

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

### 1. DANE OGÓLNE

Budynek użyteczności publicznej, całkowicie podpiwniczony, parterowy z użytkowym poddaszem, wolnostojący. Elewacja frontowa w kierunku północnym. Budynek zlokalizowany wśród zieleni parkowej.

### 2. GEOMETRIA BUDYNKU

#### 2.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa	767,90 m <sup>2</sup>
Projektowana liczba pracowników/max użytkowników	8/97

#### 2.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] A <sub>f</sub>	767,90
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	2.171,05

#### 2.3. Zwartość budynku

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A) [m <sup>2</sup> ]	1.454,30
Kubatura ogrzewana (V <sub>e</sub> ) [m <sup>3</sup> ] zewnętrzna	3.218,85
Wskaźnik zwartości (A/ V <sub>e</sub> ) [1/m]	0,45

### 3.OSŁONA BUDYNKU

#### 3.1. Przegrody nieprzezroczyste zewnętrzne (oznaczenia przed modernizacją)

Przegrody zgodnie z opisem architektonicznym projektu budowlanego po modernizacji

Rodzaj przegrody	U [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 na gruncie piwn.*	0,241*	236,38	34,18	-	38,08	-
Ściana 85 cm piwnicy n.z.	0,181	153,15	26,47		16,63	0,87
Ściana 85 cm piwnicy p.z.	1,277	32,09	24,59		3,61	0,82
Ściana 103 cm piwnicy n.z.	0,162	60,90	9,42		9,86	0,87
Ściana 103 cm piwnicy p.z.	0,916	6,56	3,60		3,28	0,82
Ściana zewn. parteru 65 cm docieplona wewn.	0,171*	81,19	13,18	-	9,12	0,97
j.w. lecz docieplenie zewn.	0,182	81,19	14,11		18,84	0,97
Ściana zewn. parteru 50 cm	0,170	101,78	16,52	-	16,52	0,94
Ściana zewn. poddasza 41 cm	0,141	145,06	19,53		19,53	0,95
Dach główny skośny	0,150	556,00	58,38	-	62,27	0,95*
RAZEM		1454,30	219,98		195,49	

\*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]
Okna	0,9	0,70	63,63	40,09	3,10	43,19
Drzwi zewn.	1,1		10,08	11,88	0,74	12,62
Okna połaciowe	1,1	0,80	6,40	4,61	0,64	5,25
RAZEM			80,11	56,58	4,71	61,29

\*Wartość średnioważona po powierzchni

#### 4. WENTYLACJA

Wentylacja nawiewno-wywiewna z rekuperacją,  $Q=2500 \text{ m}^3/\text{h}$ , realizowana przez nawiewniki i wywiewniki, montowane na kanałach w stropie nad parterem i nadsufitowych dla piętra. Ogrzanie powietrza nawiewanego nagrzewnicą wtórną z kotła c.o. Szczeliny wentylacyjne - podcięcie drzwi wewnętrznych ok. 2,0 cm od posadzki. Pomieszczenia piwnicy wentylowane wentylacją naturalną ze wspomaganie wymiany wentylatorem kanałowym WC.

##### 4.1. Wymiana powietrza w pomieszczeniach

Typy wentylacji	Wymagana wymiana powietrza ( $\text{m}^3/\text{h}$ )		$H_{ve}$ (W/K)
	Wymagania higieniczne	Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności (dla wentylacji naturalnej $V_{inf}$ )	
Naturalna $\beta = 0,27$	272,32	-	73,53
Mechaniczna nawiewno-wywiewna z rekuperacją $\eta = 0,80$ $\beta_{sala \text{ gtr}} = 0,10$ ; $\beta_{poddaszer} = 0,30$	2.490,00	-	40,80
RAZEM			114,33

#### 5. SEZON GRZEWczy

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

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$T_e(m)$ , $^{\circ}\text{C}$	-2,5	-2,4	0,9	5,4	10,3	14,5	16,2	15,8	12,1	7,9	3,1	-0,5
$L_d(m)$	31	28	31	30	8	0	0	0	5	31	30	31

$T_e(m)$  – średniomiesięczna temperatura zewnętrzna w [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$L_d(m)$  – liczba dni z czynnym ogrzewaniem

Średnioroczna liczba stopniodni sezonu grzewczego:  $\sum_{12}^1(r) = 3681$

Normatywny sezon grzewczy wynosi 227 dni tj. 5436 godz. Średnia temperatura sezonu grzewczego  $+5,75^{\circ}\text{C}$ .

##### 5.2. Zestawienie zysków i strat

Zyski ciepła od słońca $Q_{sol}$	8.937,77 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne $Q_{int}$	16.446,76 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie $Q_{tr}$	19.843,44 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację $Q_{ve}$	8.234,85 kWh/rok

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

Źródłem ciepła kotły na gaz ziemny 40 kW jednofunkcyjny i 24 kW dwufunkcyjny, kondensacyjne z zamkniętą komorą spalania. Wentylacja nawiewno-wywiewna z rekuperacją/ alternatywnie – pompa ciepła powietrze-woda 2x34,2 kW z zasobnikiem cwu + rekuperacja. Instalacja w całości wewnątrz budynku.

System ogrzewania	podstawowy	alternatywny
Zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie i wentylację $Q_{H,nd}$	9.443,63 kWh/rok	9.443,63 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację $Q_{K,H}$	11.804,54 kWh/rok	4.372,5 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację $Q_{P,H}$	12.984,99 kWh/rok	13.116,15 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ dla kocioł jw./ pomp ciepła powietrze-woda	0,8	2,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewania gaz ziemny/ee	1,1	3,0

## 7. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Przygotowanie c.w.u. odbywa się w 2 podgrz. umywalkowych dla piwnicy, w podgrzewaczu pojemnościowym 45l z kotła grzewczego dla parteru i z przepływowego podgrzewacza w kotle gazowym dwufunkcyjnym 24kW dla piętra /alternatywnie – zasobniki zasilane z pomp ciepła p-w o mocy 2x34,2 kW

System ogrzewania	podstawowy	alternatywny
Zapotrzebowanie na energię do podgrzania cwu $Q_{w,nd}$	3.116,14 kWh/rok	3.116,14 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania cwu $Q_{k,w}$	4.794,07 kWh/rok	1.354,84 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania cwu $Q_{p,w}$	5.273,48 kWh/rok	4.064,53 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{w,tot}$ dla zasobnik współpracujący z kotłem na gaz ziemny/ pompa ciepła powietrze-woda	0,65	2,3
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewania, w	1,1	3,0

## 8. URZADZENIA POMOCNICZE

Nazwa urządzenia	Wspomagany system	Moc [W]	Czas pracy [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok](w=3)
<b>System podstawowy</b>					
rekuperator	wentylacja	260	1200	312,00	936,00
podgrzewacz	c.w.u.	2400	52	124,80	374,40
Pompy obiegowe	c.o.	56	8700	487,20	1.461.60
<b>RAZEM</b>		<b>760</b>		<b>590,00</b>	<b>2.772,00</b>
<b>System alternatywny</b>					
Pompa ciepła	c.o.	2650	502	1.331,30	3.993,90
Pompa ładująca, p. obiegowa;	c.w.u.	200	400	80,00	240,00
<b>RAZEM</b>		<b>2850</b>		<b>1.411,00</b>	<b>4.233,90</b>

## 9. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	12,30	4,06	-	-	16,36
Udział [%]	82,19	17,80	-	-	100

### 9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową systemu podstawowego

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	15,37	8,07	1,33	0,70	25,47
Udział [%]	60,35	31,68	5,22	2,75	100

9.2a. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową systemu alternatywnego

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	5,69	1,76	1,84	0,70	9,99
Udział [%]	56,96	17,62	18,42	7,00	100

9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną systemu podstawowego

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	16,91	8,88	4,00	2,10	31,89
Udział [%]	53,03	27,85	12,54	6,58	100

9.3a. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną systemu alternatywnego

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	17,08	5,29	5,51	2,10	29,98
Udział [%]	56,96	17,62	18,42	7,00	100

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną:  
31,28 kWh/( m<sup>2</sup>rok).**

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie
Gaz ziemny(w=1,1)	25,47	8,07	-	-
Energia elektryczna produkcja mieszana (w=3)	-		1,84	0,70

10. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik Ep dla budynku projektowanego</b>	<b>31,89 kWh/(m<sup>2</sup>rok)</b>
Wskaźnik Ep dla budynku wg WT 2021	45,00 kWh/(m <sup>2</sup> rok)

Obydwa systemy – podstawowy i alternatywny – spełniają kryteria WT 2021.