

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

Projekt: Budynek Przedszkola nr 5 Suwałki ul. Witosa 4
Witosa 4
16-400 Suwałki

Właściciel budynku: Miasto Suwałki ul. Mickiewicza 1 16-400 Suwałki

Autor opracowania: inż. Jacek Stępień
13358; KAPE 0135/99; 247/PŚk/09

Data opracowania: 22.11.2016

1. Geometria**1.1. Podział powierzchni**

| | |
|---|------------------------|
| Powierzchnia użytkowa mieszkalna | 0,00 m ² |
| Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana) | 1147,94 m ² |
| Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku | 183,0 |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af) | 1483,25 |

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

| | Użytkowa | Usługowa | Ruchu | Razem |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|
| Powierzchnia [m ²] | 1147,94 | 0,00 | 335,31 | 1483,25 |
| Kubatura [m ³] | 3981,96 | 0,00 | 1089,76 | 5071,72 |

1.3. Zwartość

| | |
|--|------------------------|
| Powierzchnia przegród zewnętrznych (A) | 2275,97 m ² |
| Kubatura ogrzewana (Ve) | 5071,72 m ³ |
| Wskaźnik zwartości (A/Ve) | 0,45 1/m |

2. Osłona budynku

Charakterystyka budynku

Budynek Przedszkola nr 5 jest obiektem wolnostojącym, dwukondygnacyjnym, całkowicie podpiwniczonym o nieregularnej bryle wykonanym w technologii uprzemysłowionej systemu „Żerań”. Obiekt zrealizowano na podstawie projektu typowego opracowanego przez Biuro Projektów Budownictwa Wiejskiego w Białymstoku.

Wymiary zewnętrzne budynku to 31,31 x 27,71 m.

Pomieszczenia wymiennikowni oraz wentylatorni zlokalizowane w piwnicy obniżono do poziomu -3,30 m.

W piwnicy zlokalizowano pomieszczenia techniczne, gospodarcze oraz magazynowe dla bloku żywieniowego, w poziomie parteru oraz piętra umiejscowiono część administracyjną, pomieszczenia bloku żywieniowego oraz sale zajęć.

Budynek zrealizowano w technologii uprzemysłowionej wielkoblokowej wg systemu cegła Żerańska udoskonalona /ocieplenie gazobetonem gr. 24 cm/, partie podokienne z gazobetonu.

Stropy międzykondygnacyjne prefabrykowane kanałowe wg systemu „Żerań”

Stropodachy dwuspadowe, pogrążone asymetryczne wentylowane o kącie nachylenia połaci dachowych 6 0 i 8 0. Stropodachy wykonane z prefabrykowanych płyt dachowych korytkowych układanych na ściankach ażurowych, pokrycie stanowi papa.

Powyżej ostatniej kondygnacji ogniomury osłonięte maskownicami konstrukcji drewnianej z pokryciem z blachy.

Opis stanu istniejącego budynku.

Ławy fundamentowe – żelbetowe, zbrojone - monolityczne, wylewane, posadowione poniżej strefy przemarzania i powyżej poziomu wody gruntowej .

Ściany zewnętrzne piwnic – z elementów prefabrykowanych gr. 34 cm

Warstwy ściany (od wewnątrz):

- tynk
- element prefabrykowany gr. 24 cm
- izolacja termiczna gr. 4 cm
- cegła ceramiczna dziurawka gr. 6 cm

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych: prefabrykowane z cegły żerańskiej udoskonalonej gr. 48 cm

Warstwy ściany (od wewnątrz):

- tynk
- element prefabrykowany gr. 24 cm
- gazobeton gr. 24 cm
- tynk zewnętrzny

Ściany wewnętrzne konstrukcyjne - z elementów prefabrykowanych wg systemu

Nadproża – monolityczne żelbetowe prefabrykowane oraz wylewane

Ściany działowe – w poziomie piwnic z cegły ceramicznej pełnej gr. 12 cm, w poziomie kondygnacji nadziemnych z cegły ceramicznej dziurawki gr. 12 cm

Schody – wewnętrzne –żelbetowe, prefabrykowane, wykończone terakotą oraz warstwą lastrico (klatka gospodarcza),

Wentylacja – grawitacyjna oraz mechaniczna,

Stropy – prefabrykowane kanałowe wg systemu „Żerań”

Stropodachy – dwuspadowe, pogrążone asymetryczne wentylowane o kącie nachylenia połaci dachowych 6 0 i 8 0. Stropodachy wykonane z prefabrykowanych płyt dachowych korytkowych układanych na ściankach ażurowych, pokrycie stanowi papa.

Nad kotłownią stropodach niewentylowany wykonany na stropie z płyty kanałowej

Stolarka

- okienna typowa – PCV (wymiana przeprowadzona w ciągu ostatnich 10 lat) oraz drewniana

- drzwiowa zewnętrzna – aluminiowa (wymiana przeprowadzona w ciągu ostatnich 10 lat) oraz drewniana i stalowa .

Stolarka „drzwi” poddana modernizacji. Demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Stolarka „okna do wymiany” poddana modernizacji. demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z montażem nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 30 szt

Przegroda „Strop STR-D1” (strop przy przepływie ciepła z góry do dołu) docieplona materiałem styropian EPS70-031 o grubości 12 cm i wsp. λ 0,031 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,236 W/m²K.

