

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**Projekt:** Budynek Przedszkola nr 2 Suwałki ul. Waryńskiego 29  
Waryńskiego 29  
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 <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	1147,94 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	180,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	1483,25

**1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana**

	<b>Użytkowa</b>	<b>Usługowa</b>	<b>Ruchu</b>	<b>Razem</b>
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	1147,94	0,00	335,31	1483,25
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	3981,96	0,00	1089,76	5071,72

**1.3. Zwartość**

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	2949,32 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	5071,72 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,58 1/m

**2. Osłona budynku**

## Charakterystyka budynku

Budynek Przedszkola nr 2 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 m<sup>3</sup>/h w ilości 11 szt

Przegroda „Strop STR-D1” (strop przy przepływie ciepła z góry do dołu) docieplona materiałem styropian EPS70-031 o grubości 12 cm i wsp.  $\lambda$  0,031 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,236 W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „Ściana zewnętrzna SZ-048” (ściana zewnętrzna) docieplona materiałem styropian EPS70-031 o grubości 14 cm i wsp.  $\lambda$  0,031 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,191 W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „Stropodach STR-W” (stropodach) docieplona materiałem Granulat z wełny szklanej URSA Granulat o grubości 22 cm i wsp.  $\lambda$  0,039 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,148 W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „SG-034” (ściana w gruncie) docieplona materiałem styropianem ekstrudowanym XPS300-035 o grubości 15 cm i wsp.  $\lambda$  0,035 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,176 W/m<sup>2</sup>K.

## 2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,151*	0,300*	448,11	67,48	6,20	73,68	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,285	0,250	589,56	168,02	-0,91	167,12	0,97*
stropodach	0,197	0,150	550,80	108,51	-0,91	107,60	0,98*
ściana w gruncie	0,147*	0,200*	239,90	35,34	80,60	115,94	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	0,200	850,78	162,50	0,00	162,50	0,98*
RAZEM	0,202*	-	2679,15	541,85	84,99	626,83	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

## 2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,900	0,67	9,18	8,26	0,00	8,26
2	1,300	0,900	0,67	248,50	323,05	0,00	323,05
3	1,300	1,300	0,67	2,05	2,66	0,00	2,66
4	1,650	1,300	0,70	8,92	14,72	0,00	14,72
RAZEM	1,298*	-	0,67*	268,65	348,70	0,00	348,70

\* 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 <sup>3</sup> /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	23,8	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	31,0	30,0	31,0

## 5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	133580,11 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	155,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1203295803 J/K
Zyski ciepła od słońca	32456,21 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	46187,46 kWh/rok
Zyski ciepła razem	78643,67 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	94278,90 kWh/rok

Straty ciepła na wentylację	116841,58 kWh/rok
Straty ciepła razem	211120,49 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 piony 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	170365,41 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	221475,03 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	62,13 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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> rok)]	90,06	-	8,41	-	-	98,47
Udział [%]	91,46	-	8,54	-	-	100,00

**9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	114,86	-	20,44	0,94	30,00	166,24
Udział [%]	69,09	-	12,30	0,56	18,05	100,00

**9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	149,32	-	26,57	2,82	90,00	268,71
Udział [%]	55,57	-	9,89	1,05	33,49	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 268,71 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**9.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	114,86	-	20,44	0,00	0,00	135,30
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,94	30,00	30,94

**10. Sprawdzenie wymagań prawnych**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>268,71 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok