

# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|   |  |
|---|--|
| <b>Budynek oceniany:</b> Budynek mieszkalny   |  |
| Budynek oceniany                              |  |
| Rodzaj budynku                                |  |
| Adres budynku                                 |  |
| Całość/Część budynku                          |  |
| Powierzchnia ogrzewana $A_t$ , m <sup>2</sup> |  |
| Kubatura budynku m <sup>3</sup>               |  |

|                             |
|-----------------------------|
| <b>Przyjęta lokalizacja</b> |
| Łódź Lublinek               |
| <b>Ogrzewanie</b>           |

Dla budynku - instalacja 1

|   | System projektowany   | System alternatywny  |
|---|---|--|
| System ogrzewania   | Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C | Pompy ciepła typu powietrze/woda, absorpcyjne, napędzane gazem 55/45°C |
| Nośnik energii końcowej   | Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *                     | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny                    |
| Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$ | 2,60  | 1,30   |
| Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$       | 1,00  | 1,00   |
| Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$                                     | 0,96  | 0,96   |
| Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$                              | 0,89  | 0,88   |
| Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$  | <b>2,22</b>   | <b>1,10</b>  |

| <b>Ciepła woda użytkowa</b>   |                     |                     |
|---|---------------------|---------------------|
| Dla budynku - Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)                     |                     |                     |
|   | System projektowany | System alternatywny |
| Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$ | 0,96                | 2,60                |
| Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu c.w.u. $\eta_{H,s}$                   | 0,85                | 0,85                |
| Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$                                       | 1,00                | 0,70                |
| Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu przygotowania c.w.u. $\eta_{H,tot}$  | <b>0,82</b>         | <b>1,55</b>         |
| Udział procentowy [%]   | <b>100,00%</b>      | <b>100,00%</b>      |

|                          |
|--------------------------|
| <b>Przegrody</b>         |
| Przegrody wielowarstwowe |

# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|  |   |       |             |                              |           |
|--|---|-------|-------------|------------------------------|-----------|
| Symbol przegrody: SZ 44  |   |       |             |                              |           |
| Nazwa przegrody  |   |       |             | Ściana zewnętrzna 44         |           |
| Typ przegrody  |   |       |             | Ściana o budowie jednorodnej |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |   |       |             | 0.19                         |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |   |       |             | 0.04                         |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |   |       |             | 0.13                         |           |
| Wycinek 1  |   |       |             |                              |           |
| Lp.  | nazwa                                     | d [m] | λ [W/(m K)] | C <sub>p</sub> [J/kg K]      | ρ [kg/m³] |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna         | 0.02  | 0.82        | 840                          | 1850      |
| 2  | Mur z cegły ceramicznej pełnej            | 0.42  | 0.77        | 880                          | 1800      |
| 3  | Styropian grafitowy                       | 0.14  | 0.031       | 1450                         | 40        |
| Symbol przegrody: PG parter  |   |       |             |                              |           |
| Nazwa przegrody  |   |       |             | Podłoga na gruncie - parter  |           |
| Typ przegrody  |   |       |             | Podłoga na gruncie           |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |   |       |             | 1.493                        |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |   |       |             | 0                            |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |   |       |             | 0.17                         |           |
| Wycinek 1  |   |       |             |                              |           |
| Lp.  | nazwa                                     | d [m] | λ [W/(m K)] | C <sub>p</sub> [J/kg K]      | ρ [kg/m³] |
| 1  | Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota    | 0.01  | 1.05        | 920                          | 2000      |
| 2  | Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200) | 0.15  | 1.3         | 840                          | 2200      |
| 3  | Piasek średni                             | 0.15  | 0.4         | 840                          | 1650      |
| Symbol przegrody: PG piwnica                                       |   |       |             |                              |           |
| Nazwa przegrody  |   |       |             | Podłoga na gruncie - piwnica |           |
| Typ przegrody  |   |       |             | Podłoga zagłębiona           |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |   |       |             | 1.514                        |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |   |       |             | 0                            |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |   |       |             | 0.17                         |           |
| Wycinek 1  |   |       |             |                              |           |
| Lp.  | nazwa                                     | d [m] | λ [W/(m K)] | C <sub>p</sub> [J/kg K]      | ρ [kg/m³] |
| 1  | Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200) | 0.15  | 1.3         | 840                          | 2200      |
| 2  | Piasek średni                             | 0.15  | 0.4         | 840                          | 1650      |
| Symbol przegrody: STD  |   |       |             |                              |           |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|  |                                   |       |             |                                |           |
|--|-----------------------------------|-------|-------------|--------------------------------|-----------|
| Nazwa przegrody  |                                   |       |             | Stropodach                     |           |
| Typ przegrody  |                                   |       |             | Stropodach tradycyjny          |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |                                   |       |             | 0.147                          |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0.04                           |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0.1                            |           |
| Wycinek 1  |                                   |       |             |                                |           |
| Lp.  | nazwa                             | d [m] | λ [W/(m K)] | Cp [J/kg K]                    | ρ [kg/m³] |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.015 | 0.82        | 840                            | 1850      |
| 2  | Płyty betonowe                    | 0.15  | 1.33        | 840                            | 1300      |
| 3  | Papa (asfaltowa)                  | 0.005 | 0.18        | 1460                           | 1000      |
| 4  | Styropapa                         | 0.26  | 0.04        | 1460                           | 40        |
| Symbol przegrody: STNK   |                                   |       |             |                                |           |
| Nazwa przegrody  |                                   |       |             | Strop nad ostatnią kondygnacją |           |
| Typ przegrody  |                                   |       |             | Strop nad ostatnią kondygnacją |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |                                   |       |             | 0.147                          |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0.04                           |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0.1                            |           |
| Wycinek 1  |                                   |       |             |                                |           |
| Lp.  | nazwa                             | d [m] | λ [W/(m K)] | Cp [J/kg K]                    | ρ [kg/m³] |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.01  | 0.82        | 840                            | 1850      |
| 2  | Sosna i świerk wzdłuż włókien     | 0.02  | 0.3         | 2510                           | 550       |
| 3  | Trociny drzewne luzem             | 0.05  | 0.09        | 2510                           | 250       |
| 4  | Sosna i świerk wzdłuż włókien     | 0.02  | 0.3         | 2510                           | 550       |
| 5  | Granulat z wełny mineralnej       | 0.25  | 0.042       | 750                            | 80        |
| Symbol przegrody: SZ 44 dobudówka                                  |                                   |       |             |                                |           |
| Nazwa przegrody  |                                   |       |             | Ściana zewnętrzna dobudówki 44 |           |
| Typ przegrody  |                                   |       |             | Ściana o budowie jednorodnej   |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |                                   |       |             | 0.195                          |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0.04                           |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0.13                           |           |
| Wycinek 1  |                                   |       |             |                                |           |
| Lp.  | nazwa                             | d [m] | λ [W/(m K)] | Cp [J/kg K]                    | ρ [kg/m³] |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.02  | 0.82        | 840                            | 1850      |

# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|  |                                   |       |             |   |           |
|--|-----------------------------------|-------|-------------|---|-----------|
| 2  | Mur z cegły silikatowej pełnej    | 0.42  | 1           | 880   | 1900      |
| 3  | Styropian grafitowy               | 0.14  | 0.031       | 1450  | 40        |
| Symbol przegrody: SG   |                                   |       |             |   |           |
| Nazwa przegrody  |                                   |       |             | Ściana piwnic przylegająca do gruntu                |           |
| Typ przegrody  |                                   |       |             | Ściana podziemia przylegająca do gruntu             |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |                                   |       |             | 0.193   |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0   |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0.13  |           |
| Wycinek 1  |                                   |       |             |   |           |
| Lp.  | nazwa                             | d [m] | λ [W/(m K)] | Cp [J/kg K]   | ρ [kg/m³] |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.02  | 0.82        | 840   | 1850      |
| 2  | Mur z cegły ceramicznej pełnej    | 0.42  | 0.77        | 880   | 1800      |
| 3  | Styrodur XPS                      | 0.17  | 0.038       | 1600  | 35        |
| Symbol przegrody: SG nie docieplana                                |                                   |       |             |   |           |
| Nazwa przegrody  |                                   |       |             | Ściana piwnic przylegająca do gruntu nie docieplana |           |
| Typ przegrody  |                                   |       |             | Ściana podziemia przylegająca do gruntu             |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |                                   |       |             | 1.429   |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0   |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0.13  |           |
| Wycinek 1  |                                   |       |             |   |           |
| Lp.  | nazwa                             | d [m] | λ [W/(m K)] | Cp [J/kg K]   | ρ [kg/m³] |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.02  | 0.82        | 840   | 1850      |
| 2  | Mur z cegły ceramicznej pełnej    | 0.42  | 0.77        | 880   | 1800      |
| Symbol przegrody: SZ piwnic 44                                     |                                   |       |             |   |           |
| Nazwa przegrody  |                                   |       |             | Ściana zewnętrzna piwnic 44                         |           |
| Typ przegrody  |                                   |       |             | Ściana o budowie jednorodnej                        |           |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]             |                                   |       |             | 0.192   |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0.04  |           |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] |                                   |       |             | 0.13  |           |
| Wycinek 1  |                                   |       |             |   |           |
| Lp.  | nazwa                             | d [m] | λ [W/(m K)] | Cp [J/kg K]   | ρ [kg/m³] |
| 1  | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.02  | 0.82        | 840   | 1850      |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|   |                                |      |       |              |      |
|---|--------------------------------|------|-------|--------------|------|
| 2   | Mur z cegły ceramicznej pełnej | 0.42 | 0.77  | 880          | 1800 |
| 3   | Styrodur XPS                   | 0.17 | 0.038 | 1600         | 35   |
| Przegrody typowe  |                                |      |       |              |      |
| Symbol przegrody: OZ 0,70x1,17  |                                |      |       |              |      |
| Nazwa przegrody   |                                |      |       | OZ 0,70x1,17 |      |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      |                                |      |       | 1.5          |      |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         |                                |      |       | 0.75         |      |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C |                                |      |       | 0.7          |      |
| Symbol przegrody: OZ 1,02x1,28  |                                |      |       |              |      |
| Nazwa przegrody   |                                |      |       | OZ 1,02x1,28 |      |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      |                                |      |       | 1.5          |      |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         |                                |      |       | 0.75         |      |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C |                                |      |       | 0.7          |      |
| Symbol przegrody: OZ 1,10x0,60  |                                |      |       |              |      |
| Nazwa przegrody   |                                |      |       | OZ 1,10x0,60 |      |
| 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          |      |
| Symbol przegrody: OZ 1,22x1,55  |                                |      |       |              |      |
| Nazwa przegrody   |                                |      |       | OZ 1,22x1,55 |      |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      |                                |      |       | 1.5          |      |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         |                                |      |       | 0.75         |      |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C |                                |      |       | 0.7          |      |
| Symbol przegrody: OZ 1,32x1,64  |                                |      |       |              |      |
| Nazwa przegrody   |                                |      |       | OZ 1,32x1,64 |      |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      |                                |      |       | 1.5          |      |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         |                                |      |       | 0.75         |      |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C |                                |      |       | 0.7          |      |
| Symbol przegrody: OZ 1,32x1,64  |                                |      |       |              |      |
| Nazwa przegrody   |                                |      |       | OZ 1,32x1,64 |      |
| 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          |      |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|   |              |
|---|--------------|
| Symbol przegrody: OZ 1,39x1,64  |              |
| Nazwa przegrody   | OZ 1,39x1,64 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.5          |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0.75         |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0.7          |
| Symbol przegrody: OZ 1,41x1,64  |              |
| Nazwa przegrody   | OZ 1,41x1,64 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.5          |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0.75         |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0.7          |
| Symbol przegrody: OZ 1,45x1,45  |              |
| Nazwa przegrody   | OZ 1,45x1,45 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.5          |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0.75         |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0.7          |
| Symbol przegrody: OZ 2,04x1,45  |              |
| Nazwa przegrody   | OZ 2,04x1,45 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.5          |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0.75         |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0.7          |
| Symbol przegrody: OZ 2,04x1,55  |              |
| Nazwa przegrody   | OZ 2,04x1,55 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.5          |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0.75         |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0.7          |
| Symbol przegrody: OZ 2,04x1,64  |              |
| Nazwa przegrody   | OZ 2,04x1,64 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.5          |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0.75         |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0.7          |
| Symbol przegrody: OZ 2,09x1,45  |              |
| Nazwa przegrody   | OZ 2,09x1,45 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.5          |

# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|   |              |
|---|--------------|
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0.75         |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0.7          |
| Symbol przegrody: OZ 2,13x1,45  |              |
| Nazwa przegrody   | OZ 2,13x1,45 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.5          |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0.75         |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0.7          |
| Symbol przegrody: OZ 2,13x1,64  |              |
| Nazwa przegrody   | OZ 2,13x1,64 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.5          |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0.75         |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0.7          |
| Symbol przegrody: DZ 0,80x2,00  |              |
| Nazwa przegrody   | DZ 0,80x2,00 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.8          |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0            |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0            |
| Symbol przegrody: DZ 1,00x2,00  |              |
| Nazwa przegrody   | DZ 1,00x2,00 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.3          |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0            |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0            |
| Symbol przegrody: DZ 1,00x2,00  |              |
| Nazwa przegrody   | DZ 1,00x2,00 |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]                      | 1.3          |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g         | 0            |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0            |
| Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny                                      |              |
| <b>Lokale/Strefy</b>  |              |
| Lokal: 20 stopni  |              |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A <sub>r</sub> [m²]                    | 50.2         |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]                                   | 108.2        |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ <sub>i,H</sub> [°C]        | 20           |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|  |   |                         |                          |                   |                |             |             |
|--|---|-------------------------|--------------------------|-------------------|----------------|-------------|-------------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K] |   |                         |                          | 45.483            |                |             |             |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]     |   |                         |                          | 26.49             |                |             |             |
| Przegrody wielowarstwowe                                   |   |                         |                          |                   |                |             |             |
| Symbol   | Nazwa   | Powierzchnia netto [m²] | Powierzchnia brutto [m²] | U [W/(m² K)]      | $H_{tr}$ [W/K] |             |             |
| SZ 44  | Ściana zewnętrzna 44                                | 40,60                   | 48,07                    | 0,190             | 7,724          |             |             |
| STNK   | Strop nad ostatnią kondygnacją                      | 15,00                   | 15,00                    | 0,147             | 2,208          |             |             |
| SZ piwnic 44   | Ściana zewnętrzna piwnic 44                         | 6,57                    | 7,89                     | 0,192             | 1,260          |             |             |
| SG   | Ściana piwnic przylegająca do gruntu                | 6,40                    | 6,40                     | 0,193             | 0,430          |             |             |
| SG nie docieplana  | Ściana piwnic przylegająca do gruntu nie docieplana | 42,00                   | 42,00                    | 1,429             | 14,115         |             |             |
| PG piwnica   | Podłoga na gruncie - piwnica                        | 44,00                   | 44,00                    | 1,514             | 8,151          |             |             |
| Mostki   |   |                         |                          |                   |                |             |             |
| Symbol przegrody   |   | Symbol mostka           |                          | $\Psi_i$ [W/(mK)] | $l_i$ [m]      |             |             |
| Zyski i straty dla każdego miesiąca sezonu grzewczego      |   |                         |                          |                   |                |             |             |
|  |   | styczeń                 | luty                     | marzec            | kwiecień       | maj         | czerwiec    |
| $\theta_{int,H}$   | °C  | 20                      | 20                       | 20                | 20             | 20          | 20          |
| $\theta_e$   | °C  | -1                      | -1                       | 3.3               | 7.6            | 13.5        | 16.6        |
| $t_m$  | [h]   | 744                     | 672                      | 744               | 720            | 744         | 720         |
| $H_H$  | [W/K]   | 71.97                   | 71.97                    | 71.97             | 71.97          | 71.97       | 71.97       |
| $C_m$  | [J/K]   | 24744107.88             | 24744107.88              | 24744107.88       | 24744107.88    | 24744107.88 | 24744107.88 |
| $T_H$  | [h]   | 95.50                   | 95.50                    | 95.50             | 95.50          | 95.50       | 95.50       |
| $a_H$  |   | 7.37                    | 7.37                     | 7.37              | 7.37           | 7.37        | 7.37        |
| $Q_{H,ht}$   | [kWh]   | 1124.51                 | 1015.68                  | 894.25            | 642.57         | 348.06      | 176.19      |
| $q_{int}$  | [W/m²]  | 7.10                    | 7.10                     | 7.10              | 7.10           | 7.10        | 7.10        |
| $Q_{int}$  | [kWh]   | 265.18                  | 239.51                   | 265.18            | 256.62         | 265.18      | 256.62      |
| $Q_{sol}$  | [kWh]   | 51.13                   | 57.86                    | 132.84            | 191.73         | 248.26      | 281.71      |
| $Q_{H,gn}$   | [kWh]   | 316.31                  | 297.37                   | 398.01            | 448.35         | 513.43      | 538.33      |
| $\gamma_H$   |   | 0.28                    | 0.29                     | 0.45              | 0.70           | 1.48        | 3.06        |
| $\eta_{H,gn}$  |   | 1.00                    | 1.00                     | 1.00              | 0.98           | 0.66        | 0.33        |
| $Q_{H,nd,n}$   | [kWh]   | 808.22                  | 718.34                   | 496.80            | 204.28         | 6.65        | 0.03        |
| $L_H$  | [h]   | 744.00                  | 672.00                   | 744.00            | 720.00         | 47.00       | 0.00        |
|  |   | lipiec                  | sierpień                 | wrzesień          | październik    | listopad    | grudzień    |
| $\theta_{int,H}$   | °C  | 20                      | 20                       | 20                | 20             | 20          | 20          |
| $\theta_e$   | °C  | 17.5                    | 17.9                     | 12.9              | 6.6            | 3.8         | 0.7         |





# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|  |  |             |             |             |             |                     |                |
|--|--|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|----------------|
| t <sub>m</sub>   | [h]  | 744         | 744         | 720         | 744         | 720                 | 744            |
| H <sub>H</sub>   | [W/K]  | 71.97       | 71.97       | 71.97       | 71.97       | 71.97               | 71.97          |
| C <sub>m</sub>   | [J/K]  | 24744107.88 | 24744107.88 | 24744107.88 | 24744107.88 | 24744107.88         | 24744107.88    |
| T <sub>H</sub>   | [h]  | 95.50       | 95.50       | 95.50       | 95.50       | 95.50               | 95.50          |
| a <sub>H</sub>   |  | 7.37        | 7.37        | 7.37        | 7.37        | 7.37                | 7.37           |
| Q <sub>H,ht</sub>  | [kWh]  | 133.87      | 112.45      | 367.93      | 717.54      | 839.49              | 1033.47        |
| q <sub>int</sub>   | [W/m²]   | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10                | 7.10           |
| Q <sub>int</sub>   | [kWh]  | 265.18      | 265.18      | 256.62      | 265.18      | 256.62              | 265.18         |
| Q <sub>sol</sub>   | [kWh]  | 269.22      | 225.76      | 149.26      | 94.62       | 47.79               | 39.45          |
| Q <sub>H,gn</sub>  | [kWh]  | 534.40      | 490.94      | 405.89      | 359.79      | 304.41              | 304.63         |
| γ <sub>H</sub>   |  | 3.99        | 4.37        | 1.10        | 0.50        | 0.36                | 0.29           |
| η <sub>H,gn</sub>  |  | 0.25        | 0.23        | 0.83        | 1.00        | 1.00                | 1.00           |
| Q <sub>H,nd,n</sub>  | [kWh]  | 0.00        | 0.00        | 29.80       | 358.86      | 535.19              | 728.87         |
| L <sub>H</sub>   | [h]  | 0.00        | 0.00        | 367.00      | 744.00      | 720.00              | 744.00         |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]                           |  |             |             |             |             | 3887                |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]       |  |             |             |             |             | 1749                |                |
| Ciepła woda użytkowa.  |  |             |             |             |             |                     |                |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody Q <sub>W,nd</sub> [kWh]  |  |             |             |             |             | 1381.92             |                |
| Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]  |  |             |             |             |             | 10                  |                |
| Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]  |  |             |             |             |             | 55                  |                |
| Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu k <sub>R</sub>                   |  |             |             |             |             | 0.9                 |                |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/m² dzień]                       |  |             |             |             |             | 1.6                 |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do podgrzania ciepłej wody Q <sub>K,w</sub> [kWh]  |  |             |             |             |             | 1693.53             |                |
| Oświetlanie wbudowane.   |  |             |             |             |             |                     |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez oświetlenie wbudowane E <sub>K,L</sub> [kWh] |  |             |             |             |             | 1882.5              |                |
| 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 <sub>f</sub> powyżej 250 m² |             |             |             |             | 0.15 [W/m²]         | 4700           |
| Instalacje chłodzenia  |  |             |             |             |             |                     |                |
| Lokal/strefa nieposiadająca instalacji chłodzenia  |  |             |             |             |             |                     |                |
| Lokal: Lokal 1   |  |             |             |             |             |                     |                |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A <sub>r</sub> [m²]                                     |  |             |             |             |             | 46.1                |                |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|  |                             |               |                         |                          |                    |                       |             |
|--|-----------------------------|---------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|-------------|
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]                            |                             |               |                         | 135                      |                    |                       |             |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ <sub>i,H</sub> [°C] |                             |               |                         | 20                       |                    |                       |             |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]    |                             |               |                         | 33.732                   |                    |                       |             |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]        |                             |               |                         | 26.702                   |                    |                       |             |
| Przegrody wielowarstwowe   |                             |               |                         |                          |                    |                       |             |
| Symbol   | Nazwa                       |               | Powierzchnia netto [m²] | Powierzchnia brutto [m²] | U [W/(m² K)]       | H <sub>tr</sub> [W/K] |             |
| SZ 44  | Ściana zewnętrzna 44        |               | 42,40                   | 51,37                    | 0,190              | 8,067                 |             |
| PG parter  | Podłoga na gruncie - parter |               | 58,00                   | 58,00                    | 1,493              | 12,209                |             |
| Mostki   |                             |               |                         |                          |                    |                       |             |
| Symbol przegrody   |                             | Symbol mostka |                         | Ψ <sub>i</sub> [W/(mK)]  | l <sub>i</sub> [m] |                       |             |
| Zyski i straty dla każdego miesiąca sezonu grzewczego                |                             |               |                         |                          |                    |                       |             |
|  |                             | styczeń       | luty                    | marzec                   | kwiecień           | maj                   | czerwiec    |
| θ <sub>int,H</sub>   | °C                          | 20            | 20                      | 20                       | 20                 | 20                    | 20          |
| θ <sub>e</sub>   | °C                          | -1            | -1                      | 3.3                      | 7.6                | 13.5                  | 16.6        |
| t <sub>m</sub>   | [h]                         | 744           | 672                     | 744                      | 720                | 744                   | 720         |
| H <sub>H</sub>   | [W/K]                       | 60.43         | 60.43                   | 60.43                    | 60.43              | 60.43                 | 60.43       |
| C <sub>m</sub>   | [J/K]                       | 17404353.76   | 17404353.76             | 17404353.76              | 17404353.76        | 17404353.76           | 17404353.76 |
| T <sub>H</sub>   | [h]                         | 80.00         | 80.00                   | 80.00                    | 80.00              | 80.00                 | 80.00       |
| a <sub>H</sub>   |                             | 6.33          | 6.33                    | 6.33                     | 6.33               | 6.33                  | 6.33        |
| Q <sub>H,ht</sub>  | [kWh]                       | 944.22        | 852.85                  | 750.88                   | 539.56             | 292.26                | 147.94      |
| q <sub>int</sub>   | [W/m²]                      | 7.10          | 7.10                    | 7.10                     | 7.10               | 7.10                  | 7.10        |
| Q <sub>int</sub>   | [kWh]                       | 243.52        | 219.95                  | 243.52                   | 235.66             | 243.52                | 235.66      |
| Q <sub>sol</sub>   | [kWh]                       | 219.62        | 205.45                  | 407.34                   | 440.13             | 557.31                | 555.67      |
| Q <sub>H,gn</sub>  | [kWh]                       | 463.14        | 425.41                  | 650.86                   | 675.80             | 800.83                | 791.33      |
| γ <sub>H</sub>   |                             | 0.49          | 0.50                    | 0.87                     | 1.25               | 2.74                  | 5.35        |
| η <sub>H,gn</sub>  |                             | 0.99          | 0.99                    | 0.92                     | 0.75               | 0.36                  | 0.19        |
| Q <sub>H,nd,n</sub>  | [kWh]                       | 483.69        | 430.06                  | 154.01                   | 32.34              | 0.31                  | 0.00        |
| L <sub>H</sub>   | [h]                         | 744.00        | 672.00                  | 744.00                   | 183.00             | 0.00                  | 0.00        |
|  |                             | lipiec        | sierpień                | wrzesień                 | październik        | listopad              | grudzień    |
| θ <sub>int,H</sub>   | °C                          | 20            | 20                      | 20                       | 20                 | 20                    | 20          |
| θ <sub>e</sub>   | °C                          | 17.5          | 17.9                    | 12.9                     | 6.6                | 3.8                   | 0.7         |
| t <sub>m</sub>   | [h]                         | 744           | 744                     | 720                      | 744                | 720                   | 744         |
| H <sub>H</sub>   | [W/K]                       | 60.43         | 60.43                   | 60.43                    | 60.43              | 60.43                 | 60.43       |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|   |        |  |             |             |             |                     |                |
|---|--------|--|-------------|-------------|-------------|---------------------|----------------|
| C <sub>m</sub>  | [J/K]  | 17404353.76  | 17404353.76 | 17404353.76 | 17404353.76 | 17404353.76         | 17404353.76    |
| T <sub>H</sub>  | [h]    | 80.00  | 80.00       | 80.00       | 80.00       | 80.00               | 80.00          |
| a <sub>H</sub>  |        | 6.33   | 6.33        | 6.33        | 6.33        | 6.33                | 6.33           |
| Q <sub>H,int</sub>  | [kWh]  | 112.41   | 94.42       | 308.94      | 602.50      | 704.90              | 867.79         |
| q <sub>int</sub>  | [W/m²] | 7.10   | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10                | 7.10           |
| Q <sub>int</sub>  | [kWh]  | 243.52   | 243.52      | 235.66      | 243.52      | 235.66              | 243.52         |
| Q <sub>sol</sub>  | [kWh]  | 543.77   | 517.72      | 370.04      | 305.93      | 142.86              | 109.27         |
| Q <sub>H,gn</sub>   | [kWh]  | 787.29   | 761.23      | 605.71      | 549.45      | 378.53              | 352.79         |
| γ <sub>H</sub>  |        | 7.00   | 8.06        | 1.96        | 0.91        | 0.54                | 0.41           |
| η <sub>H,gn</sub>   |        | 0.14   | 0.12        | 0.51        | 0.90        | 0.99                | 1.00           |
| Q <sub>H,nd,n</sub>   | [kWh]  | 0.00   | 0.00        | 2.14        | 107.98      | 329.83              | 515.70         |
| L <sub>H</sub>  | [h]    | 0.00   | 0.00        | 0.00        | 547.00      | 720.00              | 744.00         |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]                          |        |  |             |             |             | 2056                |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]      |        |  |             |             |             | 925                 |                |
| Ciepła woda użytkowa.   |        |  |             |             |             |                     |                |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody Q <sub>W,nd</sub> [kWh] |        |  |             |             |             | 1269.05             |                |
| Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]   |        |  |             |             |             | 10                  |                |
| Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]   |        |  |             |             |             | 55                  |                |
| Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu k <sub>R</sub>                  |        |  |             |             |             | 0.9                 |                |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/m² dzień]                      |        |  |             |             |             | 1.6                 |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do podgrzania ciepłej wody Q <sub>K,w</sub> [kWh] |        |  |             |             |             | 1555.21             |                |
| 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 <sub>f</sub> powyżej 250 m² |             |             |             | 0.15 [W/m²]         | 4700           |
| Instalacje chłodzenia   |        |  |             |             |             |                     |                |
| Lokal/strefa nieposiadająca instalacji chłodzenia   |        |  |             |             |             |                     |                |
| Lokal: Lokal 2  |        |  |             |             |             |                     |                |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A <sub>r</sub> [m²]                                    |        |  |             |             |             | 45.3                |                |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]   |        |  |             |             |             | 133                 |                |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ <sub>i,H</sub> [°C]                        |        |  |             |             |             | 20                  |                |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]                           |        |  |             |             |             | 28.39               |                |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]                               |        |  |             |             |             | 26.262              |                |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

| Przegrody wielowarstwowe                              |                                |             |                         |                          |                         |                       |             |
|---|--------------------------------|-------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| Symbol  | Nazwa                          |             | Powierzchnia netto [m²] | Powierzchnia brutto [m²] | U [W/(m² K)]            | H <sub>tr</sub> [W/K] |             |
| SZ 44   | Ściana zewnętrzna 44           |             | 27,90                   | 33,30                    | 0,190                   | 5,308                 |             |
| SZ 44<br>dobudówka                                    | Ściana zewnętrzna dobudówki 44 |             | 24,80                   | 25,62                    | 0,195                   | 4,834                 |             |
| STNK  | Strop nad ostatnią kondygnacją |             | 6,10                    | 6,10                     | 0,147                   | 0,898                 |             |
| PG parter   | Podłoga na gruncie - parter    |             | 38,10                   | 38,10                    | 1,493                   | 8,020                 |             |
| Mostki  |                                |             |                         |                          |                         |                       |             |
| Symbol przegrody                                      |                                |             | Symbol mostka           |                          | Ψ <sub>i</sub> [W/(mK)] | l <sub>i</sub> [m]    |             |
| Zyski i straty dla każdego miesiąca sezonu grzewczego |                                |             |                         |                          |                         |                       |             |
|   |                                | styczeń     | luty                    | marzec                   | kwiecień                | maj                   | czerwiec    |
| θ <sub>int,H</sub>                                    | °C                             | 20          | 20                      | 20                       | 20                      | 20                    | 20          |
| θ <sub>e</sub>  | °C                             | -1          | -1                      | 3.3                      | 7.6                     | 13.5                  | 16.6        |
| t <sub>m</sub>  | [h]                            | 744         | 672                     | 744                      | 720                     | 744                   | 720         |
| H <sub>H</sub>  | [W/K]                          | 54.65       | 54.65                   | 54.65                    | 54.65                   | 54.65                 | 54.65       |
| C <sub>m</sub>  | [J/K]                          | 16151530.32 | 16151530.32             | 16151530.32              | 16151530.32             | 16151530.32           | 16151530.32 |
| T <sub>H</sub>  | [h]                            | 82.09       | 82.09                   | 82.09                    | 82.09                   | 82.09                 | 82.09       |
| a <sub>H</sub>  |                                | 6.47        | 6.47                    | 6.47                     | 6.47                    | 6.47                  | 6.47        |
| Q <sub>H,ht</sub>                                     | [kWh]                          | 853.88      | 771.24                  | 679.03                   | 487.93                  | 264.29                | 133.79      |
| q <sub>int</sub>                                      | [W/m²]                         | 7.10        | 7.10                    | 7.10                     | 7.10                    | 7.10                  | 7.10        |
| Q <sub>int</sub>                                      | [kWh]                          | 239.29      | 216.14                  | 239.29                   | 231.57                  | 239.29                | 231.57      |
| Q <sub>sol</sub>                                      | [kWh]                          | 82.39       | 91.16                   | 197.19                   | 271.63                  | 364.11                | 392.92      |
| Q <sub>H,gn</sub>                                     | [kWh]                          | 321.68      | 307.29                  | 436.48                   | 503.20                  | 603.40                | 624.49      |
| γ <sub>H</sub>  |                                | 0.38        | 0.40                    | 0.64                     | 1.03                    | 2.28                  | 4.67        |
| η <sub>H,gn</sub>                                     |                                | 1.00        | 1.00                    | 0.98                     | 0.85                    | 0.44                  | 0.21        |
| Q <sub>H,nd,n</sub>                                   | [kWh]                          | 532.55      | 464.43                  | 251.82                   | 58.97                   | 0.71                  | 0.00        |
| L <sub>H</sub>  | [h]                            | 744.00      | 672.00                  | 744.00                   | 431.00                  | 0.00                  | 0.00        |
|   |                                | lipiec      | sierpień                | wrzesień                 | październik             | listopad              | grudzień    |
| θ <sub>int,H</sub>                                    | °C                             | 20          | 20                      | 20                       | 20                      | 20                    | 20          |
| θ <sub>e</sub>  | °C                             | 17.5        | 17.9                    | 12.9                     | 6.6                     | 3.8                   | 0.7         |
| t <sub>m</sub>  | [h]                            | 744         | 744                     | 720                      | 744                     | 720                   | 744         |
| H <sub>H</sub>  | [W/K]                          | 54.65       | 54.65                   | 54.65                    | 54.65                   | 54.65                 | 54.65       |
| C <sub>m</sub>  | [J/K]                          | 16151530.32 | 16151530.32             | 16151530.32              | 16151530.32             | 16151530.32           | 16151530.32 |
| T <sub>H</sub>  | [h]                            | 82.09       | 82.09                   | 82.09                    | 82.09                   | 82.09                 | 82.09       |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|   |  |        |        |                         |                          |                     |                       |
|---|--|--------|--------|-------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| a <sub>H</sub>  |  | 6.47   | 6.47   | 6.47                    | 6.47                     | 6.47                | 6.47                  |
| Q <sub>H,ht</sub>   | [kWh]  | 101.65 | 85.39  | 279.38                  | 544.85                   | 637.46              | 784.75                |
| q <sub>int</sub>  | [W/m²]   | 7.10   | 7.10   | 7.10                    | 7.10                     | 7.10                | 7.10                  |
| Q <sub>int</sub>  | [kWh]  | 239.29 | 239.29 | 231.57                  | 239.29                   | 231.57              | 239.29                |
| Q <sub>sol</sub>  | [kWh]  | 372.34 | 328.88 | 222.92                  | 151.89                   | 71.07               | 55.37                 |
| Q <sub>H,gn</sub>   | [kWh]  | 611.63 | 568.18 | 454.49                  | 391.18                   | 302.64              | 294.66                |
| γ <sub>H</sub>  |  | 6.02   | 6.65   | 1.63                    | 0.72                     | 0.47                | 0.38                  |
| η <sub>H,gn</sub>   |  | 0.17   | 0.15   | 0.60                    | 0.96                     | 1.00                | 1.00                  |
| Q <sub>H,nd,n</sub>   | [kWh]  | 0.01   | 0.00   | 4.74                    | 167.78                   | 336.10              | 490.42                |
| L <sub>H</sub>  | [h]  | 0.00   | 0.00   | 0.00                    | 729.00                   | 720.00              | 744.00                |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]                          |  |        |        |                         |                          | 2307                |                       |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]      |  |        |        |                         |                          | 1038                |                       |
| Ciepła woda użytkowa.   |  |        |        |                         |                          |                     |                       |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody Q <sub>W,nd</sub> [kWh] |  |        |        |                         |                          | 1247.03             |                       |
| Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]   |  |        |        |                         |                          | 10                  |                       |
| Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]   |  |        |        |                         |                          | 55                  |                       |
| Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu k <sub>R</sub>                  |  |        |        |                         |                          | 0.9                 |                       |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/m² dzień]                      |  |        |        |                         |                          | 1.6                 |                       |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do podgrzania ciepłej wody Q <sub>K,w</sub> [kWh] |  |        |        |                         |                          | 1528.23             |                       |
| 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 <sub>f</sub> powyżej 250 m² |        |        |                         |                          | 0.15 [W/m²]         | 4700                  |
| Instalacje chłodzenia   |  |        |        |                         |                          |                     |                       |
| Lokal/strefa nieposiadająca instalacji chłodzenia   |  |        |        |                         |                          |                     |                       |
| Lokal: Lokal 3  |  |        |        |                         |                          |                     |                       |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A <sub>r</sub> [m²]                                    |  |        |        |                         |                          | 34.5                |                       |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]   |  |        |        |                         |                          | 101                 |                       |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ <sub>i,H</sub> [°C]                        |  |        |        |                         |                          | 20                  |                       |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]                           |  |        |        |                         |                          | 31.228              |                       |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]                               |  |        |        |                         |                          | 19.981              |                       |
| Przegrody wielowarstwowe  |  |        |        |                         |                          |                     |                       |
| Symbol  | Nazwa  |        |        | Powierzchnia netto [m²] | Powierzchnia brutto [m²] | U [W/(m² K)]        | H <sub>tr</sub> [W/K] |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|   |                             |             |               |             |             |             |                         |       |                    |
|---|-----------------------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|-------|--------------------|
