowania $t_{Uz}$ [doba]  |   |          |          | 201.00              |                |          |          |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]     |   |          |          | 0.55                |                |          |          |
| Urządzenia pomocnicze   |   |          |          |                     |                |          |          |
| System  | Opis urządzenia   |          |          | Moc/Moc jednostkowa | Czas działania |          |          |
| CO  | Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m² |          |          | 0.15 [W/m²]         | 4700           |          |          |
| CO  | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m²]   |          |          | 0.15 [W/m²]         | 3900           |          |          |
| CWU   | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m²]   |          |          | 0.50 [W/m²]         | 410            |          |          |
| CWU   | Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²               |          |          | 0.04 [W/m²]         | 7300           |          |          |
| CWU   | Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²   |          |          | 0.20 [W/m²]         | 580            |          |          |
| wentylacja  | Wentylator w centrali wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]   |          |          | 0.90 [W/m²]         | 8760 [h]       |          |          |
| Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009 |   |          |          |                     |                |          |          |
|   |   | styczeń  | luty     | marzec              | kwiecień       | maj      | czerwiec |
| $\Theta_{int,H}$  | °C  | 20       | 20       | 20                  | 20             | 20       | 20       |
| $\Theta_e$  | °C  | -0.8     | -0.7     | 6.6                 | 8.4            | 14.1     | 16.5     |
| $t_m$   | [h]   | 744      | 672      | 744                 | 720            | 744      | 720      |
| $H$   | [W/K]   | 2598.7   | 2598.7   | 2598.7              | 2598.7         | 2598.7   | 2598.7   |
| $C_m$   | [kJ/K]  | 88192.5  | 88192.5  | 88192.5             | 88192.5        | 88192.5  | 88192.5  |
| $\tau$  | [h]   | 9.43     | 9.43     | 9.43                | 9.43           | 9.43     | 9.43     |
| $a_H$   |   | 1.63     | 1.63     | 1.63                | 1.63           | 1.63     | 1.63     |
| $Q_{H,ht}$  | [kWh]   | 40302.25 | 36226.11 | 25911.94            | 21695.92       | 11348.04 | 6511.13  |
| $q_{int}$   | [W/m²]  | 12       | 12       | 12                  | 12             | 12       | 12       |
| $Q_{int}$   | [kWh]   | 4772.02  | 4310.21  | 4772.02             | 4618.08        | 4772.02  | 4618.08  |
| $Q_{sol}$   | [kWh]   | 1867.84  | 2538.75  | 4844.47             | 6312.88        | 9499.58  | 9918.91  |
| $Q_{H,gn}$  | [kWh]   | 6639.86  | 6848.96  | 9616.49             | 10930.96       | 14271.6  | 14536.99 |
| $\gamma_H$  |   | 0.16     | 0.19     | 0.37                | 0.5            | 1.26     | 2.23     |
| $\eta_{H,gn}$   |   | 0.96     | 0.95     | 0.86                | 0.81           | 0.55     | 0.37     |
| $Q_{H,nd,n}$  | [kWh]   | 33927.98 | 29719.6  | 17641.76            | 12841.84       | 3498.66  | 1132.44  |
| $L_H$   | [h]   | 744      | 672      | 744                 | 477            | 0        | 0        |
|   |   | lipiec   | sierpień | wrzesień            | październik    | listopad | grudzień |
| $\Theta_{int,H}$  | °C  | 20       | 20       | 20                  | 20             | 20       | 20       |
| $\Theta_e$  | °C  | 17       | 17.6     | 14.2                | 11.1           | 3.7      | -0.3     |
| $t_m$   | [h]   | 744      | 744      | 720                 | 744            | 720      | 744      |
| $H$   | [W/K]   | 2598.7   | 2598.7   | 2598.7              | 2598.7         | 2598.7   | 2598.7   |
| $C_m$   | [kJ/K]  | 88192.5  | 88192.5  | 88192.5             | 88192.5        | 88192.5  | 88192.5  |
| $\tau$  | [h]   | 9.43     | 9.43     | 9.43                | 9.43           | 9.43     | 9.43     |
| $a_H$   |   | 1.63     | 1.63     | 1.63                | 1.63           | 1.63     | 1.63     |
| $Q_{H,ht}$  | [kWh]   | 5767     | 4613.6   | 10795.97            | 17185.97       | 30528.07 | 39328.45 |
| $q_{int}$   | [W/m²]  | 12       | 12       | 12                  | 12             | 12       | 12       |
| $Q_{int}$   | [kWh]   | 4772.02  | 4772.02  | 4618.08             | 4772.02        | 4618.08  | 4772.02  |

## ZAŁĄCZNIKI

|               |       |          |          |         |          |          |         |
|---------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|
| $Q_{sol}$     | [kWh] | 9519.16  | 8740.92  | 5083.69 | 3709.62  | 1825.11  | 1556.99 |
| $Q_{H,gn}$    | [kWh] | 14291.18 | 13512.94 | 9701.77 | 8481.64  | 6443.19  | 6329.01 |
| $\gamma_H$    |       | 2.48     | 2.93     | 0.9     | 0.49     | 0.21     | 0.16    |
| $\eta_{H,gn}$ |       | 0.34     | 0.3      | 0.65    | 0.81     | 0.94     | 0.96    |
| $Q_{H,nd,n}$  | [kWh] | 908      | 559.72   | 4489.82 | 10315.84 | 24471.47 | 33252.6 |
| $L_H$         | [h]   | 0        | 0        | 0       | 618      | 720      | 744     |

### Wyniki zapotrzebowania na ciepło

|   |           |
|---|-----------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]                      | 1007.11   |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]                          | 1591.59   |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]                     | 172759.73 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] | 246012.37 |

### Dane dla strefy po termomodernizacji

| Przegrody wielowarstwowe     |                                |                   |        |            |           |           |
|------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------|------------|-----------|-----------|
|                              |                                | Powierzchnia [m²] |        |            |           |           |
| Grupa                        | Nazwa przegrody                | Netto             | Brutto | U [W/m² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| Ściany zewnętrzne            | Ściana zewnętrzna 0 (zachód)   | 157.32            | 310.00 | 0.194      | 64.160    | 20141.17  |
| Ściany zewnętrzne            | Ściana zewnętrzna 1 (południe) | 208.32            | 208.32 | 0.194      | 40.467    | 26671.21  |
| Ściany zewnętrzne            | Ściana zewnętrzna 2 (północ)   | 167.07            | 167.07 | 0.194      | 32.454    | 21389.97  |
| Stropodach sala gimnastyczna | Stropodach 3 (zachód)          | 579.70            | 579.70 | 0.109      | 62.903    | 6319.89   |

### Przegrody typowe

| Grupa                  | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m²] | a [m³/m h daPa²/³] | U [W/m² K] | Htr [W/K] |
|------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|------------|-----------|
| Okna sala gimnastyczna | Okno 0          | 152.68            | 1.00               | 1.100      | 167.952   |

### Mostki cieplne

| Symbol przegrody | Symbol mostka                  |     | l [m] |
|------------------|--------------------------------|-----|-------|
| SJ_0             | W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 0.2 | 168   |
| SJ_0             | W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)  | 1   | 0     |
| SJ_0             | W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)  | 1   | 0     |

### Wentylacja

|  |  |
|--|--|
| Typ wentylacji   | wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo |
| Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego | 0.85   |
| Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła            | 0.00   |
| Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]  | 0  |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]  | 0  |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]  | 2380.00  |

### Ciepła woda użytkowa

|   |        |
|---|--------|
| Temperatura wody zimnej $\Theta_o$ [°C]   | 10.00  |
| Temperatura wody ciepłej $\Theta_{cw}$ [°C]   | 55.00  |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{CW}$ [dm³/(m² dzień)]                           | 0.80   |
| Czas użytkowania $t_{UZ}$ [doba]  | 201.00 |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-] | 0.55   |

### Urządzenia pomocnicze

| System | Opis urządzenia | Moc/Moc jednostkowa | Czas działania |
|--------|-----------------|---------------------|----------------|
|--------|-----------------|---------------------|----------------|

**ZAŁĄCZNIKI**

|   |   |             |          |          |             |          |          |
|---|---|-------------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| CO  | Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m² | 0.30 [W/m²] | 5700     |          |             |          |          |
| CO  | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af do 250 [m²]   | 0.50 [W/m²] | 2520     |          |             |          |          |
| CWU   | Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²  | 0.20 [W/m²] | 580      |          |             |          |          |
| CWU   | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]  | 0.50 [W/m²] | 410      |          |             |          |          |
| wentylacja  | Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]  | 1.30 [W/m²] | 8760 [h] |          |             |          |          |
| Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009 |   |             |          |          |             |          |          |
|   |   | styczeń     | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
| Θ <sub>int,H</sub>  | °C  | 20          | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| Θ <sub>e</sub>  | °C  | -0.8        | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| t <sub>m</sub>  | [h]   | 744         | 672      | 744      | 720         | 744      | 720      |
| H   | [W/K]   | 501.87      | 501.87   | 501.87   | 501.87      | 501.87   | 501.87   |
| C <sub>m</sub>  | [kJ/K]  | 88192.5     | 88192.5  | 88192.5  | 88192.5     | 88192.5  | 88192.5  |
| τ   | [h]   | 48.81       | 48.81    | 48.81    | 48.81       | 48.81    | 48.81    |
| a <sub>H</sub>  |   | 4.25        | 4.25     | 4.25     | 4.25        | 4.25     | 4.25     |
| Q <sub>H,ht</sub>   | [kWh]   | 7853.17     | 7058.17  | 5007.24  | 4183.08     | 2143.74  | 1227.08  |
| q <sub>int</sub>  | [W/m²]  | 12          | 12       | 12       | 12          | 12       | 12       |
| Q <sub>int</sub>  | [kWh]   | 4772.02     | 4310.21  | 4772.02  | 4618.08     | 4772.02  | 4618.08  |
| Q <sub>sol</sub>  | [kWh]   | 1867.84     | 2538.75  | 4844.47  | 6312.88     | 9499.58  | 9918.91  |
| Q <sub>H,gn</sub>   | [kWh]   | 6639.86     | 6848.96  | 9616.49  | 10930.96    | 14271.6  | 14536.99 |
| γ <sub>H</sub>  |   | 0.85        | 0.97     | 1.92     | 2.61        | 6.66     | 11.85    |
| η <sub>H,gn</sub>   |   | 0.87        | 0.82     | 0.5      | 0.38        | 0.15     | 0.08     |
| Q <sub>H,nd,n</sub>   | [kWh]   | 2076.49     | 1442.02  | 198.99   | 29.32       | 3        | 64.12    |
| L <sub>H</sub>  | [h]   | 670         | 0        | 0        | 0           | 0        | 0        |
|   |   | lipiec      | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| Θ <sub>int,H</sub>  | °C  | 20          | 20       | 20       | 20          | 20       | 20       |
| Θ <sub>e</sub>  | °C  | 17          | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| t <sub>m</sub>  | [h]   | 744         | 744      | 720      | 744         | 720      | 744      |
| H   | [W/K]   | 501.87      | 501.87   | 501.87   | 501.87      | 501.87   | 501.87   |
| C <sub>m</sub>  | [kJ/K]  | 88192.5     | 88192.5  | 88192.5  | 88192.5     | 88192.5  | 88192.5  |
| τ   | [h]   | 48.81       | 48.81    | 48.81    | 48.81       | 48.81    | 48.81    |
| a <sub>H</sub>  |   | 4.25        | 4.25     | 4.25     | 4.25        | 4.25     | 4.25     |
| Q <sub>H,ht</sub>   | [kWh]   | 1086.85     | 869.48   | 2039.54  | 3301.5      | 5919.5   | 7659.39  |
| q <sub>int</sub>  | [W/m²]  | 12          | 12       | 12       | 12          | 12       | 12       |
| Q <sub>int</sub>  | [kWh]   | 4772.02     | 4772.02  | 4618.08  | 4772.02     | 4618.08  | 4772.02  |
| Q <sub>sol</sub>  | [kWh]   | 9519.16     | 8740.92  | 5083.69  | 3709.62     | 1825.11  | 1556.99  |
| Q <sub>H,gn</sub>   | [kWh]   | 14291.18    | 13512.94 | 9701.77  | 8481.64     | 6443.19  | 6329.01  |
| γ <sub>H</sub>  |   | 13.15       | 15.54    | 4.76     | 2.57        | 1.09     | 0.83     |
| η <sub>H,gn</sub>   |   | 0.08        | 0.06     | 0.21     | 0.38        | 0.77     | 0.88     |
| Q <sub>H,nd,n</sub>   | [kWh]   | 0           | 58.7     | 2.17     | 78.48       | 958.24   | 2089.86  |
| L <sub>H</sub>  | [h]   | 0           | 0        | 0        | 0           | 0        | 575      |
| Wyniki zapotrzebowania na ciepło  |   |             |          |          |             |          |          |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]                               |   |             |          |          | 367.94      |          |          |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]                                   |   |             |          |          | 133.93      |          |          |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]                              |   |             |          |          | 7001.39     |          |          |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]          |   |             |          |          | 8723.82     |          |          |

## Załączniki

### Strefa: Basen

|  |               |
|--|---------------|
| Dane ogólne strefy   |               |
| Rodzaj strefy  | niemieszkalny |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]       | 592.70        |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]           | 1860.30       |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C] | 30.00         |
| Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]                              | 97795.5       |

