

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową PRZEDSZKOLE nr 1

INTERsoft®
GENERALNY DYSTRYBUTOR ArCADiasoft

| Budynek oceniany: | | |
|--|-------------------------|-----------------|
| Nazwa obiektu | PRZEDSZKOLE | Zdjęcie budynku |
| Adres obiektu | Otmuchów Wł. ŁOKIETKA 2 | |
| Całość/ część budynku | ... | |
| Nazwa inwestora | | |
| Adres inwestora | | |
| Kod, miejscowość | , | |
| Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²) | 223,27 | |
| Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²) | 254,00 | |
| Powierzchnia netto (P_n , m ²) | ... | |
| Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²) | ... | |
| Powierzchnia ruchu (P_r , m ²) | ... | |
| Powierzchnia usługowa (P_g , m ²) | ... | |
| Kubatura budynku (V , m ³) | 669,81 | |

| | Imię i nazwisko | Uprawnienia/pieczętka | Podpis | Data |
|-------------------|--------------------|-----------------------|--------|------------|
| Projektant: | Piotr Peregudowski | | | 17.08.2011 |
| Autor opracowania | Wojciech Szymura | | | 20.03.2020 |

OTMUCHÓW, 10.05.2020

Spis treści:

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

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

2) 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

| | Miesiąc | $f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$ |
|----|-------------|------------------------------|
| 1 | Styczeń | 0,713 |
| 2 | Luty | 0,707 |
| 3 | Marzec | 0,623 |
| 4 | Kwiecień | 0,467 |
| 5 | Maj | 0,167 |
| 6 | Czerwiec | -1,571 |
| 7 | Lipiec | -0,908 |
| 8 | Sierpień | -2,696 |
| 9 | Wrzesień | 0,030 |
| 10 | Październik | 0,442 |
| 11 | Listopad | 0,613 |
| 12 | Grudzień | 0,700 |

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,71$

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 •K)] | f_{Rsi} [W/(m ² •K)] | $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$ [W/(m ² •K)] | Warunek |
|---|--------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------------|--|-----------|
| 1 | Podłoga na gruncie | PG 1 | 0,26 | 0,966 | 0,966 > 0,852 | Spełniony |
| 2 | Ściana zewnętrzna | SZ 1 | 0,19 | 0,975 | 0,975 > 0,713 | Spełniony |

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

| Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|
| Temperatura wewnętrzna strefy | | | | | | | | | θ_i | 20,5 | °C | |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze | | | | | | | | | A_f | 223,3 | m ² | |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi | | | | | | | | | q_{int} | 3,2 | W/m ² | |
| Pojemność cieplna budynku | | | | | | | | | C_m | 36839550 | J/K | |
| Stała czasowa budynku | | | | | | | | | τ | 76,3 | h | |
| Udział granicznych potrzeb ciepła | | | | | | | | | $\gamma_{H,lim}$ | 1,2 | - | |
| - | | | | | | | | | a_H | 6,1 | - | |
| 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 | -0,6 | -0,2 | 4,3 | 8,9 | 12,9 | 17,7 | 16,9 | 18,4 | 13,9 | 9,4 | 4,7 | 0,3 |
| 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 | 2456 | 2182 | 1966 | 1459 | 1108 | 609 | 709 | 559 | 976 | 1457 | 1864 | 2366 |
| 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 | 402,0 3 | 363,1 3 | 402,0 3 | 389,0 6 | 402,0 3 | 389,0 6 | 402,0 3 | 402,0 3 | 389,0 6 | 402,0 3 | 389,0 6 | 402,0 3 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c | 2858 | 2545 | 2368 | 1848 | 1510 | 998 | 1111 | 961 | 1365 | 1859 | 2253 | 2768 |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c | 763 | 952 | 1840 | 2363 | 3087 | 2930 | 3035 | 2713 | 2165 | 1205 | 805 | 628 |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c | 532 | 480 | 532 | 514 | 532 | 514 | 532 | 532 | 514 | 532 | 514 | 532 |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c | 1295 | 1432 | 2372 | 2877 | 3618 | 3444 | 3567 | 3245 | 2679 | 1737 | 1320 | 1160 |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$ | 0,61 | 0,77 | 1,46 | 2,56 | 4,76 | 12,64 | 9,87 | 15,33 | 4,19 | 1,56 | 0,86 | 0,57 |
| $\gamma_{H,1}$ | 0,59 | 0,69 | 1,12 | 2,01 | 3,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,88 | 1,21 | 0,72 | 0,59 |
| $\gamma_{H,2}$ | 0,69 | 1,12 | 2,01 | 3,66 | 8,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,76 | 2,88 | 1,21 | 0,72 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|------------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------------|------------|
| $f_{H,m}$ | 1,00 | 1,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,93 | 1,00 |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$ | 0,98 | 0,95 | 0,66 | 0,39 | 0,21 | 0,08 | 0,10 | 0,07 | 0,24 | 0,62 | 0,91 | 0,99 |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c | 840,0 1 | 514,2 0 | 53,98 | 2,23 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 27,45 | 322,5 2 | 876,1 0 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok | | | | | | | | | | | 2636,6 | |

| Część budynku | | | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|------------|--------------------------------------|
| 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 O | 223,27 | 669,81 | 20,5 | 2636,61 |
| Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok] | | | | | 2636,61 |

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

| Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej | | |
|---|---------|--|
| Część budynku | | |
| 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 | 0,55 | - |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f | 223,27 | m ² |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w | 0,80 | dm ³ /(m ² •dzień) |
| Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$ | 1878,02 | kWh/rok |

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

| Część budynku | | |
|---|---|---------|
| Nazwa źródła | Nowe źródło ogrzewania | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 100 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | |
| Współczynnik W_H | 1,10 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$ | 2636,61 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,92 | - |
| 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 | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,90 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,73 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$ | 0,00 | kWh/rok |

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

| Część budynku | | |
|---|---|---------|
| Nazwa źródła | Nowe źródło ciepłej wody | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 100,00 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_w | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{W,nd}$ | 1878,02 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym | |
| 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 $\eta_{W,tot}$ | 0,65 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$ | 0,00 | kWh/rok |

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

| Część budynku | | |
|--|--|----------------|
| Nazwa źródła | Nowe źródło światła | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Rodzaj nośnika energii | Energia elektryczna - produkcja mieszana | |
| Współczynnik W_L | 3,00 | |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $E_{i,i\%}$ | 0,00 | kWh/rok |
| Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f | 223,27 | 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 |

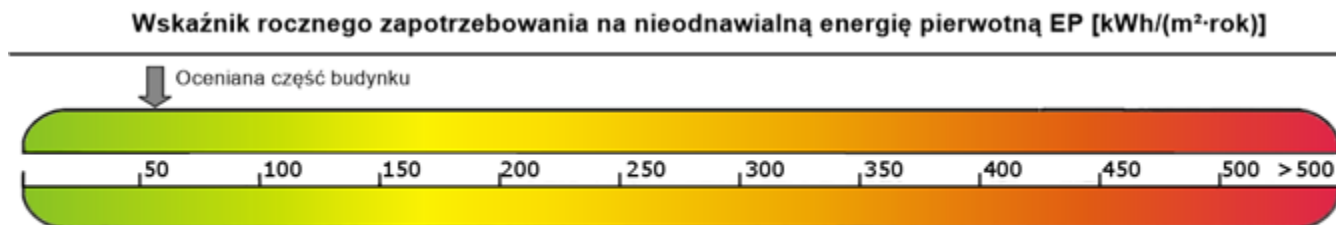
8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

| Część budynku | | | | |
|--|--------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Ogrzewanie i wentylacja | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,H}$ kWh/rok | $Q_{K,H}$ kWh/rok | $Q_{P,H}$ kWh/rok |
| 1 | Nowe źródło ogrzewania | 2636,61 | 3618,54 | 3980,39 |
| Suma | | 2636,61 | 3618,54 | 3980,39 |
| Przygotowanie ciepłej wody | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,W}$ kWh/rok | $Q_{K,W}$ kWh/rok | $Q_{P,W}$ kWh/rok |
| 1 | Nowe źródło ciepłej wody | 1878,02 | 2876,87 | 8630,60 |
| Suma | | 1878,02 | 2876,87 | 8630,60 |
| Oświetlenie wbudowane | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,L}$ kWh/rok | $Q_{K,L}$ kWh/rok | $Q_{P,L}$ kWh/rok |
| 1 | Nowe źródło światła | - | 0,00 | 0,00 |
| Suma | | - | 0,00 | 0,00 |
| Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$ | | | 20,22 | kWh/(m ² •rok) |
| Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$ | | | 29,09 | kWh/(m ² •rok) |
| Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$ | | | 12611,00 | kWh/rok |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$ | | | 56,48 | kWh/(m ² •rok) |

| Budynek referencyjny wg WT2017 | | | |
|---|---------------|--------|-----------------------|
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku | A_f | 223,27 | 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 oświetlenia | ΔEP_L | 50,00 | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| 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} | 110,00 | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |

| Sprawdzenie warunku na EP | | | |
|----------------------------------|---|----------------------------------|-------------------|
| EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$ | | EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$ | Uwagi |
| 56,48 | < | 110,00 | Warunek spełniony |

9) 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 | | |

10) Urządzenia pomocnicze

| Lp. | System | Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok] | Uwagi |
|-----|--------|---|-------|
|-----|--------|---|-------|