

# **UPROSZCZONY AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU JEDNORODZINNEGO**

Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2014-2020

INWESTOR:

ADRES BUDYNKU:

ULICA:

MIEJSCOWOŚĆ:

| <b>KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU JEDNORODZINNEGO</b>   |  |                         |                      |
|--|--|-------------------------|----------------------|
| <b>1. Dane ogólne</b>  |  | Stan przed modernizacją | Stan po modernizacji |
| 1.   | Konstrukcja/technologia budynku  | tradycyjna              | tradycyjna           |
| 2.   | Liczba kondygnacji   | 2                       | 2                    |
| 3.   | Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]   | 153                     | 153                  |
| 4.   | Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]   | 390                     | 390                  |
| 5.   | Liczba osób użytkujących budynek   | 4                       | 4                    |
| 6.   | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej  | kotłownia węglowa       | pompa ciepła         |
| 7.   | Rodzaj systemu grzewczego budynku  | kotłownia węglowa       | pompa ciepła         |
| <b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m<sup>2</sup>K]</b>              |  |                         |                      |
| 1.   | Ściany zewnętrzne  | 0,83                    | 0,83                 |
| 2.   | Stropodach/dach/strop poddasza   | 0,18                    | 0,18                 |
| 3.   | Okna   | 1,40                    | 1,40                 |
| 4.   | Drzwi zewnętrzne   | 2,00                    | 2,00                 |
| 5.   | Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych                                     | -                       | -                    |
| <b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b> |  |                         |                      |
| 1.   | Sprawność wytwarzania [-]  | 0,82                    | 3,00                 |
| 2.   | Sprawność przesyłu [-]   | 0,96                    | 0,96                 |
| 3.   | Sprawność regulacji i wykorzystania [-]  | 0,89                    | 0,89                 |
| 4.   | Sprawność akumulacji [-]   | 1,00                    | 1,00                 |
| 5.   | Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia [-]                            | 1,00                    | 1,00                 |
| 6.   | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]                                  | 0,95                    | 0,95                 |
| <b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>                           |  |                         |                      |
| 1.   | Sprawność wytwarzania [-]  | 0,82                    | 3,00                 |
| 2.   | Sprawność przesyłu [-]   | 0,80                    | 0,80                 |
| 3.   | Sprawność regulacji i wykorzystania [-]  | 1,00                    | 1,00                 |
| 4.   | Sprawność akumulacji [-]   | 0,85                    | 0,90                 |
| <b>5. Charakterystyka energetyczna budynku</b>   |  |                         |                      |
| 1.   | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]      | 1,1                     | 0,3                  |
| 2.   | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 23,8                    | 6,1                  |
| 3.   | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]                                     | 14,3                    | 14,3                 |
| 4.   | <b>Zalecane całkowite zapotrzebowanie na moc kotłowni [kW]</b>                       | <b>15,4</b>             | <b>14,6</b>          |
| 5.   | Roczne zużycie energii użytkowej [GJ/rok]  | 84,0                    | 84,0                 |
| 6.   | Roczne zużycie energii końcowej [GJ/rok]   | 113,9                   | 31,1                 |
| 7.   | Roczne zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]  | 42 200,4                | 26 688,0             |
| <b>6. Wskaźniki efektywności energetycznej i ekologicznej</b>  |  |                         |                      |
| 1.   | Wartość wskaźnika EP <sub>H+W</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]                       | 276                     | 174                  |
| 2.   | Zmniejszenie rocznej emisji gazów cieplarnianych [ton CO <sub>2</sub> /rok]          | 13,1                    | 6,4                  |
| 3.   | Redukcja emisji pyłów PM10 [kg/rok]  | 31,05                   | 0,18                 |
| 4.   | Redukcja emisji pyłów PM2,5 [kg/rok]   | 27,74                   | 0,08                 |

**UWAGA!**

Obliczenia wykonane na podstawie "Karty inwentaryzacji" mają charakter informacyjny. Dobór i wdrożenie konkretnego rozwiązania wymaga specjalistycznej wiedzy technicznej. Zaleca się przeprowadzenie wdrożenia firmie zewnętrznej. W każdym przypadku, przy instalacji konkretnego urządzenia, należy uwzględnić wymagania danego producenta.