### Dane dla strefy przed termomodernizacją

| Przegrody wielowarstwowe |                                |                                |        |                        |           |           |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|------------------------|-----------|-----------|
| Grupa                    | Nazwa przegrody                | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] |        | U [W/m <sup>2</sup> K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
|                          |                                | Netto                          | Brutto |                        |           |           |
| Ściany basenu            | Ściana zewnętrzna 0 (północ)   | 36.16                          | 36.16  | 0.184                  | 6.657     | 4629.56   |
| Ściany basenu            | Ściana zewnętrzna 1 (południe) | 30.46                          | 51.34  | 0.184                  | 14.848    | 3899.79   |
| Ściany basenu            | Ściana zewnętrzna 2 (zachód)   | 58.85                          | 96.10  | 0.184                  | 27.547    | 7534.63   |
| Podłoga na gruncie       | Podłoga na gruncie             | 619.77                         | 619.77 | 0.121                  | 48.749    | 74868.22  |
| Strop nad basenem        | Strop nad basenem              | 576.60                         | 576.60 | 1.480                  | 853.093   | 62451.55  |

| Przegrody typowe       |                  |                                |  |                        |           |  |
|------------------------|------------------|--------------------------------|--|------------------------|-----------|--|
| Grupa                  | Nazwa przegrody  | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] | a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ] | U [W/m <sup>2</sup> K] | Htr [W/K] |  |
| Okno nowe              | Okno 0           | 20.88                          | 1.00   | 0.900                  | 18.792    |  |
| Okno nowe              | Okno 0           | 34.80                          | 1.00   | 0.900                  | 31.320    |  |
| Drzwi zewnętrzne basen | Drzwi zewnętrzne | 2.45                           | 1.00   | 1.300                  | 3.184     |  |

| Mostki cieplne   |                                |  |     |       |
|------------------|--------------------------------|--|-----|-------|
| Symbol przegrody | Symbol mostka                  |  |     | l [m] |
| SJ_0             | W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) |  | 0.2 | 46.2  |
| SJ_0             | W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) |  | 0.2 | 83.56 |

|  |  |
|--|--|
| Wentylacja   |  |
| Typ wentylacji   | wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo |
| Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego             | 0.85   |
| Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła                        | 0.00   |
| Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h] | 0  |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h] | 0  |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h] | 2500.00  |

|   |        |
|---|--------|
| Ciepła woda użytkowa  |        |
| Temperatura wody zimnej $\Theta_o$ [°C]   | 10.00  |
| Temperatura wody ciepłej $\Theta_{cw}$ [°C]   | 55.00  |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]  | 0.80   |
| Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]  | 201.00 |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-] | 0.55   |

| Urządzenia pomocnicze |   |                          |                |
|-----------------------|---|--------------------------|----------------|
| System                | Opis urządzenia   | Moc/Moc jednostkowa      | Czas działania |
| CO                    | Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m <sup>2</sup> | 0.15 [W/m <sup>2</sup> ] | 4700           |



## ZAŁĄCZNIKI

|            |  |                          |          |
|------------|--|--------------------------|----------|
| CO         | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]  | 0.15 [W/m <sup>2</sup> ] | 3900     |
| CWU        | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]                              | 0.50 [W/m <sup>2</sup> ] | 410      |
| CWU        | Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup> | 0.04 [W/m <sup>2</sup> ] | 7300     |
| CWU        | Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>   | 0.20 [W/m <sup>2</sup> ] | 580      |
| wentylacja | Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]   | 1.30 [W/m <sup>2</sup> ] | 8760 [h] |

## Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

|                  |                     | styczeń  | luty     | marzec   | kwiecień    | maj      | czerwiec |
|------------------|---------------------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| $\Theta_{int,H}$ | °C                  | 30       | 30       | 30       | 30          | 30       | 30       |
| $\Theta_e$       | °C                  | -0.8     | -0.7     | 6.6      | 8.4         | 14.1     | 16.5     |
| $t_m$            | [h]                 | 744      | 672      | 744      | 720         | 744      | 720      |
| H                | [W/K]               | 565.45   | 573.98   | 659.29   | 684.88      | 829.91   | 923.75   |
| $C_m$            | [kJ/K]              | 97795.5  | 97795.5  | 97795.5  | 97795.5     | 97795.5  | 97795.5  |
| $\tau$           | [h]                 | 48.04    | 47.33    | 41.2     | 39.66       | 32.73    | 29.41    |
| $a_H$            |                     | 4.2      | 4.16     | 3.75     | 3.64        | 3.18     | 2.96     |
| $Q_{H,ht}$       | [kWh]               | 13132.09 | 11840.45 | 11443.63 | 10681.63    | 9637.68  | 8825.93  |
| $q_{int}$        | [W/m <sup>2</sup> ] | 12       | 12       | 12       | 12          | 12       | 12       |
| $Q_{int}$        | [kWh]               | 5291.63  | 4779.53  | 5291.63  | 5120.93     | 5291.63  | 5120.93  |
| $Q_{sol}$        | [kWh]               | 865.64   | 1105.69  | 1865.07  | 2345.86     | 3225.63  | 3317.91  |
| $Q_{H,gn}$       | [kWh]               | 6157.27  | 5885.22  | 7156.7   | 7466.79     | 8517.26  | 8438.84  |
| $\gamma_H$       |                     | 0.47     | 0.5      | 0.63     | 0.7         | 0.88     | 0.96     |
| $\eta_{H,gn}$    |                     | 0.98     | 0.97     | 0.93     | 0.9         | 0.81     | 0.76     |
| $Q_{H,nd,n}$     | [kWh]               | 7097.97  | 6131.79  | 4787.9   | 3961.52     | 2738.7   | 2412.41  |
| $L_H$            | [h]                 | 744      | 672      | 744      | 720         | 744      | 720      |
|                  |                     | lipiec   | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| $\Theta_{int,H}$ | °C                  | 30       | 30       | 30       | 30          | 30       | 30       |
| $\Theta_e$       | °C                  | 17       | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| $t_m$            | [h]                 | 744      | 744      | 720      | 744         | 720      | 744      |
| H                | [W/K]               | 949.34   | 983.46   | 829.91   | 744.6       | 616.63   | 573.98   |
| $C_m$            | [kJ/K]              | 97795.5  | 97795.5  | 97795.5  | 97795.5     | 97795.5  | 97795.5  |
| $\tau$           | [h]                 | 28.62    | 27.62    | 32.73    | 36.48       | 44.05    | 47.33    |
| $a_H$            |                     | 2.91     | 2.84     | 3.18     | 3.43        | 3.94     | 4.16     |
| $Q_{H,ht}$       | [kWh]               | 9017.42  | 8894.17  | 9307.45  | 10432.44    | 11711.29 | 13017.06 |
| $q_{int}$        | [W/m <sup>2</sup> ] | 12       | 12       | 12       | 12          | 12       | 12       |
| $Q_{int}$        | [kWh]               | 5291.63  | 5291.63  | 5120.93  | 5291.63     | 5120.93  | 5291.63  |
| $Q_{sol}$        | [kWh]               | 3184.51  | 3071.73  | 1891.15  | 1517.47     | 736.17   | 679.22   |
| $Q_{H,gn}$       | [kWh]               | 8476.14  | 8363.36  | 7012.08  | 6809.1      | 5857.1   | 5970.85  |
| $\gamma_H$       |                     | 0.94     | 0.94     | 0.75     | 0.65        | 0.5      | 0.46     |
| $\eta_{H,gn}$    |                     | 0.77     | 0.76     | 0.86     | 0.91        | 0.97     | 0.98     |
| $Q_{H,nd,n}$     | [kWh]               | 2490.79  | 2538.02  | 3277.06  | 4236.16     | 6029.9   | 7165.63  |
| $L_H$            | [h]                 | 744      | 744      | 720      | 744         | 720      | 744      |

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

|   |          |
|---|----------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]                      | 1004.19  |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]                          | 141.36   |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]                     | 52867.85 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] | 75284.59 |

## ZAŁĄCZNIKI

## Dane dla strefy po termomodernizacji

| Przegrody wielowarstwowe |                                |                                |        |                        |           |           |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|------------------------|-----------|-----------|
| Grupa                    | Nazwa przegrody                | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] |        | U [W/m <sup>2</sup> K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
|                          |                                | Netto                          | Brutto |                        |           |           |
| Ściany basenu            | Ściana zewnętrzna 0 (północ)   | 36.16                          | 36.16  | 0.184                  | 6.657     | 4629.56   |
| Ściany basenu            | Ściana zewnętrzna 1 (południe) | 30.46                          | 51.34  | 0.184                  | 14.848    | 3899.79   |
| Ściany basenu            | Ściana zewnętrzna 2 (zachód)   | 58.85                          | 96.10  | 0.184                  | 27.547    | 7534.63   |
| Podłoga na gruncie       | Podłoga na gruncie             | 619.77                         | 619.77 | 0.121                  | 48.749    | 74868.22  |
| Strop nad basenem        | Strop nad basenem              | 576.60                         | 576.60 | 1.480                  | 853.093   | 62451.55  |

## Przegrody typowe

| Grupa                  | Nazwa przegrody  | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] | a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ] | U [W/m <sup>2</sup> K] | Htr [W/K] |
|------------------------|------------------|--------------------------------|--|------------------------|-----------|
| Okno nowe              | Okno 0           | 20.88                          | 1.00   | 0.900                  | 18.792    |
| Okno nowe              | Okno 0           | 34.80                          | 1.00   | 0.900                  | 31.320    |
| Drzwi zewnętrzne basen | Drzwi zewnętrzne | 2.45                           | 1.00   | 1.300                  | 3.184     |

## Mostki cieplne

| Symbol przegrody | Symbol mostka                  |     | l <sub>i</sub> [m] |
|------------------|--------------------------------|-----|--------------------|
| SJ_0             | W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 0.2 | 46.2               |
| SJ_0             | W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008) | 0.2 | 83.56              |

## Wentylacja

|  |  |
|--|--|
| Typ wentylacji   | wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo |
| Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego             | 0.85   |
| Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła                        | 0.00   |
| Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h] | 0  |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h] | 0  |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h] | 2500.00  |

## Ciepła woda użytkowa

|   |        |
|---|--------|
| Temperatura wody zimnej $\Theta_o$ [°C]   | 10.00  |
| Temperatura wody ciepłej $\Theta_{cw}$ [°C]   | 55.00  |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]  | 0.80   |
| Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]  | 201.00 |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-] | 0.55   |

## Urządzenia pomocnicze

| System     | Opis urządzenia   | Moc/Moc jednostkowa      | Czas działania |
|------------|---|--------------------------|----------------|
| CO         | Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m <sup>2</sup> | 0.30 [W/m <sup>2</sup> ] | 5700           |
| CO         | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af do 250 [m <sup>2</sup> ]  | 0.50 [W/m <sup>2</sup> ] | 2520           |
| CWU        | Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>  | 0.20 [W/m <sup>2</sup> ] | 580            |
| CWU        | Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]                                       | 0.50 [W/m <sup>2</sup> ] | 410            |
| wentylacja | Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]  | 1.30 [W/m <sup>2</sup> ] | 8760 [h]       |

## Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

|                  |    | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj  | czerwiec |
|------------------|----|---------|------|--------|----------|------|----------|
| $\Theta_{int,H}$ | °C | 30      | 30   | 30     | 30       | 30   | 30       |
| $\Theta_e$       | °C | -0.8    | -0.7 | 6.6    | 8.4      | 14.1 | 16.5     |

**ZAŁĄCZNIKI**

|   |                     |          |          |          |             |          |          |
|---|---------------------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| $t_m$   | [h]                 | 744      | 672      | 744      | 720         | 744      | 720      |
| H   | [W/K]               | 565.45   | 573.98   | 659.29   | 684.88      | 829.91   | 923.75   |
| $C_m$   | [kJ/K]              | 97795.5  | 97795.5  | 97795.5  | 97795.5     | 97795.5  | 97795.5  |
| $\tau$  | [h]                 | 48.04    | 47.33    | 41.2     | 39.66       | 32.73    | 29.41    |
| $a_H$   |                     | 4.2      | 4.16     | 3.75     | 3.64        | 3.18     | 2.96     |
| $Q_{H,ht}$  | [kWh]               | 13132.09 | 11840.45 | 11443.63 | 10681.63    | 9637.68  | 8825.93  |
| $q_{int}$   | [W/m <sup>2</sup> ] | 12       | 12       | 12       | 12          | 12       | 12       |
| $Q_{int}$   | [kWh]               | 5291.63  | 4779.53  | 5291.63  | 5120.93     | 5291.63  | 5120.93  |
| $Q_{sol}$   | [kWh]               | 865.64   | 1105.69  | 1865.07  | 2345.86     | 3225.63  | 3317.91  |
| $Q_{H,gn}$  | [kWh]               | 6157.27  | 5885.22  | 7156.7   | 7466.79     | 8517.26  | 8438.84  |
| $\gamma_H$  |                     | 0.47     | 0.5      | 0.63     | 0.7         | 0.88     | 0.96     |
| $\eta_{H,gn}$   |                     | 0.98     | 0.97     | 0.93     | 0.9         | 0.81     | 0.76     |
| $Q_{H,nd,n}$  | [kWh]               | 7097.97  | 6131.79  | 4787.9   | 3961.52     | 2738.7   | 2412.41  |
| $L_H$   | [h]                 | 744      | 672      | 744      | 720         | 744      | 720      |
|   |                     | lipiec   | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| $\Theta_{int,H}$  | °C                  | 30       | 30       | 30       | 30          | 30       | 30       |
| $\Theta_e$  | °C                  | 17       | 17.6     | 14.2     | 11.1        | 3.7      | -0.3     |
| $t_m$   | [h]                 | 744      | 744      | 720      | 744         | 720      | 744      |
| H   | [W/K]               | 949.34   | 983.46   | 829.91   | 744.6       | 616.63   | 573.98   |
| $C_m$   | [kJ/K]              | 97795.5  | 97795.5  | 97795.5  | 97795.5     | 97795.5  | 97795.5  |
| $\tau$  | [h]                 | 28.62    | 27.62    | 32.73    | 36.48       | 44.05    | 47.33    |
| $a_H$   |                     | 2.91     | 2.84     | 3.18     | 3.43        | 3.94     | 4.16     |
| $Q_{H,ht}$  | [kWh]               | 9017.42  | 8894.17  | 9307.45  | 10432.44    | 11711.29 | 13017.06 |
| $q_{int}$   | [W/m <sup>2</sup> ] | 12       | 12       | 12       | 12          | 12       | 12       |
| $Q_{int}$   | [kWh]               | 5291.63  | 5291.63  | 5120.93  | 5291.63     | 5120.93  | 5291.63  |
| $Q_{sol}$   | [kWh]               | 3184.51  | 3071.73  | 1891.15  | 1517.47     | 736.17   | 679.22   |
| $Q_{H,gn}$  | [kWh]               | 8476.14  | 8363.36  | 7012.08  | 6809.1      | 5857.1   | 5970.85  |
| $\gamma_H$  |                     | 0.94     | 0.94     | 0.75     | 0.65        | 0.5      | 0.46     |
| $\eta_{H,gn}$   |                     | 0.77     | 0.76     | 0.86     | 0.91        | 0.97     | 0.98     |
| $Q_{H,nd,n}$  | [kWh]               | 2490.79  | 2538.02  | 3277.06  | 4236.16     | 6029.9   | 7165.63  |
| $L_H$   | [h]                 | 744      | 744      | 720      | 744         | 720      | 744      |
| <b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>   |                     |          |          |          |             |          |          |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]                      |                     |          |          |          | 1004.19     |          |          |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]                          |                     |          |          |          | 141.36      |          |          |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]                     |                     |          |          |          | 52867.85    |          |          |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] |                     |          |          |          | 65874.02    |          |          |

