

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku Budynek posterunku Policji

| Budynek oceniany: | | |
|--|---|--|
| Nazwa obiektu | Budynek posterunku Policji | Zdjęcie budynku |
| Adres obiektu | Wilkowice ul. Parkowa |  |
| Całość/ część budynku | Całość budynku | |
| Nazwa inwestora | Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach | |
| Adres inwestora | ul. Lompy | |
| Kod, miejscowość | 40-038, Katowice | |
| Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²) | 195,88 | |
| Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²) | 139,44 | |
| Powierzchnia netto (P_n , m ²) | 195,88 | |
| Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²) | 142,78 | |
| Powierzchnia ruchu (P_r , m ²) | 40,26 | |
| Powierzchnia usługowa (P_g , m ²) | 12,84 | |
| Kubatura budynku (V , m ³) | 573,76 | |

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 10) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 11) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 12) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017
- 13) Urządzenia pomocnicze

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

| Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych | | | | | |
|---|--------------------|--------|----------------------------------|---|-------------------|
| I. Przegrody ściany zewnętrzne | | | | | |
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U_c [W/m ² •K] | Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K] | Warunek spełniony |
| 1 | Ściana zewnętrzna | SZ 1 | 0,14 | 0,23 | Tak |
| II. Przegrody dach | | | | | |
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U_c [W/m ² •K] | Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K] | Warunek spełniony |
| 1 | Dach | D 1 | 0,12 | 0,18 | Tak |
| III. Przegrody podłogi na gruncie | | | | | |
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U_c [W/m ² •K] | Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K] | Warunek spełniony |
| 1 | Podłoga na gruncie | PG 1 | 0,30 | 0,30 | Tak |
| IV. Przegrody drzwi zewnętrzne | | | | | |
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U_c [W/m ² •K] | Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K] | Warunek spełniony |
| 1 | Drzwi zewnętrzne | BR 1 | 1,50 | 1,50 | Tak |
| 2 | Drzwi zewnętrzne | DZ 1 | 1,50 | 1,50 | Tak |

Parametry przegród przezroczystych

| V. Okna zewnętrzne | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------|--------|-------------------------------|----------|--|--------------------|-------------------|-------------|
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U [W/m ² K] | Wsp. g | Wsp. U wg WT2017 [W/m ² •K] | Wsp. g wg WT2017 | Warunek spełniony | |
| | | | | | | | U_{max} | g |
| 1 | Okno zewnętrzne | OZ 1 | 1,10 | 0,64 | 1,10 | 0,35 | Tak | Nie dotyczy |

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

| | |
|---|---|
| Przeznaczenie budynku | Budynki użyteczności publicznej |
| Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m ² •K] | $A_0 = 22,08\text{m}^2$ |
| Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych | $A_z = 278,00\text{m}^2$ |
| Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego | $A_w = 0,00\text{m}^2$ |
| Graniczna wartość powierzchni okien | $A_{0\max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 41,70\text{m}^2$ |
| Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\max}$ | Warunek spełniony |

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

3.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ 1, D 1

| | Miesiąc | $f_{Rsi,min}$ [W/m ² •K] |
|----|-------------|-------------------------------------|
| 1 | Styczeń | 0,727 |
| 2 | Luty | 0,735 |
| 3 | Marzec | 0,608 |
| 4 | Kwiecień | 0,507 |
| 5 | Maj | 0,222 |
| 6 | Czerwiec | -0,556 |
| 7 | Lipiec | -6,393 |
| 8 | Sierpień | -1,039 |
| 9 | Wrzesień | -0,207 |
| 10 | Październik | 0,467 |
| 11 | Listopad | 0,621 |
| 12 | Grudzień | 0,703 |

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,73$

3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: PG 1

| | Miesiąc | $f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$ |
|----|-------------|------------------------------|
| 1 | Styczeń | 0,852 |
| 2 | Luty | 0,852 |
| 3 | Marzec | 0,852 |
| 4 | Kwiecień | 0,852 |
| 5 | Maj | 0,852 |
| 6 | Czerwiec | 0,852 |
| 7 | Lipiec | 0,852 |
| 8 | Sierpień | 0,852 |
| 9 | Wrzesień | 0,852 |
| 10 | Październik | 0,852 |
| 11 | Listopad | 0,852 |
| 12 | Grudzień | 0,852 |