## Dokumenty, dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora

### Dane źródłowe

- Inwentaryzacja obiektu na podstawie ankiety

### Data wizji lokalnej

Lipiec 2020

### Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- Na potrzeby aplikowania o środki w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020.
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
  - zastosowanie nowego źródła ciepła - pompa ciepła

## Charakterystyka instalacji centralnego ogrzewania

| Lp. | Rodzaj danych              | Dane w stanie istniejącym                        |
|-----|----------------------------|--|
| 1.  | Typ instalacji             | Budynek jest ogrzewany poprzez kotłownię węglową |
| 2.  | Parametry pracy instalacji | 70/55  |
| 3.  | Rodzaje grzejników         | Aluminiowe oraz ogrzewanie podłogowe             |
| 4.  | Zawory termostatyczne      | Przygrzejnikowe zawory termostatyczne            |
| 5.  | Zabezpieczenie             | Naczynie wzbiorcze                               |

### Uzasadnienie przyjętych sprawności - stan przed modernizacją

| Opis  | Wartości dla budynku - stan istniejący |
|---|--|
| sprawność wytwarzania ciepła $\eta_g$             | kotłownia węglowa                      |
| sprawność przesyłu $\eta_d$                       | przewody, armatura izolowane           |
| sprawność akumulacji $\eta_s$                     | brak zbiornika buforowego              |
| sprawność regulacji wykorzystania ciepła $\eta_e$ | regulacja centralna i miejscowa        |

### Uzasadnienie przyjętych sprawności - stan po modernizacji

| Opis  | Wartości dla budynku - stan po modernizacji |
|---|---|
| sprawność wytwarzania ciepła $\eta_g$             | pompa ciepła                                |
| sprawność przesyłu $\eta_d$                       | przewody, armatura izolowane                |
| sprawność akumulacji $\eta_s$                     | brak zbiornika buforowego                   |
| sprawność regulacji wykorzystania ciepła $\eta_e$ | regulacja centralna i miejscowa             |

## Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

| Charakterystyka systemu   | Jednostka                                | Stan istniejący | Stan po modernizacji |
|---|--|-----------------|----------------------|
| (1)   | (2)                                      | (3)             | (4)                  |
| ciepło właściwe wody $c_w$  | kJ/(kg*dK)                               | 4,19            | 4,19                 |
| gęstość wody $\rho$   | kg/m <sup>3</sup>                        | 1000            | 1000                 |
| jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{wi}$  | dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> *dzień) | 1,40            | 1,40                 |
| powierzchnia ogrzewana $A_f$  | m <sup>2</sup>                           | 153             | 153                  |
| temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym $\theta_{cw}$   | °C                                       | 55              | 55                   |
| temperatura wody przed podgrzaniem $\theta_0$   | °C                                       | 10              | 10                   |
| współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu $k_R$   | -  | 0,9             | 0,9                  |
| liczba dni w roku $t_R$   | dzień                                    | 365             | 365                  |
| roczne zapotrzebowanie <b>ciepła użytkowego</b><br>$Q_{w,nd} = V_{wi} * L * c_w * \rho * (\theta_{cw} - \theta_0) * k_t * t_{uz} / (1000 * 3600)$ | kWh/rok                                  | <b>3 685</b>    | <b>3 685</b>         |
| Kolektory słoneczne   | kWh/a                                    | 0               | 0                    |
| sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{g,w}$   | -  | 0,82            | 3,00                 |
| sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{d,w}$  | -  | 0,80            | 0,80                 |
| sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{ew}$  | -  | 1,00            | 1,00                 |
| sprawność akumulacji $\eta_{sw}$  | -  | 0,85            | 0,90                 |
| sprawność całkowita $\eta_{wtot}$   | -  | <b>0,56</b>     | <b>2,16</b>          |
| roczne zapotrzebowanie <b>ciepła końcowego</b> $Q_{k,w}$  | kWh/a                                    | <b>6 609</b>    | <b>1 706</b>         |
| roczne zapotrzebowanie <b>ciepła końcowego</b> $Q_{k,w}$  | GJ/a                                     | <b>23,8</b>     | <b>6,1</b>           |

## Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

| Opis  | Jednostka         | Wartości dla budynku - stan istniejący | Wartości dla budynku - stan istniejący po modernizacji |
|---|-------------------|--|--|
| (1)   | (2)               | (3)                                    | (4)  |
| Ilość użytkowników - L  | os                | 4                                      | 4  |
| Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku<br>$q_{d\acute{s}r} = A_f * V_{cw} / 1001$   | m <sup>3</sup> /d | 0,214                                  | 0,214  |
| Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku<br>$q_{h\acute{s}r} = q_{d\acute{s}r} / 18$                                       | m <sup>3</sup> /h | 0,012                                  | 0,012  |
| Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u.<br>$N_h = 9,32 * L^{-0,244}$  | -                 | 6,645                                  | 6,645  |
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody<br>$Q_{cwj} = c_w * \rho * (\theta_{cw} - \theta_0) / (10^6 * \eta_{wtot})$ | GJ/m <sup>3</sup> | 0,337                                  | 0,087  |
| <b>Max. moc c.w.u.</b><br>$q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} * Q_{cwj} * N_h * 10^6 / 3600$   | kW                | <b>7,5</b>                             | <b>1,9</b>   |
| <b>Średnia moc c.w.u.</b><br>$q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$   | kW                | <b>1,1</b>                             | <b>0,3</b>   |

## Efekt ekologiczny

### Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub>

| jednostka | Węgiel kamienny | Gaz ziemny | Olej opałowy |
|-----------|-----------------|------------|--------------|
| kg/GJ     | 94,75           | 55,35      | 74,10        |

Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE)

**719,00 kg CO<sub>2</sub>/MWh**

Wskaźniki emisji TSP dla odbiorców końcowych pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE)

**0,029 kg /MWh**

### Wskaźniki emisji dla źródeł

| Rodzaj zanieczyszczenia | Jednostka | Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy) |                                    | Kotły na gaz ziemny | Kotły na olej opałowy | Biomasa                |                                    |
|-------------------------|-----------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
|                         |           | Kotły starej generacji               | Kotły automatyczne nowej generacji |                     |                       | Kotły starej generacji | Kotły automatyczne nowej generacji |
| Pył PM 10               | g/GJ      | 225                                  | 78                                 | 0,5                 | 3                     | 480                    | 34                                 |
| Pył PM 2,5              | g/GJ      | 201                                  | 70                                 | 0,5                 | 3                     | 470                    | 33                                 |

Tabela 3. Obliczone wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> dla optymalnego wariantu modernizacji

| Nośnik energii w budynku                     | Wskaźnik emisji kgCO <sub>2</sub> /GJ kg CO <sub>2</sub> /MWh | Stan przed modernizacją                     |   | Stan po modernizacji                        |   | efekt ekologiczny                       |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
|  |   | Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok) | Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> / rok | Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok) | Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> / rok | Redukcja emisji MgCO <sub>2</sub> / rok | Redukcja emisji MgCO <sub>2</sub> / rok |
| 1  | 2   | 3   | 4                                       | 5   | 6                                       | 7=4-6                                   | 7/4                                     |
| węgiel kamienny                              | 94,75   | 138   | 13,08                                   | 0   | 0,0                                     | 13,08                                   | -                                       |
| energia elektryczna na potrzeby pompy ciepła | 719,00  | 0   | 0,00                                    | 32  | 6,4                                     | -6,40                                   | -                                       |
|  |   |   |   |   |   | <b>6,68</b>                             | <b>51%</b>                              |

### Efekt ekologiczny

| Rodzaj zanieczyszczenia      | Stan przed modernizacją |                  |                      | Stan po modernizacji         |                   |                      | efekt ekologiczny    |                   |
|------------------------------|-------------------------|------------------|----------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
|                              | Wskaźnik emisji kg/GJ   | Ilość energii GJ | Wielkość emisji kg/a | Wskaźnik emisji kg/MWh       | Ilość energii MWh | Wielkość emisji kg/a | Redukcja emisji kg/a | Redukcja emisji % |
| Pył PM 10 pył z TSP (69,60%) | 0,2250                  | 138              | 31,050               | 0,0202                       | 8,89              | 0,180                | 30,87                | 99                |
| Pył PM 2,5                   | 0,2010                  | 138              | 27,738               | 0,0088                       | 8,89              | 0,078                | 27,66                | 100               |
|                              | <b>kg/GJ</b>            | <b>GJ</b>        | <b>ton/a</b>         | <b>kg CO<sub>2</sub>/MWh</b> | <b>MWh</b>        | <b>ton/a</b>         | <b>ton/a</b>         | <b>%</b>          |
| CO <sub>2</sub>              | 94,75                   | 138              | 13,08                | 719,00                       | 8,89              | 6,40                 | 6,68                 | 51                |

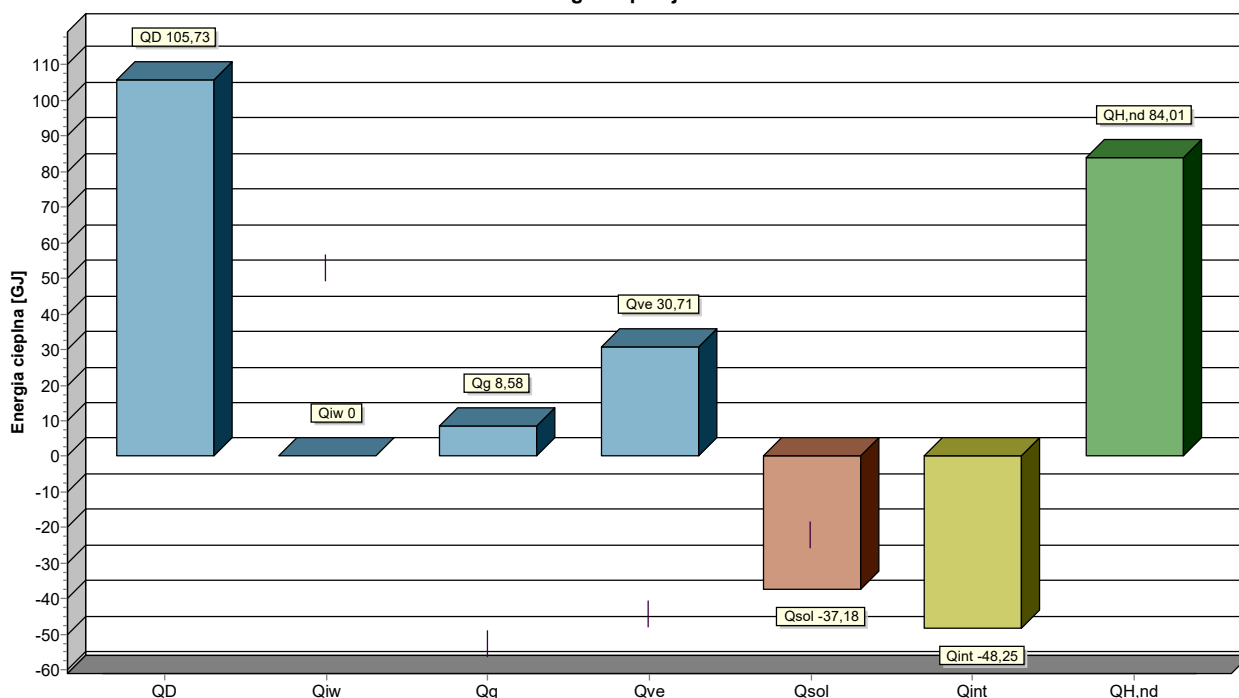
**ZESTAWIENIE ZBIORCZE WSKAŹNIKÓW**

|   | jednostka                | Stan przed modernizacją | Stan po modernizacji | Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń |
|---|--------------------------|-------------------------|----------------------|---|
| 1   | 2                        | 3                       | 4                    | 5 = 3-4                                       |
| Zapotrzebowanie na energię ciepłą                     | GJ/rok                   | 138,00                  | 0,00                 | 138,00  |
|   | kWh/rok                  | 38 364,00               | 0,00                 | 38 364,00                                     |
| Zapotrzebowanie na energię elektryczną - pompa ciepła | GJ/rok                   | 0,00                    | 32,00                | -32,00  |
|   | kWh/rok                  | 0,00                    | 8 896,00             | -8 896,00                                     |
| Roczne zużycie energii pierwotnej                     | GJ/rok                   | 151,80                  | 96,00                | 55,80   |
|   | kWh/rok                  | 42 200,40               | 26 688,00            | 15 512,40                                     |
| Roczna emisja CO <sub>2</sub>                         | ton CO <sub>2</sub> /rok | 13,08                   | 6,40                 | 6,68  |
|   | %                        |                         |                      | 51,07%  |
| Roczna emisja pyłów PM10                              | Mg/rok                   | 0,03105                 | 0,000180             | 0,03087                                       |
|   | %                        |                         |                      | 99,42%  |
| Roczna emisja pyłów PM2,5                             | Mg/rok                   | 0,02774                 | 0,000078             | 0,02766                                       |
|   | %                        |                         |                      | 99,71%  |

Wyniki - Ogólne

|   |                  |                   |
|---|------------------|-------------------|
| <b>Podstawowe informacje:</b>   |                  |                   |
| Nazwa projektu:   |                  |                   |
| Miejscowość:  |                  |                   |
| Adres:  |                  |                   |
| <b>Normy:</b>   |                  |                   |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:                                    | PN-EN ISO 6946   |                   |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:                              | PN-EN 12831:2006 |                   |
| Norma na obliczanie E:  | PN-EN ISO 13790  |                   |
| <b>Dane klimatyczne:</b>  |                  |                   |
| Strefa klimatyczna:   | STREFA III       |                   |
| Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :                                  | -20              | °C                |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :                          | 7,6              | °C                |
| Stacja meteorologiczna:   | Katowice         |                   |
| <b>Podstawowe wyniki obliczeń budynku:</b>                                      |                  |                   |
| Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :  | 153,0            | m <sup>2</sup>    |
| Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :  | 390,1            | m <sup>3</sup>    |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :                           | 11628            | W                 |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :                                | 2653             | W                 |
| Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :                                     | 14281            | W                 |
| Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :  | 0                | W                 |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :                             | 14281            | W                 |
| <b>Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:</b>                                  |                  |                   |
| Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :                  | 93,3             | W/m <sup>2</sup>  |
| Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :                     | 36,6             | W/m <sup>3</sup>  |
| <b>Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790</b> |                  |                   |
| Stacja meteorologiczna:   | Katowice         |                   |
| <b>Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie</b>                        |                  |                   |
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :                        | 234,1            | m <sup>3</sup> /h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :                             | 84,01            | GJ/rok            |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :                             | 23335            | kWh/rok           |
| Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :  | 153,00           | m <sup>2</sup>    |
| Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :  | 390,1            | m <sup>3</sup>    |