**Strefa: Poddasze nieużytkowe**

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Dane ogólne strefy</b>  |              |
| Rodzaj strefy  | nieogrzewany |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]   | 711.43       |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]   | 1778.58      |
| Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m <sup>3</sup> /h]  | 889.29       |
| Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h] | 0.5          |

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

**ZAŁĄCZNIKI**

| Przegrody wielowarstwowe   |                          |                                |          |                        |             |           |          |
|--|--------------------------|--------------------------------|----------|------------------------|-------------|-----------|----------|
| Grupa  | Nazwa przegrody          | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] |          | U [W/m <sup>2</sup> K] | Htr [W/K]   | Cm [kJ/K] |          |
|  |                          | Netto                          | Brutto   |                        |             |           |          |
| Dach skośny  | Dach skośny 0 (wschód)   | 546.60                         | 546.60   | 3.107                  | 1698.504    | 4372.8    |          |
| Dach skośny  | Dach skośny 1 (zachód)   | 593.11                         | 593.11   | 3.107                  | 1843.029    | 4744.88   |          |
| Dach skośny  | Dach skośny 2 (południe) | 45.83                          | 45.83    | 3.107                  | 142.412     | 366.64    |          |
| Dach skośny  | Dach skośny 3 (północ)   | 21.21                          | 21.21    | 3.107                  | 65.908      | 169.68    |          |
| Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008 |                          |                                |          |                        |             |           |          |
|  |                          | styczeń                        | luty     | marzec                 | kwiecień    | maj       | czerwiec |
| $\Theta_u$   | °C                       | -0.21                          | -0.11    | 6.98                   | 8.73        | 14.27     | 16.6     |
| $\Theta_e$   | °C                       | -0.8                           | -0.7     | 6.6                    | 8.4         | 14.1      | 16.5     |
| $t_m$  | [h]                      | 744                            | 672      | 744                    | 720         | 744       | 720      |
| $H_{ue}$   | [W/K]                    | 4046.28                        | 4046.28  | 4046.28                | 4046.28     | 4046.28   | 4046.28  |
| $H_{iu}$   | [W/K]                    | 118.69                         | 118.69   | 118.69                 | 118.69      | 118.69    | 118.69   |
| $q_{int}$  | [W/m <sup>2</sup> ]      | 0                              | 0        | 0                      | 0           | 0         | 0        |
| $Q_{int}$  | [kWh]                    | 0                              | 0        | 0                      | 0           | 0         | 0        |
| $Q_{sol}$  | [kWh]                    | 0                              | 0        | 0                      | 0           | 0         | 0        |
|  |                          | lipiec                         | sierpień | wrzesień               | październik | listopad  | grudzień |
| $\Theta_u$   | °C                       | 17.09                          | 17.67    | 14.37                  | 11.35       | 4.16      | 0.28     |
| $\Theta_e$   | °C                       | 17                             | 17.6     | 14.2                   | 11.1        | 3.7       | -0.3     |
| $t_m$  | [h]                      | 744                            | 744      | 720                    | 744         | 720       | 744      |
| $H_{ue}$   | [W/K]                    | 4046.28                        | 4046.28  | 4046.28                | 4046.28     | 4046.28   | 4046.28  |
| $H_{iu}$   | [W/K]                    | 118.69                         | 118.69   | 118.69                 | 118.69      | 118.69    | 118.69   |
| $q_{int}$  | [W/m <sup>2</sup> ]      | 0                              | 0        | 0                      | 0           | 0         | 0        |
| $Q_{int}$  | [kWh]                    | 0                              | 0        | 0                      | 0           | 0         | 0        |
| $Q_{sol}$  | [kWh]                    | 0                              | 0        | 0                      | 0           | 0         | 0        |

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

| Przegrody wielowarstwowe   |                          |                                |          |                        |             |           |          |
|--|--------------------------|--------------------------------|----------|------------------------|-------------|-----------|----------|
| Grupa  | Nazwa przegrody          | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] |          | U [W/m <sup>2</sup> K] | Htr [W/K]   | Cm [kJ/K] |          |
|  |                          | Netto                          | Brutto   |                        |             |           |          |
| Dach skośny  | Dach skośny 0 (wschód)   | 546.60                         | 546.60   | 3.107                  | 1698.504    | 4372.8    |          |
| Dach skośny  | Dach skośny 1 (zachód)   | 593.11                         | 593.11   | 3.107                  | 1843.029    | 4744.88   |          |
| Dach skośny  | Dach skośny 2 (południe) | 45.83                          | 45.83    | 3.107                  | 142.412     | 366.64    |          |
| Dach skośny  | Dach skośny 3 (północ)   | 21.21                          | 21.21    | 3.107                  | 65.908      | 169.68    |          |
| Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008 |                          |                                |          |                        |             |           |          |
|  |                          | styczeń                        | luty     | marzec                 | kwiecień    | maj       | czerwiec |
| $\Theta_u$   | °C                       | -0.6                           | -0.5     | 6.73                   | 8.51        | 14.16     | 16.53    |
| $\Theta_e$   | °C                       | -0.8                           | -0.7     | 6.6                    | 8.4         | 14.1      | 16.5     |
| $t_m$  | [h]                      | 744                            | 672      | 744                    | 720         | 744       | 720      |
| $H_{ue}$   | [W/K]                    | 4046.28                        | 4046.28  | 4046.28                | 4046.28     | 4046.28   | 4046.28  |
| $H_{iu}$   | [W/K]                    | 38.51                          | 38.51    | 38.51                  | 38.51       | 38.51     | 38.51    |
| $q_{int}$  | [W/m <sup>2</sup> ]      | 0                              | 0        | 0                      | 0           | 0         | 0        |
| $Q_{int}$  | [kWh]                    | 0                              | 0        | 0                      | 0           | 0         | 0        |
| $Q_{sol}$  | [kWh]                    | 0                              | 0        | 0                      | 0           | 0         | 0        |
|  |                          | lipiec                         | sierpień | wrzesień               | październik | listopad  | grudzień |

**ZAŁĄCZNIKI**

|            |                     |         |         |         |         |         |         |
|------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $\Theta_u$ | °C                  | 17.03   | 17.62   | 14.25   | 11.18   | 3.85    | -0.11   |
| $\Theta_e$ | °C                  | 17      | 17.6    | 14.2    | 11.1    | 3.7     | -0.3    |
| $t_m$      | [h]                 | 744     | 744     | 720     | 744     | 720     | 744     |
| $H_{tue}$  | [W/K]               | 4046.28 | 4046.28 | 4046.28 | 4046.28 | 4046.28 | 4046.28 |
| $H_{iu}$   | [W/K]               | 38.51   | 38.51   | 38.51   | 38.51   | 38.51   | 38.51   |
| $q_{int}$  | [W/m <sup>2</sup> ] | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| $Q_{int}$  | [kWh]               | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| $Q_{sol}$  | [kWh]               | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

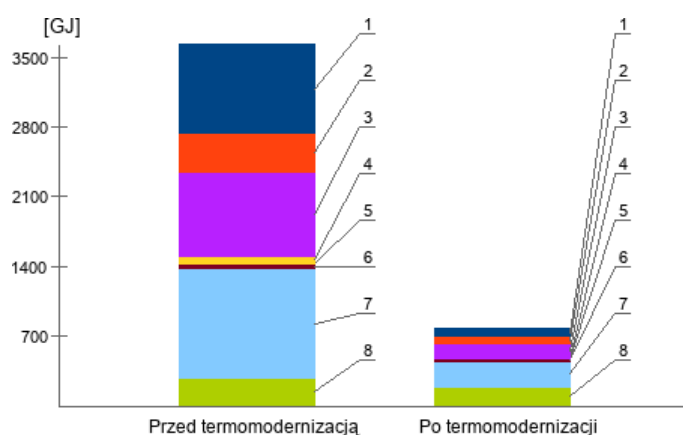
## Załączniki

### Charakterystyka energetyczna budynku

|   | Przed termomodernizacją | Po termomodernizacji |
|---|-------------------------|----------------------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]  | 460.25                  | 199.79               |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]   | 21.34                   | 15.19                |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]   | 2351.03                 | 464.09               |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 3347.90                 | 578.26               |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]   | 275.49                  | 196.02               |

### Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

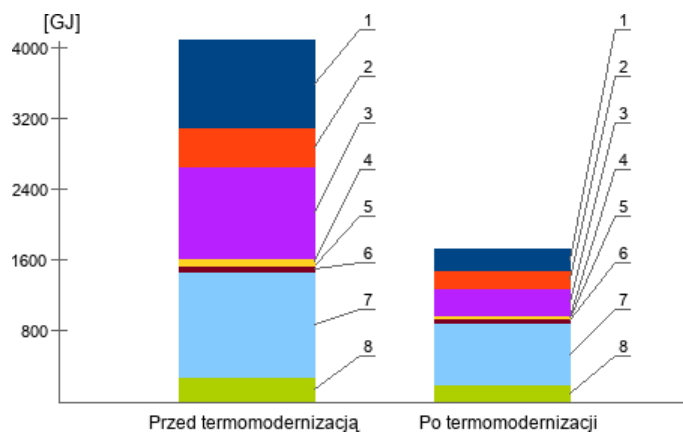


|  |   | Przed termomodernizacją |               | Po termomodernizacji |               |
|--|---|-------------------------|---------------|----------------------|---------------|
|  | Element budynku   | wartość [GJ]            | [%]           | wartość [GJ]         | [%]           |
|  | [1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne  | 879.04                  | 24.26         | 79.32                | 10.24         |
|  | [2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna               | 393.96                  | 10.87         | 69.45                | 8.97          |
|  | [3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy             | 840.99                  | 23.21         | 147.09               | 19            |
|  | [4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach               | 79.47                   | 2.19          | 4.37                 | 0.56          |
|  | [5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe       | 0.86                    | 0.02          | 0.26                 | 0.03          |
|  | [6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie | 52.98                   | 1.46          | 27.03                | 3.49          |
|  | [7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację                      | 1100.59                 | 30.37         | 250.75               | 32.38         |
|  | [8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej                                    | 275.49                  | 7.6           | 196.02               | 25.32         |
|  | <b>Suma:</b>  | <b>3623.39</b>          | <b>100.00</b> | <b>774.28</b>        | <b>100.00</b> |

## Załączniki

### Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



|  |  | Przed termomodernizacją |               | Po termomodernizacji |               |
|--|--|-------------------------|---------------|----------------------|---------------|
|  | Element budynku                                  | wartość [GJ]            | [%]           | wartość [GJ]         | [%]           |
|  | [1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne  | 970.27                  | 23.81         | 235.93               | 13.66         |
|  | [2] Straty przez przenikanie: okna               | 444.9                   | 10.92         | 210.59               | 12.19         |
|  | [3] Straty przez przenikanie: stropy             | 1036.68                 | 25.44         | 308.57               | 17.86         |
|  | [4] Straty przez przenikanie: dach               | 81.09                   | 1.99          | 23.16                | 1.34          |
|  | [5] Straty przez przenikanie: okna dachowe       | 0.96                    | 0.02          | 0.75                 | 0.04          |
|  | [6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie | 69.25                   | 1.7           | 60.58                | 3.51          |
|  | [7] Straty przez wentylację                      | 1197.11                 | 29.37         | 691.96               | 40.05         |
|  | [8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej         | 275.49                  | 6.76          | 196.02               | 11.35         |
|  | <b>Suma:</b>                                     | <b>4075.74</b>          | <b>100.00</b> | <b>1727.56</b>       | <b>100.00</b> |

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

#### Wariant optymalizacyjny 2

| Lp. | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|-----|--|---|-------------|
| 1   | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2   | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3   | Strop nad ostatnią kondygnacją           | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem                                    | 4.68        |
| 4   | Ściana przylegająca do gruntu            | Docieplenie styrodurem  | 13.84       |
| 5   | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |
| 6   | Okna zewnętrzne                          | Wymiana stolarki okiennej   | 25.55       |
| 7   | Ściany zewnętrzne piwnicy                | Docieplenie styrodurem  | 30.07       |
| 8   | Ściany zewnętrzne                        | Docieplenie styropianem   | 30.44       |
| 9   | Drzwi zewnętrzne                         | Wymiana stolarki drzwiowej  | 44.09       |
| 10  | System przygotowania c.w.u.              | Modernizacja instalacji CWU   | 51.24       |
| 11  | Stropodach sala gimnastyczna             | Wymiana stropu  | 73.03       |
| 12  | Drzwi na strych                          | Wymiana stolarki drzwiowej  | 80.50       |
| 13  | Dach skośny (zachód)                     | Docieplenie wełną mineralną   | 228.22      |

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

|  |        |
|--|--------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   | 199.82 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]  | 15.19  |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              | 464.29 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                            | 578.52 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 196.02 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 38.31  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]  | 47.74  |

#### Wariant optymalizacyjny 3

| Lp. | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|-----|--|---|-------------|
| 1   | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2   | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3   | Strop nad ostatnią kondygnacją           | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem                                    | 4.68        |
| 4   | Ściana przylegająca do gruntu            | Docieplenie styrodurem  | 13.84       |
| 5   | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |
| 6   | Okna zewnętrzne                          | Wymiana stolarki okiennej   | 25.55       |
| 7   | Ściany zewnętrzne piwnicy                | Docieplenie styrodurem  | 30.07       |
| 8   | Ściany zewnętrzne                        | Docieplenie styropianem   | 30.44       |
| 9   | Drzwi zewnętrzne                         | Wymiana stolarki drzwiowej  | 44.09       |
| 10  | System przygotowania c.w.u.              | Modernizacja instalacji CWU   | 51.24       |
| 11  | Stropodach sala gimnastyczna             | Wymiana stropu  | 73.03       |
| 12  | Drzwi na strych                          | Wymiana stolarki drzwiowej  | 80.50       |

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

|   |        |
|---|--------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]  | 199.92 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]   | 15.19  |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 465.15 |



**ZALĄCZNIKI**

|  |        |
|--|--------|
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           | 579.58 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 196.02 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 38.38  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 47.83  |

