



Biuro Doradcze ALTIMA S.C.  
M. Grabowska, P. Syrek  
ul. Żeliwna 38; 40-599 Katowice  
REGON: 240050673 NIP: 6452361107  
[www.biuroaltima.pl](http://www.biuroaltima.pl)

## **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO**

**ul. Pszczyńska 339  
43 - 176 Gostyń**

|  |   |
|--|---|
| <b>Zamawiający:</b>  | <b>Urząd Gminy Wiry</b><br><b>ul. Główna 133</b><br><b>43-175 Wiry</b>                              |
| <b>Wykonawca:</b><br><b>imię i nazwisko</b><br><b>adres</b><br><b>tel.</b> | <b>Arkadiusz Osicki</b><br><b>ul. Armii Krajowej 67; 40-671 Katowice</b><br><b>+48 32 209 55 46</b> |

**Katowice, 15.06.2020**

## Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

|   |  |                                      |   |
|---|--|--------------------------------------|---|
| <b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>  |  |                                      |   |
| 1.1. <b>Rodzaj budynku</b>  | Budynek mieszkalny wielorodzinny   | 1.2. <b>Rok ukończenia budowy</b>    | b.d.  |
| 1.3. <b>Inwestor</b><br>(Nazwa lub imię i nazwisko,<br>adres do korespondencji,<br>PESEL)   | <b>Urząd Gminy Wiry</b><br>ul. Główna 133<br>kod: 43-175 Wiry<br>woj. śląskie<br>tel: 32 325 58 00 | 1.4. <b>Adres budynku</b>            | 43 - 176 Gostyń<br>ul. Pszczyńska 339<br>Powiat mikołowski<br>woj. śląskie<br>tel: 32 325 58 00 |
| <b>2. Nazwa, adres i nr REGON podmiotu wykonującego audyt</b>   |  |                                      |   |
| Biuro Doradcze ALTIMA S.C.<br>ul Żeliwna 38, 40-599 Katowice, tel. 507 315 421, 535 500 570<br>REGON: 243066841   |  |                                      |   |
| <b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>  |  |                                      |   |
| Arkadiusz Osicki, ul. Armii Krajowej 67; 40-671 Katowice<br>mgr inż. energetyk, audytor energetyczny  |  |                                      |   |
| <b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>   |  |                                      |   |
| Lp.   | Imię i nazwisko  | Zakres udziału w opracowaniu audytu  | Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)  |
| 1   | Tomasz Zieliński   | Inwentaryzacja                       | audytor energetyczny  |
| 2   |  |                                      |   |
| <b>5. Miejscowość</b>   | Katowice   | <b>6. Data wykonania opracowania</b> | 15.06.2020  |
| <b>7. Spis treści</b>   |  |                                      |   |
| 1. Strona tytułowa<br>2. Karta audytu energetycznego str. 2<br>3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora str. 4<br>4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku str. 5<br>5. Ocena stanu technicznego budynku str. 7<br>6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego str. 8<br>7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego str. 8<br>8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych przewidzianego do realizacji str. 20<br>Załączniki str. 21 |  |                                      |   |

## 2. Karta audytu energetycznego budynku<sup>1)</sup>

| 2.1. Dane ogólne  |   | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|---|---|------------------------------|---------------------------|
| 1.  | Konstrukcja / technologia budynku   | tradycyjna murowana          | tradycyjna murowana       |
| 2.  | Liczba kondygnacji  | 2                            | 2                         |
| 3.  | Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]  | 639,8                        | 639,8                     |
| 4.  | Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]   | 237,0                        | 237,0                     |
| 5.  | Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]                                     | 237,0                        | 237,0                     |
| 6.  | Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%] | 100,0                        | 100,0                     |
| 7.  | Liczba lokali mieszkalnych  | 4                            | 4                         |
| 8.  | Liczba osób użytkujących budynek  | 12                           | 12                        |
| 9.  | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej   | elektryczne / gazowe         | gazowe                    |
| 10.   | Rodzaj systemu grzewczego budynku   | piece / etażowe gazowe       | etażowe gazowe            |
| 11.   | Współczynnik A/V [1/m]  | 0,53                         | 0,53                      |
| 12.   | Inne dane charakteryzujące budynek  | -                            | -                         |
| 2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m <sup>2</sup> K]            |   | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 1.  | Ściany zewnętrzne:  |                              |                           |
|   | Ściana przy gruncie cegła pełna - ocieplona   | 0,24                         | 0,24                      |
|   | Ściana zewn. cegła pełna  | 1,31                         | 0,19                      |
| 2.  | Podłoga w piwnicy   | 0,42                         | 0,42                      |
| 3.  | Stropodachy/dachy/stropy:   |                              |                           |
|   | Strop nad ostatnią kondygnacją  | 1,49                         | 0,14                      |
| 4.  | Podłoga na gruncie  | 0,49                         | 0,49                      |
| 5.  | Okna:   |                              |                           |
|   | Okno zewnętrzne mieszkań  | 1,90                         | 0,90                      |
|   | Okno zewnętrzne piwnica   | 2,50                         | 1,40                      |
|   | Okno zewnętrzne piwnica PCW   | 1,60                         | 1,60                      |
|   | Okno zewnętrzne klatka schodowa   | 2,50                         | 1,40                      |
| 6.  | Drzwi/bramy:  |                              |                           |
|   | Drzwi zewnętrzne nowe   | 2,50                         | 2,50                      |
| 2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu |   |                              |                           |
| 1.  | Sprawność wytwarzania (średnia)   | 0,72                         | 0,92                      |
| 2.  | Sprawność przesyłania (średnia)   | 1,00                         | 1,00                      |
| 3.  | Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła (średnia)  | 0,78                         | 0,93                      |
| 4.  | Sprawność akumulacji (średnia)  | 1,00                         | 1,00                      |
| 5.  | Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia   | 1,00                         | 1,00                      |
| 6.  | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby   | 1,00                         | 1,00                      |
| 2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej                           |   |                              |                           |
| 1.  | Sprawność wytwarzania   | 0,93                         | 0,85                      |
| 2.  | Sprawność przesyłania   | 0,80                         | 0,80                      |
| 3.  | Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła  | 1,00                         | 1,00                      |
| 4.  | Sprawność akumulacji  | 0,89                         | 1,00                      |
| 2.5. Charakterystyka systemu wentylacji   |   |                              |                           |
| 1.  | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)  | grawitacyjna                 | grawitacyjna              |
| 2.  | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza  | okna i drzwi/kanały          | nawiewniki okienne/kanały |
| 3.  | Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]   | 320                          | 320                       |
| 4.  | Krotność wymian powietrza [1/h]   | 0,50                         | 0,50                      |

| 2.6. Charakterystyka energetyczna budynku |   | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|---|---|------------------------------|---------------------------|
| 1.  | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]  | 32,0                         | 13,0                      |
| 2.  | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]   | 19,5                         | 19,5                      |
| 3.  | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]   | 235,4                        | 70,4                      |
| 4.  | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                                       | 442,7                        | 82,2                      |
| 5.  | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ]  | 35,8                         | 34,7                      |
| 6.  | Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | b.d.                         | -                         |
| 7.  | Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]                   | b.d.                         | -                         |
| 8.  | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> · rok)]          | 276,02                       | 82,56                     |
| 9.  | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> · rok)]           | 519,07                       | 96,34                     |
| 10. <sup>2)</sup>                         | Udział odnawialnych źródeł energii [%] (dla energii do celów ogrzewania pomieszczeń i przygotowania c.w.u.)   | 0,0                          | 0,0                       |

| 2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) |   |        |        |
|---|---|--------|--------|
| 1.  | Opłata za 1 GJ ciepła do ogrzewania <sup>3)</sup> [zł/GJ]   | 40,88  | 49,78  |
| 2.  | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]                           | 0,00   | 0,00   |
| 3.  | Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]            | 40,50  | 13,89  |
| 4.  | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)] | 0,00   | 0,00   |
| 5.  | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]              | 0,00   | 0,00   |
| 6.  | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]   | 33,04  | 132,15 |
| 7.  | Inne: opłata abonamentowa c.w.u. [zł/m-c] na lokal  | 0,00   | 0,00   |
| 8.  | Opłata za 1 GJ energii na c.w.u. <sup>**)</sup> [zł]  | 140,80 | 49,78  |

| 2.8. Charakterystyka ekonomiczna wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego |            |   |           |
|---|------------|---|-----------|
| Planowana kwota kredytu [zł]  | 130 910,00 | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię (ogrzewanie pomieszczeń+c.w.u) [%] | 75,6      |
| Planowane koszty całkowite [zł]   | 261 820,00 | Premia termomodernizacyjna [zł]   | 41 891,20 |
| Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]   | 16 133,03  |   |           |

| 2.9. Inne   |  |
|---|--|
| Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku <b>ZOSTANIE</b> / <b>NIE ZOSTANIE</b> <sup>5)</sup> zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej .... kW.   |  |
| Z audytu energetycznego <b>WYNIKA</b> / <b>NIE WYNIKA</b> <sup>5)</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy. |  |
| <sup>1)</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku   |  |
| <sup>2)</sup> U <sub>0ZE</sub> [%] obliczamy zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzenia świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.           |  |
| <sup>3)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.  |  |
| <sup>4)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.   |  |
| <sup>5)</sup> Niepotrzebne skreślić.  |  |



### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

|  |
|--|
| <b>3.1. Dokumentacja projektowa:</b>   |
| - Inwentaryzacja budowlana budynku - archiwalna  |
| <b>3.2. Inne dokumenty</b>   |
| - Ankieta dla budynku<br>- Aktualne cenniki i taryfy dla paliw i energii elektrycznej  |
| <b>3.3. Osoby udzielające informacji</b>   |
| - Jolanta Tarnawa - Urząd Gminy Wry<br>- Emilia Jegła - Urząd Gminy Wry  |
| <b>3.4. Wizja lokalna</b>  |
| - miała miejsce: czerwiec 2020 r.  |
| <b>3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)</b>  |
| - poprawa komfortu cieplnego w budynku   |
| <b>3.6. Wykaz podstawowych norm i przepisów</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z dnia 17 marca 2009r. (Dz. U. 2009 poz. 346) wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2015 Poz. 1606, Dz. U. 2020 Poz. 879);</li><li>- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku wraz z rozporządzeniami Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 oraz z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.);</li><li>- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej</li><li>- PN-92/B-01706: "Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu"</li><li>- PN-EN-ISO 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego";</li><li>- PN-EN ISO 13790 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków.";</li><li>- PN-ISO 9836:1997 " Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych";</li><li>- PN-EN-ISO 6946 " Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Sposób obliczeń";</li><li>- PN-EN-13465 " Wentylacja budynków - metody obliczeniowe do określenia przepływów powietrza w</li><li>- PN-B-03406:1994 " Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³";</li><li>- PN-82/B-02402 "Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach";</li><li>- PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne".</li><li>- PN - EN - ISO 13370: 2001 "Właściwości cieplne budynków - wymiana ciepła przez grunt - metody obliczania";</li><li>- PN - EN ISO 14863: 2001 "Mostki cieplne w budynkach - liniowy współczynnik przenikania ciepła - metody uproszczone i wartości orientacyjne";</li><li>- PN - EN ISO 10211-2: 2002 "Mostki cieplne w budynkach - obliczanie strumieni cieplnych i temperatury powierzchni - część 2: Liniowe mostki cieplne";</li><li>- PN - EN ISO 10077-1:2006 "Ciepne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji - obliczanie współczynnika przenikania ciepła - część 1: metoda uproszczona".</li></ul> |

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

| 4.1. Ogólne dane o budynku   |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Własność   |   | Urząd Gminy Wiry   |  |
| Przeznaczenie budynku  |   | Budynek mieszkalny wielorodzinny   |  |
| Adres  |   | 43 - 176 Gostyń, ul. Pszczyńska 339  |  |
| Budynek  |   | wolnostojący   |  |
| Rok budowy   |   | b.d.   |  |
| Technologia budynku  |   | Obiekt zbudowany w technologii tradycyjnej murowanej z cegły pełnej. Ściany piwnic budowane w tej samej technologii co ściany nadziemne. Dach o konstrukcji drewnianej jednoospadowy kryty papą na deskowaniu. Stropy międzykondygnacyjne i stropodachu wentylowanego gęstożebrowane |  |
| 1  | Powierzchnia zabudowy   | m <sup>2</sup>   | 164,0                                      |
| 2  | Kubatura budynku  | m <sup>3</sup>   | 1 213,6                                    |
| 3  | Kubatura ogrzewanej części budynku                            | m <sup>3</sup>   | 639,8                                      |
| 4  | Powierzchnia użytkowa pomieszczeń                             | m <sup>2</sup>   | 327,2                                      |
| 5  | Powierzchnia mieszkań:  | m <sup>2</sup>   | 237,0                                      |
| 6  | Powierzchnia komunikacji (klatek schodowych):                 | m <sup>2</sup>   | 22,9                                       |
| 7  | Powierzchnia pomieszczeń użytkowych nieogrzewanych (piwnice): | m <sup>2</sup>   | 67,4                                       |
| 8  | Powierzchnia usługowa (niemieszkalna):                        | m <sup>2</sup>   | 0,0  |
| 9  | Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych                          | m <sup>2</sup>   | 236,9                                      |
| 10   | Budynek podpiwniczony   | tak, częściowo   |  |
| 11   | Liczba kondygnacji budynku                                    | 2  |  |
| 12   | Liczba klatek schodowych                                      | 1  |  |
| 13   | Wysokość kondygnacji w świetle                                | m  | 2,0 (piwnice), 2,7 (kondygnacje nadziemne) |
| 14   | Liczba użytkowników budynku                                   | os.  | 12   |
| 15   | Liczba mieszkań w budynku                                     | szt.   | 4  |
| 4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku  |   |  |  |
| <p>Budynek jest obiektem wolnostojącym, średnio osłoniętym przed wzmożonym parciem wiatru, częściowo podpiwniczonym. Bryła budynku o kształcie prostopadłościanu, posiada dwie kondygnacje nadziemne. Obiekt zbudowany jest w technologii tradycyjnej, murowanej z cegły pełnej. Grubość ścian wynosi 43 cm. Ściany otynkowane obustronnie. Ponadto ściany przy gruncie wokół całego budynku oraz ściana zewnętrzna od strony północnej docieplona warstwą styropianu.</p> <p>Stropy międzypiętrowe: gęstożebrowane ceramiczne, o warstwach wierzchnich, zależnych od rodzaju pomieszczeń. Nad ostatnią kondygnacją nie ocieplone</p> <p>Izolacyjność cieplna niedocieplonych przegród zewnętrznych budynku oraz okien wykazuje niedomogi technologii budowlanych i nie spełnia obowiązujących obecnie norm.</p> <p>Podłoga w piwnicy i na gruncie warstwowa: posadzka, wylewka z betonu, izolacja, gruzobeton oraz podsypka z piasku.</p> <p>Stropodach wentylowany jednoospadowy o niewielkim spadku, stropy gęstożebrowane, konstrukcja dachu drewniana z deskowaniem i pokryciem z papy, warstwa wentylowana powietrza wysokości średnio 80cm.</p> <p>Stolarka mieszkań różnej jakości i w różnym wieku, z profili PCW i drewniana, w dostatecznym stanie technicznym o współczynniku <math>U=1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})</math>.</p> <p>Stolarka okienna drewniana i PCW na kłatkach schodowych i w nieogrzewanej piwnicy w złym i dostatecznym stanie technicznym, o niskich parametrach izolacyjnych i współczynniku <math>U=2,5 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})</math>. Nieszczelności okien przyczyniają się do nadmiernej infiltracji powietrzem zewnętrznym.</p> <p>Drzwi zewnętrzne w dobrym stanie technicznym.</p> |   |  |  |

| 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku  |   |   |                           |
|--|---|---|---------------------------|
| Lp.  | Rodzaj danych   |   | Dane w stanie istniejącym |
| 1.   | Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)   | q <sub>moc</sub> [kW]   | 32,0                      |
| 2.   | Zamówiona moc cieplna c.o.  | q [kW]  | -                         |
| 3.   | Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania | Q <sub>H</sub> [GJ]   | 235,4                     |
| 4.   | Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła  | E=Q <sub>H</sub> /V [kWh/m <sup>3</sup> a]  | 102,2                     |
| 5.   | Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania  | Q <sub>s</sub> [GJ]   | 442,7                     |
| 6.   | Oplaty (stawki netto)   |   |                           |
|  | opłata stała (za moc zamówioną)   | zł/ MW / msc  | 0,00                      |
|  | opłata zmienna  | zł/GJ   | 40,88                     |
|  | opłata stała abonamentowa   | zł / msc  | 0,00                      |
| 4.4. Charakterystyka systemu ogrzewania  |   |   |                           |
| Lp.  | Rodzaj danych   | Dane w stanie istniejącym   |                           |
| 1.   | Sposób ogrzewania   | Jeden spośród 4 lokali ogrzewany za pomocą etażowego kotła gazowego dwufunkcyjnego, 1 lokal ogrzewany z kotłowni węglowej, pozostałe lokale ogrzewane za pomocą węglowych pieców ceramicznych i metalowych. |                           |
| 2.   | Parametry pracy instalacji  | n.d. (lokal z ogrzewaniem piecowym) / 70/50 (lokal z ogrzewaniem etażowym)  |                           |
| 3.   | Przewody w instalacji   | Brak instalacji / instalacja etażowego ogrzewania   |                           |
| 4.   | Rodzaje grzejników  | Brak grzejników (lokal z ogrzewaniem piecowym)/ grzejniki płytowe (lokal z ogrzewaniem etażowym)  |                           |
| 5.   | Oslonięcie grzejników   | brak  |                           |
| 6.   | Zawory termostaticzne   | w lokalu z ogrzewaniem gazowym  |                           |
| 7.   | Sprawności składowe systemu grzewczego - średnie ważne dla ogrzewania piecowego oraz instalacji z kotłem            | η <sub>p</sub> = 1,00<br>η <sub>r</sub> = 0,78<br>η <sub>w</sub> = 0,72<br>η <sub>e</sub> = 1,00  |                           |
| 8.   | Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę  | 7/24  |                           |
| 4.5. Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej  |   |   |                           |
| Lp.  | Rodzaj danych   | Dane w stanie istniejącym   |                           |
| 1.   | Rodzaj instalacji   | Ciepła woda użytkowa przygotowywana w podgrzewaczach elektrycznych oraz w mieszkaniu z ogrzewaniem gazowym za pomocą kotła dwufunkcyjnego gazowego  |                           |
| 2.   | Piony i ich izolacja  | n.d.  |                           |
| 3.   | Cyrkulacja  | brak  |                           |
| 4.6. Charakterystyka systemu wentylacji  |   |   |                           |
| Lp.  | Rodzaj danych   | Dane w stanie istniejącym   |                           |
| 1.   | Rodzaj wentylacji   | grawitacyjna  |                           |
| 2.   | Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h   | 320   |                           |
| 4.7. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku  |   |   |                           |
| W budynku użytkowane są indywidualne systemy grzewcze lokalowe, w różnym stanie technicznym, różnym wieku i zasilane różnymi paliwami (gazem ziemnym - kocioł dwufunkcyjny, węglem - piece i kocioł) |   |   |                           |

## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

#### Ściany zewnętrzne

Ściany piwnic (przy gruncie i cokołu) z cegły ceramicznej pełnej, tynkowane obustronnie. Stan techniczny dobry, z nielicznymi uszkodzeniami tynku. Poniżej gruntu zaizolowane na całym obwodzie warstwą styropianu o gr. 10 cm oraz przeciwwilgociowo folią kubelkową.

Ściany zewnętrzne jednowarstwowe z cegły ceramicznej pełnej, otynkowane obustronnie. Współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U = 1,31 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ . Stan techniczny przegród dobry, z nielicznymi uszkodzeniami tynku zewnętrznego. Ściana północna na całej wysokości zaizolowana termicznie warstwą styropianu o gr. ok. 20 cm.

#### Dach

Stropodach wentylowany jednospadowy o konstrukcji drewnianej, pokryty papą na pełnym deskowaniu. Srop Gestożebrowany ceramiczny. Pustka międzystropowa ok. 80 cm. Stan techniczny dobry.

#### Stolarka okienna i drzwiowa

Okna mieszkań PCW z szybą zespoloną - w dostatecznym stanie technicznym, charakteryzujące się współczynnikiem przenikania ciepła  $U = 1,9 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ .

Okna klatek schodowych i piwnic PCW i drewniane - w dobrym i dostatecznym stanie technicznym, charakteryzujące się szczelnościami oraz wysokim współczynnikiem przenikania ciepła  $U = 2,5 \text{ [W/m}^2\text{K]}$  i  $U = 1,6 \text{ [W/m}^2\text{K]}$  (kilka nowych okienek piwnicznych).

Drzwi zewnętrzne, w dobrym stanie technicznym; współczynnik  $U = 2,5 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

### 5.2. System grzewczy

Jeden spośród 4 lokali ogrzewany za pomocą etażowego kotła gazowego dwufunkcyjnego, 1 lokal ogrzewany z kotłowni węglowej, pozostałe lokale ogrzewane za pomocą węglowych pieców ceramicznych i metalowych. System grzewczy zapewnia utrzymanie komfortu cieplnego pomieszczeń ogrzewanych kotłami. W przypadku ogrzewania piecowego komfort cieplny trudny do uzyskania ze względu na konieczność ciągłej obsługi

### 5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w podgrzewaczach elektrycznych oraz w mieszkaniu z ogrzewaniem gazowym za pomocą kotła dwufunkcyjnego gazowego

Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela.

| Lp. | Charakterystyka stanu istniejącego  | Możliwości i sposób poprawy   |
|-----|---|---|
| 1   | 2   | 3   |
| 1   | <b>Przegrody zewnętrzne</b> mające niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła $U$ :<br>- ściany zewnętrzne<br>- dach, strop pod nieogrzewanym poddaszem<br>- podłogi na gruncie<br>- strop nad piwnicą | $U \leq 0,20 \text{ [m}^2\text{K/W]}$ (wg WT 2021)<br>$U \leq 0,15 \text{ [m}^2\text{K/W]}$ (wg WT 2021)<br>bez zmian<br>bez zmian  |
| 2   | <b>Stolarka</b>   | wymiana stolarki części wspólnych oraz mieszkań na szczelną o lepszych parametrach izolacyjnych   |
| 3   | <b>Wentylacja</b>   | wymiana starych nieszczelnych okien, montaż nawiewników   |
| 4   | <b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b>  | modernizacja układu c.w.u.: montaż nowych rur i armatury, przyłączenie do kotłów gazowych   |
| 5   | <b>System grzewczy</b>  | modernizacja źródła ciepła polegająca na:<br>likwidacji ogrzewania na paliwa stałe tj. piecowego oraz kotłem, zakupie i montażu kotłów dwufunkcyjnych gazowych w każdym mieszkaniu. Montaż instalacji c.o. polegający na: budowie rurociągów, armatury, grzejników, zaworów oraz izolacji. Ponadto przewiduje się zainstalowanie instalacji gazowej i układów kominowych. Mieszkanie z ogrzewaniem gazowym - bez zmian. |

## 6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

| L.p. | Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć                              | Sposób realizacji  |
|------|--|--|
| 1    | 2  | 3  |
| 1    | Zmniejszenie strat przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne | Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją oraz ścian zewnętrznych.<br>Wymiana starej stolarki okiennej.   |
| 2    | Podwyższenie sprawności układu ogrzewczego                       | Kompleksowa modernizacja systemu ogrzewczego (likwidacja źródeł węglowych i montaż ogrzewania etażowego gazowego) lokali z ogrzewaniem na paliwa stałe |
| 3    | Podwyższenie sprawności układu przygotowania c.w.u.              | Kompleksowa modernizacja systemu przygotowania c.w.u. lokali z ogrzewaniem na paliwa stałe   |

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 7.1. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przenikania przez przegrody zewnętrzne.
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszeniu zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego, modernizacji systemu ogrzewania i przygotowania c.w.u.
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

| Wyszczególnienie |  | W stanie obecnym | Po termo-modernizacji | Jednostka          |
|------------------|--|------------------|-----------------------|--------------------|
| $t_{wo}$         | dla przegród zewnętrznych              | 20,0             | 20,0                  | $^{\circ}\text{C}$ |
|                  | dla przegród klatki schodowej i piwnic | 8,0              | 8,0                   |                    |
| $t_{zo}$         | dla przegród zewnętrznych              | -20,0            | -20,0                 | $^{\circ}\text{C}$ |
|                  | dla przegród klatki schodowej i piwnic | 1177,1           | 1177,1                |                    |
| $S_d^*$          | dla przegród zewnętrznych              | 3742,8           | 3742,8                | dzień·K·a          |
|                  | dla przegród klatki schodowej i piwnic | 1177,1           | 1177,1                |                    |
| $O_{0m,}$        | $O_{lm,}^{**}$                         | 0,00             | 0,00                  | zł/(MW·mc)         |
| $O_{0z,}$        | $O_{lz,}^{**}$                         | 40,88            | 49,78                 | zł/GJ              |
| $A_{b0,}$        | $A_{b1,}^{**}$                         | 33,04            | 132,15                | zł/m-c             |

\* liczbę stopniocdni standardowych przyjęto dla stacji meteorologicznej Katowice w oparciu o dane Ministerstwa Infrastruktury

\*\* ceny energii na podstawie taryf dostawców energii i paliw, aktualnych na czas sporządzania audytu

| 7.1.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie   |   |                       |                 | Przegroda                |                   |                      |
|--|---|-----------------------|-----------------|--------------------------|-------------------|----------------------|
|  |   |                       |                 | Ściana zewn. cegła pełna |                   |                      |
| Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat<br>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia   |   |                       |                 | A                        | =                 | 235,3 m <sup>2</sup> |
|  |   |                       |                 | A <sub>kosz</sub>        | =                 | 263,5 m <sup>2</sup> |
| Opis wariantów usprawnienia  |   |                       |                 |                          |                   |                      |
| Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych od strony zewnętrznej metodą lekką mokrą z użyciem:   |   |                       |                 |                          |                   |                      |
| wariant 1: płyt z wełny mineralnej o wsp. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ W/mK   |   |                       |                 |                          |                   |                      |
| wariant 2: płyt styropianowych o wsp. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032$ W/mK   |   |                       |                 |                          |                   |                      |
| wariant 3: płyt z pianki fenolowej (np.. system weber) o wsp. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,021$ W/mK   |   |                       |                 |                          |                   |                      |
| Lp.  | Omówienie   | Jedn.                 | Stan istniejący | Warianty                 |                   |                      |
|  |   |                       |                 | 1                        | 2                 | 3                    |
| 1  | Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g  | m                     |                 | 0,15                     | <b>0,14</b>       | 0,09                 |
| 2  | Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$  | m <sup>2</sup> ·K/W   |                 | 4,29                     | <b>4,38</b>       | 4,29                 |
| 3  | Opór cieplny R  | m <sup>2</sup> ·K/W   | 0,77            | 5,05                     | <b>5,14</b>       | 5,05                 |
| 4  | $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$                                 | GJ/a                  | 99,4            | 15,1                     | <b>14,8</b>       | 15,1                 |
| 5  | $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A(t_{w0}-t_{z0})/R$                                       | MW                    | 0,012           | 0,0019                   | <b>0,0018</b>     | 0,0019               |
| 6  | Roczna oszczędność kosztów<br>$\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z + 12(q_{0U}-q_{1U})O_m$ | zł/a                  |                 | 4 200                    | <b>4 213</b>      | 4 200                |
| 7  | Cena jednostkowa usprawnienia   | zł/m <sup>2</sup>     |                 | 402,00                   | <b>380,00</b>     | 510,00               |
| 8  | Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>  | zł                    |                 | 105 927,00               | <b>100 130,00</b> | 134 385,00           |
| 9  | SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>  | lata                  |                 | 25,22                    | <b>23,77</b>      | 32,00                |
| 10   | U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>   | W/m <sup>2</sup> ·K   | 1,31            | 0,198                    | <b>0,195</b>      | 0,198                |
| <b>UWAGI</b><br>Ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> przyjęto wg cenników kosztorysowych. Cena zawierają podatek VAT.<br>W pozycji A <sub>kosz</sub> uwzględniono dodatkowo powierzchnię ścian zewnętrznych klatki schodowej.<br>Przed położeniem ocieplenia należy dokonać naprawy istniejących tynków zewnętrznych<br>Należy również wykonać ocieplenie wnek otworów okiennych styropianem o gr. min. 3 cm |   |                       |                 |                          |                   |                      |
| Wybrany wariant : 2  |   | Koszt : 100 130,00 zł |                 | SPBT= 23,77 lat          |                   |                      |

| 7.1.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie                               |   |                      |                 | Przegroda                      |                      |
|--|---|----------------------|-----------------|--------------------------------|----------------------|
|  |   |                      |                 | Strop nad ostatnią kondygnacją |                      |
| Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat<br>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia             |   |                      |                 | A =                            | 164,6 m <sup>2</sup> |
|  |   |                      |                 | A <sub>kosz</sub> =            | 148,1 m <sup>2</sup> |
| <b>Opis wariantów usprawnienia</b>   |   |                      |                 |                                |                      |
| Przewiduje się ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją od strony poddasza:  |   |                      |                 |                                |                      |
| wariant 1: metodą natryskową pianką poliuretanową o wsp. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,025$ W/mK                      |   |                      |                 |                                |                      |
| wariant 2: poprzez ułożenie na stropie mat wełny mineralnej o wsp. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ W/mK            |   |                      |                 |                                |                      |
| Lp.  | Omówienie   | Jedn.                | Stan istniejący | Warianty                       |                      |
|  |   |                      |                 | 1                              | 2                    |
| 1  | Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g  | m                    |                 | 0,15                           | 0,22                 |
| 2  | Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$  | m <sup>2</sup> ·K/W  |                 | 6,00                           | 6,29                 |
| 3  | Opór cieplny R  | m <sup>2</sup> ·K/W  | 0,67            | 6,67                           | 6,96                 |
| 4  | Q <sub>0u</sub> , Q <sub>1u</sub>   | GJ/a                 | 79,4            | 8,0                            | 7,7                  |
| 5  | q <sub>0u</sub> , q <sub>1u</sub>   | MW                   | 0,010           | 0,001                          | 0,001                |
| 6  | Roczna oszczędność kosztów<br>$\Delta O_{ru} = (Q_{0u} - Q_{1u})O_z + 12(q_{0u} - q_{1u})O_m$ | zł/a                 |                 | 3 553                          | 3 570                |
| 7  | Cena jednostkowa usprawnienia   | zł/m <sup>2</sup>    |                 | 400,00                         | 350,00               |
| 8  | Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>  | zł                   |                 | 59 240,00                      | 51 835,00            |
| 9  | SPBT = N <sub>u</sub> /ΔO <sub>ru</sub>   | lata                 |                 | 16,67                          | 14,52                |
| 10   | U <sub>0r</sub> , U <sub>c</sub>  | W/m <sup>2</sup> ·K  | 1,49            | 0,15                           | 0,14                 |
| <b>UWAGI</b>   |   |                      |                 |                                |                      |
| Ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> przyjęto wg cenników kosztorysowych. Ceny zawierają podatek VAT.            |   |                      |                 |                                |                      |
| W ramach przyjętych kosztów przewiduje się montaż na stropie podestów komunikacyjnych wspartych na legarach drewnianych. |   |                      |                 |                                |                      |
| Wybrany wariant : 2  |   | Koszt : 51 835,00 zł |                 | SPBT = 14,52 lat               |                      |

|   |                           |                         |                     |                                |
|---|---------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------|
| <b>7.1.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b> |                           |                         |                     | <b>Przedsięwzięcie</b>         |
| <b>Dane:</b>  | <b>powierzchnia okien</b> | <b>A<sub>ok</sub> =</b> | 2,30 m <sup>2</sup> | Wymiana okien części wspólnych |

|             |      |                   |
|-------------|------|-------------------|
| $A_{ok} =$  | 2,30 | m <sup>2</sup>    |
| $V_{nom} =$ | 23   | m <sup>3</sup> /h |
| $C_w =$     | 1    |                   |

### Opis wariantów usprawnienia

warian 1: (stolarka PCW o współ.  $U = 1,40 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

wariant 2: stolarka drewniana o współc.  $U = 1,40 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

| Lp. | Opis  | Jedn.               | Stan istniejący | Warianty |         |
|-----|---|---------------------|-----------------|----------|---------|
|     |   |                     |                 | 1        | 2       |
| 1   | Współczynnik przenikania U  | W/m <sup>2</sup> ·K | 2,50            | 1,40     | 1,40    |
| 2   | Współczynniki korekcyjne dla wentylacji   | Cr                  | 1,30            | 1,00     | 1,00    |
|     |   | Cm                  | 1,20            | 1,00     | 1,00    |
| 3   | 8,64*10 <sup>-5</sup> *Sd*A <sub>ok</sub> *U  | GJ/a                | 0,6             | 0,3      | 0,3     |
| 4   | 2,94*10 <sup>-5</sup> *C <sub>r</sub> *C <sub>w</sub> *V <sub>nom</sub> *Sd   | GJ/a                | 1,0             | 0,8      | 0,8     |
| 5   | Q <sub>0</sub> , Q <sub>1</sub>   | GJ/a                | 1,6             | 1,1      | 1,1     |
| 6   | 10 <sup>-6</sup> *A <sub>ok</sub> (t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )*U   | MW                  | 0,0002          | 0,0001   | 0,00009 |
| 7   | 3,4*10 <sup>-7</sup> *V <sub>obl</sub> *(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )   | MW                  | 0,0003          | 0,0002   | 0,0002  |
| 8   | q <sub>0</sub> , q <sub>1</sub>   | MW                  | 0,000           | 0,000    | 0,000   |
| 9   | Roczna oszczędność kosztów<br>ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>0U</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub> | zł/rok              |                 | 24       | 24      |
| 10  | Koszt wymiany okien N <sub>ok</sub>   | zł                  |                 | 1 495    | 1 725   |
| 11  | SPBT = (N <sub>ok</sub> +N <sub>w</sub> )/ΔO <sub>ru</sub>  | lata                |                 | 61,10    | 70,60   |

## UWAGI

Rozpatrzono dwa warianty przedsięwzięcia w zależności od zastosowanej stolarki:

|                    |                       |                            |             |
|--------------------|-----------------------|----------------------------|-------------|
| wariant 1: wymiana | 2,30 m <sup>2</sup> * | 650,00 zł/m <sup>2</sup> = | 1 495,00 zł |
|--------------------|-----------------------|----------------------------|-------------|

|                    |                       |                            |          |
|--------------------|-----------------------|----------------------------|----------|
| wariant 2: wymiana | 2,30 m <sup>2</sup> * | 750,00 zł/m <sup>2</sup> = | 1 725 zł |
|--------------------|-----------------------|----------------------------|----------|

**Wybrany wariant : 1**

**Koszt : 1 495,00 zł**

**SPBT= 61,1 lat**



7.1.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Dane:

powierzchnia okien

$A_{ok} =$

32,90

m<sup>2</sup>

$V_{nom} =$

320

m<sup>3</sup>/h

$C_w =$

1

Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę stolarki okiennej części wspólnych, na nową stolarkę:

wariant 1: stolarka drewniana o współ.      U =      0,90 W/m<sup>2</sup>·K

wariant 2: stolarka PCW o współ.      U =      0,90 W/m<sup>2</sup>·K

Lp.

Omówienie

Jedn.

Stan istniejący

Warianty

1

2

1

Współczynnik przenikania U

W/m<sup>2</sup>·K

1,90

0,90

0,90

2

Współczynniki korekcyjne dla wentylacji

Cr

-

1,30

1,00

1,00

Cm

-

1,20

0,70

0,70

3

$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$

GJ/a

20,2

9,6

9,6

4

$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$

GJ/a

45,8

35,2

35,2

5

Q<sub>0</sub>, Q<sub>1</sub>

GJ/a

66,0

44,8

44,8

6

$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$

MW

0,0025

0,0012

0,0012

7

$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$

MW

0,0052

0,0030

0,0030

8

q<sub>0</sub>, q<sub>1</sub>

MW

0,008

0,004

0,004

9

Roczna oszczędność kosztów

$\Delta O_{ru}$

$= (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$

zł/rok

1 055

1 055

10

Koszt wymiany okien

N<sub>ok</sub>

zł

34 216

29 610

11

SPBT = (N<sub>ok</sub> + N<sub>w</sub>) / ΔO<sub>ru</sub>

lata

32,40

28,10

UWAGI

Przyjęto ceny jednostkowe wg cenników producentów i dystrybutorów stolarki. Ceny zawierają podatek VAT. Koszt modernizacji obejmuje roboty demontażowe istniejącej stolarki, zakup i montaż nowych okien.  
Rozpatrzono dwa warianty przedsięwzięcia w zależności od zastosowanej stolarki:

wariant 1: wymiana

32,90 m<sup>2</sup> ·

1040,00

zł/m<sup>2</sup> =

34 216,00 zł

wariant 2: wymiana

32,90 m<sup>2</sup> ·

900,00

zł/m<sup>2</sup> =

29 610,00 zł

Wybrany wariant : 2

Koszt : 29 610,00 zł

SPBT= 28,1 lat

**7.2. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT**

**Łączne zestawienie przedsięwzięć polegających na wymianie okien części wspólnych**

| Lp.      | Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego | Planowane koszty robót, zł | Oszczędność kosztów zł/rok | SPBT lata   |
|----------|--|----------------------------|----------------------------|-------------|
| <i>1</i> | <i>2</i>   | <i>3</i>                   | <i>4</i>                   | <i>5</i>    |
| 1        | Wymiana okien mieszkań                             | 29 610,00                  | 1 055,24                   | 28,1        |
| 2        | Wymiana okien części wspólnych                     | 1 495,00                   | 24,45                      | 61,1        |
| <b>3</b> | <b>Wymiana okien - razem</b>                       | <b>31 105,00</b>           | <b>1 079,68</b>            | <b>28,8</b> |

| Lp.      | Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty robót, zł | Oszczędność kosztów, zł/rok | SPBT lata    |
|----------|--|----------------------------|-----------------------------|--------------|
| <i>1</i> | <i>2</i>   | <i>3</i>                   | <i>4</i>                    | <i>5</i>     |
| <b>1</b> | <b>Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją</b>  | <b>51 835,00</b>           | <b>3 569,75</b>             | <b>14,52</b> |
| <b>2</b> | <b>Ściana zewn. cegła pełna</b>  | <b>100 130,00</b>          | <b>4 212,55</b>             | <b>23,77</b> |
| <b>3</b> | <b>Wymiana okien - razem</b>   | <b>31 105,00</b>           | <b>1 079,68</b>             | <b>28,81</b> |

### 7.3. Ocena optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu przygotowania c.w.u.

**Dane:**  $Q_{0cwu} = 23 \text{ GJ/a}$

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu c.w.u. i dostosowujące instalację do aktualnych wymagań technicznych:

#### Zakres usprawnienia.

1. Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na demontażu istniejącej instalacji c.w.u. i montażu nowej armatury i przewodów rozprzeczających do poszczególnych punktów odbioru
2. Likwidacja istniejących źródeł c.w.u. i podłączenie instalacji do kotłów dwufunkcyjnych (ujęte w zadaniu dot. modernizacji systemu grzewczego)

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

| Lp. | Rodzaj usprawnienia              | Współczynniki sprawności |                     |
|-----|----------------------------------|--------------------------|---------------------|
|     |                                  | Stan istniejący          | Wariant 1           |
| 1   | Sprawność wytwarzanie ciepła     | $\eta_{w,g} = 0,93$      | $\eta_{w,g} = 0,85$ |
| 2   | Sprawność przesyłu ciepłej wody  | $\eta_{w,d} = 0,80$      | $\eta_{w,d} = 0,80$ |
| 3   | Sprawność akumulacji             | $\eta_{w,e} = 0,89$      | $\eta_{w,e} = 1,00$ |
| 4   | Sprawność sezonowa wykorzystania | $\eta_{w,s} = 1,00$      | $\eta_{w,s} = 1,00$ |

#### Ocena proponowanego przedsięwzięcia

| Lp. | Omówienie                                      | jedn. | Stan istniejący | Wariant 1 |
|-----|--|-------|-----------------|-----------|
| 1   | Sprawność/efektywność całkowita systemu c.w.u. | -     | 0,66            | 0,68      |
| 2   | Oszczędność kosztów $\Delta Q_{cco}$           | zł/a  |                 | 3 291,66  |
| 3   | Koszt przedsięwzięcia $N_{co}$                 | zł    |                 | 9 000,00  |
| 4   | SPBT   | lata  |                 | 2,73      |

Koszty przyjęto w oparciu o ceny katalogowe producentów i dostawców (zawierają podatek VAT):

- Modernizacja układu przygotowania c.w.u: 9 000 zł

**Wybrany wariant : 1    Koszt :    9 000    zł    SPBT= 2,73**

#### 7.4. Ocena optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu przygotowania c.w.u. - wariant 2 (odrzucony)

**Dane:**  $Q_{0cwu} = 23 \text{ GJ/a}$

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu c.w.u. i dostosowujące instalację do aktualnych wymagań technicznych:

##### Zakres usprawnienia.

1. Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na demontażu istniejącej instalacji c.w.u. i montażu nowej armatury i przewodów rozpraszających do poszczególnych punktów odbioru
2. Likwidacja istniejących źródeł c.w.u. i podłączenie instalacji do kotłów dwufunkcyjnych elektrycznych (ujęte w zadaniu dot. modernizacji systemu grzewczego)

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

| Lp. | Rodzaj usprawnienia              | Współczynniki sprawności |                     |
|-----|----------------------------------|--------------------------|---------------------|
|     |                                  | Stan istniejący          | Wariant 2           |
| 1   | Sprawność wytwarzanie ciepła     | $\eta_{w,g} = 0,93$      | $\eta_{w,g} = 0,95$ |
| 2   | Sprawność przesyłu ciepłej wody  | $\eta_{w,d} = 0,80$      | $\eta_{w,d} = 0,80$ |
| 3   | Sprawność akumulacji             | $\eta_{w,e} = 0,89$      | $\eta_{w,e} = 0,89$ |
| 4   | Sprawność sezonowa wykorzystania | $\eta_{w,s} = 1,00$      | $\eta_{w,s} = 1,00$ |

##### **Ocena proponowanego przedsięwzięcia**

| Lp. | Omówienie                                      | jedn. | Stan istniejący | Wariant 2 |
|-----|--|-------|-----------------|-----------|
| 1   | Sprawność/efektywność całkowita systemu c.w.u. | -     | 0,66            | 0,67      |
| 2   | Oszczędność kosztów $\Delta Q_{cco}$           | zł/a  |                 | 118,91    |
| 3   | Koszt przedsięwzięcia $N_{co}$                 | zł    |                 | 9 000,00  |
| 4   | SPBT   | lata  |                 | 75,69     |

Koszty przyjęto w oparciu o ceny katalogowe producentów i dostawców (zawierają podatek VAT):

- Modernizacja układu przygotowania c.w.u: 9 000 zł

**Wybrany wariant : 1    Koszt :    9 000    zł    SPBT= 75,69**

### 7.5.1. Analiza przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

$$Q_{0co} = 235,4 \text{ GJ/a} \quad w_{t0} = 1,00 \quad w_{d0} = 1,00 \quad \eta_0 = 0,57$$

1. Likwidacja pieców węglowych i kotła węglowego
2. Zakup i montaż kotłów gazowych dwufunkcyjnych kondensacyjnych
3. Montaż instalacji c.o. lokalowych wraz z armaturą
4. Montaż grzejników płytowych z elementami konwekcyjnymi z zaworami termostatycznymi
5. Montaż instalacji gazowej
6. Montaż układów odprowadzania spalin
7. Próby szczelności instalacji, regulacja.

| Lp. | Rodzaj usprawnienia                                   | Współczynniki sprawności |                 |
|-----|---|--------------------------|-----------------|
|     |   | przed                    | wariant 1       |
| 1   | Wytwarzanie ciepła                                    | $\eta_w = 0,72$          | $\eta_w = 0,92$ |
| 2   | Przesyłanie ciepła                                    | $\eta_p = 1,00$          | $\eta_p = 1,00$ |
| 3   | Regulacja systemu ogrzewania i wykorzystanie ciepła   | $\eta_r = 0,78$          | $\eta_r = 0,93$ |
| 4   | Akumulacja ciepła                                     | $\eta_e = 1,00$          | $\eta_e = 1,00$ |
| 5   | Sprawność całkowita systemu                           | $\eta_0 = 0,57$          | $\eta_0 = 0,86$ |
| 6   | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | $w_t = 1,00$             | $w_t = 1,00$    |
| 7   | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby       | $w_d = 1,00$             | $w_d = 1,00$    |

| Lp. | Omówienie                                     | jedn. | Stan istniejący | Stan po modern. |
|-----|---|-------|-----------------|-----------------|
|     |   |       |                 | wariant 1       |
| 1   | Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta$ | -     | 0,57            | 0,86            |
| 2   | Uwzględnienie przerw tygodniowych $w_t$       | -     | 1,00            | 1,00            |
| 3   | Uwzględnienie przerw dobowych $w_d$           | -     | 1,00            | 1,00            |
| 4   | Oszczędność kosztów $\Delta Q_{rco}$          | zł/a  |                 | 2 174           |
| 5   | Koszt przedsięwzięcia $N_{co}$                | zł    |                 | 69 750          |
| 6   | SPBT  | lata  |                 | <b>32,1</b>     |

|    |  |                  |
|----|--|------------------|
|    |  | koszt            |
| 1. | Montaż kotłów gazowych kondensacyjnych dwufunkcyjnych w 3 lokalach   | 27 000,00        |
| 2. | Dostawa i montaż grzejników płytowych z elementami konwekcyjnymi (około 15 szt.)   | 13 500,00        |
| 3. | Likwidacja pieców, kotła oraz dostawa i montaż instalacji c.o. lokalowych wraz z armaturą i izolacją (rurociągi, kształtki, zawory podpionowe, odpowietrzniki automatyczne i pozostała armatura) | 15 000,00        |
| 4. | Dostawa i montaż zaworów termostatycznych (około 15 szt.)  | 1 800,00         |
| 5. | Montaż układów odprowadzania spalin  | 12 000,00        |
| 6. | Uruchomienie instalacji: regulacja, próba szczelności  | 450,00           |
|    | <b>razem</b>   | <b>69 750,00</b> |

|                         |                                       |                             |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Wybrano: opcja 1</b> | <b>Koszt :      69 750,00      zł</b> | <b>SPBT=    32,1    lat</b> |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|

### 7.6.1. Analiza przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

$$Q_{0co} = 235,4 \text{ GJ/a} \quad w_{t0} = 1,00 \quad w_{d0} = 1,00 \quad \eta_0 = 0,57$$

1. Likwidacja pieców węglowych i kotła węglowego oraz kominka z płaszczem wodnym
2. Zakup i montaż kotłów wodnych elektrycznych dwufunkcyjnych (z wbudowanymi zasobnikami c.w.u.)
3. Montaż instalacji c.o. lokalowych wraz z armaturą
4. Montaż grzejników płytowych z elementami konwekcyjnymi z zaworami termostatycznymi
5. Modernizacja instalacji elektrycznej na 3 fazową
6. Próbe szczelności instalacji, regulacja.

| Lp. | Rodzaj usprawnienia                                   | Współczynniki sprawności |                 |
|-----|---|--------------------------|-----------------|
|     |   | przed                    | wariant 2       |
| 1   | Wytwarzanie ciepła                                    | $\eta_w = 0,72$          | $\eta_w = 0,92$ |
| 2   | Przesyłanie ciepła                                    | $\eta_p = 1,00$          | $\eta_p = 1,00$ |
| 3   | Regulacja systemu ogrzewania i wykorzystanie ciepła   | $\eta_r = 0,78$          | $\eta_r = 0,93$ |
| 4   | Akumulacja ciepła                                     | $\eta_e = 1,00$          | $\eta_e = 1,00$ |
| 5   | Sprawność całkowita systemu                           | $\eta_0 = 0,57$          | $\eta_0 = 0,86$ |
| 6   | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | $w_t = 1,00$             | $w_t = 1,00$    |
| 7   | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby       | $w_d = 1,00$             | $w_d = 1,00$    |

| Lp. | Omówienie                                     | jedn. | Stan istniejący | Stan po modern. |
|-----|---|-------|-----------------|-----------------|
|     |   |       |                 | wariant 2       |
| 1   | Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta$ | -     | 0,57            | 0,86            |
| 2   | Uwzględnienie przerw tygodniowych $w_t$       | -     | 1,00            | 1,00            |
| 3   | Uwzględnienie przerw dobowych $w_d$           | -     | 1,00            | 1,00            |
| 4   | Oszczędność kosztów $\Delta Q_{rco}$          | zł/a  |                 | -22 804         |
| 5   | Koszt przedsięwzięcia $N_{co}$                | zł    |                 | 59 250          |
| 6   | SPBT  | lata  |                 | -               |

|   | koszt            |
|---|------------------|
| 1. Montaż kotłów wodnych elektrycznych dwufunkcyjnych (z zasobnikami c.w.u.) w 3 lokalach   | 18 000,00        |
| 2. Dostawa i montaż grzejników płytowych z elementami konwekcyjnymi (około 15 szt.)   | 13 500,00        |
| 3. Likwidacja pieców, kotła oraz dostawa i montaż instalacji c.o. lokalowych wraz z armaturą i izolacją (rurociągi, kształtki, zawory podpionowe, odpowietrzniki automatyczne i pozostała armatura) | 15 000,00        |
| 4. Dostawa i montaż zaworów termostatycznych (około 15 szt.)  | 1 800,00         |
| 5. Modernizacja instalacji elektrycznej   | 10 500,00        |
| 6. Uruchomienie instalacji: regulacja, próba szczelności  | 450,00           |
| <b>razem</b>  | <b>59 250,00</b> |

|                         |   |                                  |
|-------------------------|---|----------------------------------|
| <b>Wybrano: opcja 1</b> | <b>Koszt :</b> <b>59 250,00</b> <b>zł</b> | <b>SPBT=</b> <b>-</b> <b>lat</b> |
|-------------------------|---|----------------------------------|

## 7.5. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 7.5.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W poniższej tabeli uszeregowano przedsięwzięcia termomodernizacyjne wg rosnącego czasu zwrotu i sformułowano warianty termomodernizacji.

| Zakres                                     | Nr wariantu |    |     |    |  |  |  |  |
|--|-------------|----|-----|----|--|--|--|--|
|  | I           | II | III | IV |  |  |  |  |
| Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją | X           | X  | X   |    |  |  |  |  |
| Ściana zewn. cegła pełna                   | X           | X  |     |    |  |  |  |  |
| Wymiana okien - razem                      | X           |    |     |    |  |  |  |  |
| Modernizacja systemu c.w.u.                | X           | X  | X   | X  |  |  |  |  |
| Modernizacja systemu grzewczego            | X           | X  | X   | X  |  |  |  |  |

### 7.5.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_0 = w_{d0} * w_{t0} * Q_{0CO} / \eta + Q_{0CW}$$

$$q_0 = q_{0CO} + q_{0CW}$$

$$O_{0r} = Q_0 * O_z + q_0 * O_m * 12$$

$$O_r = O_{r1} - O_{r0}$$

$$Q_1 = w_{d1} * w_{t1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$Q_{1r} = Q_1 * O_z + q_1 * O_m * 12$$

| Nr war.    | $Q_{0CO}$   | $Q_{0CW}$   | $q_{0CO}$   | $q_{0CW}$   | $\eta_{0,co}$ | $Q_0$        | $q_0$       | $O_{0r}$     | $\Delta O_r$  | N              | SPBT        |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------------|-------------|--------------|---------------|----------------|-------------|
|            | $Q_{1CO}$   | $Q_{1CW}$   | $q_{1CO}$   | $q_{1CW}$   | $\eta_{1,co}$ | $Q_1$        | $q_1$       | $O_{1r}$     |               |                |             |
|            | GJ          | GJ          | kW          | kW          | -             | GJ           | kW          | zł           |               |                |             |
| 1          | 2           | 4           | 5           | 6           | 7             | 8            | 9           | 10           | 11            | 12             | 13          |
| stan istn. | 235,4       | 35,8        | 32,0        | 19,5        | 0,57          | 478,6        | 51,5        | 23 538       |               |                |             |
| <b>I</b>   | <b>70,4</b> | <b>34,7</b> | <b>13,0</b> | <b>19,5</b> | <b>0,86</b>   | <b>116,9</b> | <b>32,5</b> | <b>7 405</b> | <b>16 133</b> | <b>261 820</b> | <b>16,2</b> |
| II         | 81,7        | 34,7        | 14,3        | 19,5        | 0,86          | 129,9        | 33,9        | 8 052        | 15 486        | 230 715        | 14,9        |
| III        | 161,4       | 34,7        | 23,5        | 19,5        | 0,86          | 222,9        | 43,0        | 12 681       | 10 858        | 130 585        | 12,0        |
| IV         | 235,4       | 34,7        | 32,0        | 19,5        | 0,86          | 309,2        | 51,5        | 16 974       | 6 564         | 78 750         | 12,0        |

gdzie:

$Q_{0CO}$ ,  $Q_{1CO}$  - roczne zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń przed i po termomodernizacji ogrzewanych z instalacji c.o.

$Q_{0CO}$ ,  $Q_{1CO}$  - roczne zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń przed i po termomodernizacji ogrzewanych powietrzem

$Q_{0CW}$ ,  $Q_{1CW}$  - roczne zapotrzebowanie na ciepło dla celów c.w.u. przed i po termomodernizacji

$Q_0$ ,  $Q_1$  - całkowite roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji

$w_{d0}$ ,  $w_{d1}$  - współczynniki uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby przed i po modernizacji

$q_{0CO}$ ,  $q_{1CO}$  - zapotrzebowanie na moc do ogrzewania pomieszczeń przed i po termomodernizacji

$q_{0CW}$ ,  $q_{1CW}$  - zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. przed i po termomodernizacji

$q_0$ ,  $q_1$  - całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną przed i po termomodernizacji

$\eta_0$ ,  $\eta_1$  - całkowita sprawność systemu grzewczego przed i po modernizacji

$O_{z0}$ ,  $O_{z1}$  - cena energii i paliwa przed i po wykonaniu wariantu termomodernizacji

$O_{r0}$ ,  $O_{r1}$  - roczne koszty energii i paliwa przed i po termomodernizacji

$\Delta O_r$  - roczna oszczędność kosztów

N - planowany koszt wykonania wariantu termomodernizacji

SPBT - prosty czas zwrotu

**7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku zgodnie z warunkami finansowania wg Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów**

| I.p. | Wariant  | Planowane koszty całkowite [zł] | Roczna oszczędność kosztów energii [zł] | Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%] | Minimalna kwota kredytu *) [zł, %] |            | Premia termomodernizacyjna [zł] |
|------|----------|---------------------------------|---|--|------------------------------------|------------|---------------------------------|
| 1    | 2        | 3                               | 4                                       | 5  | 6                                  |            | 7                               |
| 1.   | <b>I</b> | <b>261 820,00</b>               | <b>16 133,03</b>                        | <b>75,6</b>  | <b>130 910</b>                     | <b>50%</b> | <b>41 891,20</b>                |
| 2.   | II       | 230 715,00                      | 15 485,97                               | 72,9   | 115 358                            | 50%        | 36 914,40                       |
| 3.   | III      | 130 585,00                      | 10 857,82                               | 53,4   | 65 293                             | 50%        | 20 893,60                       |
| 4.   | IV       | 78 750,00                       | 6 564,01                                | 35,4   | 39 375                             | 50%        | 12 600,00                       |

\*) Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

**7.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się **wariant nr I** obejmujący następujące przedsięwzięcia:

- kompleksową modernizację systemu grzewczego w lokalach z ogrzewaniem paliwami stałymi
- modernizacja systemu c.w.u. w lokalach z ogrzewaniem paliwami stałymi
- ocieplenie ścian zewnętrznych, w tym ścian cokołu
- ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją (pod nieogrzewanym poddaszem)
- wymianę stolarki okiennej części wspólnych i mieszkań

Przedsięwzięcie to zapewnia:

1. Oszczędność teoretycznego zużycia ciepła na ogrzewanie na poziomie: 75,6%



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

### 8.1. Opis robót

W ramach wskazanego **wariantu I** przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewiduje się:

- 1 Modernizację systemu grzewczego budynku obejmującą likwidację istniejącego ogrzewania paliwami stałymi w 3 lokalach z piecami i kotłem węglowym, a następnie zakup i montaż kotłów gazowych kondensacyjnych dwufunkcyjnych w każdym modernizowanym mieszkaniu. Należy zamontować lokalowe (etażowe) instalacje c.o., instalacje gazowe i odprowadzania spalin oraz grzejniki płytowe z elementami konwekcyjnymi i zaworami termostatycznymi, regulatorami sterującymi pracą kotłów. Zakres zadania obejmuje również prace budowlane i elektryczne związane z likwidacją istniejących źródeł oraz montażem nowych systemów grzewczych.
- 2 Kompleksową modernizację systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej w 3 lokalach z piecami, obejmującą likwidację istniejących układów przygotowania ciepłej wody i montaż nowych instalacji lokalowych c.w.u. z podłączeniem do nowoprojektowanych kotłów gazowych dwufunkcyjnych.
- 3 Wykonanie ocieplenia stropu nad ostatnią kondygnacją (pod nieogrzewanym poddaszem) poprzez ułożenie mat wełny mineralnej. Grubość warstwy izolacji nie powinna być mniejsza niż 22 cm, a wsp. przewodności cieplnej materiału izolacyjnego nie większy niż  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ . Po wykonaniu ocieplenia należy wykonać podesty z płyt OSB wspartych na legarach drewnianych.
- 4 Wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych kondygnacji nadziemnych, od strony zewnętrznej, metodą lekką moką z użyciem płyt styropianowych. Grubość warstwy izolacji nie powinna być mniejsza niż 14 cm, a wsp. przewodności cieplnej materiału izolacyjnego nie większy niż  $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ .
- 5 Wymianę istniejących okien mieszkań, na nowe okna o współczynniku nie większym niż  $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- 6 Wymianę istniejących okien części wspólnych klatki schodowej i piwnic, na nowe okna o współczynniku nie większym niż  $U = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### 8.2. Charakterystyka finansowa

|   |                   |            |
|---|-------------------|------------|
| Kalkulowany koszt robót wyniesie:                 | <b>261 820,00</b> | <b>zł</b>  |
| Udział środków własnych inwestora:                | <b>130 910,00</b> | <b>zł</b>  |
| Premia termomodernizacyjna:                       | <b>41 891,20</b>  | <b>zł</b>  |
| Przykładowa dotacja (85%)                         | <b>222 547,00</b> | <b>zł</b>  |
| Czas zwrotu nakładów SPBT (środki własne)         | <b>16,2</b>       | <b>lat</b> |
| Czas zwrotu nakładów SPBT (z premią termomodern.) | <b>13,6</b>       | <b>lat</b> |
| Czas zwrotu nakładów SPBT (z dotacją 85%)         | <b>2,4</b>        | <b>lat</b> |

### 8.3. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Opracowanie i złożenie wniosku oraz podpisanie umowy finansowania;
2. Zawarcie umów z wykonawcami projektów i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Spłata zaciągniętych zobowiązań
5. Monitorowanie efektów w okresie sezonu grzewczego.

## ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

|              |   |
|--------------|---|
| Załącznik 1  | Kalkulacja kosztów ciepła   |
| Załącznik 1a | Kalkulacja kosztów energii do celów grzewczych i c.w.u. w stanie istniejącym            |
| Załącznik 1b | Kalkulacja kosztów energii do celów grzewczych i c.w.u. w stanie planowanym - Wariant 1 |
| Załącznik 1c | Kalkulacja kosztów energii do celów grzewczych i c.w.u. w stanie planowanym - Wariant 2 |
| Załącznik 2  | Obliczenia zapotrzebowania na moc i ciepło wg programu OZC                              |
| Załącznik 3  | Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło dla przygotowania c.w.u.                     |
| Załącznik 4a | Określenie sprawności systemu grzewczego i c.w.u. w stanie istniejącym                  |
| Załącznik 4b | Określenie sprawności systemu grzewczego i c.w.u. w stanie planowanym - Wariant 1       |
| Załącznik 4c | Określenie sprawności systemu grzewczego i c.w.u. w stanie planowanym - Wariant 2       |
| Załącznik 5  | Obliczenie normowego strumienia powietrza wentylacyjnego                                |
| Załącznik 6  | Obliczenie współczynników przenikania ciepła U dla przegród zewnętrznych                |
| Załącznik 7  | Usytuowanie obiektu, widok elewacji   |

## Załącznik 1. Kalkulacja kosztów ciepła

### Kalkulacja kosztu ciepła ze źródła na węgiel kamienny

|                            |                    |             |
|----------------------------|--------------------|-------------|
| koszt paliwa               | 800,00 zł/Mg       | cena brutto |
| inne koszty: transport     | 50,00 zł/Mg        | cena brutto |
| Razem                      | 850,00 zł/Mg       |             |
| wartość opałowa            | 22,42 GJ/Mg        |             |
| <b>Razem koszt zmienny</b> | <b>37,91 zł/GJ</b> |             |

### Kalkulacja składnika zmiennego i stałego kosztu ciepła ze źródeł na gaz ziemny

Dostawca gazu - PGNiG

| taryfa W-3.1                     | cena netto     | VAT | cena brutto |          |
|----------------------------------|----------------|-----|-------------|----------|
| opł. za gaz - $o_{zg}$           | 10,002 gr/kWh  | 23% | 12,30       | gr/kWh   |
| opł. sieciowa zmienna - $o_{zp}$ | 3,475 gr/kWh   | 23% | 4,27        | gr/kWh   |
| opł. przesył. stała - $o_{sp}$   | 20,56 zł/mies. | 23% | 25,29       | zł/mies. |
| abonament - Ab                   | 6,30 zł/mies.  | 23% | 7,75        | zł/mies. |

Ciepło spalania gazu grupy (GZ50) -  $e_g$  39,5 MJ/m<sup>3</sup>

Przelicznik kWh na m<sup>3</sup> -  $k_g$  10,9722 kWh/m<sup>3</sup>

Wartość opałowa gazu grupy (GZ50) -  $Wd_g$  0,03654 GJ/m<sup>3</sup>

**Opłata zmienna za gaz  $O_{zg} = (o_{zg} + o_{zp}) / (0,001 * e_g) =$  49,78 zł/GJ**

**Opłata stała  $O_{mg} = o_{sp} + Ab =$  33,04 zł/mies.**

### Kalkulacja składnika zmiennego i stałego kosztu ciepła z energii elektrycznej

OSD - TAURON Dystrybucja S.A.; Sprzedawca - TAURON Sprzedaż GZE Sp. z o.o.

| taryfa G11                   | cena netto    | VAT | cena brutto |          |
|------------------------------|---------------|-----|-------------|----------|
| stawka za zakup energii      | 0,3304 zł/kWh | 23% | 0,4064      | zł/kWh   |
| opłaty zmienne dystrybucyjne | 0,1691 zł/kWh | 23% | 0,2080      | zł/kWh   |
| opłata OZE                   | 0,00 zł/kWh   | 23% | 0,0000      | zł/kWh   |
| opłata kogeneracyjna         | 0,0014 zł/kWh | 23% | 0,0017      | zł/kWh   |
| opłaty dystrybucyjne stałe   | 7,83 zł/mies. | 23% | 9,63        | zł/mies. |
| opłaty stałe - zakup energii | 4,56 zł/mies. | 23% | 5,61        | zł/mies. |

**Opłata zmienna za energię elektryczną (brutto) 171,14 zł/GJ**

**Opłata zmienna za energię elektryczną (brutto) 616,11 zł/MWh**

**Opłaty stałe (brutto) 15,24 zł/mies.**

## Załącznik 1a

### Kalkulacja średnich kosztów energii do celów grzewczych w budynku w stanie istniejącym

| typ źródła ciepła                | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródeł ciepła % | jednostkowa cena energii zł/GJ* | średnia cena energii, zł/GJ (7)*(9) |
|----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                | 2               | 3             | 4                      | 5                               | 6                                   |
| piece kaflowe                    | 2               | 118,5         | 50,0%                  | 37,91                           | 18,96                               |
| gazowe etaż. (kocioł niskotemp.) | 1               | 59,2          | 25,0%                  | 49,78                           | 12,44                               |
| etażowe węglowe (kocioł)         | 1               | 59,2          | 25,0%                  | 37,91                           | 9,48                                |
| <b>RAZEM/średnia</b>             | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100,0%</b>          | <b>-</b>                        | <b>40,88</b>                        |

### Opłaty abonamentowe wynikające z użytkowania gazu do celów grzewczych w stanie istniejącym

| typ źródła ciepła | liczba mieszkań | opłaty, zł/m-c* | wartość, zł/m-c |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1                 | 2               | 3               | 4               |
| gazowe etaż.      | 1               | 33,04           | 33,04           |
| <b>RAZEM</b>      |                 |                 | <b>33,04</b>    |

### Kalkulacja średnich kosztów energii do przygotowania c.w.u. w budynku w stanie istniejącym

| typ źródła ciepła                 | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródeł ciepła % | jednostkowa cena energii zł/GJ* | średnia cena energii, zł/GJ (7)*(9) |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                 | 2               | 3             | 4                      | 5                               | 6                                   |
| elektryczne pojemnościowe         | 3               | 177,7         | 75,00%                 | 171,14                          | 128,36                              |
| kocioł gazowy niskotemp. 2 funkc. | 1               | 59,2          | 25,00%                 | 49,78                           | 12,44                               |
| <b>RAZEM/średnia</b>              | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100,0%</b>          | <b>-</b>                        | <b>140,80</b>                       |

\* ceny jednostkowe energii i paliw oraz opłaty abonamentowe wg załącznika 1

## Załącznik 1b

### Kalkulacja średnich kosztów energii do celów grzewczych w budynku w stanie planowanym - Wariant 1

| typ źródła ciepła                | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródeł ciepła % | jednostkowa cena energii zł/GJ* | średnia cena energii, zł/GJ (7)*(9) |
|----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                | 2               | 3             | 4                      | 5                               | 6                                   |
| gazowe etaż. (kocioł niskotemp.) | 1               | 59,2          | 25,0%                  | 49,78                           | 12,44                               |
| gazowe etaż. (kocioł kondens.)   | 3               | 177,7         | 75,0%                  | 49,78                           | 37,33                               |
| <b>RAZEM/średnia</b>             | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100,0%</b>          | <b>-</b>                        | <b>49,78</b>                        |

### Opłaty abonamentowe wynikające z użytkowania gazu do celów grzewczych w stanie planowanym

| typ źródła ciepła | liczba mieszkań | opłaty, zł/m-c* | wartość, zł/m-c |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1                 | 2               | 3               | 4               |
| gazowe etaż.      | 4               | 33,04           | 132,15          |
| <b>RAZEM</b>      |                 |                 | <b>132,15</b>   |

### Kalkulacja średnich kosztów energii do przygotowania c.w.u. w budynku w stanie planowanym - Wariant 1

| typ źródła ciepła                | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródeł ciepła % | jednostkowa cena energii zł/GJ* | średnia cena energii, zł/GJ (7)*(9) |
|----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                | 2               | 3             | 4                      | 5                               | 6                                   |
| kocioł gazowy niskotemp. 2 funk. | 1               | 59,2          | 25,0%                  | 49,78                           | 12,44                               |
| kocioł gazowy kondens. 2 funk.   | 3               | 177,7         | 75,0%                  | 49,78                           | 37,33                               |
| <b>RAZEM/średnia</b>             | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100,0%</b>          | <b>-</b>                        | <b>49,78</b>                        |

\* ceny jednostkowe energii i paliw oraz opłaty abonamentowe wg załącznika 1

## Załącznik 1c

### Kalkulacja średnich kosztów energii do celów grzewczych w budynku w stanie planowanym - Wariant 2

| typ źródła ciepła                | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródeł ciepła % | jednostkowa cena energii zł/GJ* | średnia cena energii, zł/GJ (7)*(9) |
|----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                | 2               | 3             | 4                      | 5                               | 6                                   |
| gazowe etaż. (kocioł niskotemp.) | 1               | 59,2          | 25,0%                  | 49,78                           | 12,44                               |
| elektryczne (kocioł wodny)       | 3               | 177,7         | 75,0%                  | 171,14                          | 128,36                              |
| <b>RAZEM/średnia</b>             | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100,0%</b>          | <b>-</b>                        | <b>140,80</b>                       |

### Opłaty abonamentowe wynikające z użytkowania gazu do celów grzewczych w stanie planowanym

| typ źródła ciepła | liczba mieszkań | opłaty, zł/m-c* | wartość, zł/m-c |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1                 | 2               | 3               | 4               |
| gazowe etaż.      | 4               | 33,04           | 132,15          |
| <b>RAZEM</b>      |                 |                 | <b>132,15</b>   |

### Kalkulacja średnich kosztów energii do przygotowania c.w.u. w budynku w stanie planowanym - Wariant 2

| typ źródła ciepła                 | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródeł ciepła % | jednostkowa cena energii zł/GJ* | średnia cena energii, zł/GJ (7)*(9) |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                 | 2               | 3             | 4                      | 5                               | 6                                   |
| kocioł gazowy niskotemp. 2 funkc. | 1               | 59,2          | 25,0%                  | 49,78                           | 12,44                               |
| elektryczne (kocioł wodny z zas.) | 3               | 177,7         | 75,0%                  | 171,14                          | 128,36                              |
| <b>RAZEM/średnia</b>              | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100,0%</b>          | <b>-</b>                        | <b>140,80</b>                       |

\* ceny jednostkowe energii i paliw oraz opłaty abonamentowe wg załącznika 1

**Załącznik nr 2**

| <b>Obliczenia zapotrzebowania na moc i ciepło wg programu OZC</b> |  |                |                                     |   |
|---|--|----------------|-------------------------------------|---|
| Warianty  | Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło budynku $Q_h$ |                | Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc |   |
|   | [kWh/rok]  | $Q_h$ [GJ/rok] | pomieszczeń ogrzewanych $Q$ [MW]    | w tym:<br>do wentylacji pomieszczeń ogrzewanych $Q_{went}$ [MW] |
| St. istn.   | <b>65 396</b>                                    | <b>235,4</b>   | <b>0,0320</b>                       | <b>0,004</b>  |
| <b>I</b>  | <b>19 561</b>                                    | <b>70,4</b>    | <b>0,013</b>                        | <b>0,004</b>  |
| <b>II</b>   | 22 681   | 81,7           | 0,014                               | 0,004   |
| <b>III</b>  | 44 839   | 161,4          | 0,0235                              | 0,004   |
| <b>IV</b>   | 65 396   | 235,4          | 0,032                               | 0,004   |

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Mieszkalny

### ADRES BUDYNKU

Gosty , ul. Pszczy ska 339

### NAZWA PROJEKTU

Budynek mieszkalny  
Stan - przed modernizacją

|  |                  |  |       |
|--|------------------|--|-------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA   |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 327,2 |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA  | A <sub>u</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA MIESZKA  | PUM              | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA USŁUG  | PUU              | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  | A <sub>f</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                               |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA   | A <sub>c</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA CHŁODZONA  |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                             |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                    |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                          |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA U YTKOWA  |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                 |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)   |                  | [m <sup>3</sup> ]                          | 847,8 |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)                                    |                  | [m <sup>3</sup> ]                          | 639,8 |
| JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>                                    | E <sub>CO2</sub> | [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)] | 0,201 |
| UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOCOWĄ | U <sub>OZE</sub> | [%]  | 0,4   |

### DANE KLIMATYCZNE

|                                       |                  |      |            |
|---------------------------------------|------------------|------|------------|
| STREFA KLIMATYCZNA                    |                  |      | STREFA III |
| PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA     | Θ <sub>e</sub>   | [°C] | -20,0      |
| ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | Θ <sub>m,e</sub> | [°C] | 7,6        |
| STACJA METEOROLOGICZNA                |                  |      | Katowice   |

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

|  |                 |     |          |
|--|-----------------|-----|----------|
| PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE                                       | Φ <sub>T</sub>  | [W] | 27 637,4 |
| PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA  | Φ <sub>V</sub>  | [W] | 4 350,4  |
| CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA   |                 | [W] | 31 987,8 |
| NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIENEGO OGRZEWANIA | Φ <sub>RH</sub> | [W] | 0,0      |
| PROJEKTOWE OBciążENIE CIEPLNE BUDYNKU  | Φ <sub>HL</sub> | [W] | 31 988,8 |

### WSKAZNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

|   |                   |                     |       |
|---|-------------------|---------------------|-------|
| WSKAZNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ <sub>HL,A</sub> | [W/m <sup>2</sup> ] | 135,0 |
| WSKAZNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE    | Φ <sub>HL,V</sub> | [W/m <sup>3</sup> ] | 50,0  |

## OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYCIANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

| SYSTEM TECHNICZNY                    | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII   | ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok) |
|--------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| OGRZEWACZ                            | Gaz ziemny wysokometanowy - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania za rok 2020 w ramach | 8,402                             | m <sup>3</sup>                  |
|                                      | Tabela 17. Wskaźniki emisji dla węgla kamiennego i brunatnego, obliczone w oparciu o średnie krajowe | 69,646                            | Mg                              |
|                                      | Energia elektryczna.   | 2,148                             | kWh                             |
| PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY U YTKOWEJ | Gaz ziemny wysokometanowy - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania za rok 2020 w ramach | 1,021                             | m <sup>3</sup>                  |



| SYSTEM TECHNICZNY               | RODZAJ NO NIKI ENERGII LUB ENERGII | ILO NO NIKI ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok) |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                                 | Energia elektryczna.               | 31,627                          | kWh                             |
| CHŁODZENIA                      |                                    |                                 |                                 |
| WBUDOWANEJ INSTALACJI O WIELENI |                                    |                                 |                                 |

## PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

### PRZEGRODY

| L.P. | SYMBOL     | OPIS                                    | RODZAJ                        | U [W/m <sup>2</sup> K] | U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K] | STAN | WT 2014 | POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ] |
|------|------------|---|-------------------------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|--------------------------------|
| 1    | PD_GR      | Podłoga na gruncie                      | Podłoga na gruncie            | 0,494                  | 0,300                                 | P    |         | 57,20                          |
| 2    | PD_PIW     | Podłoga w piwnicy                       | Podłoga w piwnicy             | 0,419                  |                                       | P    |         | 83,36                          |
| 3    | SG_CP      | ciana przy gruncie cegła pełna          | ciana zewn trzna przy gruncie | 0,238                  |                                       | P    |         | 47,19                          |
| 4    | STD_AKER   | Stropodach strop-pustka-deskowanie      | Stropodach wentylowany        | 1,491                  | 0,200                                 | P    |         | 164,61                         |
| 5    | STR_CER    | Strop g sto ebrowany Akerman            | Strop ciepło do dołu          | 1,228                  | 0,250                                 | P    |         | 91,34                          |
| 6    | SW_CD_25   | ciana wewn. cegła dziurawka 25cm        | ciana wewn trzna              | 1,429                  | 1,000                                 | P    |         | 81,90                          |
| 7    | SZ_CP_43   | ciana zewn. cegła pełna 43cm            | ciana zewn trzna              | 1,307                  | 0,250                                 | P    |         | 235,25                         |
| 8    | SZ_CP_43_O | ciana zewn. cegła pełna 43 cm ocieplona | ciana zewn trzna              | 0,173                  | 0,250                                 | P    | Ü       | 67,68                          |

### OKNA I DRZWI

| L.P. | SYMBOL   | OPIS                            | g <sub>G</sub> | U [W/m <sup>2</sup> K] | U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K] | STAN | WT 2014 | POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ] |
|------|----------|---------------------------------|----------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|--------------------------------|
| 1    | DZ_N     | Drzwi zewn trzne nowe           | 0,85           | 2,500                  |                                       | P    |         | 2,52                           |
| 2    | OK_N     | Okno zewn trzne mieszkania      | 0,75           | 1,900                  | 1,300                                 | P    |         | 32,90                          |
| 3    | OK_N_P   | Okno zewn trzne piwnica PCW     | 0,75           | 1,600                  |                                       | P    |         | 1,13                           |
| 4    | OK_S_P   | Okno zewn trzne piwnica         | 0,75           | 2,500                  |                                       | P    |         | 0,56                           |
| 5    | OK_SZ_KL | Okno zewn trzne klatka schodowa | 0,75           | 2,500                  |                                       | P    |         | 1,74                           |

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-ENERGETYCZNE BUDYNKU

| SYSTEM OGRZEWICZY                           | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS   | REDNIA SEZONOWA SPRAWNO |
|---|----------------------------------|--|-------------------------|
|   | WYTWARZANIE CIEPŁA               | PIEC KAFLOWY (50%)<br>KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNY - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - do 50 kW (25%)<br>KOCIOŁ W GŁOWY - wyprodukowany po 2000 r. (25%)  | 0,72                    |
|   | PRZESYŁ CIEPŁA                   | OGRZEWANIE MIESZKANIOWE - wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego (50%)<br>RÓDŁO CIEPŁA W POMIESZCZENIU - ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek (50%)   | 1,00                    |
|   | AKUMULACJA CIEPŁA                | BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO  | 1,00                    |
|   | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA | OGRZEWANIE PIECOWE lub z kominka (50%)<br>CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K) (25%)<br>OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytowe - regulacja centralna - bez regulacji automatycznej miejscowej (25%) | 0,78                    |
|   |                                  |  |                         |
| SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS   | REDNIA ROCZNA SPRAWNO   |
|   | WYTWARZANIE CIEPŁA               | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat (75%)<br>Kotły niskotemperaturowe - o mocy do 50 kW (25%)   | 0,93                    |
|   | PRZESYŁ CIEPŁA                   | MEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych  | 0,80                    |
|   | AKUMULACJA CIEPŁA                | Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r. (75%)<br>Brak zasobnika (25%)  | 0,89                    |
|   |                                  |  |                         |

WENTYLACJA

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU

-

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

|   |                |                   |           |
|---|----------------|-------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]         | 65 396,3  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                      | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]         | 122 981,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH                | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]         | 509,0     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW   |                | [kWh/rok]         | 123 490,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 135 279,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 1 526,9   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN                                | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]         | 136 806,6 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 236,9     |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA   |                | [m <sup>2</sup> ] | 236,9     |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                |                | [m <sup>2</sup> ] | 236,9     |

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Jeden spośród 4 lokali ogrzewany za pomocą tego samego kotła gazowego dwufunkcyjnego, 1 lokal ogrzewany z kotłowni w głowie, pozostałe lokale ogrzewane za pomocą w głowach pieców ceramicznych i metalowych

### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

Gazowe eta owe

#### PARAMETRY ENERGETYCZNE

|   |                |                   |          |
|---|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]         | 16 349,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                      | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]         | 20 206,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH                | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]         | 127,2    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW   |                | [kWh/rok]         | 20 333,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 22 227,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 381,7    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN                                | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]         | 22 608,9 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 59,2     |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA   |                | [m <sup>2</sup> ] | 59,2     |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                |                | [m <sup>2</sup> ] | 59,2     |
| PARAMETRY PRACY   |                | [°C]              | 60/40    |

#### NO NIK ENERGI KO COWEJ

PALIWA - Gaz ziemny

|   |       |  |      |
|---|-------|--|------|
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NO NIKI ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $w_i$ |  | 1,10 |
|---|-------|--|------|

#### RODZAJ RÓDŁA CIEPŁA

KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - do 50 kW

|   |              |  |      |
|---|--------------|--|------|
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NO NIKI CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{H,g}$ |  | 0,87 |
|---|--------------|--|------|

#### LOKALIZACJA RÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE MIESZKANIOWE - kocioł gazowy lub miniwzór

|   |              |  |      |
|---|--------------|--|------|
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NO NIKI CIEPŁA W OBRÓBIE BUDYNKU | $\eta_{H,d}$ |  | 1,00 |
|---|--------------|--|------|

#### RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną i miejscową (zakres P - 2 K)

|  |              |  |      |
|--|--------------|--|------|
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRÓBIE BUDYNKU | $\eta_{H,e}$ |  | 0,93 |
|--|--------------|--|------|

#### PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

|   |                  |  |      |
|---|------------------|--|------|
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego | $\eta_{H,s}$     |  | 1,00 |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI  | $\eta_{H,tot,i}$ |  | 0,81 |

**SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 2**

W głowie eta owe

| <b>PARAMETRY ENERGETYCZNE</b>   |                  |                   |          |
|---|------------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{H,nd}$       | [kWh/rok]         | 16 349,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | $Q_{k,H}$        | [kWh/rok]         | 24 922,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH  | $E_{el,pom,H}$   | [kWh/rok]         | 127,2    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW   |                  | [kWh/rok]         | 25 049,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH   |                  | [kWh/rok]         | 27 414,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH   |                  | [kWh/rok]         | 381,7    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN  | $Q_{p,H}$        | [kWh/rok]         | 27 796,3 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   | $A_f$            | [m <sup>2</sup> ] | 59,2     |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA   |                  | [m <sup>2</sup> ] | 59,2     |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  |                  | [m <sup>2</sup> ] | 59,2     |
| PARAMETRY PRACY   |                  | [°C]              | 80/60    |
| <b>NO NIK ENERGI KO COWEJ</b>   |                  |                   |          |
| PALIWA - w giel kamienny  |                  |                   |          |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NO NIKI ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $w_i$            |                   | 1,10     |
| <b>RODZAJ RÓDŁA CIEPŁA</b>  |                  |                   |          |
| KOCIOŁ W GŁOWY - wyprodukowany po 2000 r.   |                  |                   |          |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYTWORZENIA NO NIKI CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU                     | $\eta_{H,g}$     |                   | 0,82     |
| <b>LOKALIZACJA RÓDŁA CIEPŁA</b>   |                  |                   |          |
| OGRZEWANIE MIESZKANIOWE - kocioł gazowy lub miniw zeł   |                  |                   |          |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO TRANSPORTU NO NIKI CIEPŁA W OBR BIE BUDYNKU   | $\eta_{H,d}$     |                   | 1,00     |
| <b>RODZAJ INSTALACJI</b>  |                  |                   |          |
| OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytowe - regulacja centralna - bez regulacji miejscowej                              |                  |                   |          |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBR BIE BUDYNKU  | $\eta_{H,e}$     |                   | 0,80     |
| <b>PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE</b>  |                  |                   |          |
| BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO   |                  |                   |          |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNO CIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego                                   | $\eta_{H,s}$     |                   | 1,00     |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO CAŁKOWITA INSTALACJI  | $\eta_{H,tot,i}$ |                   | 0,66     |

**SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 3**

Piece

| PARAMETRY ENERGETYCZNE  |                  |                     |          |
|---|------------------|---------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{H,nd}$       | [kWh/rok]           | 32 698,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | $Q_{k,H}$        | [kWh/rok]           | 77 852,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH  | $E_{el,pom,H}$   | [kWh/rok]           | 254,5    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW   |                  | [kWh/rok]           | 78 107,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH   |                  | [kWh/rok]           | 85 638,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH   |                  | [kWh/rok]           | 763,5    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN  | $Q_{p,H}$        | [kWh/rok]           | 86 401,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   | $A_f$            | [m <sup>2</sup> ]   | 118,5    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA   |                  | [m <sup>2</sup> ]   | 118,5    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  |                  | [m <sup>2</sup> ]   | 118,5    |
| PARAMETRY PRACY   |                  | [°C]                | n.dot    |
| NO NIK ENERGI KO COWEJ  |                  |                     |          |
| PALIWA - w giel kamienny  |                  |                     |          |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NO NIKI ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $w_i$            |                     | 1,10     |
| RODZAJ RÓDŁA CIEPŁA   |                  |                     |          |
| PIEC KAFLOWY  |                  |                     |          |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYTWORZENIA NO NIKI CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU                     | $\eta_{H,g}$     |                     | 0,60     |
| LOKALIZACJA RÓDŁA CIEPŁA  |                  |                     |          |
| RÓDŁO CIEPŁA W POMIESZCZENIU - ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy   |                  |                     |          |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO TRANSPORTU NO NIKI CIEPŁA W OBR BIE BUDYNKU   | $\eta_{H,d}$     |                     | 1,00     |
| RODZAJ INSTALACJI   |                  |                     |          |
| OGRZEWANIE PIEROWE lub z kominka  |                  |                     |          |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBR BIE BUDYNKU  | $\eta_{H,e}$     |                     | 0,70     |
| PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE   |                  |                     |          |
| BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO   |                  |                     |          |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNO CIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego                                   | $\eta_{H,s}$     |                     | 1,00     |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO CAŁKOWITA INSTALACJI  | $\eta_{H,tot,i}$ |                     | 0,42     |
| URZ DZENIA POMOCNICZE   |                  |                     |          |
| POMPY OBIEGOWE  |                  |                     |          |
| POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o $A_u$ do 250 m <sup>2</sup> - grzejniki członowe/płytowe - granica ogrzewania 12°C  |                  |                     |          |
| REDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH  | $q_{el}$         | [W/m <sup>2</sup> ] | 0,30     |
| REDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH  | $t_{el}$         | [h/rok]             | 7 160    |

**CIEPŁA WODA U YTKOWA**

| PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU U YTKOWANIA   |                |                   |          |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW   | $Q_{W,nd}$     | [kWh/rok]         | 6 522,8  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH   | $Q_{k,W}$      | [kWh/rok]         | 9 949,9  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH   | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok]         | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW  |                | [kWh/rok]         | 9 949,9  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  |                | [kWh/rok]         | 25 183,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH  |                | [kWh/rok]         | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN   | $Q_{p,W}$      | [kWh/rok]         | 25 183,7 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 236,9    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA  |                | [m <sup>2</sup> ] | 236,9    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   |                | [m <sup>2</sup> ] | 236,9    |
| OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY  |                |                   |          |
| Ciepła woda u ytkowa przygotowywana w przepływowych podgrzewaczach elektrycznych oraz w mieszkaniu z ogrzewaniem gazowym za pomoc kotła dwufunkcyjnego |                |                   |          |

| SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1  |                  |                   |         |
|---|------------------|-------------------|---------|
| Gazowe eta owe  |                  |                   |         |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE  |                  |                   |         |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW   | $Q_{W,nd}$       | [kWh/rok]         | 1 630,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH   | $Q_{k,W}$        | [kWh/rok]         | 2 455,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH   | $E_{el,pom,W}$   | [kWh/rok]         | 0,0     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW  |                  | [kWh/rok]         | 2 455,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  |                  | [kWh/rok]         | 2 701,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH  |                  | [kWh/rok]         | 0,0     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN   | $Q_{p,W}$        | [kWh/rok]         | 2 701,5 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   | $A_f$            | [m <sup>2</sup> ] | 59,2    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA   |                  | [m <sup>2</sup> ] | 59,2    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  |                  | [m <sup>2</sup> ] | 59,2    |
| NO NIK ENERGI KO COWEJ  |                  |                   |         |
| PALIWA - Gaz ziemny   |                  |                   |         |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGI PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NO NIK A ENERGI LUB ENERGI DO BUDYNKU | $w_i$            |                   | 1,10    |
| RODZAJ RÓDŁA CIEPŁA   |                  |                   |         |
| Kotły niskotemperaturowe - o mocy do 50 kW  |                  |                   |         |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYTWORZENIA NO NIK A CIEPŁA Z ENERGI DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU                   | $\eta_{w,g}$     |                   | 0,83    |
| LOKALIZACJA RÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI  |                  |                   |         |
| MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych                  |                  |                   |         |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBR BIE BUDYNKU   | $\eta_{w,d}$     |                   | 0,80    |
| PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY  |                  |                   |         |
| Brak zasobnika  |                  |                   |         |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNO CIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY                         | $\eta_{w,s}$     |                   | 1,00    |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYKORZYSTANIA   | $\eta_{w,e}$     |                   | 1,00    |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO CAŁKOWITA INSTALACJI  | $\eta_{w,tot,i}$ |                   | 0,66    |

| SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 2   |                  |  |          |
|--|------------------|--|----------|
| Elektryczne pojemno ciowe  |                  |  |          |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE   |                  |  |          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW  | $Q_{W,nd}$       | [kWh/rok]                                | 4 892,1  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | $Q_{k,W}$        | [kWh/rok]                                | 7 494,1  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH  | $E_{el,pom,W}$   | [kWh/rok]                                | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW   |                  | [kWh/rok]                                | 7 494,1  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH   |                  | [kWh/rok]                                | 22 482,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH   |                  | [kWh/rok]                                | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN  | $Q_{p,W}$        | [kWh/rok]                                | 22 482,2 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  | $A_f$            | [m <sup>2</sup> ]                        | 177,7    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA  |                  | [m <sup>2</sup> ]                        | 177,7    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   |                  | [m <sup>2</sup> ]                        | 177,7    |
| NO NIK ENERGI KO COWEJ   |                  |  |          |
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana   |                  |  |          |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NO NIK A ENERGI LUB ENERGI DO BUDYNKU | $W_i$            |  | 3,00     |
| RODZAJ RÓDŁA CIEPŁA  |                  |  |          |
| Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat   |                  |  |          |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYTWORZENIA NO NIK A CIEPŁA Z ENERGI DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU                    | $\eta_{W,g}$     |  | 0,96     |
| LOKALIZACJA RÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI   |                  |  |          |
| MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych                   |                  |  |          |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBR BIE BUDYNKU  | $\eta_{W,d}$     |  | 0,80     |
| PARAMETRY ZASOBNI KA CIEPŁEJ WODY  |                  |  |          |
| Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego   |                  |  |          |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNO CIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY                          | $\eta_{W,s}$     |  | 0,85     |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYKORZYSTANIA  | $\eta_{W,e}$     |  | 1,00     |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO CAŁKOWITA INSTALACJI   | $\eta_{W,tot,i}$ |  | 0,65     |
| U YTKOWANIE I INSTALACJI   |                  |  |          |
| JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁ WOD U YTKOW (RODZAJ: BUDYNKI WIELORODZINNE - Z WODOMERZAM)                     | $V_{Wi}$         | [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·dzień] | 1,60     |
| WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGL DU NA PRZERWY W U YTKOWANIU  | $k_R$            |  | 0,90     |
| OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM   | $\theta_W$       | [°C]                                     | 55,0     |
| OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY   | $\theta_o$       | [°C]                                     | 10,0     |

## ZESTAWIENIE NO NIKÓW ENERGII KO COWEJ

### NO NIK ENERGII KO COWEJ

#### PALIWA - Gaz ziemny

| OGRZEWANIE                | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
|---------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 16 349,1              | 20 206,5           | 22 227,1           |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 16 349,1              | 20 206,5           | 22 227,1           |
| WENTYLACJA MECHANICZNA    | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| CIEPŁA WODA U YTKOWA      | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 1 630,7               | 2 455,9            | 2 701,5            |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 1 630,7               | 2 455,9            | 2 701,5            |
| CHŁODZENIE                | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| O WIETLENIE WBUDOWANE     | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  |                       | 0,0                | 0,0                |
| <b>RAZEM</b>              | <b>17 979,8</b>       | <b>22 662,4</b>    | <b>24 928,6</b>    |

### NO NIK ENERGII KO COWEJ

#### PALIWA - w giel kamienny

| OGRZEWANIE                | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
|---------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 49 047,2              | 102 775,0          | 113 052,6          |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 49 047,2              | 102 775,0          | 113 052,6          |
| WENTYLACJA MECHANICZNA    | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| CIEPŁA WODA U YTKOWA      | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| CHŁODZENIE                | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| O WIETLENIE WBUDOWANE     | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  |                       | 0,0                | 0,0                |
| <b>RAZEM</b>              | <b>49 047,2</b>       | <b>102 775,0</b>   | <b>113 052,6</b>   |

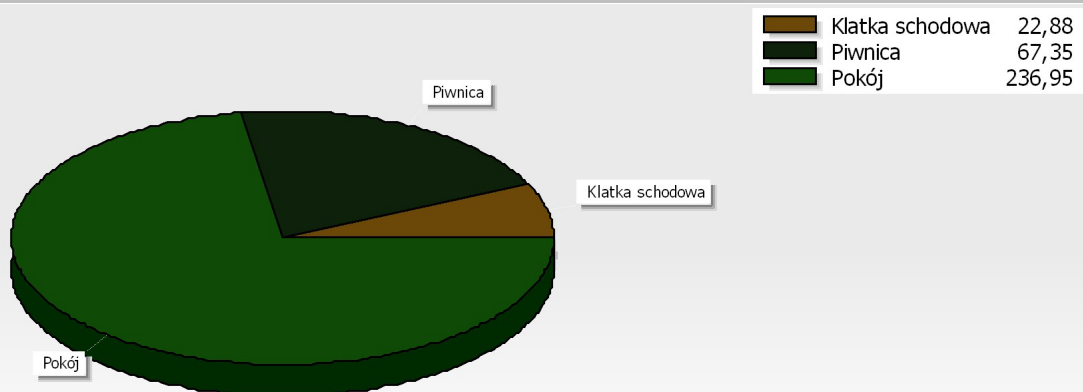
## ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

| OGRZEWANIE                  | $Q_{uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_k$<br>[kWh/rok] | $Q_p$<br>[kWh/rok] |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                       | 509,0              | 1 526,9            |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0                   | 509,0              | 1 526,9            |
| WENTYLACJA MECHANICZNA      | $Q_{uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_k$<br>[kWh/rok] | $Q_p$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| CIEPŁA WODA UŻYTKOWA        | $Q_{uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_k$<br>[kWh/rok] | $Q_p$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 4 892,1               | 7 494,1            | 22 482,2           |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 4 892,1               | 7 494,1            | 22 482,2           |
| CHŁODZENIE                  | $Q_{uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_k$<br>[kWh/rok] | $Q_p$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| OŚWIETLENIE WBUDOWANE       | $Q_{uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_k$<br>[kWh/rok] | $Q_p$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   |                       | 0,0                | 0,0                |
| <b>RAZEM</b>                | <b>4 892,1</b>        | <b>8 003,0</b>     | <b>24 009,1</b>    |

## STATYSTYKA POMIESZCZE

| L.P. | TYP POMIESZCZENIA | OGRZEWANE | ILO | TEMPERATURA<br>[°C] | POWIERZCHNIA<br>[m <sup>2</sup> ] | KUBATURA<br>[m <sup>3</sup> ] |
|------|-------------------|-----------|-----|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1    | Klatka schodowa   |           | 1   | 6,2                 | 22,9                              | 80,1                          |
| 2    | Piwnica           |           | 1   | 9,7                 | 67,3                              | 128,0                         |
| 3    | Pokój             | ✓         | 2   | 20,0                | 236,9                             | 639,8                         |

## STRUKTURA POMIESZCZE WŁG POWIERZCHNI



## SEZONOWE UŻYCIĘ ENERGII NA OGRZEWANIE

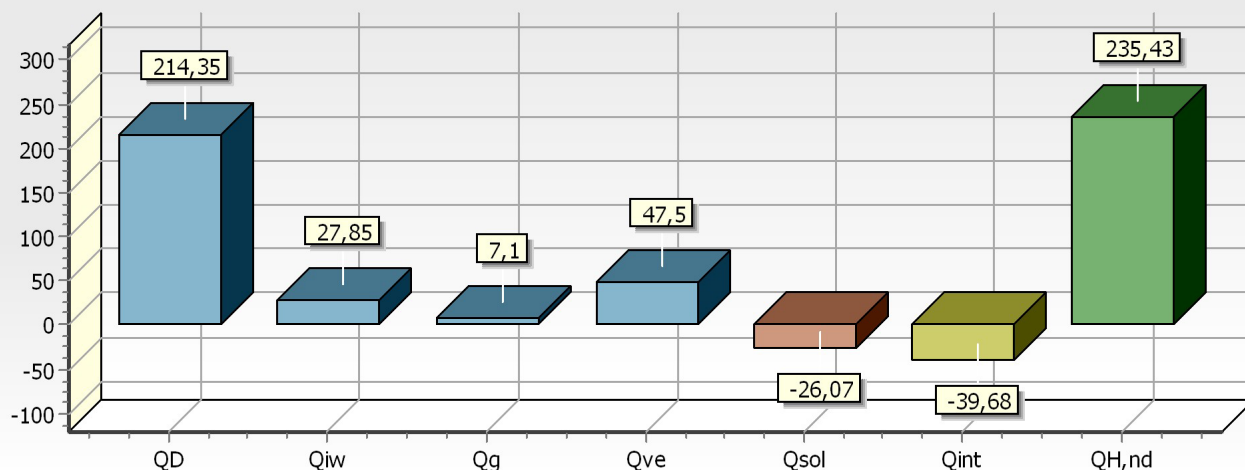
## BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| MIESIĄC  | $N_d$ | $T_{em,m}$<br>[°C] | $Q_D$<br>[GJ/rok] | $Q_w$<br>[GJ/rok] | $Q_g$<br>[GJ/rok] | $Q_{ve}$<br>[GJ/rok] | $\eta_{H,gn}$ | $Q_{sol}$<br>[GJ/rok] | $Q_{int}$<br>[GJ/rok] | $Q_{H,nd}$<br>[GJ/rok] | $f_{H,m}$ |
|----------|-------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------|
| Styczeń  | 31    | -1,9               | 35,58             | 4,54              | 1,18              | 7,69                 | 0,994         | 1,25                  | 4,51                  | 43,27                  | 1,000     |
| Luty     | 28    | -2,4               | 32,87             | 4,18              | 1,09              | 7,87                 | 0,994         | 1,53                  | 4,07                  | 40,45                  | 1,000     |
| Marzec   | 31    | 3,0                | 27,62             | 3,69              | 0,91              | 5,97                 | 0,982         | 3,14                  | 4,51                  | 30,69                  | 1,000     |
| Kwieciec | 30    | 8,2                | 18,56             | 2,58              | 0,61              | 4,15                 | 0,943         | 4,69                  | 4,36                  | 17,36                  | 1,000     |
| Maj      | 31    | 13,4               | 10,72             | 1,58              | 0,35              | 2,32                 | 0,801         | 6,47                  | 4,51                  | 6,19                   | 1,000     |



| MIESIĄC     | N <sub>d</sub> | T <sub>em,m</sub><br>[°C] | Q <sub>D</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>W</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>G</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>ve</sub><br>[GJ/rok] | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>int</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>H,nd</sub><br>[GJ/rok] | f <sub>H,m</sub> |
|-------------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Czerwiec    | 0              | 16,0                      | 6,29                       | 0,94                       | 0,21                       | 1,41                        | 0,628             | 6,46                         | 4,36                         | 2,05                          | 0,696            |
| Lipiec      | 0              | 17,8                      | 3,57                       | 0,57                       | 0,12                       | 0,77                        | 0,404             | 6,87                         | 4,51                         | 0,44                          | 0,000            |
| Sierpień    | 0              | 17,7                      | 3,74                       | 0,62                       | 0,12                       | 0,81                        | 0,462             | 5,59                         | 4,51                         | 0,62                          | 0,144            |
| Wrzesień    | 30             | 13,0                      | 11,01                      | 1,40                       | 0,36                       | 2,46                        | 0,869             | 4,12                         | 4,36                         | 7,86                          | 1,000            |
| Październik | 31             | 9,3                       | 17,39                      | 2,27                       | 0,58                       | 3,76                        | 0,961             | 2,40                         | 4,51                         | 17,35                         | 1,000            |
| Listopad    | 30             | 4,2                       | 24,84                      | 3,18                       | 0,82                       | 5,55                        | 0,988             | 1,37                         | 4,36                         | 28,74                         | 1,000            |
| Grudzień    | 31             | -2,0                      | 35,75                      | 4,42                       | 1,18                       | 7,73                        | 0,995             | 1,08                         | 4,51                         | 43,52                         | 1,000            |
| W sezonie   | 273            | 8,1                       | 214,35                     | 27,85                      | 7,10                       | 47,50                       | 0,933             | 26,07                        | 39,68                        | 235,43                        |                  |