| SZ 44   | Ściana zewnętrzna 44        | 47,70       |               | 58,30       |             | 0,190       |                         | 9,075 |                    |
| PG parter   | Podłoga na gruncie - parter | 27,40       |               | 27,40       |             | 1,493       |                         | 5,768 |                    |
| Mostki  |                             |             |               |             |             |             |                         |       |                    |
| Symbol przegrody                                      |                             |             | Symbol mostka |             |             |             | Ψ <sub>i</sub> [W/(mK)] |       | l <sub>i</sub> [m] |
| Zyski i straty dla każdego miesiąca sezonu grzewczego |                             |             |               |             |             |             |                         |       |                    |
|   |                             | styczeń     | luty          | marzec      | kwiecień    | maj         | czerwiec                |       |                    |
| θ <sub>int,H</sub>                                    | °C                          | 20          | 20            | 20          | 20          | 20          | 20                      |       |                    |
| θ <sub>e</sub>  | °C                          | -1          | -1            | 3.3         | 7.6         | 13.5        | 16.6                    |       |                    |
| t <sub>m</sub>  | [h]                         | 744         | 672           | 744         | 720         | 744         | 720                     |       |                    |
| H <sub>H</sub>  | [W/K]                       | 51.21       | 51.21         | 51.21       | 51.21       | 51.21       | 51.21                   |       |                    |
| C <sub>m</sub>  | [J/K]                       | 12587819.92 | 12587819.92   | 12587819.92 | 12587819.92 | 12587819.92 | 12587819.92             |       |                    |
| T <sub>H</sub>  | [h]                         | 68.28       | 68.28         | 68.28       | 68.28       | 68.28       | 68.28                   |       |                    |
| a <sub>H</sub>  |                             | 5.55        | 5.55          | 5.55        | 5.55        | 5.55        | 5.55                    |       |                    |
| Q <sub>H,ht</sub>                                     | [kWh]                       | 800.09      | 722.66        | 636.26      | 457.19      | 247.65      | 125.36                  |       |                    |
| q <sub>int</sub>                                      | [W/m²]                      | 7.10        | 7.10          | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10                    |       |                    |
| Q <sub>int</sub>                                      | [kWh]                       | 182.24      | 164.61        | 182.24      | 176.36      | 182.24      | 176.36                  |       |                    |
| Q <sub>sol</sub>                                      | [kWh]                       | 96.38       | 109.06        | 239.17      | 354.29      | 452.94      | 522.67                  |       |                    |
| Q <sub>H,gn</sub>                                     | [kWh]                       | 278.63      | 273.67        | 421.41      | 530.65      | 635.19      | 699.03                  |       |                    |
| γ <sub>H</sub>  |                             | 0.35        | 0.38          | 0.66        | 1.16        | 2.56        | 5.58                    |       |                    |
| η <sub>H,gn</sub>                                     |                             | 1.00        | 1.00          | 0.96        | 0.78        | 0.39        | 0.18                    |       |                    |
| Q <sub>H,nd,n</sub>                                   | [kWh]                       | 521.98      | 449.77        | 230.34      | 44.40       | 0.81        | 0.01                    |       |                    |
| L <sub>H</sub>  | [h]                         | 744.00      | 672.00        | 744.00      | 370.00      | 0.00        | 0.00                    |       |                    |
|   |                             | lipiec      | sierpień      | wrzesień    | październik | listopad    | grudzień                |       |                    |
| θ <sub>int,H</sub>                                    | °C                          | 20          | 20            | 20          | 20          | 20          | 20                      |       |                    |
| θ <sub>e</sub>  | °C                          | 17.5        | 17.9          | 12.9        | 6.6         | 3.8         | 0.7                     |       |                    |
| t <sub>m</sub>  | [h]                         | 744         | 744           | 720         | 744         | 720         | 744                     |       |                    |
| H <sub>H</sub>  | [W/K]                       | 51.21       | 51.21         | 51.21       | 51.21       | 51.21       | 51.21                   |       |                    |
| C <sub>m</sub>  | [J/K]                       | 12587819.92 | 12587819.92   | 12587819.92 | 12587819.92 | 12587819.92 | 12587819.92             |       |                    |
| T <sub>H</sub>  | [h]                         | 68.28       | 68.28         | 68.28       | 68.28       | 68.28       | 68.28                   |       |                    |
| a <sub>H</sub>  |                             | 5.55        | 5.55          | 5.55        | 5.55        | 5.55        | 5.55                    |       |                    |
| Q <sub>H,ht</sub>                                     | [kWh]                       | 95.25       | 80.01         | 261.78      | 510.53      | 597.30      | 735.32                  |       |                    |
| q <sub>int</sub>                                      | [W/m²]                      | 7.10        | 7.10          | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10                    |       |                    |
| Q <sub>int</sub>                                      | [kWh]                       | 182.24      | 182.24        | 176.36      | 182.24      | 176.36      | 182.24                  |       |                    |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|   |                                |  |        |                         |                          |                     |                       |
|---|--------------------------------|--|--------|-------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| Q <sub>sol</sub>  | [kWh]                          | 491.95   | 423.11 | 288.45                  | 183.36                   | 91.48               | 74.77                 |
| Q <sub>H,gn</sub>   | [kWh]                          | 674.19   | 605.35 | 464.82                  | 365.60                   | 267.85              | 257.01                |
| γ <sub>H</sub>  |                                | 7.08   | 7.57   | 1.78                    | 0.72                     | 0.45                | 0.35                  |
| η <sub>H,gn</sub>   |                                | 0.14   | 0.13   | 0.55                    | 0.95                     | 0.99                | 1.00                  |
| Q <sub>H,nd,n</sub>   | [kWh]                          | 0.00   | 0.01   | 4.83                    | 163.24                   | 331.18              | 478.79                |
| L <sub>H</sub>  | [h]                            | 0.00   | 0.00   | 0.00                    | 698.00                   | 720.00              | 744.00                |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]                          |                                |  |        |                         |                          | 2225                |                       |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]      |                                |  |        |                         |                          | 1001                |                       |
| Ciepła woda użytkowa.   |                                |  |        |                         |                          |                     |                       |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody Q <sub>W,nd</sub> [kWh] |                                |  |        |                         |                          | 949.73              |                       |
| Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]   |                                |  |        |                         |                          | 10                  |                       |
| Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]   |                                |  |        |                         |                          | 55                  |                       |
| Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu k <sub>R</sub>                  |                                |  |        |                         |                          | 0.9                 |                       |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/m² dzień]                      |                                |  |        |                         |                          | 1.6                 |                       |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do podgrzania ciepłej wody Q <sub>K,w</sub> [kWh] |                                |  |        |                         |                          | 1163.88             |                       |
| 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 <sub>f</sub> powyżej 250 m² |        |                         |                          | 0.15 [W/m²]         | 4700                  |
| Instalacje chłodzenia   |                                |  |        |                         |                          |                     |                       |
| Lokal/strefa nieposiadająca instalacji chłodzenia   |                                |  |        |                         |                          |                     |                       |
| Lokal: Lokal 4  |                                |  |        |                         |                          |                     |                       |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A <sub>r</sub> [m²]                                    |                                |  |        |                         |                          | 63                  |                       |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]   |                                |  |        |                         |                          | 175                 |                       |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ <sub>H,i</sub> [°C]                        |                                |  |        |                         |                          | 20                  |                       |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]                           |                                |  |        |                         |                          | 40.354              |                       |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]                               |                                |  |        |                         |                          | 35.859              |                       |
| Przegrody wielowarstwowe  |                                |  |        |                         |                          |                     |                       |
| Symbol  | Nazwa                          |  |        | Powierzchnia netto [m²] | Powierzchnia brutto [m²] | U [W/(m² K)]        | H <sub>tr</sub> [W/K] |
| SZ 44   | Ściana zewnętrzna 44           |  |        | 70,50                   | 80,47                    | 0,190               | 13,412                |
| STNK  | Strop nad ostatnią kondygnacją |  |        | 58,30                   | 58,30                    | 0,147               | 8,582                 |
| STD   | Stropodach                     |  |        | 23,10                   | 23,10                    | 0,147               | 3,398                 |
| Mostki  |                                |  |        |                         |                          |                     |                       |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

