

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**Projekt:** Budynek Publicznej Szkoły Podstawowej w Brzustowej 200A  
Brzustowa 200A  
27-440 Ćmielów

**Właściciel budynku:** Gmina Ćmielów 27-440 Ćmielów ul. Ostrowiecka 40

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

**Data opracowania:** 04.01.2017

**1. Geometria****1.1. Podział powierzchni**

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	0,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	1168,74 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	219,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	1418,00

**1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana**

	<b>Użytkowa</b>	<b>Usługowa</b>	<b>Ruchu</b>	<b>Razem</b>
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	1168,74	0,00	249,26	1418,00
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	3739,97	0,00	797,63	4537,60

**1.3. Zwartość**

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	3569,26 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	4537,60 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,79 1/m

**2. Osłona budynku**

## Charakterystyka budynku

Przedmiotowy budynek składa się z trzech części: budynku głównego szkoły, sali gimnastycznej oraz łącznika stanowiącego również zaplecze budynku.

## Wymiary zewnętrzne obiektu:

- budynek główny szkoły - 33,70/51,75m x 9,56/12,53m
- sala gimnastyczna - 10,50 x 18,60m
- łącznik – 6,65 x 24,07m.

Budynek główny to obiekt dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony, ze stropodachem niewentylowanym dwuspadowym. Budynek łącznika to obiekt jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony, ze stropodachem niewentylowanym jednospadowym. Sala gimnastyczna to obiekt jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony, ze stropodachem niewentylowanym jednospadowym – płyty korytkowe oparte na wiązarach stalowych. Pokrycie stropodachów stanowi papa.

Budynek konstrukcji tradycyjnej murowanej, fundamenty żelbetowe i z kamienia łamanego, ściany kondygnacji nadziemnych z cegły ceramicznej pełnej, silikatowej oraz kratówki.

Stropy międzykondygnacyjne typu DZ-3.

## Opis konstrukcji budynku.

- Fundamenty – żelbetowe i z kamienia łamanego, posadowione poniżej poziomu przemarzania gruntu i powyżej poziomu wód gruntowych,
- Ściany piwnic i ściany fundamentowe – żelbetowe i z kamienia łamanego,
- Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych - murowane z cegły ceramicznej pełnej i silikatowej, gr. 64 cm,
- Ściany wewnętrzne konstrukcyjne – murowane z cegły ceramicznej pełnej i kratówki gr. 38 i 25cm,
- Ściany wewnętrzne działowe – gr. 12 i 6cm z cegły ceramicznej pełnej,
- Stropy międzykondygnacyjne – strop typu DZ-3.
- Stropodach – niewentylowany z płyt stropowych typu DZ-3, nad budynkiem głównym dwuspadowy, nad łącznikiem jednospadowy. Stropodach nad salą gimnastyczną niewentylowany z płyt korytkowych opartych na wiązarach stalowych. Stropodach pokryty papą.
- Schody – żelbetowe wylewane.
- Wentylacja – grawitacyjna.
- Nadproża – prefabrykowane żelbetowe typu „L19”

## - Stolarka okienna i drzwiowa:

## Zestawienie stolarki poziom piwnic:

- piwnice stolarka okienna
- 100 x 95 cm drewniane sztuk 2,
- 100 x 160 cm drewniane sztuk 1,
- 100 x 110 cm drewniane sztuk 1,
- piwnice stolarka drzwiowa
- 130 x 205 cm stalowe sztuk 1.

## Zestawienie stolarki poziom parteru:

- parter stolarka okienna
- 240 x 210 cm, PCV sztuk 26,
- 100 x 160 cm, PCV sztuk 8,
- 70 x 160 cm PCV sztuk 2,
- 240 x 430 cm PCV sztuk 6,
- 70 x 140 cm PCV sztuk 19,
- 240 x 60 cm PCV sztuk 2,
- parter stolarka drzwiowa
- 190 x 210 cm ciepłe aluminium sztuk 2,
- 100 x 210 cm płycinowe sztuk 1.