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,85$

3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

| | Nazwa przegrody | Symbol | $U [W/(m^2 \cdot K)]$ | $f_{Rsi} [W/(m^2 \cdot K)]$ | $f_{Rsi} > f_{Rsi,max} [W/(m^2 \cdot K)]$ | Warunek |
|---|--------------------|--------|-----------------------|-----------------------------|---|-----------|
| 1 | Ściana zewnętrzna | SZ 1 | 0,14 | 0,982 | $0,982 > 0,735$ | Spełniony |
| 2 | Dach | D 1 | 0,12 | 0,984 | $0,984 > 0,735$ | Spełniony |
| 3 | Podłoga na gruncie | PG 1 | 0,30 | 0,961 | $0,961 > 0,852$ | Spełniony |

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

| Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|----------|------------------|------------|
| Temperatura wewnętrzna strefy | | | | | | | | | θ_i | 17,3 | °C | |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze | | | | | | | | | A_f | 195,9 | m ² | |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi | | | | | | | | | q_{int} | 6,5 | W/m ² | |
| Pojemność cieplna budynku | | | | | | | | | C_m | 32320200 | J/K | |
| Stała czasowa budynku | | | | | | | | | τ | 61,4 | h | |
| Udział granicznych potrzeb ciepła | | | | | | | | | $\gamma_{H,lim}$ | 1,2 | - | |
| - | | | | | | | | | a_H | 5,1 | - | |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c | | | | | | | | | | | | |
| Miesiąc | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C | -1,7 | -2,3 | 4,9 | 8,0 | 12,4 | 16,2 | 19,2 | 17,1 | 15,1 | 8,9 | 4,4 | 0,1 |
| Liczba godzin w miesiącu t_m , h | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c | 1758 | 1632 | 1224 | 941 | 616 | 298 | 65 | 235 | 384 | 899 | 1223 | 1613 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c | 1758 | 1632 | 1224 | 941 | 616 | 298 | 65 | 235 | 384 | 899 | 1223 | 1613 |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c | 268 | 389 | 631 | 782 | 1038 | 1060 | 1076 | 909 | 685 | 447 | 314 | 260 |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c | 945 | 853 | 945 | 914 | 945 | 914 | 945 | 945 | 914 | 945 | 914 | 945 |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c | 1212 | 1242 | 1576 | 1696 | 1983 | 1974 | 2021 | 1854 | 1599 | 1392 | 1228 | 1205 |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$ | 0,59 | 0,65 | 1,17 | 1,73 | 3,72 | 17,05 | -9,77 | 85,19 | 6,90 | 1,52 | 0,90 | 0,64 |
| $\gamma_{H,1}$ | 0,62 | 0,62 | 0,91 | 1,45 | 2,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,21 | 1,21 | 0,77 | 0,62 |
| $\gamma_{H,2}$ | 0,62 | 0,91 | 1,45 | 2,73 | 10,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 46,05 | 4,21 | 1,21 | 0,77 |
| $f_{H,m}$ | 1,00 | 1,00 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,97 | 1,00 |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$ | 0,97 | 0,96 | 0,76 | 0,56 | 0,27 | 0,06 | -0,10 | 0,01 | 0,14 | 0,63 | 0,87 | 0,96 |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} -$ | 889,3 7 | 734,5 4 | 143,8 5 | 26,16 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 39,94 | 283,8 2 | 715,2 5 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------|--|
| $\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c | | | | | | | | | | | | |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok | | | | | | | | | | | 2833,4 | |

| Zestawienie stref | | | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|------------|--------------------------------------|
| Numer strefy | Nazwa strefy | A_f | V | θ_i | Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$ |
| | - | m ² | m ³ | °C | kWh/rok |
| 1 | Strefa O1 | 195,88 | 573,76 | 17,3 | 2833,42 |
| Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok] | | | | | 2833,42 |

5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

| Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej | | |
|---|--------|--|
| Ciepło właściwe wody, c_w | 4,19 | kJ/(kg•K) |
| Gęstość wody, ρ_w | 1000 | kg/m ³ |
| Temperatura ciepłej wody, θ_w | 55 | °C |
| Temperatura zimnej wody, θ_o | 10 | °C |
| Współczynnik korekcyjny, k_R | 0,70 | - |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f | 195,88 | m ² |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w | 0,35 | dm ³ /(m ² •dzień) |
| Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$ | 917,43 | kWh/rok |

6) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy

| Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa Ch1 | | | |
|--|----------------------|--------|------------------|
| Temperatura wewnętrzna strefy dla lata | $\theta_{int,C}$ | 24,0 | °C |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze | A_f | 4,1 | m ² |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi | q_{int} | 7,4 | W/m ² |
| Pojemność cieplna budynku | C_m | 668250 | J/K |
| Stała czasowa budynku | τ | 35,9 | h |
| Udział granicznych potrzeb ciepła | $(1/\gamma)_{c,lim}$ | 1,3 | - |
| - | a_c | 3,4 | - |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$ | $H_{tr,adj}$ | 1,6 | W/K |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi | H_{zv} | 0,0 | W/K |
| Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego | H_{ve} | 3,5 | W/K |

| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd,n}$ kWh/m-c | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| Miesiąc | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C | -1,7 | -2,3 | 4,9 | 8,0 | 12,4 | 16,2 | 19,2 | 17,1 | 15,1 | 8,9 | 4,4 | 0,1 |
| Liczba godzin w miesiącu t_m , h | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,t}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c | 26 | 25 | 18 | 14 | 9 | 4 | 1 | 4 | 6 | 14 | 18 | 24 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,ht}=Q_{C,t}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c | 26 | 25 | 18 | 14 | 9 | 4 | 1 | 4 | 6 | 14 | 18 | 24 |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c | 13 | 19 | 28 | 32 | 40 | 38 | 40 | 37 | 29 | 20 | 16 | 14 |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_i \cdot t_m$ kWh/m-c | 22 | 20 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c | 36 | 40 | 51 | 54 | 62 | 60 | 63 | 59 | 51 | 42 | 37 | 37 |
| $\gamma_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$ | 0,36 | 0,43 | 0,69 | 0,90 | 1,40 | 2,07 | 3,39 | 2,24 | 1,53 | 0,73 | 0,51 | 0,40 |
| $1/\gamma_{C,1}$ | 2,55 | 1,88 | 1,28 | 0,91 | 0,60 | 0,39 | 0,37 | 0,37 | 0,55 | 1,02 | 1,67 | 2,23 |
| $1/\gamma_{C,2}$ | 2,64 | 2,55 | 1,88 | 1,28 | 0,91 | 0,60 | 0,39 | 0,55 | 1,02 | 1,67 | 2,23 | 2,64 |
| $f_{C,m}$ | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,38 | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$ | 0,35 | 0,42 | 0,61 | 0,73 | 0,88 | 0,95 | 0,99 | 0,96 | 0,90 | 0,64 | 0,48 | 0,39 |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c | 0,72 | 1,34 | 5,48 | 10,10 | 23,03 | 32,30 | 44,45 | 33,89 | 20,87 | 5,16 | 1,98 | 1,00 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$, kWh/rok | | | | | | | | | | | 180,3 | |

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

| Grzejniki wodne | | |
|---|---|---------|
| Nazwa źródła | Grzejniki wodne | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 50 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | |
| Współczynnik W_H | 1,10 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$ | 1416,71 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,91 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,88 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,80 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$ | 581,76 | kWh/rok |
| Kurtyna powietrza | | |
| Nazwa źródła | Kurtyna powietrza | |
| Nr źródła | 2 | - |
| Udział procentowy | 40 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | |
| Współczynnik W_H | 1,10 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$ | 1133,37 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,91 | - |

| | | |
|---|---|---------|
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,77 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Ogrzewanie powietrzne | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,67 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$ | 0,00 | kWh/rok |
| Nagrzewnica elektryczna | | |
| Nazwa źródła | Nagrzewnica elektryczna | |
| Nr źródła | 3 | - |
| Udział procentowy | 10 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_H | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$ | 283,34 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,99 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,91 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Ogrzewanie powietrzne | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,86 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$ | 0,00 | kWh/rok |

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

| Z kotła gazowego | | |
|---|---|---------|
| Nazwa źródła | Z kotła gazowego | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 100,00 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | |
| Współczynnik W_W | 1,10 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{W,nd}$ | 917,43 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej) | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$ | 0,65 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30 | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$ | 0,85 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$ | 0,85 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$ | 0,39 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$ | 98,23 | kWh/rok |

9) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

| Split | | |
|-----------------------------|--|---------|
| Nazwa źródła | Split | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 100,00 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_C | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{C,nd}$ | 180,33 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Sprężarki spiralne typu scroll + czynnik R410A, ... | |
| Sprawność wytwarzania ESEER | 4,00 | - |

| | | |
|---|---|---------|
| Wybrany wariant regulacji | System bezpośredni | |
| Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Klimatyzator rozdzielczy (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System chłodzenia bez zasobnika chłodu | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$ | 4,00 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$ | 0,00 | kWh/rok |

10) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

| LED | | |
|--|-------------------------------------|----------------|
| Nazwa źródła | LED | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Rodzaj nośnika energii | | |
| Współczynnik W_L | 3,00 | |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $E_{l,i\%}$ | 5013,60 | kWh/rok |
| Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_r | 195,88 | m ² |
| Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D | 2250,00 | h/rok |
| Czas użytkowania oświetlenia noc t_N | 250,00 | h/rok |
| Rodzaj regulacji | Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie | |
| Wpływ światła dziennego F_D | 1,00 | - |
| Rodzaj regulacji | Ręczna | |
| Wpływ nieobecności pracowników F_o | 1,00 | - |
| Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie | Nie | |
| Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C | 1,00 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$ | - | kWh/rok |

11) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

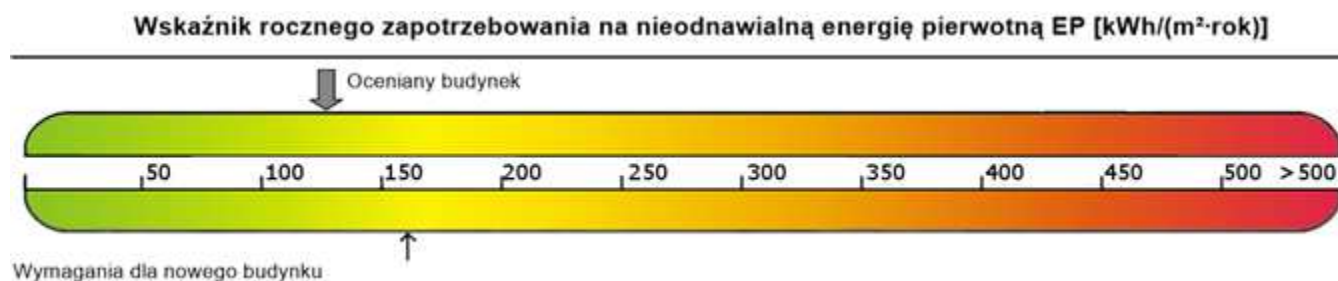
| Ogrzewanie i wentylacja | | | | |
|--|-------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,H}$ kWh/rok | $Q_{K,H}$ kWh/rok | $Q_{P,H}$ kWh/rok |
| 1 | Grzejniki wodne | 1416,71 | 1769,12 | 3691,32 |
| 2 | Kurtyna powietrza | 1133,37 | 1702,61 | 1872,87 |
| 3 | Nagrzewnica elektryczna | 283,34 | 331,06 | 993,19 |
| Suma | | 2833,42 | 3802,79 | 6557,39 |
| Przygotowanie ciepłej wody | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,W}$ kWh/rok | $Q_{K,W}$ kWh/rok | $Q_{P,W}$ kWh/rok |
| 1 | Z kotła gazowego | 917,43 | 2372,15 | 2904,07 |
| Suma | | 917,43 | 2372,15 | 2904,07 |
| Oświetlenie wbudowane | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,L}$ kWh/rok | $Q_{K,L}$ kWh/rok | $Q_{P,L}$ kWh/rok |
| 1 | LED | - | 5067,35 | 15202,04 |
| Suma | | - | 5067,35 | 15202,04 |
| Chłodzenie | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,C}$ kWh/rok | $Q_{K,C}$ kWh/rok | $Q_{P,C}$ kWh/rok |
| 1 | Split | 180,33 | 45,08 | 135,25 |
| Suma | | 180,33 | 45,08 | 135,25 |
| Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$ | | | 20,07 | kWh/(m ² •rok) |
| Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$ | | | 61,10 | kWh/(m ² •rok) |
| Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$ | | | 24798,74 | kWh/rok |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$ | | | 126,60 | kWh/(m ² •rok) |

Budynek referencyjny wg WT2017

| | | | |
|---|---------------|--------|-----------------------|
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku | A_f | 195,88 | m^2 |
| Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku | $A_{f,C}$ | 4,05 | m^2 |
| Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej | EP_{H+W} | 60,00 | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia | ΔEP_C | 0,52 | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia | ΔEP_L | 100,00 | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia | EP_{max} | 160,52 | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |

Sprawdzenie warunku na EP

| | | | |
|--------------------------|---|----------------------------------|-------------------|
| EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$ | | EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$ | Uwagi |
| 126,60 | < | 160,52 | Warunek spełniony |

12) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017

| Nazwa | Spełniony | Niespełniony | Uwagi |
|---|-----------|--------------|-------|
| Warunek izolacyjności cieplnej przegród | Tak | | |
| Warunek powierzchni okien | Tak | | |
| Warunek $EP < EP_{max}$ | Tak | | |
| Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej | Tak | | |

13) Urządzenia pomocnicze

| Lp. | System | Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok] | Uwagi |
|-----|----------------------------|---|-------|
| 1 | Ogrzewanie | 581,76 | |
| 2 | Przygotowanie ciepłej wody | 98,23 | |

Opracował:**Mirosław Wyderka**