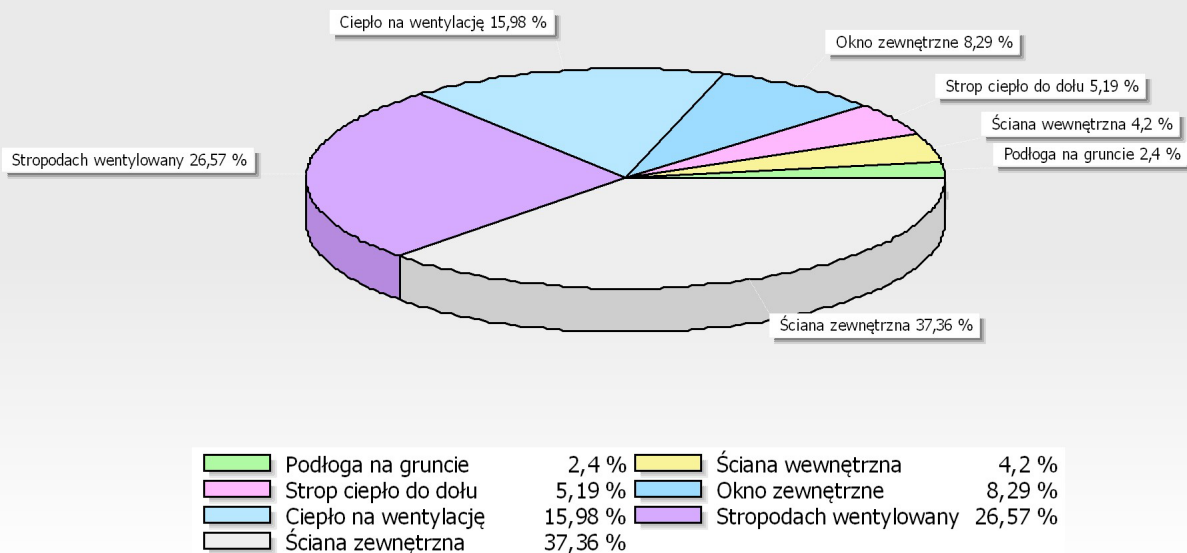
#### GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



#### ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

| OPIS                   | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|------------------------|----------|-----------|-------|
| Okno zewnętrzne        | 24,51    | 6 808     | 8,3   |
| Podłoga na gruncie     | 7,10     | 1 971     | 2,4   |
| Strop ciepło do dołu   | 15,29    | 4 248     | 5,2   |
| Stropodach wentylowany | 78,91    | 21 920    | 26,6  |
| ściana wewnętrzna      | 12,55    | 3 487     | 4,2   |
| ściana zewnętrzna      | 110,93   | 30 813    | 37,4  |
| Ciepło na wentylację   | 47,50    | 13 196    | 16,0  |
| RAZEM                  | 296,79   | 82 443    | 100,0 |

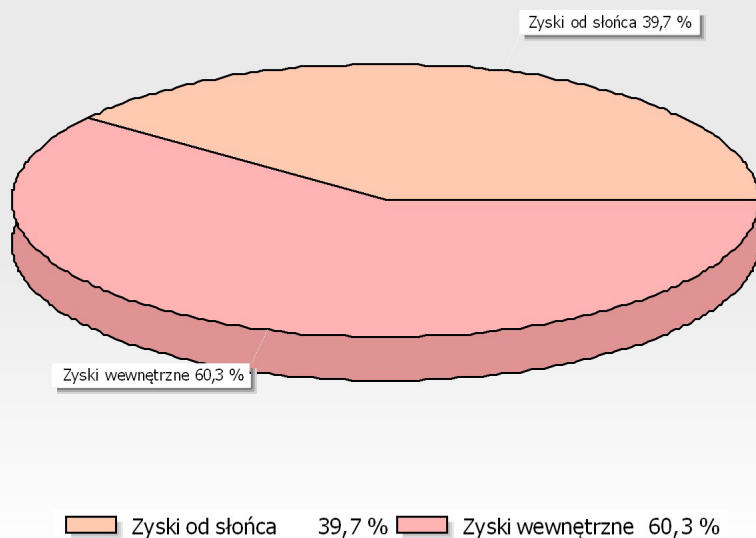
#### GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE



#### ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| OPIS             | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|------------------|----------|-----------|-------|
| Zyski od słońca  | 26,07    | 7 242     | 39,7  |
| Zyski wewnętrzne | 39,68    | 11 023    | 60,3  |
| RAZEM            | 65,75    | 18 265    | 100,0 |

**GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE**



BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZE

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

|   |                |             |           |
|---|----------------|-------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]   | 65 396,3  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                     | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]   | 122 981,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAPŁYDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]   | 509,0     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                              |                | [kWh/rok]   | 123 490,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 135 279,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPŁYDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH             |                | [kWh/rok]   | 1 526,9   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]   | 136 806,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $EU_H$         | [kWh/m²rok] | 276,0     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                         |                | [kWh/m²rok] | 519,0     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAPŁYDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 2,1       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                  | $EK_H$         | [kWh/m²rok] | 521,2     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 570,9     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPŁYDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/m²rok] | 6,4       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_H$         | [kWh/m²rok] | 577,4     |

### WENTYLACJA MECHANICZNA

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

### CIEPŁA WODA U YTKOWA

|   |                |             |          |
|---|----------------|-------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{W,nd}$     | [kWh/rok]   | 6 522,8  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                     | $Q_{k,W}$      | [kWh/rok]   | 9 949,9  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAPŁYDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok]   | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                              |                | [kWh/rok]   | 9 949,9  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 25 183,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPŁYDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH             |                | [kWh/rok]   | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,W}$      | [kWh/rok]   | 25 183,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $EU_W$         | [kWh/m²rok] | 27,5     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                         |                | [kWh/m²rok] | 42,0     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAPŁYDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                  | $EK_W$         | [kWh/m²rok] | 42,0     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 106,3    |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPŁYDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/m²rok] | 0,0      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_W$         | [kWh/m²rok] | 106,3    |

### CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

| O WIECENIE   |                |                          |                           |
|--|----------------|--------------------------|---------------------------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW   | $Q_{k,L}$      | [kWh/rok]                | 0,0                       |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN  | $Q_{p,L}$      | [kWh/rok]                | 0,0                       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW   | $E_{k,L}$      | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 0,0                       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN                                  | $E_{p,L}$      | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 0,0                       |
| Ł CZNIE DLA BUDYNKU  |                |                          |                           |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW  | $Q_u (Q_{nd})$ | [kWh/rok]                | 71 919,1                  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                                    | $Q_k$          | [kWh/rok]                | 132 931,5                 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom}$   | [kWh/rok]                | 509,0                     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM                              |                | [kWh/rok]                | 133 440,4                 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                     |                | [kWh/rok]                | 160 463,3                 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH               |                | [kWh/rok]                | 1 526,9                   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM               | $Q_p$          | [kWh/rok]                | 161 990,2                 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 561,0                     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 2,1                       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH         |                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 677,2                     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH   |                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 6,4                       |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI  |                |                          |                           |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW  | $E_U$          | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 303,5                     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM                  | $E_K$          | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 563,2                     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM   | $E_P$          | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 683,6                     |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DLA BUDYNKU WG WT 2014 | $EP_{WT 2014}$ | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 105,0                     |
| SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGA WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2014 DLA BUDYNKU ISTNIEJ CEGO         |                |                          |                           |
| WARUNEK WSKAŹNIKA EP   |                |                          | NIE DOTYCZY <sup>2</sup>  |
| WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD  |                |                          | NIESPEŁNIONY <sup>3</sup> |

BUDYNEK **NIE SPEŁNIA** WYMAGAŃ WT 2014 w powyższym zakresie<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (§ 328):

**Budynek nowo wznoszony powinien być zaprojektowany m.in. tak, aby wartość wskaźnika EP była mniejsza od wartości granicznej oraz przegrody zewnętrzne odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej.**

Dodatkowo w Rozporządzeniu podane są wymagania dotyczące wyposażenia technicznego budynku oraz powierzchni okien (te warunki nie są sprawdzane przez program).

<sup>2</sup> W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.

<sup>3</sup> W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Mieszkalny

### ADRES BUDYNKU

Gosty , ul. Pszczy ska 339

### NAZWA PROJEKTU

Budynek mieszkalny  
Stan - po modernizacji

|  |                  |  |       |
|--|------------------|--|-------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA   |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 327,2 |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA  | A <sub>u</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA MIESZKA  | PUM              | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA USŁUG  | PUU              | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  | A <sub>f</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                               |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA   | A <sub>c</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA CHŁODZONA  |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                             |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                    |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 236,9 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                          |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA U YTKOWA  |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                 |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0   |
| KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)   |                  | [m <sup>3</sup> ]                          | 847,8 |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)                                    |                  | [m <sup>3</sup> ]                          | 639,8 |
| JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>                                    | E <sub>CO2</sub> | [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)] | 0,029 |
| UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOCOWĄ | U <sub>OZE</sub> | [%]  | 0,0   |

### DANE KLIMATYCZNE

|                                       |                  |      |            |
|---------------------------------------|------------------|------|------------|
| STREFA KLIMATYCZNA                    |                  |      | STREFA III |
| PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA     | Θ <sub>e</sub>   | [°C] | -20,0      |
| ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | Θ <sub>m,e</sub> | [°C] | 7,6        |
| STACJA METEOROLOGICZNA                |                  |      | Katowice   |

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

|  |                 |     |          |
|--|-----------------|-----|----------|
| PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE                                       | Φ <sub>T</sub>  | [W] | 8 611,3  |
| PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA  | Φ <sub>V</sub>  | [W] | 4 350,4  |
| CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA   |                 | [W] | 12 961,7 |
| NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIENEGO OGRZEWANIA | Φ <sub>RH</sub> | [W] | 0,0      |
| PROJEKTOWE OBciążENIE CIEPLNE BUDYNKU  | Φ <sub>HL</sub> | [W] | 12 962,2 |

### WSKAZNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

|   |                   |                     |      |
|---|-------------------|---------------------|------|
| WSKAZNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ <sub>HL,A</sub> | [W/m <sup>2</sup> ] | 54,7 |
| WSKAZNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE    | Φ <sub>HL,V</sub> | [W/m <sup>3</sup> ] | 20,3 |

## OBliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek

| SYSTEM TECHNICZNY                    | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII   | ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok) |
|--------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| OGRZEWACZ                            | Gaz ziemny wysokometanowy - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania za rok 2020 w ramach | 9,491                             | m <sup>3</sup>                  |
|                                      | Energia elektryczna.   | 1,594                             | kWh                             |
| PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY U YTKOWEJ | Gaz ziemny wysokometanowy - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania za rok 2020 w ramach | 4,012                             | m <sup>3</sup>                  |
| CHŁODZENIA                           |  |                                   |                                 |

| SYSTEM TECHNICZNY                   | RODZAJ NO NIKI ENERGII LUB ENERGII | ILO NO NIKI ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok) |
|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| WBUDOWANEJ INSTALACJI O WIELENIENIA |                                    |                                 |                                 |

## PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

### PRZEGRODY

| L.P. | SYMBOL     | OPIS                                    | RODZAJ                        | U [W/m <sup>2</sup> K] | U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K] | STAN | WT 2021 | POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ] |
|------|------------|---|-------------------------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|--------------------------------|
| 1    | PD_GR      | Podłoga na gruncie                      | Podłoga na gruncie            | 0,477                  | 0,300                                 | P    |         | 54,38                          |
| 2    | PD_PIW     | Podłoga w piwnicy                       | Podłoga w piwnicy             | 0,419                  |                                       | P    |         | 81,99                          |
| 3    | SG_CP      | ciana przy gruncie cegła pełna          | ciana zewn trzna przy gruncie | 0,238                  |                                       | P    |         | 47,19                          |
| 4    | STD_AKER   | Stropodach strop-pustka-deskowanie      | Stropodach wentylowany        | 0,144                  | 0,150                                 | P    | ü       | 164,78                         |
| 5    | STR_CER    | Strop g sto ebrowany Akerman            | Strop ciepło do dołu          | 1,228                  | 0,250                                 | P    |         | 91,34                          |
| 6    | SW_CD_25   | ciana wewn. cegła dziurawka 25cm        | ciana wewn trzna              | 1,429                  | 1,000                                 | P    |         | 81,90                          |
| 7    | SZ_CP_43   | ciana zewn. cegła pełna 43cm            | ciana zewn trzna              | 0,195                  | 0,200                                 | P    | ü       | 235,25                         |
| 8    | SZ_CP_43_O | ciana zewn. cegła pełna 43 cm ocieplona | ciana zewn trzna              | 0,173                  | 0,200                                 | P    | ü       | 67,59                          |

### OKNA I DRZWI

| L.P. | SYMBOL   | OPIS                            | g <sub>G</sub> | U [W/m <sup>2</sup> K] | U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K] | STAN | WT 2021 | POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ] |
|------|----------|---------------------------------|----------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|--------------------------------|
| 1    | DZ_N     | Drzwi zewn trzne nowe           | 0,85           | 2,500                  |                                       | P    |         | 2,52                           |
| 2    | OK_N     | Okno zewn trzne mieszkania      | 0,75           | 0,900                  | 0,900                                 | P    | ü       | 32,90                          |
| 3    | OK_N_P   | Okno zewn trzne piwnica PCW     | 0,75           | 1,600                  |                                       | P    |         | 1,13                           |
| 4    | OK_S_P   | Okno zewn trzne piwnica         | 0,75           | 1,400                  |                                       | P    |         | 0,56                           |
| 5    | OK_SZ_KL | Okno zewn trzne klatka schodowa | 0,75           | 1,400                  |                                       | P    |         | 1,74                           |

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-ENERGETYCZNE BUDYNKU

| SYSTEM OGRZEWWCZY                           | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS  | REDNIA SEZONOWA SPRAWNO |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|
|   | WYTWARZANIE CIEPŁA               | KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - do 50 kW (55/45°C) (75%)<br>KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNIE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym - do 50 kW (25%) | 0,92                    |
|   | PRZESYŁ CIEPŁA                   | OGRZEWANIE MIESZKANIOWE - wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego  | 1,00                    |
|   | AKUMULACJA CIEPŁA                | BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO   | 1,00                    |
|   | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA | CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)   | 0,93                    |
|   |                                  |   |                         |
| SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS  | REDNIA ROCZNA SPRAWNO   |
|   | WYTWARZANIE CIEPŁA               | Kotły gazowe kondensacyjne - o mocy do 50 kW - opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim (75%)<br>Kotły niskotemperaturowe - o mocy do 50 kW (25%)                               | 0,84                    |
|   | PRZESYŁ CIEPŁA                   | MEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych   | 0,80                    |
|   | AKUMULACJA CIEPŁA                | Brak zasobnika  | 1,00                    |
|   |                                  |   |                         |

WENTYLACJA

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU

-

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

|   |                |                   |          |
|---|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]         | 19 561,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                      | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]         | 22 826,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH                | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]         | 377,7    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW   |                | [kWh/rok]         | 23 204,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 25 108,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 1 133,2  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN                                | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]         | 26 242,2 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 236,9    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA   |                | [m <sup>2</sup> ] | 236,9    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                |                | [m <sup>2</sup> ] | 236,9    |

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Wszystkie spo ród 4 lokali ogrzewane za pomoc ęta owych kotłó w gazowych dwufunkcyjnych

### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

Gazowe ęta owe

#### PARAMETRY ENERGETYCZNE

|   |                |                   |         |
|---|----------------|-------------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]         | 4 890,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                      | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]         | 6 044,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH                | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]         | 94,4    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW   |                | [kWh/rok]         | 6 138,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 6 648,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 283,3   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN                                | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]         | 6 931,9 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 59,2    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA   |                | [m <sup>2</sup> ] | 59,2    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                |                | [m <sup>2</sup> ] | 59,2    |
| PARAMETRY PRACY   |                | [°C]              | 60/40   |

#### NO NIK ENERGI I KO COWEJ

PALIWA - Gaz ziemny

|   |       |  |      |
|---|-------|--|------|
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NO NIKI ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $w_i$ |  | 1,10 |
|---|-------|--|------|

#### RODZAJ RÓDŁA CIEPŁA

KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNIE - z zamkni ę komor ę spalania i palnikiem modulowanym - do 50 kW

|   |              |  |      |
|---|--------------|--|------|
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO ę WYTWORZENIA NO NIKI CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{H,g}$ |  | 0,87 |
|---|--------------|--|------|

#### LOKALIZACJA RÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE MIESZKANIOWE - kocioł gazowy lub miniw ęzel

|   |              |  |      |
|---|--------------|--|------|
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO ę TRANSPORTU NO NIKI CIEPŁA W OBR ę BIE BUDYNKU | $\eta_{H,d}$ |  | 1,00 |
|---|--------------|--|------|

#### RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytowe - z regulacj ę centraln ę - i miejscow ę (zakres P - 2 K)

|  |              |  |      |
|--|--------------|--|------|
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO ę REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBR ę BIE BUDYNKU | $\eta_{H,e}$ |  | 0,93 |
|--|--------------|--|------|

#### PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

|   |                  |  |      |
|---|------------------|--|------|
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO ę AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNO ę CIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego | $\eta_{H,s}$     |  | 1,00 |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO ę CAŁKOWITA INSTALACJI  | $\eta_{H,tot,i}$ |  | 0,81 |



**SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 2**

Gazowe eta owe kondens.

**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

|  |                |                   |          |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW  | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]         | 14 671,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                      | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]         | 16 782,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH                | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]         | 283,3    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW   |                | [kWh/rok]         | 17 065,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 18 460,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 849,9    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN                                | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]         | 19 310,3 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 177,7    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA  |                | [m <sup>2</sup> ] | 177,7    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                               |                | [m <sup>2</sup> ] | 177,7    |
| PARAMETRY PRACY  |                | [°C]              | 50/30    |

**NO NIK ENERGI KO COWEJ**

PALIWA - Gaz ziemny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NO NIKI ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU

$w_i$

1,10

**RODZAJ RÓDŁA CIEPŁA**

KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - do 50 kW (55/45°C)

REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYTWORZENIA NO NIKI CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU

$\eta_{H,g}$

0,94

**LOKALIZACJA RÓDŁA CIEPŁA**

OGRZEWANIE MIESZKANIOWE - kocioł gazowy lub miniw zeł

REDNIA SEZONOWA SPRAWNO TRANSPORTU NO NIKI CIEPŁA W OBR BIE BUDYNKU

$\eta_{H,d}$

1,00

**RODZAJ INSTALACJI**

CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytowe - z regulacj centraln - i miejscow (zakres P - 2 K)

REDNIA SEZONOWA SPRAWNO REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBR BIE BUDYNKU

$\eta_{H,e}$

0,93

**PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE**

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

REDNIA SEZONOWA SPRAWNO AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNO CIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego

$\eta_{H,s}$

1,00

REDNIA SEZONOWA SPRAWNO CAŁKOWITA INSTALACJI

$\eta_{H,tot,i}$

0,87

**URZ DZENIA POMOCNICZE**
**POMPY OBIEGOWE**

POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o  $A_0$  do 250 m<sup>2</sup> - grzejniki członowe/płytowe - granica ogrzewania 12°C

|  |          |                     |       |
|--|----------|---------------------|-------|
| REDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH | $q_{el}$ | [W/m <sup>2</sup> ] | 0,30  |
| REDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH   | $t_{el}$ | [h/rok]             | 5 314 |

**CIEPŁA WODA U YTKOWA**
**PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU U YTKOWANIA**

|  |                |                   |          |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW  | $Q_{W,nd}$     | [kWh/rok]         | 6 522,8  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                      | $Q_{k,W}$      | [kWh/rok]         | 9 650,2  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH                | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok]         | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW   |                | [kWh/rok]         | 9 650,2  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 10 615,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN                                | $Q_{p,W}$      | [kWh/rok]         | 10 615,2 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 236,9    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA  |                | [m <sup>2</sup> ] | 236,9    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                               |                | [m <sup>2</sup> ] | 236,9    |

**OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY**

Ciepła woda u ytkowa przygotowywana za pomoc kotłów gazowych dwufunkcyjnych



**SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1**

Gazowe 2 funkcyjne niskotemp.

**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

|   |                |                   |         |
|---|----------------|-------------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{W,nd}$     | [kWh/rok]         | 1 630,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                      | $Q_{k,W}$      | [kWh/rok]         | 2 455,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH                | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok]         | 0,0     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW   |                | [kWh/rok]         | 2 455,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 2 701,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 0,0     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN                                | $Q_{p,W}$      | [kWh/rok]         | 2 701,5 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 59,2    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA   |                | [m <sup>2</sup> ] | 59,2    |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                |                | [m <sup>2</sup> ] | 59,2    |

**NO NIK ENERGI KO COWEJ**

PALIWA - Gaz ziemny

|  |       |  |      |
|--|-------|--|------|
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGI PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NO NIKI ENERGI LUB ENERGI DO BUDYNKU | $W_i$ |  | 1,10 |
|--|-------|--|------|

**RODZAJ RÓDŁA CIEPŁA**

Kotły niskotemperaturowe - o mocy do 50 kW

|  |              |  |      |
|--|--------------|--|------|
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYTWORZENIA NO NIKI CIEPŁA Z ENERGI DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{W,g}$ |  | 0,83 |
|--|--------------|--|------|

**LOKALIZACJA RÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI**

Miejskowe przygotowanie - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych

|   |              |  |      |
|---|--------------|--|------|
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBR BIE BUDYNKU | $\eta_{W,d}$ |  | 0,80 |
|---|--------------|--|------|

**PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY**

Brak zasobnika

|   |                  |  |      |
|---|------------------|--|------|
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNO CIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY | $\eta_{W,s}$     |  | 1,00 |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYKORZYSTANIA   | $\eta_{W,e}$     |  | 1,00 |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO CAŁKOWITA INSTALACJI  | $\eta_{W,tot,i}$ |  | 0,66 |

|  |                  |  |         |
|--|------------------|--|---------|
| <b>SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 2</b>  |                  |  |         |
| Gazowe 2 funkcyjne kondens.  |                  |  |         |
| <b>PARAMETRY ENERGETYCZNE</b>  |                  |  |         |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW   | $Q_{W,nd}$       | [kWh/rok]                                | 4 892,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH   | $Q_{k,W}$        | [kWh/rok]                                | 7 194,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH   | $E_{el,pom,W}$   | [kWh/rok]                                | 0,0     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW  |                  | [kWh/rok]                                | 7 194,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH   |                  | [kWh/rok]                                | 7 913,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH   |                  | [kWh/rok]                                | 0,0     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTNĄ  | $Q_{p,W}$        | [kWh/rok]                                | 7 913,7 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  | $A_f$            | [m <sup>2</sup> ]                        | 177,7   |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA  |                  | [m <sup>2</sup> ]                        | 177,7   |
| POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   |                  | [m <sup>2</sup> ]                        | 177,7   |
| <b>NO NIK ENERGI I KO COWEJ</b>  |                  |  |         |
| PALIWA - Gaz ziemny  |                  |  |         |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NO NIK A ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $w_i$            |  | 1,10    |
| <b>RODZAJ RÓDŁA CIEPŁA</b>   |                  |  |         |
| Kotły gazowe kondensacyjne - o mocy do 50 kW   |                  |  |         |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYTWORZENIA NO NIK A CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU                     | $\eta_{w,g}$     |  | 0,85    |
| <b>LOKALIZACJA RÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI</b>  |                  |  |         |
| MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych                     |                  |  |         |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBR BIE BUDYNKU  | $\eta_{w,d}$     |  | 0,80    |
| <b>PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY</b>  |                  |  |         |
| Brak zasobnika   |                  |  |         |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNO CIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY                            | $\eta_{w,s}$     |  | 1,00    |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYKORZYSTANIA  | $\eta_{w,e}$     |  | 1,00    |
| REDNIA SEZONOWA SPRAWNO CAŁKOWITA INSTALACJI   | $\eta_{w,tot,i}$ |  | 0,68    |
| <b>U YTKOWANIE I INSTALACJI</b>  |                  |  |         |
| JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁ WOD U YTKOW (RODZAJ: BUDYNKI WIELORODZINNE - Z WODOMERZAM)                       | $V_{wi}$         | [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·dzień] | 1,60    |
| WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGL DU NA PRZERWY W U YTKOWANIU  | $k_R$            |  | 0,90    |
| OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM   | $\theta_w$       | [°C]                                     | 55,0    |
| OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY   | $\theta_o$       | [°C]                                     | 10,0    |

## ZESTAWIENIE NO NIKÓW ENERGII KO COWEJ

### NO NIK ENERGII KO COWEJ

#### PALIWA - Gaz ziemny

| OGRZEWANIE                | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_{K}$<br>[kWh/rok] | $Q_{P}$<br>[kWh/rok] |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 19 561,3              | 22 826,3             | 25 108,9             |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                  | 0,0                  |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 19 561,3              | 22 826,3             | 25 108,9             |
| WENTYLACJA MECHANICZNA    | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_{K}$<br>[kWh/rok] | $Q_{P}$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 0,0                   | 0,0                  | 0,0                  |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                  | 0,0                  |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 0,0                   | 0,0                  | 0,0                  |
| CIEPŁA WODA U YTKOWA      | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_{K}$<br>[kWh/rok] | $Q_{P}$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 6 522,8               | 9 650,2              | 10 615,2             |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                  | 0,0                  |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 6 522,8               | 9 650,2              | 10 615,2             |
| CHŁODZENIE                | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_{K}$<br>[kWh/rok] | $Q_{P}$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 0,0                   | 0,0                  | 0,0                  |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                  | 0,0                  |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 0,0                   | 0,0                  | 0,0                  |
| O WIETLENIE WBUDOWANE     | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_{K}$<br>[kWh/rok] | $Q_{P}$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  |                       | 0,0                  | 0,0                  |
| <b>RAZEM</b>              | <b>26 084,1</b>       | <b>32 476,5</b>      | <b>35 724,1</b>      |

### NO NIK ENERGII KO COWEJ

#### ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

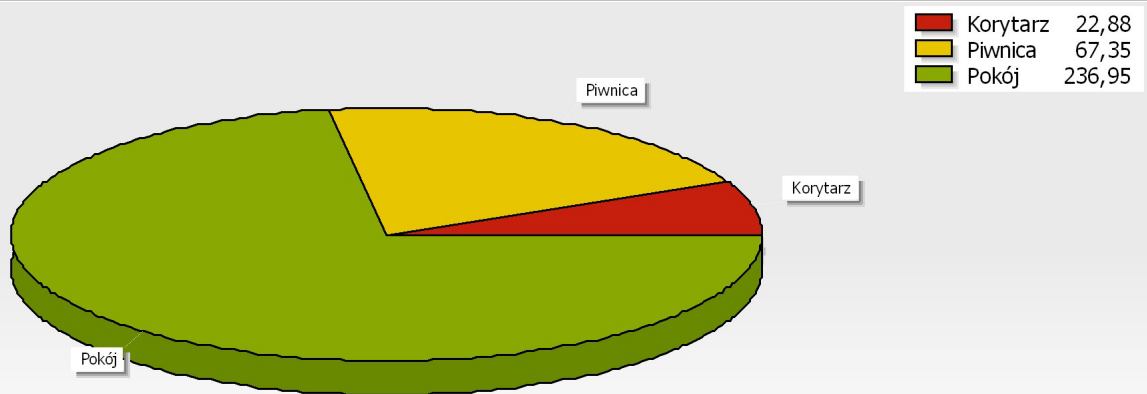
| OGRZEWANIE                | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_{K}$<br>[kWh/rok] | $Q_{P}$<br>[kWh/rok] |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 0,0                   | 0,0                  | 0,0                  |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 377,7                | 1 133,2              |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 0,0                   | 377,7                | 1 133,2              |
| WENTYLACJA MECHANICZNA    | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_{K}$<br>[kWh/rok] | $Q_{P}$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 0,0                   | 0,0                  | 0,0                  |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                  | 0,0                  |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 0,0                   | 0,0                  | 0,0                  |
| CIEPŁA WODA U YTKOWA      | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_{K}$<br>[kWh/rok] | $Q_{P}$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 0,0                   | 0,0                  | 0,0                  |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                  | 0,0                  |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 0,0                   | 0,0                  | 0,0                  |
| CHŁODZENIE                | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_{K}$<br>[kWh/rok] | $Q_{P}$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  | 0,0                   | 0,0                  | 0,0                  |
| URZ DZENIA POMOCNICZE     |                       | 0,0                  | 0,0                  |
| Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM | 0,0                   | 0,0                  | 0,0                  |
| O WIETLENIE WBUDOWANE     | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_{K}$<br>[kWh/rok] | $Q_{P}$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH  |                       | 0,0                  | 0,0                  |
| <b>RAZEM</b>              | <b>0,0</b>            | <b>377,7</b>         | <b>1 133,2</b>       |

## STATYSTYKA POMIESZCZE

| L.P. | TYP POMIESZCZENIA | OGRZEWANE | ILO | TEMPERATURA<br>[°C] | POWIERZCHNIA<br>[m <sup>2</sup> ] | KUBATURA<br>[m <sup>3</sup> ] |
|------|-------------------|-----------|-----|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1    | Korytarz          |           | 1   | 13,1                | 22,9                              | 80,1                          |
| 2    | Płwnica           |           | 1   | 11,4                | 67,3                              | 128,0                         |

| L.P. | TYP POMIESZCZENIA | OGRZEWANE | ILO | TEMPERATURA [°C] | POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ] | KUBATURA [m <sup>3</sup> ] |
|------|-------------------|-----------|-----|------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 3    | Pokój             | ✓         | 2   | 20,0             | 236,9                          | 639,8                      |

#### STRUKTURA POMIESZCZE WG POWIERZCHNI

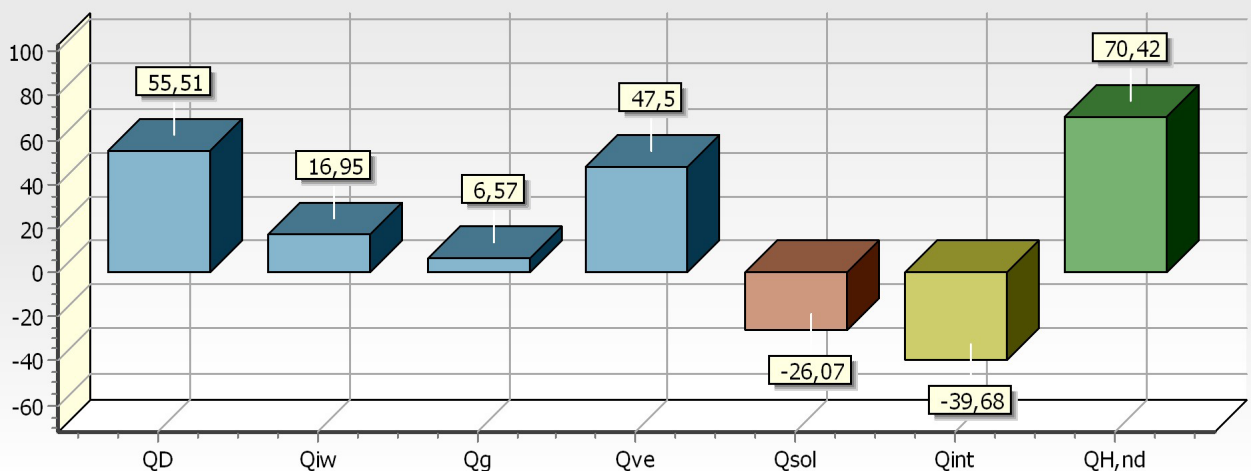


### SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE

#### BIŁANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| MIESIĄC     | N <sub>d</sub> | T <sub>em,m</sub> [°C] | Q <sub>D</sub> [GJ/rok] | Q <sub>W</sub> [GJ/rok] | Q <sub>G</sub> [GJ/rok] | Q <sub>ve</sub> [GJ/rok] | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub> [GJ/rok] | Q <sub>int</sub> [GJ/rok] | Q <sub>H,nd</sub> [GJ/rok] | f <sub>H,m</sub> |
|-------------|----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|
| Styczeń     | 31             | -1,9                   | 9,22                    | 2,85                    | 1,09                    | 7,69                     | 0,997             | 1,25                      | 4,51                      | 15,12                      | 1,000            |
| Luty        | 28             | -2,4                   | 8,51                    | 2,63                    | 1,01                    | 7,87                     | 0,996             | 1,53                      | 4,07                      | 14,44                      | 1,000            |
| Marzec      | 31             | 3,0                    | 7,15                    | 2,33                    | 0,85                    | 5,97                     | 0,977             | 3,14                      | 4,51                      | 8,83                       | 1,000            |
| Kwieciec    | 30             | 8,2                    | 4,81                    | 1,58                    | 0,57                    | 4,15                     | 0,879             | 4,69                      | 4,36                      | 3,15                       | 0,960            |
| Maj         | 31             | 13,4                   | 2,78                    | 0,88                    | 0,33                    | 2,32                     | 0,549             | 6,47                      | 4,51                      | 0,28                       | 0,000            |
| Czerwiec    | 0              | 16,0                   | 1,07                    | 0,43                    | 0,19                    | 1,41                     | 0,285             | 6,46                      | 4,36                      | 0,01                       | 0,000            |
| Lipiec      | 0              | 17,8                   | 0,61                    | 0,15                    | 0,11                    | 0,77                     | 0,144             | 6,87                      | 4,51                      | 0,00                       | 0,000            |
| Sierpiec    | 0              | 17,7                   | 0,63                    | 0,21                    | 0,11                    | 0,81                     | 0,175             | 5,59                      | 4,51                      | 0,00                       | 0,000            |
| Wrzesień    | 30             | 13,0                   | 2,85                    | 0,70                    | 0,34                    | 2,46                     | 0,676             | 4,12                      | 4,36                      | 0,62                       | 0,354            |
| Październik | 31             | 9,3                    | 4,50                    | 1,32                    | 0,53                    | 3,76                     | 0,924             | 2,40                      | 4,51                      | 3,73                       | 1,000            |
| Listopad    | 30             | 4,2                    | 6,43                    | 1,94                    | 0,76                    | 5,55                     | 0,988             | 1,37                      | 4,36                      | 9,03                       | 1,000            |
| Grudzień    | 31             | -2,0                   | 9,26                    | 2,72                    | 1,10                    | 7,73                     | 0,997             | 1,08                      | 4,51                      | 15,23                      | 1,000            |
| W sezonie   | 273            | 8,1                    | 55,51                   | 16,95                   | 6,57                    | 47,50                    | 0,853             | 26,07                     | 39,68                     | 70,42                      |                  |

#### GRAFIKOWA PREZENTACJA BIŁANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

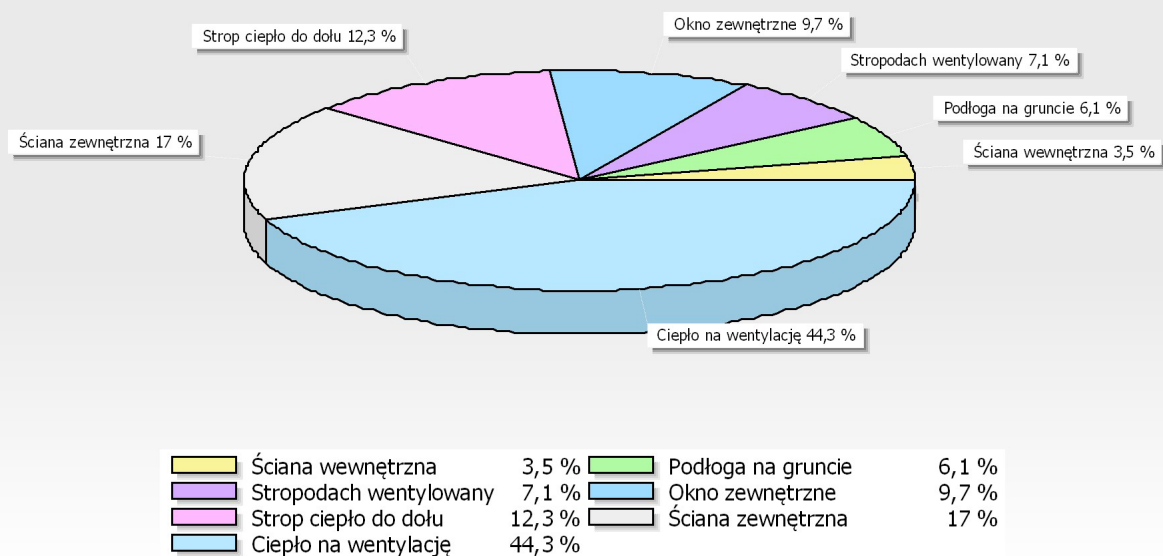


#### ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

| OPIS               | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|--------------------|----------|-----------|-----|
| Okno zewnętrzne    | 10,46    | 2 906     | 9,7 |
| Podłoga na gruncie | 6,57     | 1 826     | 6,1 |

| OPIS                   | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|------------------------|----------|-----------|-------|
| Strop ciepło do dołu   | 13,19    | 3 665     | 12,3  |
| Stropodach wentylowany | 7,61     | 2 114     | 7,1   |
| ciana wewn trzna       | 3,76     | 1 043     | 3,5   |
| ciana zewn trzna       | 18,24    | 5 066     | 17,0  |
| Ciepło na wentylacj    | 47,50    | 13 196    | 44,3  |
| RAZEM                  | 107,33   | 29 816    | 100,0 |

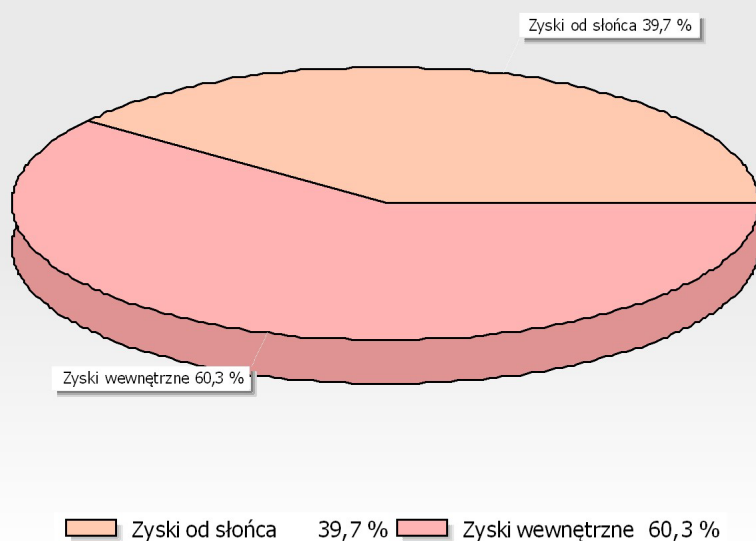
#### GRAFI CZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE



#### ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| OPIS             | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|------------------|----------|-----------|-------|
| Zyski od słońca  | 26,07    | 7 242     | 39,7  |
| Zyski wewnętrzne | 39,68    | 11 023    | 60,3  |
| RAZEM            | 65,75    | 18 265    | 100,0 |

#### GRAFI CZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZE

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

|   |                |             |          |
|---|----------------|-------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]   | 19 561,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH                                      | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]   | 22 826,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH                               | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]   | 377,7    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                              |                | [kWh/rok]   | 23 204,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH                     |                | [kWh/rok]   | 25 108,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 1 133,2  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]   | 26 242,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $EU_H$         | [kWh/m²rok] | 82,6     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH                          |                | [kWh/m²rok] | 96,3     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH                   |                | [kWh/m²rok] | 1,6      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                  | $EK_H$         | [kWh/m²rok] | 97,9     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH         |                | [kWh/m²rok] | 106,0    |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 4,8      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_H$         | [kWh/m²rok] | 110,7    |

### WENTYLACJA MECHANICZNA

|   |                |             |     |
|---|----------------|-------------|-----|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{V,nd}$     | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH                                      | $Q_{k,V}$      | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH                               | $E_{el,pom,V}$ | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                              |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH                     |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,V}$      | [kWh/rok]   | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $EU_V$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH                          |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH                   |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                  | $EK_V$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH         |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_V$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |

### CIEPŁA WODA U YTKOWA

|   |                |             |          |
|---|----------------|-------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $Q_{W,nd}$     | [kWh/rok]   | 6 522,8  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH                                      | $Q_{k,W}$      | [kWh/rok]   | 9 650,2  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH                               | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok]   | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                              |                | [kWh/rok]   | 9 650,2  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH                     |                | [kWh/rok]   | 10 615,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 0,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,W}$      | [kWh/rok]   | 10 615,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW  | $EU_W$         | [kWh/m²rok] | 27,5     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH                          |                | [kWh/m²rok] | 40,7     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH                   |                | [kWh/m²rok] | 0,0      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                  | $EK_W$         | [kWh/m²rok] | 40,7     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZE POMOCNICZYCH         |                | [kWh/m²rok] | 44,8     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPŁYDU URZĄDZE POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,0      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_W$         | [kWh/m²rok] | 44,8     |

### CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

| O WIEIENIE   |                |                          |                           |
|--|----------------|--------------------------|---------------------------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW   | $Q_{k,L}$      | [kWh/rok]                | 0,0                       |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN  | $Q_{p,L}$      | [kWh/rok]                | 0,0                       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW   | $E_{k,L}$      | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 0,0                       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN                                  | $E_{p,L}$      | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 0,0                       |
| Ł CZNIE DLA BUDYNKU  |                |                          |                           |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW  | $Q_u (Q_{nd})$ | [kWh/rok]                | 26 084,1                  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                                    | $Q_k$          | [kWh/rok]                | 32 476,5                  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom}$   | [kWh/rok]                | 377,7                     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM                              |                | [kWh/rok]                | 32 854,2                  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                     |                | [kWh/rok]                | 35 724,1                  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH               |                | [kWh/rok]                | 1 133,2                   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM               | $Q_p$          | [kWh/rok]                | 36 857,4                  |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 137,1                     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 1,6                       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH         |                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 150,8                     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH   |                | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 4,8                       |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI  |                |                          |                           |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW  | $EU$           | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 110,1                     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM                  | $EK$           | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 138,7                     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM   | $EP$           | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 155,5                     |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DLA BUDYNKU WG WT 2021 | $EP_{WT 2021}$ | [kWh/m <sup>2</sup> rok] | 65,0                      |
| SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGA WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJ CEGO         |                |                          |                           |
| WARUNEK WSKAŹNIKA <b>EP</b>  |                |                          | NIE DOTYCZY <sup>2</sup>  |
| WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW <b>U PRZEGRÓD</b>   |                |                          | NIESPEŁNIONY <sup>3</sup> |

BUDYNEK **NIE SPEŁNIA** WYMAGAŃ WT 2021 w powyższym zakresie<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (§ 328):

**Budynek nowo wznoszony powinien być zaprojektowany m.in. tak, aby wartość wskaźnika EP była mniejsza od wartości granicznej oraz przegrody zewnętrzne odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej.**

Dodatkowo w Rozporządzeniu podane są wymagania dotyczące wyposażenia technicznego budynku oraz powierzchni okien (te warunki nie są sprawdzane przez program).

<sup>2</sup> W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.

<sup>3</sup> W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.

### Załącznik nr 3

**Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej** - wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015, poz. 376)

| Lp. | Wyszczególnienie  | sym.              | istniej. | docel. | jedn.                                 |
|-----|---|-------------------|----------|--------|---------------------------------------|
| 1   | powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana)                            | A <sub>f</sub>    | 237      | 237    | m <sup>2</sup>                        |
| 2   | jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową  | V <sub>wi</sub>   | 1,60     | 1,60   | dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> . d) |
| 3   | ciepło właściwe wody  | c <sub>w</sub>    | 4,190    | 4,190  | kJ/(kg.K)                             |
| 4   | gęstość wody  | ρ <sub>w</sub>    | 1,000    | 1,000  | kg/dm <sup>3</sup>                    |
| 5   | obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym  | θ <sub>w</sub>    | 55,0     | 55,0   | °C                                    |
| 6   | obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem   | θ <sub>o</sub>    | 10,0     | 10,0   | °C                                    |
| 7   | współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej                                | k <sub>R</sub>    | 0,90     | 0,90   |                                       |
| 8   | liczba dni w roku   | t <sub>R</sub>    | 365      | 365    |                                       |
| 9   | Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową  | Q <sub>w,nd</sub> | 6522,8   | 6522,8 | kWh/rok                               |
| 10  | Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową  | Q <sub>w,nd</sub> | 23,48    | 23,48  | GJ/rok                                |
| 11  | średnia roczna sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła          |                   | 0,928    | 0,845  |                                       |
| 12  | średnia roczna sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych                                  |                   | 0,800    | 0,800  |                                       |
| 13  | średnia roczna sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowania cwu                 |                   | 0,888    | 1,000  |                                       |
| 14  | średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła   |                   | 1,000    | 1,000  |                                       |
| 15  | Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | Q <sub>k,w</sub>  | 9949,9   | 9650,2 | kWh/rok                               |
| 16  | Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | Q <sub>k,w</sub>  | 35,8     | 34,7   | GJ/rok                                |

**Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej** - wg PN-92/B-01706 "Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu"

|   |   |                    |       |       |                       |
|---|---|--------------------|-------|-------|-----------------------|
| 1 | Liczba użytkowników   | os.                | 12    | 12    | osób                  |
| 2 | Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na cwu dla 1 użytkownika | V <sub>os</sub>    | 110,0 | 110,0 | dm <sup>3</sup> /dobę |
| 3 | Liczba godzin rozbioru                                      | T                  | 18,0  | 18,0  | h/dobę                |
| 4 | Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu                       | V <sub>hsred</sub> | 0,073 | 0,073 | m <sup>3</sup> /h     |
| 5 | Współczynnik nierównomierności rozbioru                     | N                  | 5,083 | 5,083 |                       |
| 6 | Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody | Q <sub>cwj</sub>   | 0,189 | 0,189 | GJ/m <sup>3</sup>     |
| 7 | Obliczeniowa moc cieplna na potrzeby c.w.u.                 | q <sub>cw</sub>    | 19,5  | 19,5  | kW                    |



#### Załącznik 4a

#### Kalkulacja sprawności systemów grzewczych i zużycia energii do ogrzewania w budynku w stanie istniejącym

| typ źródła ciepła                | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródła ciepła % | sprawnność wytwarzania | sprawnność przesyłu | sprawnność regulacji i wykorzyst. | sprawnność akumulacji | sprawnność całkowita | Zapotrzebowanie energii GJ/rok | Zużycie energii GJ/rok | Zużycie energii kWh/rok |
|----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1                                | 2               | 3             | 4                      | 5                      | 6                   | 7                                 | 8                     | 9                    | 10                             | 11                     | 12                      |
| piece kaflowe                    | 2               | 118,5         | 50,0%                  | 0,60                   | 1,00                | 0,70                              | 1,00                  | 0,42                 | 117,7                          | 280,3                  | 77 852,7                |
| gazowe etaż. (kocioł niskotemp.) | 1               | 59,2          | 25,0%                  | 0,87                   | 1,00                | 0,93                              | 1,00                  | 0,81                 | 58,9                           | 72,7                   | 20 206,5                |
| etażowe węglowe (kocioł)         | 1               | 59,2          | 25,0%                  | 0,82                   | 1,00                | 0,80                              | 1,00                  | 0,66                 | 58,9                           | 89,7                   | 24 922,4                |
| <b>RAZEM/średnia</b>             | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100%</b>            | <b>0,72</b>            | <b>1,00</b>         | <b>0,78</b>                       | <b>1,00</b>           | <b>-</b>             | <b>235,4</b>                   | <b>442,7</b>           | <b>122 981,6</b>        |

#### Kalkulacja sprawności systemów c.w.u. i zużycia energii do przygotowania c.w.u. w budynku w stanie istniejącym

| typ źródła ciepła                 | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródła ciepła % | sprawnność wytwarzania | sprawnność przesyłu | sprawnność wykorzyst. | sprawnność akumulacji | sprawnność całkowita | Zapotrzebowanie energii GJ/rok | Zużycie energii GJ/rok | Zużycie energii kWh/rok |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1                                 | 2               | 3             | 7                      | 5                      | 3                   | 4                     | 5                     | 6                    | 10                             | 11                     | 12                      |
| elektryczne pojemnościowe         | 3               | 177,7         | 75,00%                 | 0,96                   | 0,80                | 1,00                  | 0,85                  | 0,65                 | 17,6                           | 27,0                   | 7 494,1                 |
| kocioł gazowy niskotemp. 2 funkc. | 1               | 59,2          | 25,00%                 | 0,83                   | 0,80                | 1,00                  | 1,00                  | 0,66                 | 5,9                            | 8,8                    | 2 455,9                 |
| <b>RAZEM/średnia</b>              | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100%</b>            | <b>0,93</b>            | <b>0,80</b>         | <b>1,00</b>           | <b>0,89</b>           | <b>-</b>             | <b>23,5</b>                    | <b>35,8</b>            | <b>9 949,9</b>          |

# Załącznik 4b

## Kalkulacja sprawności systemów grzewczych i zużycia energii do ogrzewania w budynku w stanie planowanym - Wariant 1

| typ źródła ciepła                | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródła ciepła % | sprawność wytwarzania | sprawność przesyłu | sprawność regulacji i wykorzyst. | sprawność akumulacji | sprawność całkowita | Zapotrzebowanie energii GJ/rok | Zużycie energii GJ/rok | Zużycie energii kWh/rok |
|----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1                                | 2               | 3             | 4                      | 5                     | 6                  | 7                                | 8                    | 9                   | 10                             | 11                     | 12                      |
| gazowe etaż. (kocioł niskotemp.) | 1               | 59,2          | 25,0%                  | 0,87                  | 1,00               | 0,93                             | 1,00                 | 0,81                | 17,6                           | 21,8                   | 6 044,2                 |
| gazowe etaż. (kocioł kondens.)   | 3               | 177,7         | 75,0%                  | 0,94                  | 1,00               | 0,93                             | 1,00                 | 0,87                | 52,8                           | 60,4                   | 16 782,2                |
| <b>RAZEM /średnia</b>            | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100%</b>            | <b>0,92</b>           | <b>1,00</b>        | <b>0,93</b>                      | <b>1,00</b>          | <b>-</b>            | <b>70,4</b>                    | <b>82,2</b>            | <b>22 826,3</b>         |

## Kalkulacja sprawności systemów c.w.u. i zużycia energii do przygotowania c.w.u. w budynku w stanie planowanym - Wariant 1

| typ źródła ciepła                 | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródła ciepła % | sprawność wytwarzania | sprawność przesyłu | sprawność wykorzyst. | sprawność akumulacji | sprawność całkowita | Zapotrzebowanie energii GJ/rok | Zużycie energii GJ/rok | Zużycie energii kWh/rok |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1                                 | 2               | 3             | 7                      | 5                     | 3                  | 4                    | 5                    | 6                   | 10                             | 11                     | 12                      |
| kocioł gazowy kondens. 2 funkc.   | 3               | 177,7         | 75,00%                 | 0,85                  | 0,80               | 1,00                 | 1,00                 | 0,68                | 17,6                           | 25,9                   | 7 194,3                 |
| kocioł gazowy niskotemp. 2 funkc. | 1               | 59,2          | 25,00%                 | 0,83                  | 0,80               | 1,00                 | 1,00                 | 0,66                | 5,9                            | 8,8                    | 2 455,9                 |
| <b>RAZEM /średnia</b>             | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100%</b>            | <b>0,85</b>           | <b>0,80</b>        | <b>1,00</b>          | <b>1,00</b>          | <b>-</b>            | <b>23,5</b>                    | <b>34,7</b>            | <b>9 650,2</b>          |

#### Załącznik 4c

#### Kalkulacja sprawności systemów grzewczych i zużycia energii do ogrzewania w budynku w stanie planowanym - Wariant 2

| typ źródła ciepła                | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródła ciepła % | sprawnność wytwarzania | sprawnność przesyłu | sprawnność regulacji i wykorzyst. | sprawnność akumulacji | sprawnność całkowita | Zapotrzebowanie energii GJ/rok | Zużycie energii GJ/rok | Zużycie energii kWh/rok |
|----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1                                | 2               | 3             | 4                      | 5                      | 6                   | 7                                 | 8                     | 9                    | 10                             | 11                     | 12                      |
| gazowe etaż. (kocioł niskotemp.) | 1               | 59,2          | 25,0%                  | 0,87                   | 1,00                | 0,93                              | 1,00                  | 0,81                 | 17,6                           | 21,8                   | 6 044,2                 |
| elektryczne (kocioł wodny)       | 3               | 177,7         | 75,0%                  | 0,94                   | 1,00                | 0,93                              | 1,00                  | 0,87                 | 52,8                           | 60,4                   | 16 782,2                |
| <b>RAZEM /średnia</b>            | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100%</b>            | <b>0,92</b>            | <b>1,00</b>         | <b>0,93</b>                       | <b>1,00</b>           | <b>-</b>             | <b>70,4</b>                    | <b>82,2</b>            | <b>22 826,3</b>         |

#### Kalkulacja sprawności systemów c.w.u. i zużycia energii do przygotowania c.w.u. w budynku w stanie planowanym - Wariant 2

| typ źródła ciepła                 | liczba mieszkań | pow. mieszkań | udział źródła ciepła % | sprawnność wytwarzania | sprawnność przesyłu | sprawnność wykorzyst. | sprawnność akumulacji | sprawnność całkowita | Zapotrzebowanie energii GJ/rok | Zużycie energii GJ/rok | Zużycie energii kWh/rok |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1                                 | 2               | 3             | 4                      | 5                      | 6                   | 7                     | 8                     | 9                    | 10                             | 11                     | 12                      |
| elektryczne (kocioł wodny z zas.) | 3               | 177,7         | 75,00%                 | 0,99                   | 0,80                | 1,00                  | 0,85                  | 0,67                 | 17,6                           | 26,2                   | 7 267,0                 |
| kocioł gazowy niskotemp. 2 funkc. | 1               | 59,2          | 25,00%                 | 0,83                   | 0,80                | 1,00                  | 1,00                  | 0,66                 | 5,9                            | 8,8                    | 2 455,9                 |
| <b>RAZEM /średnia</b>             | <b>4</b>        | <b>237</b>    | <b>100%</b>            | <b>0,95</b>            | <b>0,80</b>         | <b>1,00</b>           | <b>0,89</b>           | <b>-</b>             | <b>23,5</b>                    | <b>35,0</b>            | <b>9 723</b>            |

**Załącznik nr 5****Obliczenie normowego strumienia powietrza wentylacyjnego wg PN-EN 12831:2006**

| Lp.                                     | Pomieszczenia   | Liczba pomieszczeń szt.; osób | Kubatura netto, m <sup>3</sup> | Norma, m <sup>3</sup> /h; wym/h; m <sup>3</sup> /os. | Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h |
|---|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|--|---|
| 1                                       | mieszkania      | -                             | 639,7                          | 0,5  | 319,9   |
| 2                                       | klatka schodowa | -                             | 80,1                           | 0,3  | 24,0  |
| 3                                       | piwnice         | -                             | 128,0                          | 0,3  | 38,4  |
| <b>Ogółem - pomieszczenia ogrzewane</b> |                 |                               |                                |  | <b>319,9</b>  |

**Załącznik nr 6****Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)****Ściany**

| Nr | symbol     | opis  | R<br>(m <sup>2</sup> *K)/W | U <sub>o</sub><br>W/(m <sup>2</sup> *K) | Powierzchnia<br>m <sup>2</sup> |
|----|------------|---|----------------------------|---|--------------------------------|
| 1  | SG_CP_66   | Ściana przy gruncie cegła pełna - ocieplona | 4,20                       | 0,24                                    | 47,2                           |
| 2  | SZ_CP_38   | Ściana zewn. cegła pełna                    | 0,77                       | 1,31                                    | 235,3                          |
| 3  | SZ_CP_43_O | Ściana zewn. cegła pełna - ocieplona        | 5,80                       | 0,17                                    | 67,7                           |

**Podłoga**

| Nr | symbol | opis               | R<br>(m <sup>2</sup> *K)/W | U <sub>o</sub><br>W/m <sup>2</sup> *K | Powierzchnia<br>m <sup>2</sup> |
|----|--------|--------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1  | PD_PIW | Podłoga w piwnicy  | 2,39                       | 0,42                                  | 83,36                          |
| 2  | PD_GR  | Podłoga na gruncie | 2,02                       | 0,49                                  | 57,23                          |

**Stropodach/Dach/Strop**

| Nr | symbol   | opis                               | R<br>(m <sup>2</sup> *K)/W | U <sub>o</sub><br>W/m <sup>2</sup> *K | Powierzchnia<br>m <sup>2</sup> |
|----|----------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1  | STD_AKER | Stropodach strop-pustka-deskowanie | 0,67                       | 1,49                                  | 164,6                          |

**Okna**

| Nr | symbol   | opis                            |  | U <sub>o</sub><br>W/m <sup>2</sup> *K | Powierzchnia<br>m <sup>2</sup> |
|----|----------|---------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1  | OK_N     | Okno zewnętrzne mieszkań        |  | 1,90                                  | 32,9                           |
| 2  | OK_S_P   | Okno zewnętrzne piwnica         |  | 2,50                                  | 0,6                            |
| 3  | OK_N_P   | Okno zewnętrzne piwnica PCW     |  | 1,60                                  | 1,1                            |
| 4  | OK_SZ_KL | Okno zewnętrzne klatka schodowa |  | 2,50                                  | 1,7                            |

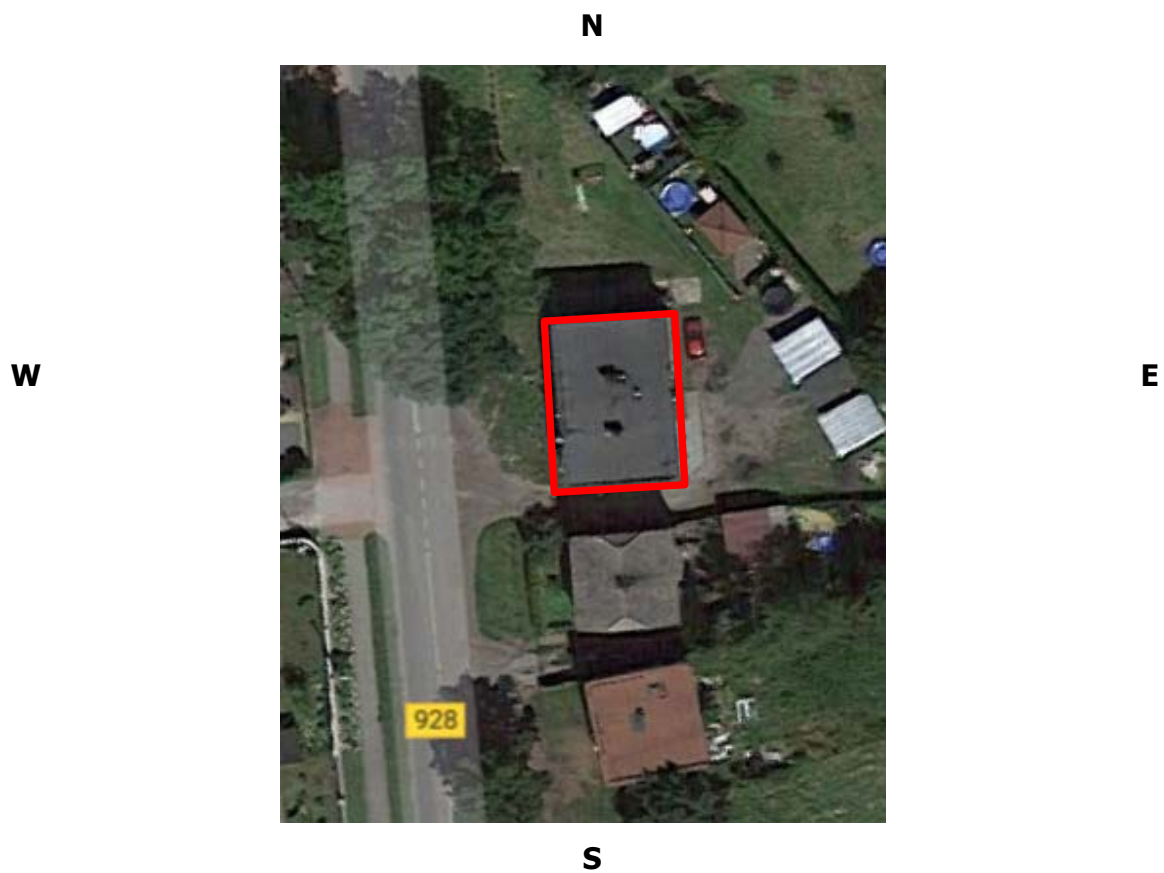
**Drzwi**

| Nr | symbol | opis                  |  | U <sub>o</sub><br>W/m <sup>2</sup> *K | Powierzchnia<br>m <sup>2</sup> |
|----|--------|-----------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1  | DZ_N   | Drzwi zewnętrzne nowe |  | 2,50                                  | 2,5                            |

**Strop nad piwnicą**

| Nr | symbol  | opis                         | R<br>(m <sup>2</sup> *K)/W | U <sub>o</sub><br>W/m <sup>2</sup> *K | Powierzchnia<br>m <sup>2</sup> |
|----|---------|------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1  | STR_CER | Strop gęstożebrowany Akerman | 0,814                      | 1,228                                 | 91,34                          |

### Rzut sytuacyjny budynku



Elewacja zachodnia i południowa



Elewacja wschodnia