Przegroda „Ściana zewnętrzna SZ-048” (ściana zewnętrzna) docieplona materiałem styropian EPS70-031 o grubości 14 cm i wsp. λ 0,031 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,191 W/m²K.

Przegroda „Stropodach STR-W” (stropodach) docieplona materiałem Granulat z wełny szklanej URSA Granulat o grubości 22 cm i wsp. λ 0,039 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,148 W/m²K.

Przegroda „P-002” (podłoga na gruncie) docieplona materiałem styropian EPS200-036 o grubości 13 cm i wsp. λ 0,036 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,214 W/m²K.

Przegroda „SG-034” (ściana w gruncie) docieplona materiałem styropianem ekstrudowanym XPS300-035 o grubości 15 cm i wsp. λ 0,035 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,176 W/m²K.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | U _{max} wg WT [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|---|------------------------|---|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------------|
| podłoga na gruncie | 0,127* | 0,300* | 228,72 | 29,03 | 6,20 | 35,23 | 0,98* |
| strop przy przepływie ciepła z góry do dołu | 0,285 | 0,250 | 260,84 | 74,34 | -0,91 | 73,43 | 0,97* |
| stropodach | 0,197 | 0,150 | 550,80 | 108,51 | -0,91 | 107,60 | 0,98* |
| ściana w gruncie | 0,149* | 0,200* | 239,90 | 35,78 | 80,60 | 116,38 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 0,191 | 0,200 | 708,31 | 135,29 | 0,00 | 135,29 | 0,98* |
| RAZEM | 0,193* | - | 1988,57 | 382,95 | 84,99 | 467,94 | 0,98* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

2.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | U _{max} wg WT [W/m ² K] | g _c | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|--------------|------------------------|---|----------------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,900 | 0,67 | 44,97 | 40,47 | 0,00 | 40,47 |
| 2 | 1,300 | 0,900 | 0,67 | 227,61 | 295,89 | 0,00 | 295,89 |
| 3 | 1,300 | 1,300 | 0,67 | 4,20 | 5,46 | 0,00 | 5,46 |
| 4 | 1,650 | 1,300 | 0,70 | 9,04 | 14,92 | 0,00 | 14,92 |
| RAZEM | 1,248* | - | 0,67* | 285,82 | 356,74 | 0,00 | 356,74 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

grawitacyjna

Opis modernizacji:

poprawa sprawności wentylacji mechanicznej kuchni i montaż rekuperatora obrotowego

| | |
|--|---------|
| Krotność wymiany powietrza w budynku, n50: | 6,0 1/h |
|--|---------|

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|--|--|-----------|
| mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna | 2699,24 | 1172,42 |

4. Sezon ogrzewczy**4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 20,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,2 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

| | |
|---|-------------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 118043,66 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 143,87 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m | 1034339731 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 31837,68 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 44334,73 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 76172,40 kWh/rok |

| | |
|---------------------------------|-------------------|
| Straty ciepła przez przenikanie | 78598,15 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 114446,78 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 193044,93 kWh/rok |

5.1. Instalacja c.o.

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach pod oknami przy ścianach zewnętrznych. Wszystkie pionki prowadzone są po wierzchu ścian. Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych łączonych przez spawanie. Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki stalowe płytowe przeważnie zamontowane pod oknami. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Źródłem ciepła na cele c.o. jest węzeł cieplny (MZEC) z automatyką pogodową.

| | |
|--|-------------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 150550,52 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 195715,68 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,78 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,30 |

5.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 56,37 kW |
|-------------------------------|----------|

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

| | |
|--|------------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 12479,35 kWh/rok |
|--|------------------|

6.1. Instalacja c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana z własnej wymiennikowni

| | |
|--|------------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 30319,13 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 39414,87 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$ | 0,41 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,30 |

6.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.

| | |
|--|---------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 5,18 kW |
|--|---------|

7. Urządzenia pomocnicze

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 222,49 | 1045,69 | 3137,07 |
| c.w.u. | 59,33 | 346,49 | 1039,46 |
| RAZEM | 281,82 | 1392,18 | 4176,54 |

8. Oświetlenie wbudowane

Zamontowano różne rodzaje opraw oświetleniowych

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 15,00 | 2000,00 | 44497,50 | 133492,50 |

9. Podział zapotrzebowania na energię**9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 79,58 | - | 8,41 | - | - | 88,00 |
| Udział [%] | 90,44 | - | 9,56 | - | - | 100,00 |

9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 101,50 | - | 20,44 | 0,94 | 30,00 | 152,88 |
| Udział [%] | 66,39 | - | 13,37 | 0,61 | 19,62 | 100,00 |

9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 131,95 | - | 26,57 | 2,82 | 90,00 | 251,34 |
| Udział [%] | 52,50 | - | 10,57 | 1,12 | 35,81 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 251,34 kWh/(m²rok)

9.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|--|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3) | 101,50 | - | 20,44 | 0,00 | 0,00 | 121,94 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 0,94 | 30,00 | 30,94 |

10. Sprawdzenie wymagań prawnych

| | |
|--|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 251,34 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |