

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

### 1. DANE OGÓLNE

Istniejący budynek szkolny, dwupiętrowy, wolnostojący. Elewacja frontowa w kierunku północno-wschodnim (ul. Batorego). Budynek zlokalizowany wśród podobnej zabudowy.

### 2. GEOMETRIA BUDYNKU

#### 2.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa	1071,6 m <sup>2</sup>
Projektowana liczba pracowników/użytkowników	40

#### 2.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	1130
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	3390

#### 2.3. Zwartość budynku

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A) [m <sup>2</sup> ]	1633,20
Kubatura ogrzewana (V <sub>e</sub> ) [m <sup>3</sup> ] zewnętrzna	3750,00
Wskaźnik zwartości (A/ V <sub>e</sub> ) [1/m]	0,43

### 3. OSŁONA BUDYNKU

#### 3.1. Przegrody nieprzezroczyste zewnętrzne

Przegrody zgodnie z opisem technicznym projektu budowlanego

Rodzaj przegrody	U [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> łącznie [W/K]	fRsi**
Podłoga parteru na gruncie*	0,24*	270	38,88	-	38,88	-
Ściana zewnętrzna	0,21	590	117,70	-	117,70	0,94
Dach	0,20	640	89,60	-	89,60	0,95*
RAZEM	0,167*	1500	246,18		246,18	0,95*

\*Wartość średnioważona

\*\*Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

#### 3.2. Przegrody przezroczyste i stolarka drzwiowa zewnętrzna

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	g	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> otworu [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łącznie [W/K]
Witryny, okna , drzwi przeszklone	1,1	0,7	131,00	100,87	8,20	109,07
Drzwi zewnętrzne płytowe	1,5		2,20	3,30	-	3,30
RAZEM			133,20	101,17	8,20	112,37

\*Wartość średnioważona po powierzchni

#### 4. WENTYLACJA

Wentylacja I i II piętra grawitacyjna realizowana przez nawiewniki higrosterowane, montowane w stolارce; wywiew - kanałami wentylacyjnymi, wyprowadzonymi ponad dach. W pomieszczeniach sanitarnych bezokiennych wentylacja wywiewna 50m<sup>3</sup>/h, sprzężona z oświetleniem pomieszczeń.

W pomieszczeniach archiwum na parterze wentylacja nawiewno-wywiewna (klimatyzacja) z recyrkulacją; z nagrzewnicą wodną i chłodnicą el.

##### 4.1. Wymiana powietrza w pomieszczeniach

Typy wentylacji	Wymagana wymiana powietrza (m <sup>3</sup> /h)		H <sub>ve</sub> (W/K)
	Wymagania higieniczne	Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności (dla wentylacji naturalnej V <sub>inf</sub> )	
Naturalna	427,0	0,0	128,67
Mechaniczna	530,0	-	136,86
RAZEM			265,55

#### 5. SEZON GRZEWczy

##### 5.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T <sub>e</sub> (m), °C	-3,1	-2,6	0,6	5,9	11,7	15,5	16,5	16	12,3	7,6	2,7	-1,0
L <sub>d</sub> (m)	31	28	31	30	10	0	0	0	5	31	30	31

T<sub>e</sub>(m) – średniomiesięczna temperatura zewnętrzna w [°C]

L<sub>d</sub>(m) – liczba dni z czynnym ogrzewaniem

Średnioroczna liczba stopniodni:  $\sum_{12}^1(r) = 4058,1$

Normatywny sezon grzewczy wynosi 227 dni tj. 4536 godz. Średnia temperatura sezonu grzewczego +3,47 °C.

##### 5.2. Zestawienie zysków i strat

Zyski ciepła od słońca Q <sub>sol</sub>	14.542,00 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne Q <sub>int</sub>	15.377,00 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie Q <sub>tr</sub>	25.324,74 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację Q <sub>ve</sub>	18.754,61 kWh/rok

#### 6. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Źródłem ciepła w budynku jest podwężel ciepły (rozdzielacz), zasilany z węzła usytuowanego w innym budynku/ alternatywnie –kocioł gazowy. Instalacja wewnętrzna w całości wewnątrz budynku.

System ogrzewania	podstawowy	alternatywny
Zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie i wentylację Q <sub>H,nd</sub>	17.152,25 kWh/rok	17.152,25 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację Q <sub>K,H</sub>	22.869,66 kWh/rok	19.715,23 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację Q <sub>P,H</sub>	25.156,63 kWh/rok	21.686,75 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub> dla kocioł jw./ pomp ciepła powietrze-woda	0,75	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewania, w – węgiel kamienny/gaz	1,1	1,1

## 7. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

System grzewczy c.w.u. zasilany z węzła cieplnego w innym budynku z cyrkulacją w budynku opracowywanym/ alternatywnie pompa ciepła powietrze-woda.

System ogrzewania	podstawowy	alternatywny
Zapotrzebowanie na energię do podgrzania cwu $Q_{w,nd}$	5.866,00 kWh/rok	5.866,00 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania cwu $Q_{K,W}$	10.113,79 kWh/rok	4.450,59 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania cwu $Q_{P,W}$	11.125,017 kWh/rok	10.351,76 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na cwu, $\eta_{W,tot}$ dla węzła/pomp ciepła powietrze/woda	0,58	1,7
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewania, w	1,1	3,0

## 8. URZADZENIA POMOCNICZE

Nazwa urządzenia	Wspomaga ny system	$q_{el}$ [W/m <sup>2</sup> ]	Czas pracy [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] (w=3)
Pompy obiegowe	c.o.	0,15	4700	796,66	2.389,95
Pompa cyrkulacyjna	c.w.u.	0,04	5840	263,97	791,90
Pompa ładująca	c.w.u.	0,2	580	131,08	393,24
Wentylatory wentylacji mech.	went. parter	0,5	8760	1.182,60	3.547,80
RAZEM				2.374,30	7.122,89

## 9. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	16,01	5,47	-	-	21,48
Udział [%]	74,53	25,47	-	-	100

### 9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	21,34	9,44	2,22	2,77	35,77
Udział [%]	59,66	26,39	6,21	7,74	100

### 9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie użytkowe	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	23,48	10,38	6,65	8,31	48,82
Udział [%]	48,09	21,26	13,62	17,03	100

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie
Węgiel kamienny (w=1,1)	29,18	12,48	-	-
Energia elektryczna produkcja mieszana (w=3)	-		2,12	2,77

## 10. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik Ep dla budynku opracowywanego</b>	<b>46,71 kWh/(m<sup>2</sup>rok)</b>
Wskaźnik Ep dla budynku nowego wg WT 2017	60,00 kWh/(m <sup>2</sup> rok)