**Wariant optymalizacyjny 4**

| Lp. | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|-----|--|---|-------------|
| 1   | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2   | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3   | Strop nad ostatnią kondygnacją           | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem                                    | 4.68        |
| 4   | Ściana przylegająca do gruntu            | Docieplenie styrodurem  | 13.84       |
| 5   | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |
| 6   | Okna zewnętrzne                          | Wymiana stolarki okiennej   | 25.55       |
| 7   | Ściany zewnętrzne piwnicy                | Docieplenie styrodurem  | 30.07       |
| 8   | Ściany zewnętrzne                        | Docieplenie styropianem   | 30.44       |
| 9   | Drzwi zewnętrzne                         | Wymiana stolarki drzwiowej  | 44.09       |
| 10  | System przygotowania c.w.u.              | Modernizacja instalacji CWU   | 51.24       |
| 11  | Stropodach sala gimnastyczna             | Wymiana stropu  | 73.03       |

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

|  |        |
|--|--------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   | 200.31 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]  | 15.19  |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              | 469.24 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           | 584.68 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 196.02 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 38.72  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 48.25  |

**Wariant optymalizacyjny 5**

| Lp. | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|-----|--|---|-------------|
| 1   | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2   | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3   | Strop nad ostatnią kondygnacją           | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem                                    | 4.68        |
| 4   | Ściana przylegająca do gruntu            | Docieplenie styrodurem  | 13.84       |
| 5   | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |
| 6   | Okna zewnętrzne                          | Wymiana stolarki okiennej   | 25.55       |
| 7   | Ściany zewnętrzne piwnicy                | Docieplenie styrodurem  | 30.07       |
| 8   | Ściany zewnętrzne                        | Docieplenie styropianem   | 30.44       |
| 9   | Drzwi zewnętrzne                         | Wymiana stolarki drzwiowej  | 44.09       |
| 10  | System przygotowania c.w.u.              | Modernizacja instalacji CWU   | 51.24       |

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

|   |        |
|---|--------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]                      | 206.89 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | 15.19  |

**ZAŁĄCZNIKI**

|  |        |
|--|--------|
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              | 500.75 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           | 623.94 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 196.02 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 41.32  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 51.49  |

**Wariant optymalizacyjny 6**

| Lp. | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|-----|--|---|-------------|
| 1   | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2   | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3   | Strop nad ostatnią kondygnacją           | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem                                    | 4.68        |
| 4   | Ściana przylegająca do gruntu            | Docieplenie styrodurem  | 13.84       |
| 5   | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |
| 6   | Okna zewnętrzne                          | Wymiana stolarki okiennej   | 25.55       |
| 7   | Ściany zewnętrzne piwnicy                | Docieplenie styrodurem  | 30.07       |
| 8   | Ściany zewnętrzne                        | Docieplenie styropianem   | 30.44       |
| 9   | Drzwi zewnętrzne                         | Wymiana stolarki drzwiowej  | 44.09       |

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

|  |        |
|--|--------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   | 206.89 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]  | 21.34  |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              | 500.75 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           | 623.94 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 275.49 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 41.32  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 51.49  |

**Wariant optymalizacyjny 7**

| Lp. | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|-----|--|---|-------------|
| 1   | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2   | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3   | Strop nad ostatnią kondygnacją           | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem                                    | 4.68        |
| 4   | Ściana przylegająca do gruntu            | Docieplenie styrodurem  | 13.84       |
| 5   | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |
| 6   | Okna zewnętrzne                          | Wymiana stolarki okiennej   | 25.55       |
| 7   | Ściany zewnętrzne piwnicy                | Docieplenie styrodurem  | 30.07       |
| 8   | Ściany zewnętrzne                        | Docieplenie styropianem   | 30.44       |

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

|   |        |
|---|--------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]  | 208.76 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]   | 21.34  |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 510.12 |

**ZALĄCZNIKI**

|  |        |
|--|--------|
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           | 635.62 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 275.49 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 42.10  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 52.45  |

**Wariant optymalizacyjny 8**

| Lp. | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|-----|--|---|-------------|
| 1   | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2   | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3   | Strop nad ostatnią kondygnacją           | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem                                    | 4.68        |
| 4   | Ściana przylegająca do gruntu            | Docieplenie styrodurem  | 13.84       |
| 5   | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |
| 6   | Okna zewnętrzne                          | Wymiana stolarki okiennej   | 25.55       |
| 7   | Ściany zewnętrzne piwnicy                | Docieplenie styrodurem  | 30.07       |

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

|  |         |
|--|---------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   | 288.26  |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]  | 21.34   |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              | 1035.61 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           | 1290.38 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 275.49  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 85.46   |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 106.48  |

**Wariant optymalizacyjny 9**

| Lp. | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|-----|--|---|-------------|
| 1   | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2   | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3   | Strop nad ostatnią kondygnacją           | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem                                    | 4.68        |
| 4   | Ściana przylegająca do gruntu            | Docieplenie styrodurem  | 13.84       |
| 5   | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |
| 6   | Okna zewnętrzne                          | Wymiana stolarki okiennej   | 25.55       |

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

|  |         |
|--|---------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   | 291.25  |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]  | 21.34   |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              | 1057.35 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           | 1317.47 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 275.49  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 87.25   |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 108.72  |

**ZALĄCZNIKI****Wariant optymalizacyjny 10**

| Lp. | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|-----|--|---|-------------|
| 1   | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2   | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3   | Strop nad ostatnią kondygnacją           | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem                                    | 4.68        |
| 4   | Ściana przylegająca do gruntu            | Docieplenie styrodurem  | 13.84       |
| 5   | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

|  |         |
|--|---------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   | 315.73  |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]  | 21.34   |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              | 1232.32 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           | 1535.49 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 275.49  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 101.69  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 126.71  |

**Wariant optymalizacyjny 11**

| Lp. | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|-----|--|---|-------------|
| 1   | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2   | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3   | Strop nad ostatnią kondygnacją           | Docieplenie wełną mineralną bądź styropianem                                    | 4.68        |
| 4   | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

|  |         |
|--|---------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   | 316.73  |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]  | 21.34   |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              | 1239.53 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           | 1544.47 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 275.49  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 102.29  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 127.45  |

**Wariant optymalizacyjny 12**

| Lp. | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|-----|--|---|-------------|
| 1   | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2   | Ściana szkoła/poddasze                   | Docieplenie styropianem   | 3.98        |
| 3   | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

|   |        |
|---|--------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]                      | 400.77 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | 21.34  |

**ZALĄCZNIKI**

|  |         |
|--|---------|
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              | 1889.02 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           | 2353.74 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  | 275.49  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 155.88  |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] | 194.23  |

**Wariant optymalizacyjny 13**

| Lp.  | Ulepszany element                        | Nazwa ulepszenia  | SPBT [lata] |
|--|--|---|-------------|
| 1  | Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła | 2.66        |
| 2  | System ogrzewania                        | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o.  | 22.19       |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:   |  |   |             |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   |  |   | 401.94      |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]  |  |   | 21.34       |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              |  |   | 1905.69     |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           |  |   | 2374.52     |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  |  |   | 275.49      |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] |  |   | 157.26      |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] |  |   | 195.95      |

**Wariant optymalizacyjny 14**

| Lp.  | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia                         | SPBT [lata] |
|--|-------------------|--|-------------|
| 1  | System ogrzewania | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o. | 22.19       |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:   |                   |  |             |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   |                   |  | 460.25      |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]  |                   |  | 21.34       |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                              |                   |  | 2351.03     |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                           |                   |  | 2929.41     |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]  |                   |  | 275.49      |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] |                   |  | 194.01      |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] |                   |  | 241.74      |

# Audyt Ex Ante

Szkoła Podstawowa

Ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz

Oświetlenie wewnętrzne

DAAR-BUD Danuta Kowalska

ul. Majowa 38

28-340 Sędziszów

REGON 852756422

|             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| Budynek     | Budynek Szkoły Podstawowej         |
| Adres       | Ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz |
| Województwo | małopolskie                        |
| Powiat      | bocheński                          |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Inwestor              | Gmina Nowy Wiśnicz<br>Rynek 38, 32-720 Nowy Wiśnicz         |
| Wykonawca audytu      | DAAR-BUD Danuta Kowalska<br>ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów |
| Uprawnienia wykonawcy | Danuta Kowalska, nr wpisu do rejestru CHEB - 635            |
| Data wykonania audytu | 06.10.2024  |
| Numer opracowania     | 207/1/2024  |
| Podpis wykonawcy      |   |

**1. Dane identyfikacyjne budynku:**

|                     |   |
|---------------------|---|
| 1.1. Rodzaj budynku | Budynek oświatowy                                   |
| 1.2. Inwestor       | Gmina Nowy Wiśnicz<br>Rynek 38, 32-720 Nowy Wiśnicz |
| 1.3. Adres Budynku  | Ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz                  |

**2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:**

|  |
|--|
| DAAR-BUD Danuta Kowalska<br><br>ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów<br><br>REGON 852756422 |
|--|

**3. Imię, nazwisko, adres autora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:**

|   |
|---|
| Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, nr w rejestrze CHEB – 635 |
|---|

**4. Miejscowość – Sędziszów      data wykonania opracowania 06.10.2024**

## Spis treści

|   |   |
|---|---|
| 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU .....                            | 4 |
| 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu. .... | 5 |
| 4. Inwentaryzacja oświetlenia.....                                      | 6 |
| 5. Zestawienie planowanych oprav po modernizacji.....                   | 8 |
| 6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny. ....                                | 9 |



## 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

|   |        |   |   |   |  |
|---|--------|---|---|---|--|
| <b>KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</b>  |        |   |   | <b>Data wykonania</b>   |  |
|   |        |   |   | 06.10.2024  |  |
| <b>Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>  |        |   |   |   |  |
| Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej   |        |   | Modernizacja oświetlenia  |   |  |
| Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)   |        |   | Modernizacja oświetlenia wewnętrznego – Budynek Szkoły Podstawowej, ul. Szkolna 1, Nowy Wiśnicz |   |  |
| Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane |        |   | Gmina Nowy Wiśnicz<br>Rynek 38, 32-720 Nowy Wiśnicz   |   |  |
| Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**  |        | Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:*** |   | Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii |  |
| 01.01.2025  |        |   |   | 5   |  |
| <b>Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)</b>   |        |   |   |   |  |
| Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **   | 37 296 | kWh/rok   | 3,207   | toe/rok   |  |
| Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **   | 93 240 | kWh/rok   | 8,017   | toe/rok   |  |
| Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***  | 0      | kWh/rok   | 0   | toe/rok   |  |
| Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***  | 0      | kWh/rok   | 0   | toe/rok   |  |
| <b>Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej</b>  |        |   |   |   |  |
| Imię i Nazwisko:  |        | mgr inż. Danuta Kowalska  |   |   |  |
| Nr telefonu:  |        | 606 256 803   |   |   |  |
| Podpis:   |        |   |   |   |  |

\* Niepotrzebne skreślić.

\*\* W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

\*\*\* W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

#### 3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Faktury za energię elektryczną
- „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2022 rok” – dane KOBIZE
- Informacje udzielane przez inwestora, inwentaryzacja własna.

Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy): Zmniejszenie zużywanej energii, a tym samym kosztów na potrzeby oświetlenia wbudowanego.

#### 4. Inwentaryzacja oświetlenia.

W poszczególnych pomieszczeniach budynku występuje oświetlenie naturalne poprzez okna oraz sztuczne, realizowane głównie poprzez świetlówki liniowe oraz żarówki.

Łącznie w budynku zinwentaryzowano do wymiany 725 punktów świetlnych, w tym: 629 świetlówek o mocy 36 W, 74 szt. żarówek o mocy 100 W oraz 22 szt. żarówek metalohalogenowych o mocy 250 W. Zainstalowaną moc oświetleniową przeznaczoną do modernizacji określono na **35 544 W**.

Zestawienie opraw przed modernizacją:

Inwentaryzacja opraw oświetleniowych – stan przed modernizacją

| Lokalizacja<br>\\Oprawa | Świetlówka 36 W | Żarówka 100 W | Żarówka 250 W | LED 30 W* |
|-------------------------|-----------------|---------------|---------------|-----------|
|                         | szt.            | szt.          | szt.          | szt.      |
| Szkoła                  | 629             | 74            | 22            | 6         |
| Razem                   | 629             | 74            | 22            | 6         |
| Moc razem               | 22644           | 7400          | 5500          | 180       |

\*Oprawa LED nie podlega wymianie

Łączne zapotrzebowanie na moc oświetlenia wynosi 35 724 W, w tym przeznaczone do wymiany 35 544 W.

Instalacja zasilana z sieci elektroenergetycznej.

Koszty energii elektrycznej brutto na podstawie ostatniej faktury : 1,176 zł/kWh (0,859 zł/kWh za energię oraz usługi dystrybucji 0,317 zł/kWh) brutto.



*Rysunek 1 Obecne oświetlenie*

## 5. Zestawienie planowanych oprav po modernizacji.

Rozpatrywana jest możliwość modernizacji – usprawnienie polegające na wymianie obecnego oświetlenia wewnętrznego na źródła LED, tak by oświetlenie spełniało wymagania normy PN-EN 12464-1:2022-01. Ze względu na to, że obecne oświetlenie przeznaczone do modernizacji jest głównie świetlówkowe, pomija się wariant wymiany oświetlenia na świetlówkowe. Czas pracy obiektu po modernizacji nie ulegnie zmianie.

| Lokalizacja<br>\\Oprawa | Oprawa<br>LED | Oprawa<br>LED | Oprawa<br>LED | Oprawa<br>LED | Oprawa<br>LED | Oprawa<br>LED | Oprawa<br>LED | Oprawa<br>LED | Oprawa<br>LED* |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                         | 20 W          | 33W           | 40 W          | 67 W          | 15 W          | 23 W          | 34 W          | 134 W         | 30 W           |
|                         | szt.          | szt.          | szt.          | szt.          | szt.          | szt.          | szt.          | szt.          | szt.           |
| Szkoła                  | 116           | 136           | 67            | 8             | 8             | 28            | 32            | 22            | 6              |
| Razem                   | 116           | 136           | 67            | 8             | 8             | 28            | 32            | 22            | 6              |
| Moc razem               | 2320          | 4488          | 2680          | 536           | 120           | 644           | 1088          | 2948          | 180            |

\*Oprawa LED nie podlegająca wymianie

Łączne zapotrzebowanie na moc oświetlenia wewnętrznego zmieni się z 35 724 W na 15 004 W.

Istnieje możliwość zamontowania oprav o innych mocach niż przedstawione w audycie, jednak z zachowaniem ostatecznego efektu energetycznego.

## 6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny.

### 6.1. Efekt ekonomiczny

Oszczędność zużycia energii na oświetlenie wyliczono z wzoru:

$$\Delta Q = T_u * (M_0 - M_1) / 1000$$

$\Delta Q$  - ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [kWh/rok],

$T_u$  - czas użytkowania źródła światła wyrażony w [h/rok],

$M_0$  - łączna moc znamionowa opraw oświetleniowych lub źródeł światła przed wymianą, wyrażona w [W],

$M_1$  - łączna moc znamionowa nowych opraw oświetleniowych lub źródeł światła po wymianie, wyrażona w [W].

Czas użytkowania źródła światła oświetlenia wewnętrznego wynosi (wg Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii, z późniejszymi zmianami):

- oświetlenie wewnętrzne – 1 800 h,

| 1  | 2   | 3      | 4                                   |
|----|---|--------|-------------------------------------|
| 1. | Zainstalowana moc źródeł światła wraz z układem zapłonowym przed modernizacją         | kW     | <b>P<sub>baz.</sub> = 35,724</b>    |
| 2. | Energia elektryczna pobierana przez oświetlenie w stanie bazowym – przed modernizacją | kWh    | <b>E<sub>baz.</sub> = 64 303,2</b>  |
| 3. | Zainstalowana moc źródeł światła wraz z układem zapłonowym po modernizacji            | kW     | <b>P<sub>m</sub> = 15,004</b>       |
| 4. | Energia elektryczna pobierana przez oświetlenie po modernizacji                       | kWh    | <b>E<sub>m</sub> = 27 007,2</b>     |
| 5. | Zmniejszenie zużycia energii po modernizacji  | kWh    | <b>ΔE<sub>akt</sub> = 37 296</b>    |
| 6. | Średnia cena energii elektrycznej (brutto)  | zł/kWh | <b>C<sub>el.</sub> = 1,176</b>      |
| 7. | Osiągnięty efekt ekonomiczny  | zł     | <b>EE<sub>el.</sub> = 43 860,10</b> |
| 8. | Koszt modernizacji (brutto)   | zł     | <b>116 650</b>                      |
| 9. | SPBT  | lat    | <b>2,66</b>                         |

## 6.2. Efekt ekologiczny.

Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z komunikatem dotyczącym emisji dwutlenku węgla przypadającej na 1 MWh energii elektrycznej dla odbiorcy końcowego, ogłoszonym przez Kobize - 0,708 MgCO<sub>2</sub>/MWh

|   | Jednostka | CO <sub>2</sub> |
|---|-----------|-----------------|
| Emisja CO <sub>2</sub> przed modernizacją   | Mg        | 45,53           |
| Emisja CO <sub>2</sub> po modernizacji      | Mg        | 19,12           |
| Ilość zaoszczędzonej emisji CO <sub>2</sub> | Mg        | 26,41           |

**Redukcja emisji MgCO<sub>2</sub>/rok – 26,41**

# Audyt Ex Ante

Szkoła Podstawowa

Ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz

Instalacja fotowoltaiczna

DAAR-BUD Danuta Kowalska

ul. Majowa 38

28-340 Sędziszów

REGON 852756422



|             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| Budynek     | Budynek Szkoły Podstawowej         |
| Adres       | Ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz |
| Województwo | małopolskie                        |
| Powiat      | bocheński                          |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Inwestor              | Gmina Nowy Wiśnicz<br>Rynek 38, 32-720 Nowy Wiśnicz         |
| Wykonawca audytu      | DAAR-BUD Danuta Kowalska<br>ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów |
| Uprawnienia wykonawcy | Danuta Kowalska, nr wpisu do rejestru CHEB - 635            |
| Data wykonania audytu | 06.10.2024  |
| Numer opracowania     | 257/2024  |
| Podpis wykonawcy      |   |

**1. Dane identyfikacyjne budynku:**

|                     |   |
|---------------------|---|
| 1.1. Rodzaj budynku | Budynek oświatowy                                   |
| 1.2. Inwestor       | Gmina Nowy Wiśnicz<br>Rynek 38, 32-720 Nowy Wiśnicz |
| 1.3. Adres Budynku  | Ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz                  |

**2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:**

|  |
|--|
| DAAR-BUD Danuta Kowalska<br><br>ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów<br><br>REGON 852756422 |
|--|

**3. Imię, nazwisko, adres autora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:**

|   |
|---|
| Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, nr w rejestrze CHEB – 635 |
|---|

**4. Miejscowość – Sędziszów      data wykonania opracowania 06.10.2024**

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| 2. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ.....                         | 4  |
| 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu. .... | 5  |
| 4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku.....                | 6  |
| 5. Optymalizacja rozwiązań technologicznych. ....                       | 8  |
| 6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny. ....                                | 11 |

## 2. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

|   |          |   |  |   |  |
|---|----------|---|--|---|--|
| KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ   |          |   |  | Data wykonania  |  |
|   |          |   |  | 06.10.2024  |  |
| Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej   |          |   |  |   |  |
| Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej   |          |   | Wykonanie instalacji fotowoltaicznej   |   |  |
| Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)   |          |   | Budowa kompleksowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 39,96 kWp, składającej się z 74 szt. modułów PV 540 Wp wraz z magazynem energii – ul. Szkolna 1, 32-730 Nowy Wiśnicz |   |  |
| Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane |          |   | Gmina Nowy Wiśnicz<br>Rynek 38, 32-720 Nowy Wiśnicz  |   |  |
| Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**  |          | Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:*** |  | Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii |  |
| 01.01.2025  |          |   |  | 20  |  |
| Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)  |          |   |  |   |  |
| Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **   | 0        | kWh/rok   | 0  | toe/rok   |  |
| Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **   | 65 312,5 | kWh/rok   | 5,616  | toe/rok   |  |
| Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***  | 0        | kWh/rok   | 0  | toe/rok   |  |
| Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***  | 0        | kWh/rok   | 0  | toe/rok   |  |
| Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej   |          |   |  |   |  |
| Imię i Nazwisko:  |          | mgr inż. Danuta Kowalska  |  |   |  |
| Nr telefonu:  |          | 606 256 803   |  |   |  |
| Podpis:   |          |   |  |   |  |

\* Niepotrzebne skreślić.

\*\* W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

\*\*\* W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

#### 3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Rozporządzenie:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- Informacje udzielane przez inwestora.

#### 4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku.

Ze względu na to, że po modernizacji zmieni się zapotrzebowanie na energię elektryczną, zapotrzebowanie na energię elektryczną po modernizacji określono na podstawie zapotrzebowania na energię na potrzeby urządzeń pomocniczych, a także oświetlenia wewnętrznego.

W związku z planowanymi pracami termomodernizacyjnymi zmieni się zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku. Zapotrzebowanie na energię elektryczną wyniesie 71 750 kWh:

- Oświetlenie 27 007 kWh
- Urządzenia pomocnicze 44 743 kWh

Na budynku znajduje się już instalacja fotowoltaiczna o mocy 40 kW, jednak produkcja energii elektrycznej z instalacji idzie na zaspokojenie potrzeb niedawno otwartego basenu w budynku szkoły.

Ze względu na zapotrzebowanie na energię w ilości 71,75 MWh oraz ilość mocy zamówionej rozpatruje się wybudowanie dodatkowej instalacji fotowoltaicznej PV o mocy 39,96 kWp. Moc nowej instalacji będzie mniejsza niż zamówiona moc umowna, w związku z czym inwestor nie ma obowiązku złożenia wniosku do operatora o zwiększenie mocy umownej.

Analizie pod kątem umieszczenia instalacji PV poddano różne lokalizacje, tj. na dachu budynku oraz na gruncie obok budynku. Ze względu na ograniczenie miejsca na gruncie zdecydowano się na budowę instalacji na dachu budynku.

Planowana do wybudowania instalacja fotowoltaiczna stanowić będzie zespół prądotwórczy o mocy <50 kW, wykorzystujący energię odnawialną, więc nie będzie wymagać pozwolenia na budowę. Instalacja wytwarzać będzie energię elektryczną na potrzeby własne budynku.

Niezależnie od tego, czy panele fotowoltaiczne są montowane na podstawie zgłoszenia, czy też bez zgłoszenia i bez pozwolenia, to muszą być dodatkowo spełnione poniższe wymagania:

- inwestycja musi być zgodna z wymaganiami planu miejscowego lub decyzją o warunkach zabudowy, jeśli jest wymagana
- w przypadku **urządzeń fotowoltaicznych** o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW jest wymagane uzgodnienie projektu budowlanego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej.

Podstawowe zalety instalacji fotowoltaicznych:

- Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska

- Zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną z sieci elektroenergetycznej
- Ograniczenie kosztów zakupu energii elektrycznej
- Automatyczne, nie wymagające obsługi sterowanie pracą systemu.

## 5. Optymalizacja rozwiązań technologicznych.

Dobór wielkości i typu instalacji fotowoltaicznej jest wynikiem optymalizacji następujące uwarunkowania:

- ✓ Miejsce usytuowania instalacji,
- ✓ Charakterystykę odbiornika energii elektrycznej,
- ✓ Ilość dostępnego miejsca,
- ✓ Typ systemu fotowoltaicznego,
- ✓ Lokalne warunki meteorologiczne,
- ✓ Nie przewiduje się magazynowania energii w akumulatorach.

Koszty energii elektrycznej brutto na podstawie przedstawionej faktury : 1,176 zł/kWh brutto.

Rozpatruje się poniższy wariant modernizacji instalacji fotowoltaicznej:

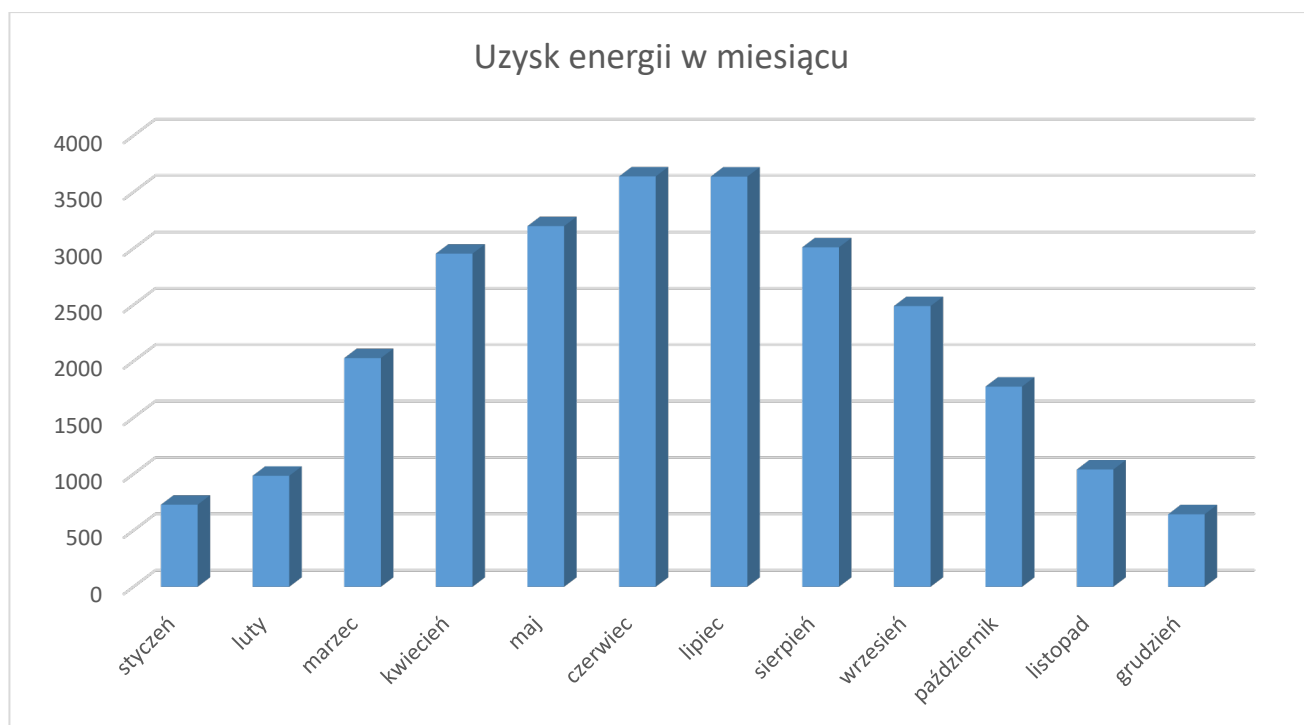
**Moc instalacji 39,96 kWp z wykorzystaniem produkcji na potrzeby własne.**

Obliczenia przeprowadzono za pomocą programu komputerowego dostępnego na stronie: <https://www.sunnydesignweb.com/>

**Instalacja fotowoltaiczna PV o mocy 39,96 kWp, zamontowana na dachu budynku w kierunku wschodnim, położona na dachu, składająca się z 74 szt. paneli o mocy 540 Wp, łączna powierzchnia generatora fotowoltaicznego 178 m<sup>2</sup>, Uzysk roczny – 26 125 kWh.**

Obliczenie produkcji energii elektrycznej z analizowanej instalacji fotowoltaicznej przeprowadzono za pomocą symulacji komputerowej. Program uwzględnia następujące czynniki, mające wpływ na efektywność instalacji fotowoltaicznej:

- Szerokość geograficzną i natężenie promieniowania słonecznego,
- Kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych,
- Typ paneli i ich sprawność
- Zmniejszenie promieniowania na powierzchnię paneli, spowodowane zabrudzeniami i ich starzeniem się.



Rysunek 1. Uzysk z instalacji fotowoltaicznej w pierwszym roku funkcjonowania.

| Miesiąc      | Uzysk energii [kWh] |
|--------------|---------------------|
| styczeń      | 728                 |
| luty         | 984                 |
| marzec       | 2 028               |
| kwiecień     | 2 954               |
| maj          | 3 198               |
| czerwiec     | 3 639               |
| lipiec       | 3 637               |
| sierpień     | 3 010               |
| wrzesień     | 2 489               |
| październik  | 1 775               |
| listopad     | 1 040               |
| grudzień     | 643                 |
| <b>Razem</b> | <b>26 125</b>       |

Tabela 1. Uzysk energii z zestawu fotowoltaicznego w pierwszym roku funkcjonowania.