## Zestawienie stolarki poziom piętra:

- piętro I stolarka okienna
- 240 x 210 cm, PCV sztuk 36,
- 100 x 160 cm, PCV sztuk 7,
- 150 x 200 cm drewniane sztuk 2.

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 6 szt

Przegroda „SG-064” (ściana w gruncie) docieplona materiałem styropianem ekstrudowanym XPS300-035 o grubości 16 cm i wsp.  $\lambda$  0,035 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,198 W/m<sup>2</sup>K.

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

Przegroda „Ściana zewnętrzna SZ-064” (ściana zewnętrzna) docieplona materiałem styropian EPS70-031

o grubości 13 cm i wsp.  $\lambda$  0,031 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,191 W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „Stropodach STR-D” (stropodach) docieplona materiałem styropian EPS200-036 jednostronnie laminowany papą o grubości 20 cm i wsp.  $\lambda$  0,036 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,146 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> ]	H <sub>tr</sub> przegrody [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]	fR <sub>si</sub> **
podłoga na gruncie	0,141*	0,300*	926,40	130,25	6,20	136,45	0,98*
stropodach	0,146	0,150	926,40	135,25	-0,91	134,35	0,99*
ściana w gruncie	0,164*	0,200*	149,76	24,61	80,60	105,21	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	0,200	1120,65	214,04	0,00	214,04	0,98*
RAZEM	0,161*	-	3123,21	504,16	85,89	590,05	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fR<sub>si</sub> > 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]	g <sub>c</sub>	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> otworu [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]
1	0,900	0,900	0,67	10,60	9,54	0,00	9,54
2	1,300	0,900	0,67	422,14	548,78	0,00	548,78
3	1,300	1,300	0,67	4,77	6,20	0,00	6,20
4	1,650	1,300	0,70	7,98	13,17	0,00	13,17
RAZEM	1,297*	-	0,67*	445,49	577,69	0,00	577,69

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 3. Wentylacja

grawitacyjna

Opis modernizacji:

poprawa sprawności wentylacji poprzez montaż nawiewników z rekuperatorem

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]	H <sub>ve</sub> [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	2518,97	1060,48

## 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	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,4	30,0	31,0

## 5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H</sub> ,nd	95779,83 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	461412234 J/K
Zyski ciepła od słońca	56243,90 kWh/rok

Zyski ciepła wewnętrzne	39769,70 kWh/rok
Zyski ciepła razem	96013,60 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	95353,91 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	90358,66 kWh/rok
Straty ciepła razem	185712,57 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 własna kotłownia gazowa wyposażona w dwa kotły Juban G300 - moc kotła 126 kW x 2.

Opis modernizacji:

kompleksowa modernizacja instalacji co polegająca na wymianie grzejników ; rur ; montaż zaworów termostatycznych i podpionowych

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	114127,96 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	125540,75 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	60,46 kW
-------------------------------	----------

## 6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11930,37 kWh/rok
--	------------------

### 6.1. Instalacja c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana popr

Opis modernizacji:

modernizacja instalacji cwu - wymiana przewodów, wykonanie izolacji, montaż baterii na fotokomórkę

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	19937,12 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	21930,83 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,95 kW
--	---------

## 7. Urządzenia pomocnicze

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	212,70	999,69	2999,07
c.w.u.	56,72	331,24	993,73
RAZEM	269,42	1330,93	3992,80

## 8. Oświetlenie wbudowane

Zamontowano różne rodzaje opraw oświetleniowych

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
3,81	2000,00	10800,00	32400,00

## 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/(m²rok)]	67,55	-	8,41	-	-	75,96
Udział [%]	88,92	-	11,08	-	-	100,00

### 9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	80,49	-	14,06	0,94	7,62	103,10
Udział [%]	78,07	-	13,64	0,91	7,39	100,00

### 9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	88,53	-	15,47	2,82	22,85	129,66
Udział [%]	68,28	-	11,93	2,17	17,62	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 129,66 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
gaz ziemny (w = 1,1)	80,49	-	14,06	0,00	0,00	94,55
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,94	7,62	8,55

## 10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	129,66 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok