

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**Wraz z analizą możliwości racjonalnego wykorzystania  
wysokosprawnych alternatywnych systemów  
zaopatrzenia w energię.**

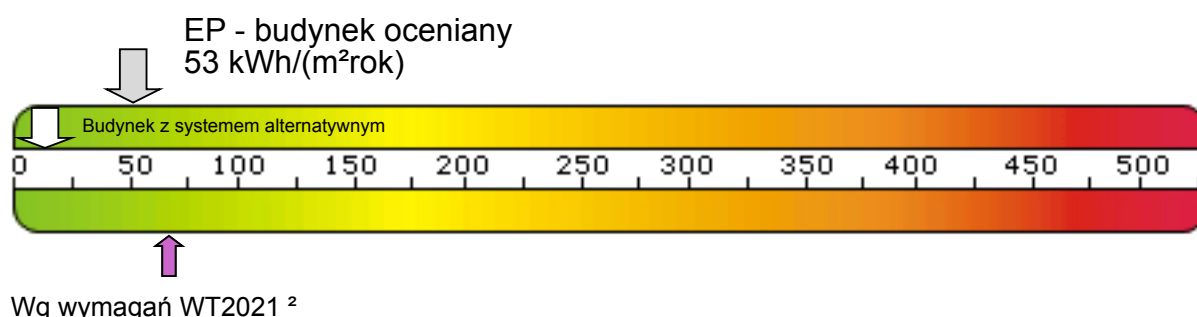
Budynek mieszkalny jednorodzinny  
ul. Strzegomska 2-4, 53-611 Wrocław



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

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

## Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



### Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

**Budynek oceniany:**

**EP**  
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

System  
projektowany

**53,95**

System  
alternatywny

**14,47**

**Budynek wg wymagań WT2021:**

**EP**  
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

**70,00**

**70,00**

Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:

$EU_{CO+W}$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

30,99

30,99

Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:

$EU_{CWU}$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

12,35

12,35

Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:

$EU$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

43,35

43,35

Zapotrzebowanie na energię końcową:

$EK$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

58,25

72,34

Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:

$H_{tr}$   
[W/K]

126,10

126,10

Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylacje:

$H_{ve}$   
[W/K]

139,54

139,54

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:

$Q_{P,H}$   
[kWh/rok]

10793,99

2353,15

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:

$Q_{P,W}$   
[kWh/rok]

3084,13

1368,47



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## Parametry przegród budowlanych

### Przegrody zewnętrzne

| Lp. | Symbol przegrody | Opis ściany                 | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K] | ΔU [W/m <sup>2</sup> K] | Powierzchnia brutto/netto [m <sup>2</sup> ] |
|-----|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|
| 1   | S1               | Ściana zewnętrzna           | 0,174                       | 0,000                   | 252,68 / 198,74                             |
| 2   | P1               | Podłoga na gruncie          | 0,227                       | 0,000                   | 132,01 / 132,01                             |
| 3   | D1               | Dach skośny                 | 0,150                       | 0,000                   | 91,26 / 83,26                               |
| 4   | P5               | Stropodach                  | 0,135                       | 0,000                   | 38,48 / 38,48                               |
| 5   | P2               | Podłoga na gruncie w garażu | 0,299                       | 0,000                   | 31,68 / 31,68                               |

### Stolarka otworowa

| Lp. | Nazwa przegrody | Opis przegrody         | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K] | Wsp. C | Wsp. g | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] |
|-----|-----------------|------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------------------------------|
| 1   | Okna            | Okna i drzwi balkonowe | 0,900                       | 0,75   | 0,70   | 36,66                          |
| 2   | DZ              | Drzwi zewnętrzne       | 1,300                       | 0,60   | 0,70   | 5,76                           |
| 3   | DG              | Brama garażowa         | 1,300                       | 0,00   | 0,00   | 11,52                          |
| 4   | OP              | Okno połaciowe         | 1,100                       | 0,70   | 0,00   | 8,00                           |

## Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

### Część mieszkalna

| Lp. | Symbol | Opis                       | Uc [W/m <sup>2</sup> K] | Uc,max [W/m <sup>2</sup> K] |
|-----|--------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1   | S1     | Ściana zewn. (frontowa)    | 0.174                   | 0.200                       |
| 2   | S1     | Ściana zewn.(ogrodowa)     | 0.174                   | 0.200                       |
| 3   | S1     | Ściana zewn.(boczna lewa)  | 0.174                   | 0.200                       |
| 4   | S1     | Ściana zewn.(boczna prawa) | 0.174                   | 0.200                       |
| 5   | P1     | Podłoga na gruncie         | 0.174                   | 0.300                       |
| 6   | D1     | Dach skośny                | 0.150                   | 0.150                       |
| 7   | P5     | Stropodach                 | 0.135                   | 0.150                       |

### Garaż+Pom.gosp.

| Lp. | Symbol | Opis                        | Uc [W/m <sup>2</sup> K] | Uc,max [W/m <sup>2</sup> K] |
|-----|--------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1   | S1     | Ściana zewn (frontowa)      | 0.174                   | 0.900                       |
| 2   | S1     | Ściana zewn ( południowa)   | 0.174                   | 0.900                       |
| 3   | S1     | Ściana zewn (boczna prawa)  | 0.174                   | 0.900                       |
| 4   | P2     | Podłoga na gruncie w garażu | 0.195                   | 1.500                       |
| 5   | P5     | Stropodach                  | 0.135                   | 0.700                       |

### Adaptacja strychu



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

| Lp. | Symbol | Opis                         | Uc<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Uc,max<br>[W/m <sup>2</sup> K] |
|-----|--------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1   | S1     | Ściana zewnętrzna (północ)   | 0.174                      | 0.200                          |
| 2   | S1     | Ściana zewnętrzna (południe) | 0.174                      | 0.200                          |
| 3   | D1     | Dach skośny (wschód)         | 0.150                      | 0.150                          |
| 4   | D1     | Dach skośny (zachód)         | 0.150                      | 0.150                          |

## Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

### Część mieszkalna

| Lp. | Symbol przegrody | Opis                       | Uc<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Uc,max<br>[W/m <sup>2</sup> K] |
|-----|------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1   | Okna             | Ściana zewn. (frontowa)    | 0.900                      | 0.900                          |
| 2   | DZ               | Ściana zewn. (frontowa)    | 1.300                      | 1.300                          |
| 3   | Okna             | Ściana zewn.(boczna lewa)  | 0.900                      | 0.900                          |
| 4   | Okna             | Ściana zewn.(boczna prawa) | 0.900                      | 0.900                          |

### Garaż+Pom.gosp.

| Lp. | Symbol przegrody | Opis                       | Uc<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Uc,max<br>[W/m <sup>2</sup> K] |
|-----|------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1   | DG               | Ściana zewn (frontowa)     | 1.300                      | 1.300                          |
| 2   | DZ               | Ściana zewn ( południowa)  | 1.300                      | 1.300                          |
| 3   | Okna             | Ściana zewn (boczna prawa) | 0.900                      | 1.400                          |

### Adaptacja strychu

| Lp. | Symbol przegrody | Opis                 | Uc<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Uc,max<br>[W/m <sup>2</sup> K] |
|-----|------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1   | OP_12            | Dach skośny (wschód) | 1.100                      | 1.100                          |
| 2   | OP_12            | Dach skośny (zachód) | 1.100                      | 1.100                          |

## Ogrzewanie

|  | System projektowany | System alternatywny |
|--|---------------------|---------------------|
| Zapotrzebowanie na energię użytkową Q <sub>H,nd</sub>                      | 7972,32 [kWh/rok]   | 7972,32 [kWh/rok]   |
| Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych Q <sub>k,H</sub> | 9812,72 [kWh/rok]   | 11765,74 [kWh/rok]  |