Od 1 kwietnia 2022 roku weszły w życie zasady rozliczania fotowoltaiki na zasadzie net-billingu. Nowi prosumenci, czyli osoby, które rozpoczęły użytkowanie fotowoltaiki po 31 marca 2022 roku sprzedają nadwyżki energii do sieci energetycznej oraz płacą za pobraną energię. Stawki w obu transakcjach są różne.

Za wyprodukowaną energię nowi prosumenci są rozliczani kwotowo po średniej cenie z rynku hurtowego z poprzedniego miesiąca, od połowy 2024 roku będzie to średnia cena godzinowa. W pochmurne dni czy też w niesłoneczne miesiące, gdy



zapotrzebowanie energetyczne budynku jest większe, a panele fotowoltaiczne wytworzą znikome ilości energii, prąd należy kupować z marżami i opłatami, czyli po cenie detalicznej, zgodnej z umową.

W ramach przedsięwzięcia planuje się zakup i montaż magazynu energii, więc cała wyprodukowana energia zostanie skonsumowana na potrzeby budynku. Pojemność magazynu należy dobrać do zapotrzebowania budynku na energię.

|   |                  |
|---|------------------|
| Roczna oszczędność brutto kosztów użytkowania energii | 30 723,00 zł     |
| Nakład inwestycyjny całkowity instalacji brutto       | 455 150,00 zł    |
| <b>SPBT</b>   | <b>14,81 lat</b> |

## 6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny.

Zestawienie efektów przedsięwzięcia:

| L.p. | Rodzaj danych  | Jednostka          | Wartość        | Uwagi              |
|------|--|--------------------|----------------|--------------------|
| 1    | Oszczędność zużycia energii finalnej   | kWh/rok<br>GJ/rok  | 0,00           |                    |
|      |  | toe/rok            | 0,000          | 1 toe = 11 630 kWh |
| 2    | Oszczędność zużycia energii pierwotnej   | kWh/rok<br>GJ/rok  | 65 312,5       |                    |
|      |  | toe/rok            | 5,616          | 1 toe = 11 630 kWh |
| 3    | Emisja CO <sub>2</sub> przed modernizacją  | Mg CO <sub>2</sub> | 50,80          | 0,708 Mg/MWh       |
| 4    | Emisja CO <sub>2</sub> po modernizacji (w bilansie zapotrzebowanie – produkcja z PV) | Mg CO <sub>2</sub> | 32,30          | 0,708 Mg/MWh       |
| 5    | Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> w wyniku modernizacji                            | Mg CO <sub>2</sub> | 18,50 (36,4 %) |                    |
| 6    | Roczna oszczędność kosztu energii  | tys.zł/rok         | 30,723         |                    |
| 7    | Koszt przedsięwzięcia  | tys. zł            | 455,15         |                    |
| 8    | Czas zwrotu  | Lata               | 14,81          |                    |

### Podsumowanie kosztów inwestycji:

| L.p.         | Nowy Wiśnicz, ul. Szkolna 1   | SPBT okres zwrotu | koszty brutto          |
|--------------|---|-------------------|------------------------|
|              |   | lat               | zł                     |
| 1            | Kompleksowa modernizacja instalacji c.o. - wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów, wymiana grzejników, montaż termostatów.         | 22,19             | 875 145,00 zł          |
| 2            | Montaż instalacji mechanicznej wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła - sala gimnastyczna                                   | 2,66              | 110 700,00 zł          |
| 3            | Wymiana oświetlenia na LED  | 2,66              | 116 650,00 zł          |
| 4            | Docieplenie ściany szkoła/poddasze (styropian $\lambda$ 0,038 W/mK gr 10 cm)  | 3,98              | 6 605,00 zł            |
| 5            | Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją (wełna mineralna $\lambda$ 0,035 W/mK gr 24 cm)   | 4,68              | 275 323,41 zł          |
| 6            | Docieplenie ściany przylegającej do gruntu (styrodur $\lambda$ 0,032 W/mK gr 15 cm)   | 13,84             | 83 041,05 zł           |
| 7            | Budowa kompleksowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 39,96 kWp, składającej się z 74 szt. modułów PV 540 Wp wraz z magazynem energii | 14,81             | 455 150,00 zł          |
| 8            | Wymiana okien ( $U=0,9$ W/m <sup>2</sup> K)   | 25,55             | 438 061,17 zł          |
| 9            | Docieplenie ściany zewnętrznej piwnicy (styrodur $\lambda$ 0,032 W/mK gr 15 cm)   | 30,07             | 68 712,04 zł           |
| 10           | Docieplenie ściany zewnętrznej (styropian $\lambda$ 0,038 W/mK gr 15 cm)  | 30,44             | 903 412,03 zł          |
| 11           | Wymiana drzwi zewnętrznych ( $U=1,3$ W/m <sup>2</sup> K)  | 44,09             | 57696,3                |
| 12           | Modernizacja instalacji CWU (Wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów wraz z montażem energooszczędnego zbiornika CWU)               | 51,24             | 383 676,48 zł          |
| 13           | Wymiana płyty warstwowej nad salą gimnastyczną (Płyta Warstwowa Dachowa z Pianki Poliuretanowej $\lambda$ 0,015W/mK, gr. 14 cm)       | 73,03             | 336 515,85 zł          |
| 14           | Wymiana drzwi na strych ( $U=1,3$ W/m <sup>2</sup> K)   | 80,5              | 43 296,00 zł           |
| 15           | Docieplenie dachu skośnego z wymianą obecnego docieplenia (wełna mineralna $\lambda$ 0,035 W/mK gr 25 cm)                             | 228,22            | 16 883,56 zł           |
| 16           | Wymiana okien dachowych ( $U=1,1$ W/m <sup>2</sup> K)   | 273,85            | 4 556,41 zł            |
| 17           | Wykonanie audytu  |                   | 3 936,00 zł            |
| <b>Razem</b> |   |                   | <b>4 179 360,30 zł</b> |

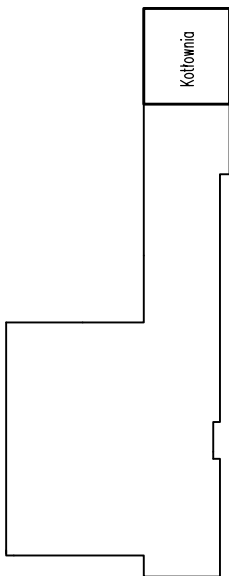
Efekt energetyczny i ekologiczny planowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

| <b>ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO</b> |           |                         |                      |
|--|-----------|-------------------------|----------------------|
|  |           | Stan przed modernizacją | Stan po modernizacji |
| 1  | 2         | 3                       | 4                    |
| Ogrzewanie + wentylacja  | GJ/rok    | 3347,90                 | 578,26               |
|  | kWh/rok   | 929972                  | 160628               |
|  | Koszty zł | 315472,62               | 54489,44             |
| Ciepła woda użytkowa   | GJ/rok    | 275,49                  | 196,02               |
|  | kWh/rok   | 76525                   | 54450                |
|  | Koszty zł | 25959,42                | 18470,96             |
| Energia elektryczna – oświetlenie*   | GJ/rok    | 231,49                  | 97,23                |
|  | kWh/rok   | 64303                   | 27007                |
|  | Koszty zł | 75620,56                | 31760,47             |
| Energia elektryczna – np. fotowoltaika*                                      | GJ/rok    | 94,05                   | 188,10               |
|  | kWh/rok   | 26125                   | 52250                |
|  | Koszty zł | -30723                  | -61446,00            |
| Energia elektryczna – pomocnicza   | GJ/rok    | 118,61                  | 161,07               |
|  | kWh/rok   | 32947                   | 44743                |
|  | Koszty zł | 38745,62                | 52617,56             |
| <b>Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku</b>               | GJ/rok    | 3973,49                 | 1032,58              |
|  | kWh/rok   | 1103747                 | 286828               |
|  | Koszty zł | 425075,22               | 95892,43             |
| <b>Oszczędność energii końcowej</b>  | %         | -----                   | 74,01                |

# **ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO**

|  | jednostka                | Stan przed modernizacją | Stan po modernizacji | Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń |
|--|--------------------------|-------------------------|----------------------|---|
| 1  | 2                        | 3                       | 4                    | 5   |
| Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went + c.w.u.) | GJ/rok                   | 3623,39                 | 774,28               | 2849,11                                       |
|  | kWh/rok                  | 1006497                 | 215078               | 791419  |
| Zapotrzebowanie na energię elektryczną                 | GJ/rok                   | 350,10                  | 258,30               | 91,80   |
|  | kWh/rok                  | 97250                   | 71750                | 25500   |
| Roczne zużycie energii pierwotnej                      | GJ/rok                   | 4625,86                 | 1027,21              | 3598,65                                       |
|  | kWh/rok                  | 1284960                 | 285336               | 999624  |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową              | GJ/rok                   | 3973,49                 | 1032,58              | 2940,91                                       |
|  | kWh/rok                  | 1103747                 | 286828               | 816920  |
| Roczna emisja gazów cieplarnianych*                    | ton równoważnika CO2/rok | 250,98                  | 56,68                | 194,31  |
|  | %                        | 100%                    | 23%                  | 77%   |

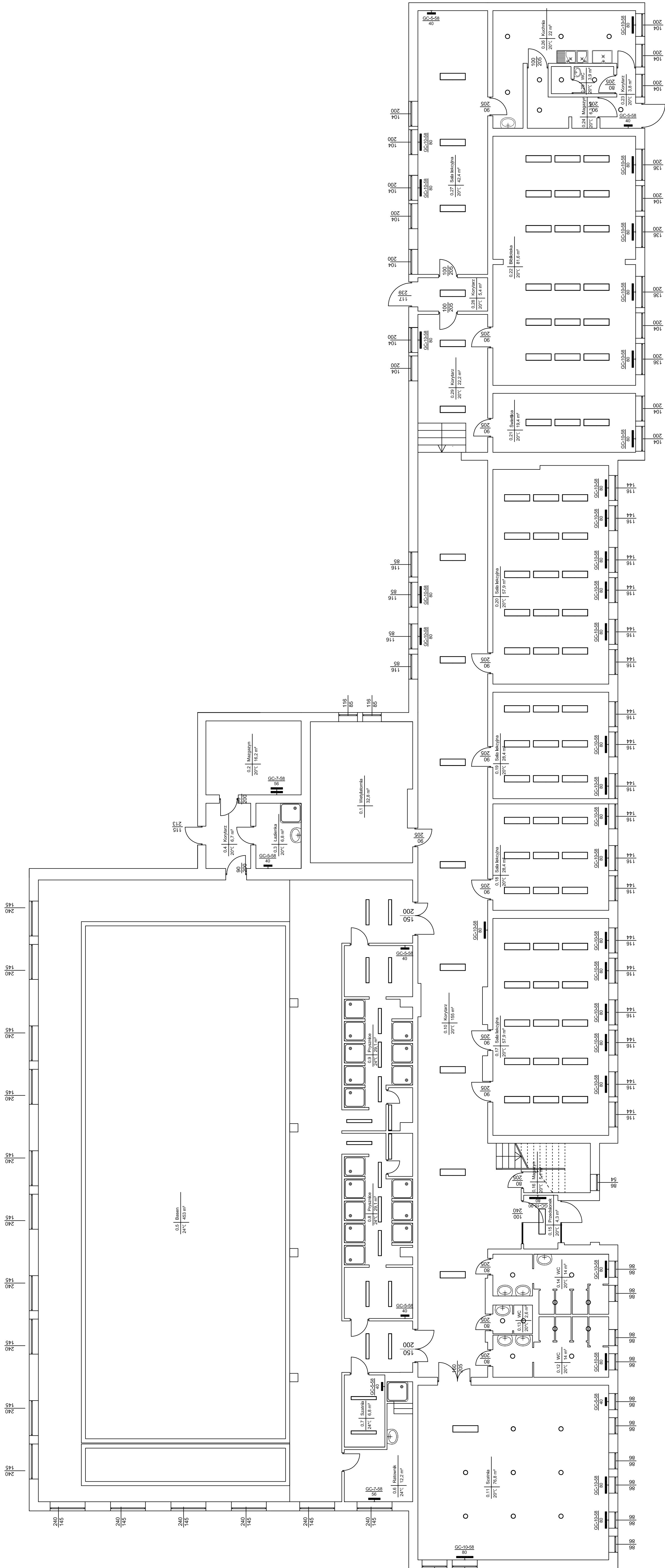
| Nośnik energii<br>w budynku                        | Wskaźnik<br>emisji<br>kgCO <sub>2</sub> /GJ lub<br>MgCO <sub>2</sub> /MWh <sup>1</sup> | Stan przed modernizacją  |  | Stan po modernizacji   |  |   |
|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  | Zapotrzebowanie<br>na energię<br>końcową<br><br>(GJ/rok lub<br>MWh/rok) <sup>2</sup> | Wielkość<br>emisji<br>MgCO <sub>2</sub> /rok | Zapotrzebowanie<br>na energię<br>końcową<br><br>(GJ/rok lub<br>MWh/rok) <sup>2</sup> | Wielkość<br>emisji<br>MgCO <sub>2</sub> /rok | Redukcja emisji<br>MgCO <sub>2</sub> /rok |
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7=4-6                                     |
| Gaz ziemny   | 55,37 kg<br>CO <sub>2</sub> /GJ  | 3623,39  | 200,63                                       | 774,28   | 42,87  | 157,76                                    |
| Energia<br>elektryczna z<br>sieci<br>energetycznej | 0,708<br>Mg/MWh  | 71,13  | 50,36  | 19,50  | 13,81  | 36,55                                     |
| Energia<br>elektryczna z<br>OZE                    | 0 Mg/MWh   | 26,13  | 0  | 52,25  | 0  | 0   |
| <b>Razem</b>                                       |  |  |  |  |  | <b>194,31</b>                             |



Z1 – zasobnik c.w.u. 500 l  
KG1 – Kocioł gazowy 270 kW  
KG2 – Kocioł gazowy 80 kW