| Symbol przegrody                                      |        |             | Symbol mostka |             |             |             | $\Psi_i$ [W/(mK)] | $l_i$ [m] |
|---|--------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|-----------|
| Zyski i straty dla każdego miesiąca sezonu grzewczego |        |             |               |             |             |             |                   |           |
|   |        | styczeń     | luty          | marzec      | kwiecień    | maj         | czerwiec          |           |
| $\theta_{int,H}$                                      | °C     | 20          | 20            | 20          | 20          | 20          | 20                |           |
| $\theta_e$  | °C     | -1          | -1            | 3.3         | 7.6         | 13.5        | 16.6              |           |
| $t_m$   | [h]    | 744         | 672           | 744         | 720         | 744         | 720               |           |
| $H_H$   | [W/K]  | 76.21       | 76.21         | 76.21       | 76.21       | 76.21       | 76.21             |           |
| $C_m$   | [J/K]  | 19761263.40 | 19761263.40   | 19761263.40 | 19761263.40 | 19761263.40 | 19761263.40       |           |
| $T_H$   | [h]    | 72.03       | 72.03         | 72.03       | 72.03       | 72.03       | 72.03             |           |
| $a_H$   |        | 5.80        | 5.80          | 5.80        | 5.80        | 5.80        | 5.80              |           |
| $Q_{H,ht}$  | [kWh]  | 1190.74     | 1075.51       | 946.92      | 680.42      | 368.56      | 186.57            |           |
| $q_{int}$   | [W/m²] | 7.10        | 7.10          | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10              |           |
| $Q_{int}$   | [kWh]  | 332.79      | 300.59        | 332.79      | 322.06      | 332.79      | 322.06            |           |
| $Q_{sol}$   | [kWh]  | 244.19      | 228.44        | 452.91      | 489.38      | 619.66      | 617.84            |           |
| $Q_{H,gn}$  | [kWh]  | 576.98      | 529.03        | 785.71      | 811.43      | 952.46      | 939.90            |           |
| $\gamma_H$  |        | 0.48        | 0.49          | 0.83        | 1.19        | 2.58        | 5.04              |           |
| $\eta_{H,gn}$   |        | 0.99        | 0.99          | 0.92        | 0.77        | 0.39        | 0.20              |           |
| $Q_{H,nd,n}$  | [kWh]  | 618.23      | 550.90        | 224.22      | 56.65       | 0.92        | 0.01              |           |
| $L_H$   | [h]    | 744.00      | 672.00        | 744.00      | 320.00      | 0.00        | 0.00              |           |
|   |        | lipiec      | sierpień      | wrzesień    | październik | listopad    | grudzień          |           |
| $\theta_{int,H}$                                      | °C     | 20          | 20            | 20          | 20          | 20          | 20                |           |
| $\theta_e$  | °C     | 17.5        | 17.9          | 12.9        | 6.6         | 3.8         | 0.7               |           |
| $t_m$   | [h]    | 744         | 744           | 720         | 744         | 720         | 744               |           |
| $H_H$   | [W/K]  | 76.21       | 76.21         | 76.21       | 76.21       | 76.21       | 76.21             |           |
| $C_m$   | [J/K]  | 19761263.40 | 19761263.40   | 19761263.40 | 19761263.40 | 19761263.40 | 19761263.40       |           |
| $T_H$   | [h]    | 72.03       | 72.03         | 72.03       | 72.03       | 72.03       | 72.03             |           |
| $a_H$   |        | 5.80        | 5.80          | 5.80        | 5.80        | 5.80        | 5.80              |           |
| $Q_{H,ht}$  | [kWh]  | 141.75      | 119.07        | 389.60      | 759.81      | 888.94      | 1094.35           |           |
| $q_{int}$   | [W/m²] | 7.10        | 7.10          | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10              |           |
| $Q_{int}$   | [kWh]  | 332.79      | 332.79        | 322.06      | 332.79      | 322.06      | 332.79            |           |
| $Q_{sol}$   | [kWh]  | 604.61      | 575.64        | 411.45      | 340.16      | 158.85      | 121.49            |           |
| $Q_{H,gn}$  | [kWh]  | 937.40      | 908.43        | 733.50      | 672.95      | 480.90      | 454.29            |           |
| $\gamma_H$  |        | 6.61        | 7.63          | 1.88        | 0.89        | 0.54        | 0.42              |           |





# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|  |   |         |               |                         |                          |                     |                |
|--|---|---------|---------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|----------------|
| $\eta_{H,gn}$  |   | 0.15    | 0.13          | 0.52                    | 0.90                     | 0.99                | 1.00           |
| $Q_{H,nd,n}$   | [kWh]   | 0.00    | 0.01          | 4.71                    | 154.53                   | 414.38              | 641.68         |
| $L_H$  | [h]   | 0.00    | 0.00          | 0.00                    | 586.00                   | 720.00              | 744.00         |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]                          |   |         |               |                         |                          | 2666                |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]      |   |         |               |                         |                          | 1200                |                |
| Ciepła woda użytkowa.  |   |         |               |                         |                          |                     |                |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody $Q_{W,nd}$ [kWh] |   |         |               |                         |                          | 1734.28             |                |
| Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]  |   |         |               |                         |                          | 10                  |                |
| Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]  |   |         |               |                         |                          | 55                  |                |
| Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu $k_R$                    |   |         |               |                         |                          | 0.9                 |                |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/m² dzień]                      |   |         |               |                         |                          | 1.6                 |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$ [kWh] |   |         |               |                         |                          | 2125.35             |                |
| 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           |
| Instalacje chłodzenia  |   |         |               |                         |                          |                     |                |
| Lokal/strefa nieposiadająca instalacji chłodzenia                                    |   |         |               |                         |                          |                     |                |
| Lokal: Lokal 5   |   |         |               |                         |                          |                     |                |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_r$ [m²]                                      |   |         |               |                         |                          | 23.2                |                |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]  |   |         |               |                         |                          | 64.2                |                |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]                   |   |         |               |                         |                          | 20                  |                |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]                           |   |         |               |                         |                          | 8.924               |                |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]                               |   |         |               |                         |                          | 13.189              |                |
| Przegrody wielowarstwowe   |   |         |               |                         |                          |                     |                |
| Symbol   | Nazwa   |         |               | Powierzchnia netto [m²] | Powierzchnia brutto [m²] | $U$ [W/(m² K)]      | $H_{tr}$ [W/K] |
| SZ 44  | Ściana zewnętrzna 44  |         |               | 7,60                    | 9,70                     | 0,190               | 1,445          |
| STNK   | Strop nad ostatnią kondygnacją  |         |               | 7,80                    | 7,80                     | 0,147               | 1,148          |
| STD  | Stropodach  |         |               | 21,60                   | 21,60                    | 0,147               | 3,177          |
| Mostki   |   |         |               |                         |                          |                     |                |
| Symbol przegrody   |   |         | Symbol mostka |                         |                          | $\Psi_i$ [W/(mK)]   | $l_i$ [m]      |
| Zyski i straty dla każdego miesiąca sezonu grzewczego                                |   |         |               |                         |                          |                     |                |
|  |   | styczeń | luty          | marzec                  | kwiecień                 | maj                 | czerwiec       |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|                  |        |               |                 |                 |                    |                 |                 |
|------------------|--------|---------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| $\theta_{int,H}$ | °C     | 20            | 20              | 20              | 20                 | 20              | 20              |
| $\theta_e$       | °C     | -1            | -1              | 3.3             | 7.6                | 13.5            | 16.6            |
| $t_m$            | [h]    | 744           | 672             | 744             | 720                | 744             | 720             |
| $H_H$            | [W/K]  | 22.11         | 22.11           | 22.11           | 22.11              | 22.11           | 22.11           |
| $C_m$            | [J/K]  | 4503946.50    | 4503946.50      | 4503946.50      | 4503946.50         | 4503946.50      | 4503946.50      |
| $T_H$            | [h]    | 56.58         | 56.58           | 56.58           | 56.58              | 56.58           | 56.58           |
| $a_H$            |        | 4.77          | 4.77            | 4.77            | 4.77               | 4.77            | 4.77            |
| $Q_{H,ht}$       | [kWh]  | 345.50        | 312.06          | 274.75          | 197.43             | 106.94          | 54.13           |
| $q_{int}$        | [W/m²] | 7.10          | 7.10            | 7.10            | 7.10               | 7.10            | 7.10            |
| $Q_{int}$        | [kWh]  | 122.55        | 110.69          | 122.55          | 118.60             | 122.55          | 118.60          |
| $Q_{sol}$        | [kWh]  | 24.27         | 28.18           | 62.29           | 90.10              | 121.93          | 133.21          |
| $Q_{H,gn}$       | [kWh]  | 146.82        | 138.88          | 184.84          | 208.70             | 244.49          | 251.81          |
| $\gamma_H$       |        | 0.42          | 0.45            | 0.67            | 1.06               | 2.29            | 4.65            |
| $\eta_{H,gn}$    |        | 0.99          | 0.99            | 0.95            | 0.80               | 0.43            | 0.21            |
| $Q_{H,nd,n}$     | [kWh]  | 200.11        | 174.82          | 100.07          | 29.84              | 1.17            | 0.03            |
| $L_H$            | [h]    | 744.00        | 672.00          | 744.00          | 449.00             | 0.00            | 0.00            |
|                  |        | <b>lipiec</b> | <b>sierpień</b> | <b>wrzesień</b> | <b>październik</b> | <b>listopad</b> | <b>grudzień</b> |
| $\theta_{int,H}$ | °C     | 20            | 20              | 20              | 20                 | 20              | 20              |
| $\theta_e$       | °C     | 17.5          | 17.9            | 12.9            | 6.6                | 3.8             | 0.7             |
| $t_m$            | [h]    | 744           | 744             | 720             | 744                | 720             | 744             |
| $H_H$            | [W/K]  | 22.11         | 22.11           | 22.11           | 22.11              | 22.11           | 22.11           |
| $C_m$            | [J/K]  | 4503946.50    | 4503946.50      | 4503946.50      | 4503946.50         | 4503946.50      | 4503946.50      |
| $T_H$            | [h]    | 56.58         | 56.58           | 56.58           | 56.58              | 56.58           | 56.58           |
| $a_H$            |        | 4.77          | 4.77            | 4.77            | 4.77               | 4.77            | 4.77            |
| $Q_{H,ht}$       | [kWh]  | 41.13         | 34.55           | 113.04          | 220.46             | 257.93          | 317.53          |
| $q_{int}$        | [W/m²] | 7.10          | 7.10            | 7.10            | 7.10               | 7.10            | 7.10            |
| $Q_{int}$        | [kWh]  | 122.55        | 122.55          | 118.60          | 122.55             | 118.60          | 122.55          |
| $Q_{sol}$        | [kWh]  | 125.62        | 109.63          | 73.63           | 48.26              | 22.59           | 17.67           |
| $Q_{H,gn}$       | [kWh]  | 248.17        | 232.18          | 192.22          | 170.81             | 141.19          | 140.22          |
| $\gamma_H$       |        | 6.03          | 6.72            | 1.70            | 0.77               | 0.55            | 0.44            |
| $\eta_{H,gn}$    |        | 0.17          | 0.15            | 0.57            | 0.91               | 0.97            | 0.99            |
| $Q_{H,nd,n}$     | [kWh]  | 0.01          | 0.00            | 3.88            | 64.42              | 120.46          | 178.91          |
| $L_H$            | [h]    | 0.00          | 0.00            | 0.00            | 721.00             | 720.00          | 744.00          |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|  |   |                         |                          |                   |                |      |          |
|--|---|-------------------------|--------------------------|-------------------|----------------|------|----------|
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]                          |   | 873                     |                          |                   |                |      |          |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]      |   | 393                     |                          |                   |                |      |          |
| Ciepła woda użytkowa.  |   |                         |                          |                   |                |      |          |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody $Q_{W,nd}$ [kWh] |   | 638.66                  |                          |                   |                |      |          |
| Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]  |   | 10                      |                          |                   |                |      |          |
| Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]  |   | 55                      |                          |                   |                |      |          |
| Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu $k_R$                    |   | 0.9                     |                          |                   |                |      |          |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/m² dzień]                      |   | 1.6                     |                          |                   |                |      |          |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$ [kWh] |   | 782.67                  |                          |                   |                |      |          |
| 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                     |                   |                |      |          |
| Instalacje chłodzenia  |   |                         |                          |                   |                |      |          |
| Lokal/strefa nieposiadająca instalacji chłodzenia                                    |   |                         |                          |                   |                |      |          |
| Lokal: Lokal 6   |   |                         |                          |                   |                |      |          |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_r$ [m²]                                      |   | 34.6                    |                          |                   |                |      |          |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]  |   | 95.9                    |                          |                   |                |      |          |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]                   |   | 20                      |                          |                   |                |      |          |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]                           |   | 25.34                   |                          |                   |                |      |          |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]                               |   | 19.68                   |                          |                   |                |      |          |
| Przegrody wielowarstwowe   |   |                         |                          |                   |                |      |          |
| Symbol   | Nazwa   | Powierzchnia netto [m²] | Powierzchnia brutto [m²] | U [W/(m² K)]      | $H_{tr}$ [W/K] |      |          |
| SZ 44  | Ściana zewnętrzna 44  | 48,09                   | 55,32                    | 0,190             | 9,150          |      |          |
| STNK   | Strop nad ostatnią kondygnacją  | 17,90                   | 17,90                    | 0,147             | 2,635          |      |          |
| STD  | Stropodach  | 27,30                   | 27,30                    | 0,147             | 4,015          |      |          |
| Mostki   |   |                         |                          |                   |                |      |          |
| Symbol przegrody   |   | Symbol mostka           |                          | $\Psi_i$ [W/(mK)] | $l_i$ [m]      |      |          |
| Zyski i straty dla każdego miesiąca sezonu grzewczego                                |   |                         |                          |                   |                |      |          |
|  |   | styczeń                 | luty                     | marzec            | kwiecień       | maj  | czerwiec |
| $\theta_{int,H}$   | °C  | 20                      | 20                       | 20                | 20             | 20   | 20       |
| $\theta_e$   | °C  | -1                      | -1                       | 3.3               | 7.6            | 13.5 | 16.6     |
| $t_m$  | [h]   | 744                     | 672                      | 744               | 720            | 744  | 720      |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|  |        |             |             |             |             |             |             |
|--|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| H <sub>H</sub>   | [W/K]  | 45.02       | 45.02       | 45.02       | 45.02       | 45.02       | 45.02       |
| C <sub>m</sub>   | [J/K]  | 12587909.16 | 12587909.16 | 12587909.16 | 12587909.16 | 12587909.16 | 12587909.16 |
| T <sub>H</sub>   | [h]    | 77.67       | 77.67       | 77.67       | 77.67       | 77.67       | 77.67       |
| a <sub>H</sub>   |        | 6.18        | 6.18        | 6.18        | 6.18        | 6.18        | 6.18        |
| Q <sub>H,ht</sub>  | [kWh]  | 703.39      | 635.32      | 559.36      | 401.93      | 217.71      | 110.21      |
| q <sub>int</sub>   | [W/m²] | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10        |
| Q <sub>int</sub>   | [kWh]  | 182.77      | 165.08      | 182.77      | 176.88      | 182.77      | 176.88      |
| Q <sub>sol</sub>   | [kWh]  | 74.92       | 84.41       | 184.87      | 274.94      | 348.12      | 405.47      |
| Q <sub>H,gn</sub>  | [kWh]  | 257.69      | 249.49      | 367.64      | 451.82      | 530.89      | 582.34      |
| γ <sub>H</sub>   |        | 0.37        | 0.39        | 0.66        | 1.12        | 2.44        | 5.28        |
| η <sub>H,gn</sub>  |        | 1.00        | 1.00        | 0.97        | 0.81        | 0.41        | 0.19        |
| Q <sub>H,nd,n</sub>  | [kWh]  | 446.03      | 386.29      | 201.63      | 37.91       | 0.52        | 0.00        |
| L <sub>H</sub>   | [h]    | 744.00      | 672.00      | 744.00      | 381.00      | 0.00        | 0.00        |
|  |        | lipiec      | sierpień    | wrzesień    | październik | listopad    | grudzień    |
| θ <sub>int,H</sub>   | °C     | 20          | 20          | 20          | 20          | 20          | 20          |
| θ <sub>e</sub>   | °C     | 17.5        | 17.9        | 12.9        | 6.6         | 3.8         | 0.7         |
| t <sub>m</sub>   | [h]    | 744         | 744         | 720         | 744         | 720         | 744         |
| H <sub>H</sub>   | [W/K]  | 45.02       | 45.02       | 45.02       | 45.02       | 45.02       | 45.02       |
| C <sub>m</sub>   | [J/K]  | 12587909.16 | 12587909.16 | 12587909.16 | 12587909.16 | 12587909.16 | 12587909.16 |
| T <sub>H</sub>   | [h]    | 77.67       | 77.67       | 77.67       | 77.67       | 77.67       | 77.67       |
| a <sub>H</sub>   |        | 6.18        | 6.18        | 6.18        | 6.18        | 6.18        | 6.18        |
| Q <sub>H,ht</sub>  | [kWh]  | 83.74       | 70.34       | 230.14      | 448.83      | 525.11      | 646.44      |
| q <sub>int</sub>   | [W/m²] | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10        | 7.10        |
| Q <sub>int</sub>   | [kWh]  | 182.77      | 182.77      | 176.88      | 182.77      | 176.88      | 182.77      |
| Q <sub>sol</sub>   | [kWh]  | 381.52      | 327.33      | 223.72      | 141.48      | 71.33       | 58.70       |
| Q <sub>H,gn</sub>  | [kWh]  | 564.29      | 510.10      | 400.59      | 324.25      | 248.21      | 241.47      |
| γ <sub>H</sub>   |        | 6.74        | 7.25        | 1.74        | 0.72        | 0.47        | 0.37        |
| η <sub>H,gn</sub>  |        | 0.15        | 0.14        | 0.57        | 0.96        | 0.99        | 1.00        |
| Q <sub>H,nd,n</sub>  | [kWh]  | 0.01        | 0.00        | 3.25        | 137.95      | 278.18      | 405.32      |
| L <sub>H</sub>   | [h]    | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 693.00      | 720.00      | 744.00      |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]                     |        |             |             |             |             | 1897        |             |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh] |        |             |             |             |             | 853         |             |
| Ciepła woda użytkowa.  |        |             |             |             |             |             |             |