### Dla budynku - instalacja 1

|   | System projektowany   | System alternatywny  |
|---|---|--|
| System ogrzewania   | Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50 kW | Kotły na biomase (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW |
| Nośnik energii końcowej   | Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny              | Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa   |
| Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku η <sub>H,g</sub> | 0,91  | 0,72   |



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

|   |             |             |
|---|-------------|-------------|
| Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$ | 1,00        | 0,97        |
| Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$                               | 0,96        | 0,98        |
| Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$                        | 0,93        | 0,99        |
| Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$  | <b>0,81</b> | <b>0,68</b> |

## Wentylacja

|                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| Typ wentylacji | Budynek z wentylacją naturalną |
|----------------|--------------------------------|

### Lokal/strefa - Część mieszkalna

|  |               |
|--|---------------|
| Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$     | -             |
| Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{gwc}$ | -             |
| Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_o$           | 147,22 [m³/h] |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$                   | 76,85 [W/K]   |

### Lokal/strefa - Garaż+Pom.gosp.

|  |              |
|--|--------------|
| Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$     | -            |
| Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{gwc}$ | -            |
| Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_o$           | 35,35 [m³/h] |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$                   | 17,49 [W/K]  |

### Lokal/strefa - Adaptacja strychu

|  |               |
|--|---------------|
| Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$     | -             |
| Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{gwc}$ | -             |
| Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_o$           | 104,49 [m³/h] |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$                   | 45,20 [W/K]   |

## Ciepła woda użytkowa

|   | System projektowany | System alternatywny |
|---|---------------------|---------------------|
| Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{W,nd}$                 | 3177,59 [kWh/rok]   | 3177,59 [kWh/rok]   |
| Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,W}$ | 5169,80 [kWh/rok]   | 6842,36 [kWh/rok]   |

### Dla budynku - instalacja 1

|   | System projektowany                                 | System alternatywny                        |
|---|---|--|
| System przygotowania c.w.u.   | Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW          | Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW   |
| Nośnik energii końcowej   | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny | Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa |
| Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$ | 0,68  | 0,46                                       |



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

|   |      |      |
|---|------|------|
| Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{w,g}$ | 0,85 | 0,90 |
| Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$                                       | 0,80 | 0,60 |
| Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$       | 1,00 | 0,86 |

## Dla budynku - instalacja 2

|   | System projektowany  | System alternatywny |
|---|--|---------------------|
| System przygotowania c.w.u.   | Dwa kolektory słoneczne płaskie Vitosol 200-F o łącznej powierzchni 4,6 m <sup>2</sup> | brak                |
| Nośnik energii końcowej   | Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna                                   | b.d.                |
| Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{w,tot}$                       | 0,54   | b.d.                |
| Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{w,g}$ | 0,79   | b.d.                |
| Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$                                       | 0,80   | b.d.                |
| Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$       | 0,85   | b.d.                |

## Instalacje chłodzenia

### Lokal - Część mieszkalna

Brak instalacji chłodzenia

### Lokal - Garaż+Pom.gosp.

Brak instalacji chłodzenia

### Lokal - Adaptacja strychu

Brak instalacji chłodzenia

## Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

| Lp. | Przegroda                   | Materiał izolacyjny        | $\lambda$ [W/mK] | grubość [cm] |
|-----|-----------------------------|----------------------------|------------------|--------------|
| 1   | Ściana zewnętrzna           | Gold Fasada                | 0.038            | 18           |
| 2   | Podłoga na gruncie          | Gold Dach-Podłoga          | 0.036            | 12           |
| 3   | Podłoga na gruncie w garażu | Gold Dach-Podłoga          | 0.036            | 8            |
| 4   | Dach skośny                 | Isover Uni-Mata            | 0.039            | 20           |
| 5   | Dach skośny                 | Isover Uni-Mata            | 0.039            | 8            |
| 6   | Stropodach                  | Platinum Plus Dach-Podłoga | 0.031            | 12           |
| 7   | Stropodach                  | Platinum Plus Dach-Podłoga | 0.031            | 10           |

## Podsumowanie parametrów energetycznych

|  | System zaprojektowany | System alternatywny |
|--|-----------------------|---------------------|
|--|-----------------------|---------------------|



## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

|   |   |  |
|---|---|--|
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$ | <b>9812,72</b> [kWh/rok]                            | <b>11765,74</b> [kWh/rok]                        |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$                         | <b>5169,80</b> [kWh/rok]                            | <b>6842,36</b> [kWh/rok]                         |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia $Q_{K,C}$   | <b>0,00</b> [kWh/rok]                               | <b>0,00</b> [kWh/rok]                            |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$                            | <b>0,00</b> [kWh/rok]                               | <b>0,00</b> [kWh/rok]                            |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku $Q_K$   | <b>14982,51</b> [kWh/rok]                           | <b>18608,10</b> [kWh/rok]                        |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU  | <b>43,35</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]               | <b>43,35</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]            |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK   | <b>58,25</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]               | <b>72,34</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]            |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP   | <b>53,95</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]               | <b>14,47</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]            |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2021                             | <b>70,00</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]               | <b>70,00</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]            |
| Jednostkowa wartość emisji CO <sub>2</sub>  | <b>0.01</b> [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok] | <b>0</b> [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok] |
| Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową                                     | <b>15.792</b> [%]                                   | <b>100</b> [%]                                   |

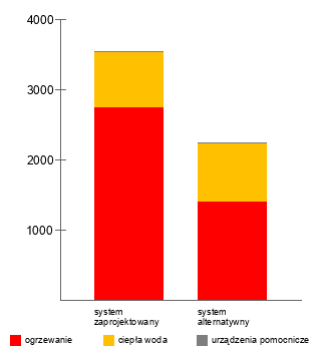


# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

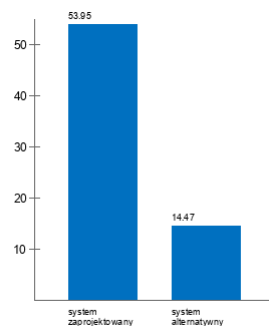
## Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

|  | System zaprojektowany | System alternatywny |
|--|-----------------------|---------------------|
| Koszty inwestycyjne [PLN]              | b.d.                  | b.d.                |
| Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok] | 3532.61               | 2232.97             |
| EP [kWh/m <sup>2</sup> rok]            | 53.95                 | 14.47               |
| Wybrany system                         | TAK                   | NIE                 |
| Uzasadnienie                           |                       |                     |

Roczne koszty eksploatacyjne [PLN/rok]



EP [kWh/m<sup>2</sup>rok]





# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji $Q_{H+W}$     | 7972.32 [kWh/rok]         |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{CWU}$ | 3177.59 [kWh/rok]         |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia $Q_c$                      | 0 [kWh/rok]               |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego $Q_L$         | 0 [kWh/rok]               |
| <b>Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową <math>Q</math></b>                   | <b>11149.91 [kWh/rok]</b> |

## Dostępne nośniki energii

|  | Współczynnik nakładu | Ilość nośnika | Jednostka nośnika | Koszt nośnika [PLN/kWh] |
|--|----------------------|---------------|-------------------|-------------------------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny  | 1.10                 | 1319.178      | m <sup>3</sup>    | 0.28                    |
| Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna | 0.00                 | 2366.04       | kWh               | 0                       |

## Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

### System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania: Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50 kW

System ciepłej wody: Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW, Dwa kolektory słoneczne płaskie Vitosol 200-F o łącznej powierzchni 4,6 m<sup>2</sup>

### System alternatywny:

System ogrzewania: Kotły na biomase (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW

System ciepłej wody: Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## **Komentarz**