O oprawa żarowa sufitowa

|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
| <p style="text-align: center;">SOLAR POL<br/>POLSKIE CENTRUM ENERGII ODNAWIALNEJ<br/>ul. 1-go Maja 138, 32-440 Sułkowice</p> |  | Data            |
|  |  | 10.2015         |
| Format<br>A4   | <p>Obiekt: Zespół Szkół w Nowym Wiśniczu<br/>ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz</p>            | Faza<br>Inwent. |
| Skala<br>1:100   | <p>Temat: Inwentaryzacja techniczna oświetlenia i instalacji grzewczej<br/>– rzut kotłowni</p> | Nr rys.<br>01   |
| <p>Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)</p>   |  |                 |



|  |   |              |         |
|--|---|--------------|---------|
| SOLARPOL<br>POLSKIE CENTRUM ENERGIJ ODNAWIALNEJ<br>ul. 1-go Maja 138, 32-440 Sułkowice |   | Data         | 10.2015 |
| Format   | Objekt: Zespół Szkół w Nowym Wiśniczu<br>A2+<br>Szkoła 1, 32-720 Nowy Wiśnicz | Faza Inwent. | 10.2015 |
| Skala  | 1:100   | Nr rys.      | 02      |
| Temat: Inwentaryzacja techniczna oświetlenia i instalacji grzewczej;<br>— rzut partii  |   |              |         |
| Opis: Inwentaryzacja techniczna oświetlenia i instalacji grzewczej; — rzut partii      |   |              |         |

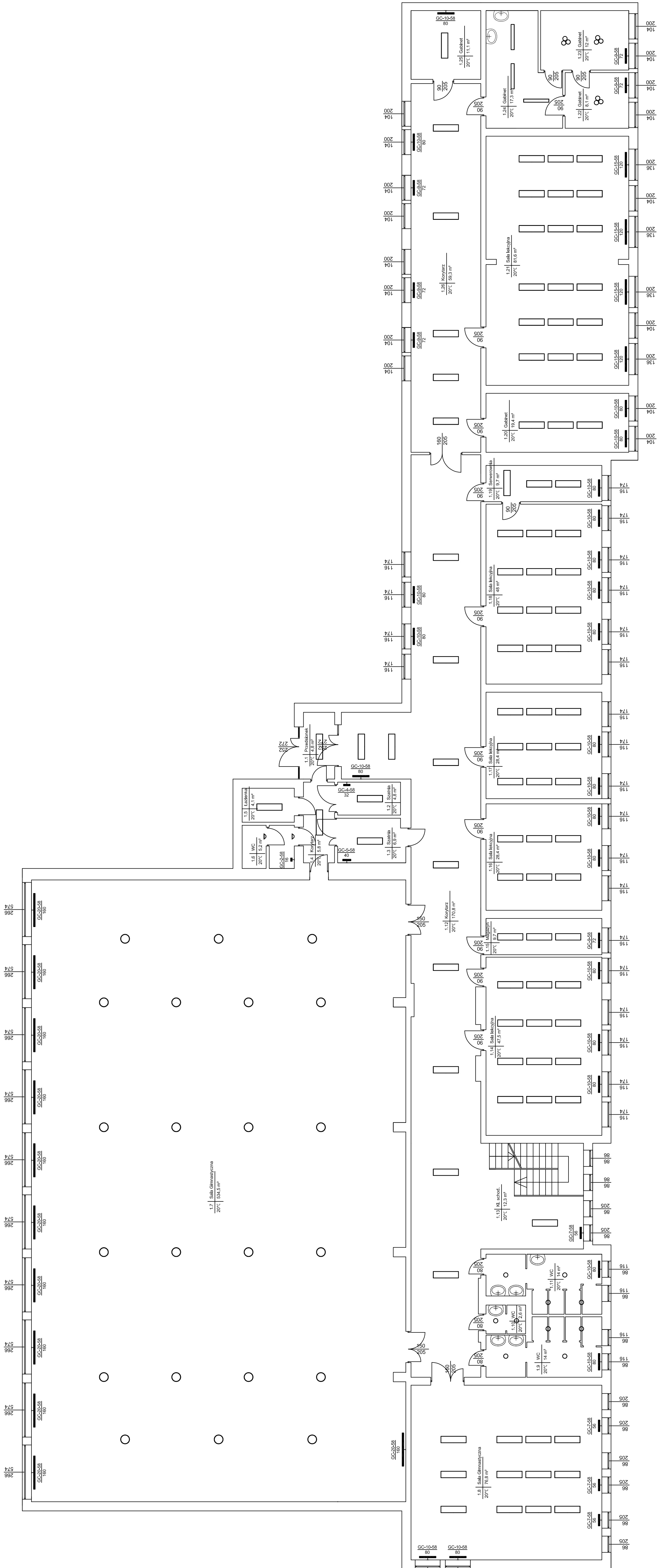
grzejnik istniejący, aluminiowy, członowy  
-10 - liczba członów  
-58 - wysokość członów  
-80 - długość grzejnika

☐ oprawa świetłokowa  
2x36W sufitowa

☐ oprawa świetłokowa  
4x18W sufitowa

☐ oprawa żarowa sufitowa





|  |       |  |         |
|--|-------|--|---------|
| Forma  | A2 +  | <p><b>SOLARPOL</b><br/> <b>POLSKIE CENTRUM ENERGI ODNOWIALNEJ</b><br/>         ul. 1-go Maja 138, 32-440 Sułkowice</p> | Data    |
| Skala  | 1:100 |  | 10.2015 |
| <p>Objekt: Zespół Szkół w Nowym Wiśniczu<br/>         ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz</p> <p>Temat: Inwentaryzacja techniczna oświetlenia i instalacji grzewczej<br/>         – rzut i piętra</p> |       | <p>Faza<br/>Inwent.</p> <p>Nr rys.<br/>03</p>  |         |
| <p>Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94, poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)</p>  |       |  |         |

grzebnik istniejący, aluminiowy, członowy  
-10 - liczba członów  
-58 - wysokość członów  
-80 - długość grzebnika

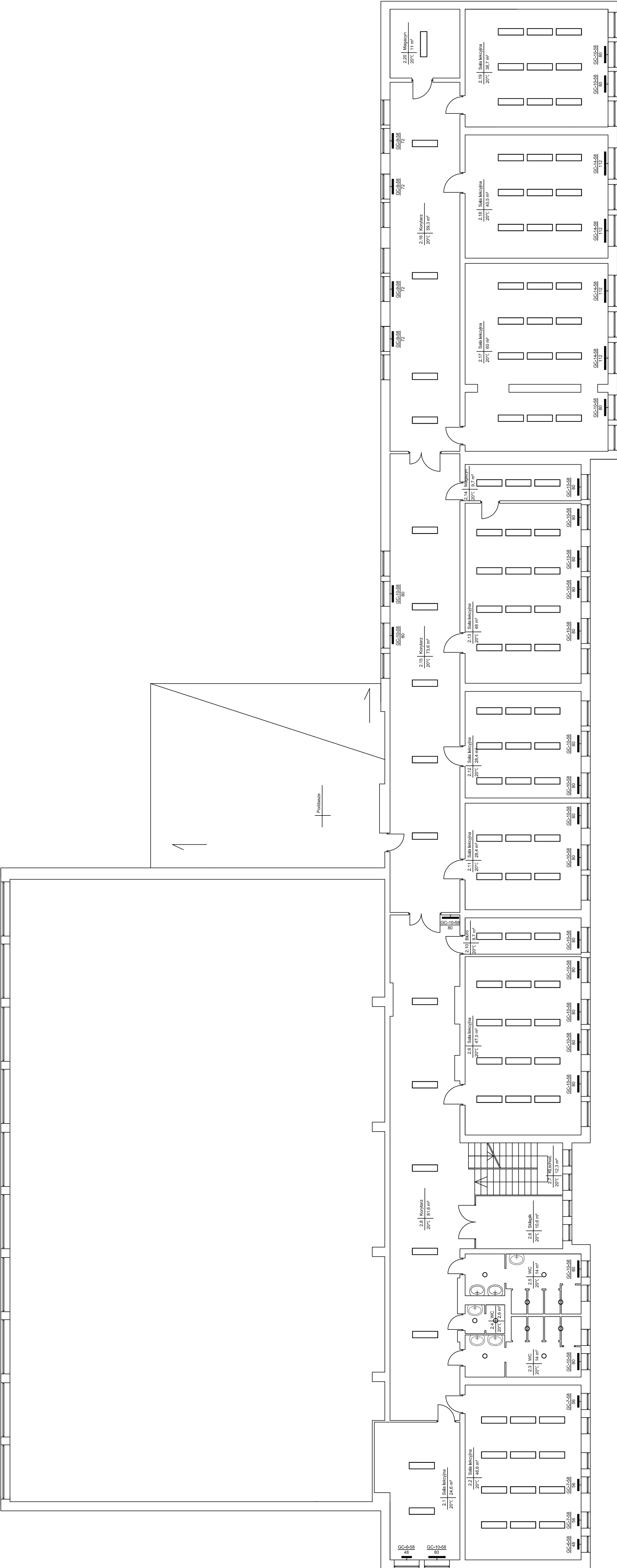
oprawa świetłowa  
1x36W sufitowa

☐ oprawa świetłowa  
2x36W sufitowa

oprawa świetłkowa  
4x18W sufitowa

☐ oprawa żarowa sufitowa

**d** oprawa zarłowa sciennia



|        |   |  |
|--------|---|--|
|        | SOLARPOL  | Data   |
|        | POLSKIE CENTRUM ENERGII ODNAWIALNEJ<br>ul. 1—go Maja 1.38. 32–440 Sułkowice | 10.2015  |
| Format | Obiekt: Zespół Szkół w Nowym Wiśniczu<br>ul. Szkolna 1. 32–720 Nowy Wiśnicz | Faza<br>Inwent.  |
| Skala  | Temat: Inwentaryzacja techniczna oświetlenia i instalacji grzewczej         | Nr rys.<br>04  |
| 1:100  |   | Opracowanie: inżynierka Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94, poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.) |

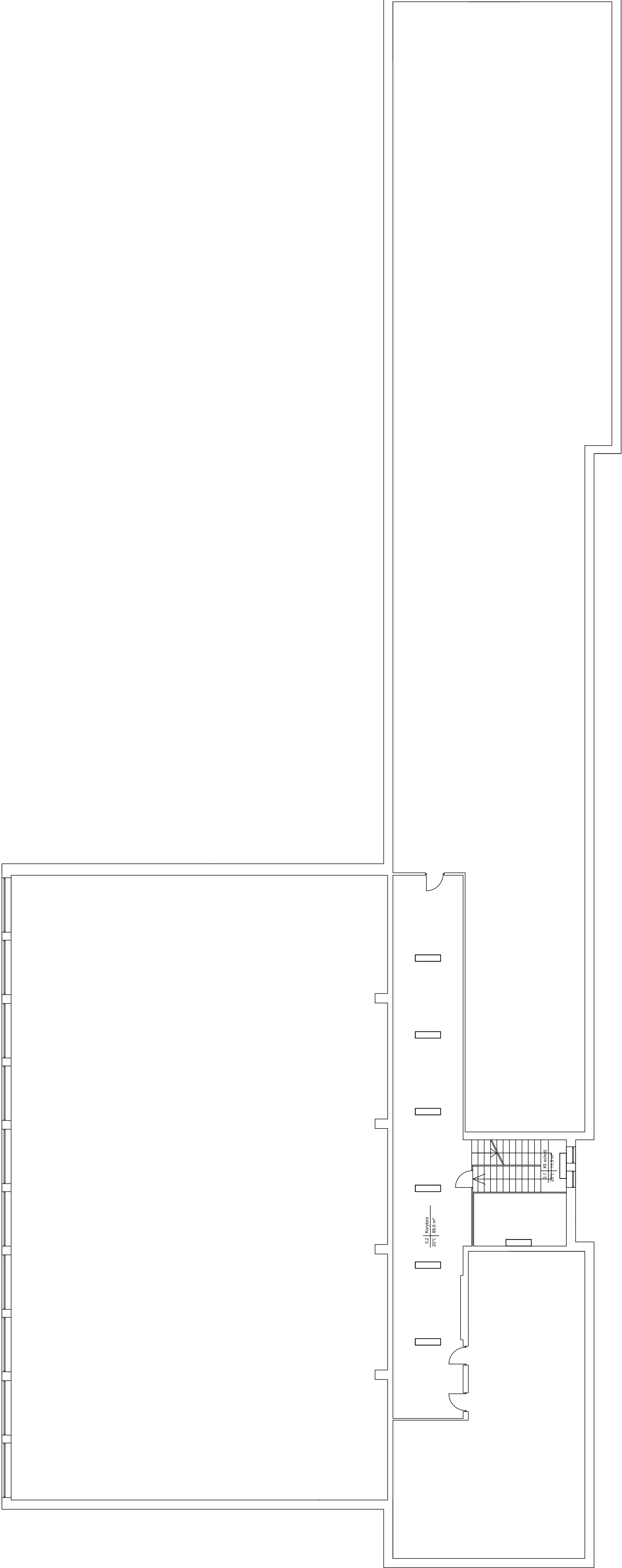
- grzejnik żelazny, aluminiowy, czonowy
- 10 - liczba członów
- 58 - wysokość członów
- 80 - długość grzejnika