# Raport z obliczeń projektowanej charakterystyki energetycznej

|  |   |                     |                |
|--|---|---------------------|----------------|
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody $Q_{W,nd}$ [kWh]                                 |   | 952.48              |                |
| Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]  |   | 10                  |                |
| Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]  |   | 55                  |                |
| Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu $k_R$  |   | 0.9                 |                |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/m² dzień]  |   | 1.6                 |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,w}$ [kWh]                                 |   | 1167.25             |                |
| 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           |
| Instalacje chłodzenia  |   |                     |                |
| Lokal/strefa nieposiadająca instalacji chłodzenia  |   |                     |                |
| Podsumowanie parametrów energetycznych   |   |                     |                |
|  | System projektowany   | System alternatywny |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$  | 7163,39 [kWh/rok]   | 14489,59 [kWh/rok]  |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,w}$                          | 10016,12 [kWh/rok]  | 5283,23 [kWh/rok]   |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$                             | 1882,50 [kWh/rok]   | 1882,50 [kWh/rok]   |                |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku $Q_K$  | 19271,33 [kWh/rok]  | 21968,43 [kWh/rok]  |                |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK (bez chłodzenia i oświetlenia)                   | 64,91 [kWh/m² rok]  | 73,99 [kWh/m² rok]  |                |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK  | 64,91 [kWh/m² rok]  | 73,99 [kWh/m² rok]  |                |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP  | 194,73 [kWh/m² rok]   | 129,25 [kWh/m² rok] |                |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2008 dla budynku nowego           | 70,07 [kWh/m² rok]  | 70,07 [kWh/m² rok]  |                |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2008 dla budynku przebudowywanego | 70,07 [kWh/m² rok]  | 70,07 [kWh/m² rok]  |                |