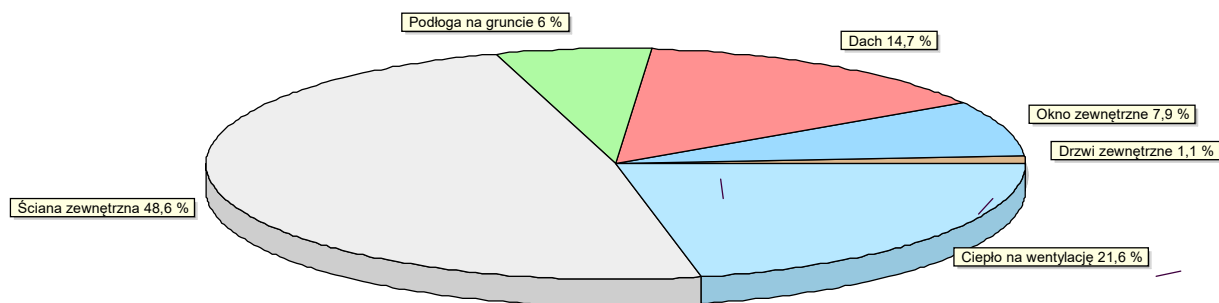
Bilans energii cieplnej - W sezonie



| Bil                                 | Miesiąc          | T <sub>em,m</sub> | Q <sub>D</sub> | Q <sub>iw</sub> | Q <sub>ve</sub> | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub> | Q <sub>int</sub> | Q <sub>H,nd</sub> |
|-------------------------------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                                     |                  | °C                | GJ/rok         | GJ/rok          | GJ/rok          |                   | GJ/rok           | GJ/rok           | GJ/rok            |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Styczeń          | -1,9              | 16,50          | 0,00            | 4,68            | 0,997             | 1,07             | 4,10             | 17,06             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Luty             | -2,4              | 15,25          | 0,00            | 4,79            | 0,997             | 1,31             | 3,70             | 16,02             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Marzec           | 3,0               | 12,81          | 0,00            | 3,63            | 0,982             | 2,67             | 4,10             | 10,84             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Kwiecień         | 8,2               | 8,61           | 0,00            | 2,52            | 0,918             | 3,83             | 3,97             | 4,85              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Maj              | 13,4              | 4,97           | 0,00            | 1,41            | 0,668             | 5,21             | 4,10             | 0,90              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Czerwiec         | 16,0              | 2,92           | 0,00            | 0,85            | 0,447             | 5,32             | 3,97             | 0,16              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Lipiec           | 17,8              | 1,66           | 0,00            | 0,47            | 0,262             | 5,60             | 4,10             | 0,02              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Sierpień         | 17,7              | 1,73           | 0,00            | 0,49            | 0,297             | 4,60             | 4,10             | 0,03              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Wrzesień         | 13,0              | 5,11           | 0,00            | 1,50            | 0,767             | 3,44             | 3,97             | 1,34              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Październik      | 9,3               | 8,06           | 0,00            | 2,29            | 0,946             | 2,03             | 4,10             | 5,11              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Listopad         | 4,2               | 11,52          | 0,00            | 3,38            | 0,990             | 1,17             | 3,97             | 10,52             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Grudzień         | -2,0              | 16,58          | 0,00            | 4,70            | 0,997             | 0,93             | 4,10             | 17,17             |
|                                     | <b>W sezonie</b> | <b>8,1</b>        | <b>105,73</b>  | <b>0,00</b>     | <b>30,71</b>    | <b>0,714</b>      | <b>37,18</b>     | <b>48,25</b>     | <b>84,01</b>      |



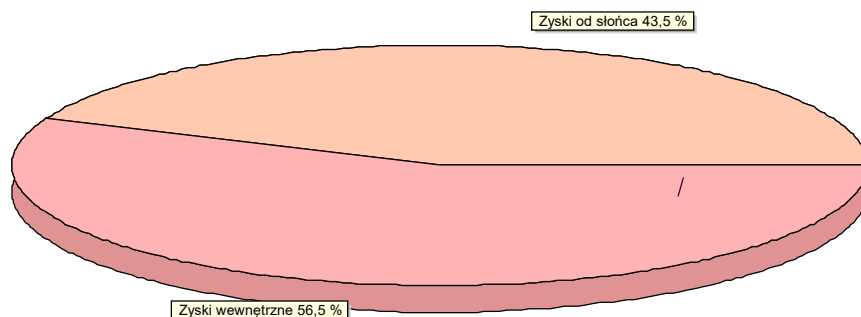
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



|                          |                             |             |                        |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------------------|
| 1,1 % Drzwi zewnętrzne   | 7,9 % Okno zewnętrzne       | 14,7 % Dach | 6 % Podłoga na gruncie |
| 48,6 % Ściana zewnętrzna | 21,6 % Ciepło na wentylację |             |                        |

| Opis                    | GJ/Rok | kWh/rok | %     |
|-------------------------|--------|---------|-------|
| 🚪 Drzwi zewnętrzne      | 1,50   | 417     | 1,1   |
| 🪟 Okno zewnętrzne       | 11,28  | 3133    | 7,9   |
| 🏠 Dach                  | 20,86  | 5795    | 14,7  |
| 🏠 Podłoga na gruncie    | 8,58   | 2384    | 6,0   |
| 🏠 Ściana zewnętrzna     | 68,99  | 19165   | 48,6  |
| ♣️ Ciepło na wentylację | 30,71  | 8529    | 21,6  |
| Σ Razem                 | 141,92 | 39423   | 100,0 |

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



43,5 % Zyski od słońca 56,5 % Zyski wewnętrzne

| Opis              | GJ/Rok | kWh/rok | %     |
|-------------------|--------|---------|-------|
| • Zyski od słońca | 37,18  | 10327   | 43,5  |
| Zyski wewnętrzne  | 48,25  | 13403   | 56,5  |
| ± Razem           | 85,43  | 23729   | 100,0 |