GC-10-58  
80

oprawa świetłkowska  
2x36W sufitowa

oprawa świetłkowska  
4x16W sufitowa

oprawa żarowa sufitowa

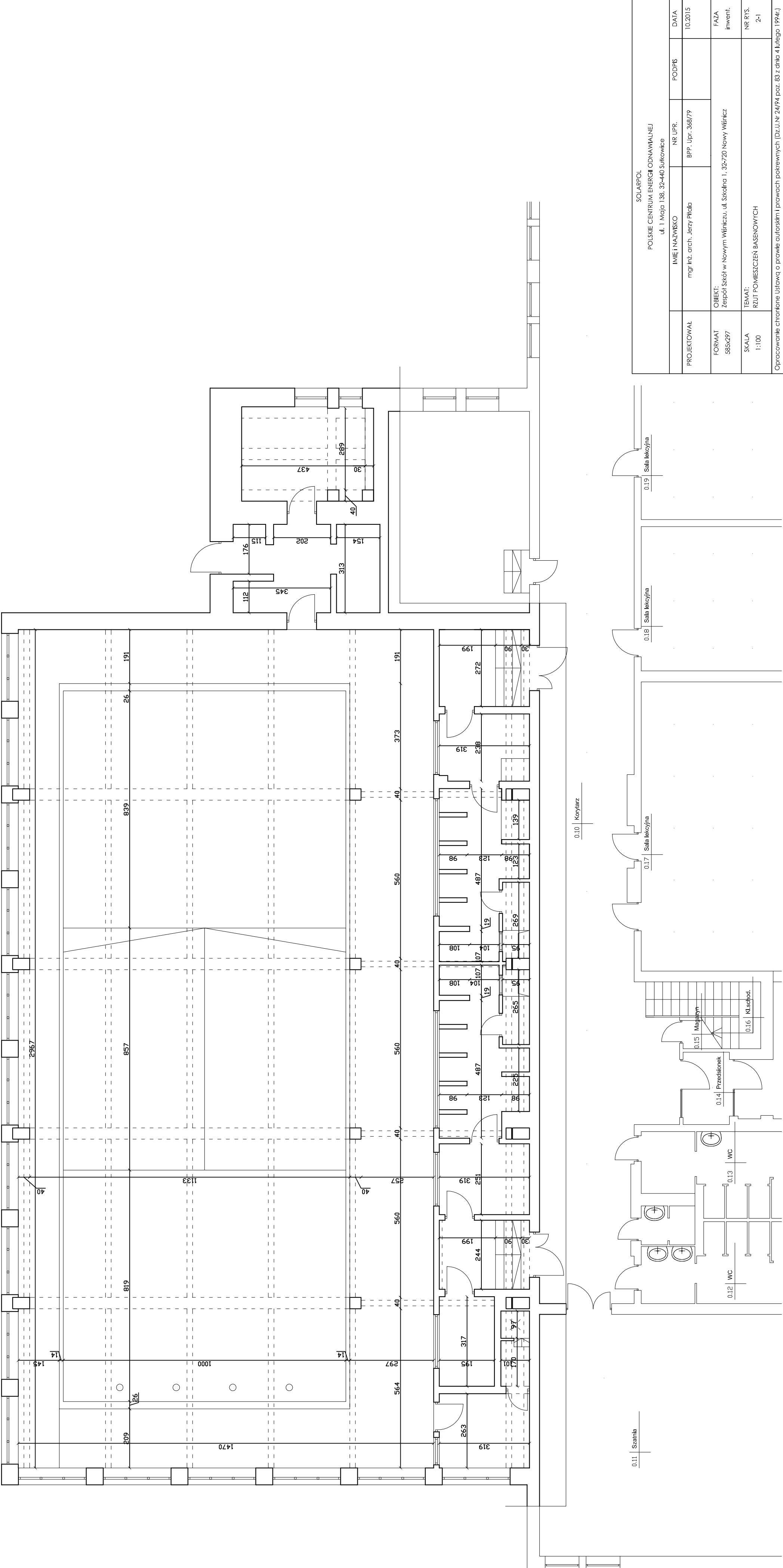


52-1028  
49

grzejnik istniejący, aluminiowy, czonowy  
-10 - liczba czonów  
-58 - wysokość czonów  
-80 - długość grzejnika

- oprawa świetłkowska  
2x36W sufitowa
- oprawa świetłkowska  
4x16W sufitowa
- oprawa żarowa sufitowa

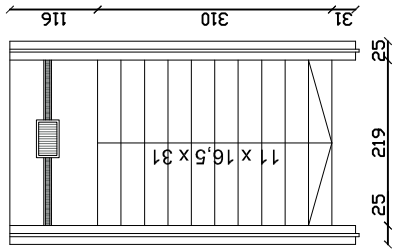
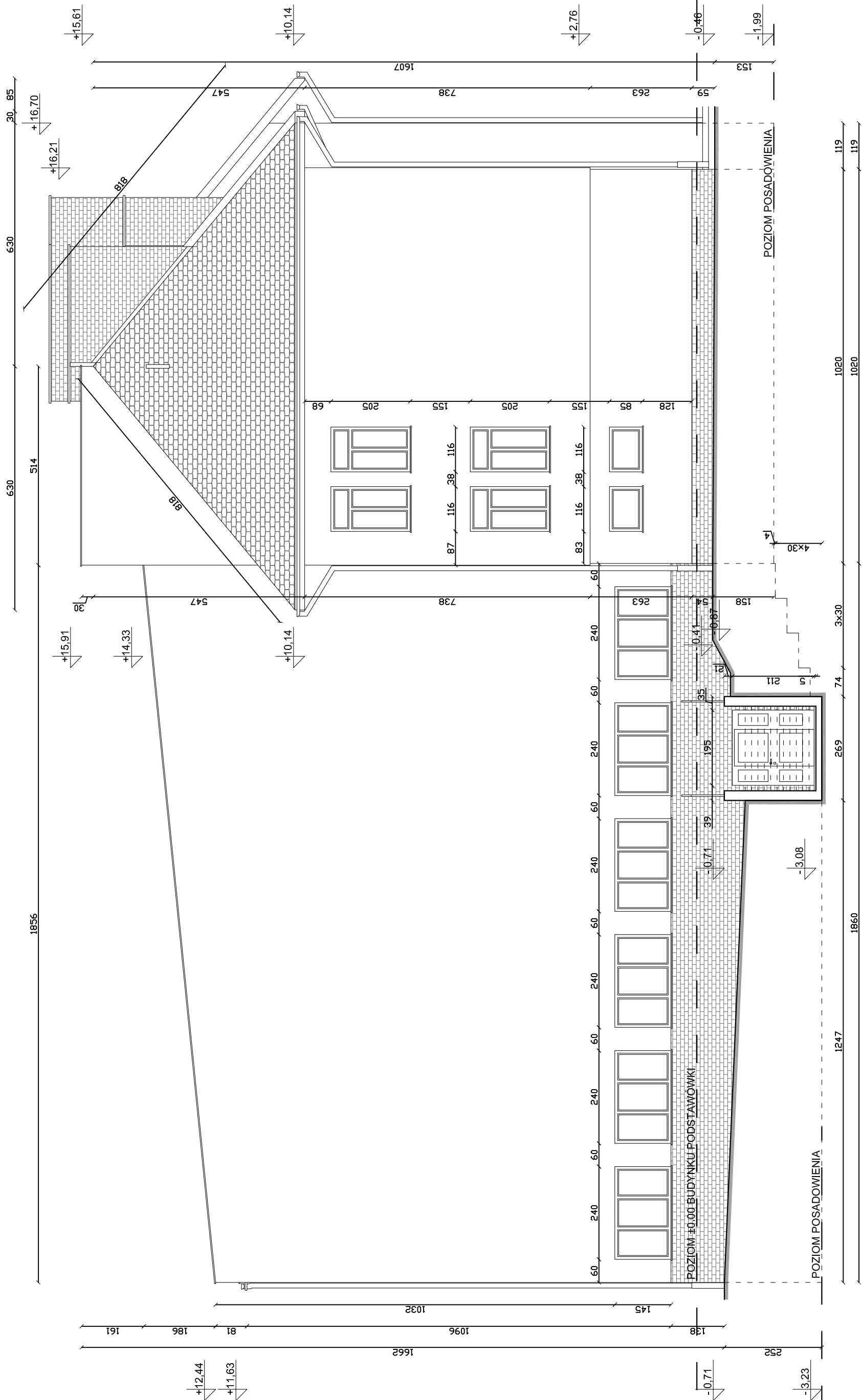
|   |  |                 |
|---|--|-----------------|
|   | SOLARPOL<br>POLSKIE CENTRUM ENERGII ODNAWIALNEJ<br>ul. 1—go Maja 138, 32–440 Sułkowice | Data<br>10.2015 |
| Format<br>A2+   | Obiekt: Zespół Szkół w Nowym Wiśniczu<br>ul. Szkolna 1, 32–720 Nowy Wiśnicz            | Faza<br>Inwent. |
| Skala<br>1:100  | Temat: Inwentaryzacja techniczna oświetlenia i instalacji grzewczej<br>— rzut poddasza | Nr dys.<br>OS   |
| Opis: Opracowanie: etapu: Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94, poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.) |  |                 |



|   |   |                  |        |         |
|---|---|------------------|--------|---------|
| SOLARPOL  |   |                  |        |         |
| POLSKIE CENTRUM ENERGII ODNAWIALNEJ   |   |                  |        |         |
| ul. 1 Maja 138, 32-440 Sułkowice  |   |                  |        |         |
| PROJEKTOWAŁ   | IMIĘ I NAZWISKO   | NR UPR.          | PODPIS | DATA    |
|   | mgr inż. arch. Jerzy Piłata   | BPP. Upr. 348/79 |        | 10.2015 |
| FORMAT<br>585x297   | OBJEKT:<br>Zespół Szkół w Nowym Wińcu, ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wińcu |                  |        |         |
| SKALA<br>1:100  | TEMAT:<br>RZUT POMIESZCZEŃ BASENOWYCH                                   |                  |        |         |
| Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.) |   |                  |        |         |

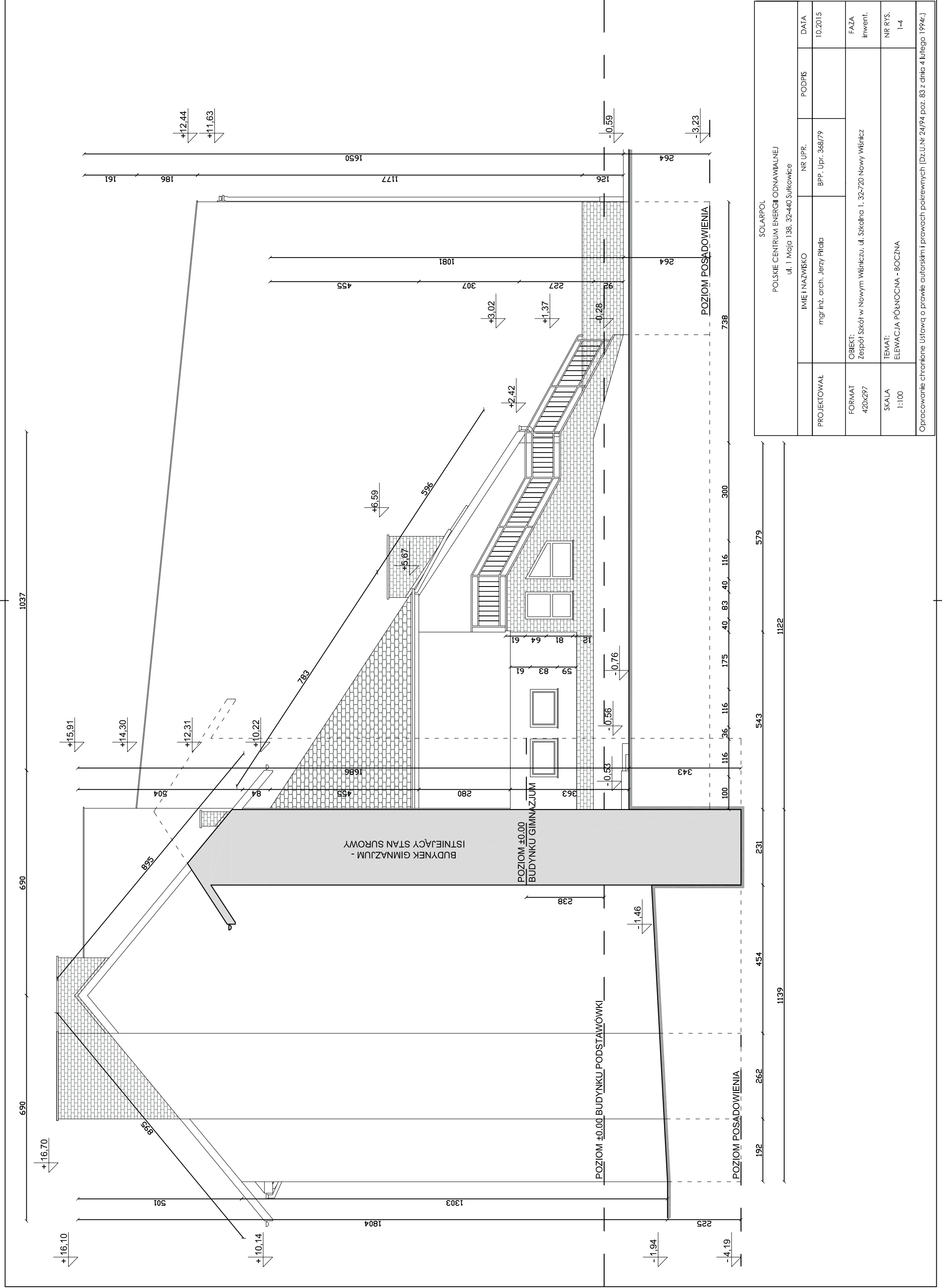






|  |  |                  |        |                 |
|--|--|------------------|--------|-----------------|
| <p style="text-align: center;"><b>SOLARPOL</b><br/> <b>POLSKIE CENTRUM ENERGII ODNAWIALNEJ</b><br/>         ul. 1 Maja 138, 32-440 Sułkowice</p> |  |                  |        |                 |
| PROJEKTOWAŁ  | IMIE i NAZWISKO  | NR UPR.          | PODPIS | DATA            |
|  | mgr inż. arch. Jerzy Piłtala   | BPP. Upr. 368/79 |        | 10.2015         |
| FORMAT<br>420x297  | OBIEKT:<br>Zespół Szkół w Nowym Wiśniczu, ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz |                  |        | FAZA<br>inwent. |
| SKALA<br>1:100   | TEMAT:<br>ELEWACJA POŁUDNIOWA - BOCZNA                                       |                  |        | NR RYS.<br>1-2  |
| Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)                              |  |                  |        |                 |





|   |  |                  |        |                 |
|---|--|------------------|--------|-----------------|
| SOLARPOL  |  |                  |        |                 |
| POLSKIE CENTRUM ENERGII ODNAWIALNEJ   |  |                  |        |                 |
| ul. 1 Maja 138, 32-440 Sułkowice  |  |                  |        |                 |
|   | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPR.          | PODPIS | DATA            |
| PROJEKTOWAŁ   | mgr inż. arch. Jerzy Piłala  | BPP. Upr. 368/79 |        | 10.2015         |
| FORMAT<br>420x297   | OBJEKT:<br>Zespół Szkół w Nowym Wiśniczu, ul. Szkolna 1, 32-720 Nowy Wiśnicz |                  |        | FAZA<br>inwent. |
| SKALA<br>1:100  | TEMAT:<br>ELEWACJA POŁNOČNA - BOCZNA   |                  |        | NR RYS.<br>1-4  |
| Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.) |  |                  |        |                 |



















