

45

## CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU MIESZKALNO-USŁUGOWEGO

### RAPORT

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

Budynek oceniany:	
Adres budynku	82-300 Elbląg, ul. Browarna 85
Przeznaczenie budynku	budynek biurowy
Rodzaj budynku	budynek użyteczności publicznej
Rodzaj zabudowy	zabudowa wolnostojąca
Całość / Część budynku	całość budynku
Liczba kondygnacji	2 kondygnacje naziemne
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na cwu [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> doba]	0,6
Powierzchnia użytkowa [A <sub>u</sub> , m <sup>2</sup> ]	1363,68
Powierzchnia mieszkalna [A <sub>m</sub> , m <sup>2</sup> ]	0
Powierzchnia użytkowa usługowa i biurowa [A <sub>u</sub> , m <sup>2</sup> ]	1363,68
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. [A <sub>u</sub> , m <sup>2</sup> ]	1363,68
Średnia wysokość kondygnacji [m]	3,05
Kubatura ogrzewana [m <sup>3</sup> ]	4159,22
Średnia temp. w części ogrzewanej [°C]	20
Zyski wewnętrzne w pomieszczeniach [W/m <sup>2</sup> ]	3,5
Stacja meteorologiczna	Elbląg
Strefa klimatyczna	II
Temperatura zewnętrzna [°C]	-18
Czas działania oświetlenia w ciągu roku [h/rok]	2500

# RAPORT

## projektowana charakterystyka energetyczna budynku

### Parametry przegród budowlanych:

#### Lokal / Strefa 001

##### Wielowarstwowe:

Lp	Symbol przegrody	Opis przegrody	Wsp. U	Max U WT2021
			[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]
1	SZ 1	ściana zewnętrzna istniejąca ocieplona styropianem o grubości 10cm	0,20	0,20
2	SD 2	ściana zewnętrzna istniejąca ocieplona styropianem o grubości 14cm	0,19	0,20
3	SD 1	dach istniejący o konstrukcji drewnianej ocieplony materiałem termoizolacyjnym o grubości 20cm	0,14	0,15
4	SD 2	stropodach istniejący żelbetowy ocieplony materiałem termoizolacyjnym o grubości 21cm	0,15	0,15
5	PNG	posadzka istniejąca (bez zmian)	0,71	0,30
6				

##### Typowe:

Lp	Symbol przegrody	Opis przegrody	Wsp. U	Max U WT2021
			[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]
1	OZ 1	okna zewnętrzne	0,90	0,90
2	OZ 2	okna zewnętrzne	0,90	0,90
3	DZ 1	drzwi zewnętrzne	1,30	1,30
4	DZ 2	drzwi zewnętrzne	1,30	1,30

### Wentylacja:

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	0,00 [%]
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{GWC}$	0,00 [%]

#### Lokal / Strefa 001

Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_o$	2367,96 [m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie $V_{su}$	0,00 [m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie $V_{ex}$	0,00 [m <sup>3</sup> /h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	789,32 [W/K]

# RAPORT

## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

### Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie

Lp	Element budowlany	Współczynnik redukcyjny	Pole powierzchni przegrody	Współczynnik przenikania ciepła	Współczynnik strat ciepła $H_{tr}$
		[-]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
1	ściana zewnętrzna nr 1	1,0	875,9	0,20	175,2
2	ściana zewnętrzna nr 2	0,0	417,6	0,19	0,0
3	okno typ 1	1,0	66,9	0,90	60,2
4	okno typ 2	1,0	108,3	0,90	97,5
5	drzwi typ 1	1,0	12,6	1,30	16,4
6	drzwi typ 2	0,0	0,0	0,00	0,0
7	strop nad piwnicą	0,0	0,0	0,00	0,0
8	dach / stropodach nr 1	1,0	252,0	0,14	35,3
9	dach / stropodach nr 2	0,0	390,8	0,15	0,0
10	posadzka na gruncie	0,8	476,8	0,71	270,8
<b>Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie <math>H_{tr}</math></b>				<b>[W/K]</b>	<b>655</b>

### Zestawienie minimalnych obliczeniowych strumieni powietrza

Lp	Rodzaj pomieszczenia	Ilość pomieszczeń	Strumień min. jednostkowy	Strumień min.
		[szt.]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]
1	Pomieszczenia biurowe	31,0	40,0	1 240,0
2	Pomieszczenia zbiorowe	1,0	600,0	600,0
3	Łazienka	1,0	50,0	50,0
4	Oddzielny ustęp	9,0	30,0	270,0
<b>Całkowity minimalny strumień powietrza</b>			<b>[m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>2 160</b>

### Zestawienie strumieni powietrza infiltrującego

Lp	Rodzaj pomieszczenia	Kubatura	Próba szczelności	Strumień
		[m <sup>3</sup> ]		[m <sup>3</sup> /h]
1	Cały budynek	4159,2	tak	208,0
<b>Całkowity strumień powietrza infiltrującego</b>			<b>[m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>208</b>

### Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez wentylację

Lp	Rodzaj wentylacji	Pojemność cieplna powietrza	Współczynnik korekcyjny	Strumień powietrza went.	Współczynnik strat ciepła $H_{ve}$
		[J/m <sup>3</sup> K]	[-]	[m <sup>3</sup> /h]	[W/K]
1	Minimalna wentylacja w budynku	1200,0	1,0	2160,0	720,0
2	Infiltracja w budynku	1200,0	1,0	208,0	69,3
3	Wentylacja mechaniczna	1200,0	0,3	0,0	-
<b>Całkowity współczynnik strat ciepła przez wentylację <math>H_{ve}</math></b>				<b>[W/K]</b>	<b>789</b>

# RAPORT

## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

### Zestawienie okien dla elewacji północnej (N)

LP	s	h	pow. okna	ilość	pow. całkowita	Udział szyby w całkowitej powierzchni okna	Współczynnik przepuszczalności	Współczynnik korygujący (kąt nachylenia)	Współczynnik zacielenia budynku	typ
						c	g	k	z	
	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[szt.]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
1	2,80	2,30	6,44	1	6,44	0,90	0,50	1,00	0,85	1
2	1,20	1,50	1,80	1	1,80	0,82	0,50	1,00	0,85	2
3	1,00	1,20	1,20	1	1,20	0,78	0,50	1,00	0,85	2
4	1,00	0,50	0,50	1	0,50	0,58	0,50	1,00	0,85	2
5	1,20	0,60	0,72	2	1,44	0,50	0,50	1,00	0,85	2
6	1,40	1,20	1,68	2	3,36	0,81	0,50	1,00	0,85	2
7	1,20	1,70	2,04	1	2,04	0,83	0,50	1,00	0,85	2
8	w przypadku podanej cał. pow. okien				0,00	0,80	0,50	1,00	0,85	2

### Obliczenie zysków od słońca dla elewacji północnej (N)

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$I_t$	22,47	20,71	43,77	63,73	86,90	95,93	98,11	81,44	55,80	32,96	19,30	20,06
[kWh/m <sup>2</sup> m-c]												
$Q_{sol}$	131	120	254	370	505	558	570	473	324	192	112	117
[kWh/m-c]												

### Zestawienie okien dla elewacji wschodniej (E)

LP	s	h	pow. okna	ilość	pow. całkowita	Udział szyby w całkowitej powierzchni okna	Współczynnik przepuszczalności	Współczynnik korygujący (kąt nachylenia)	Współczynnik zacielenia budynku	typ
						c	g	k	z	
	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[szt.]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
1	2,05	1,70	3,49	4	13,94	0,87	0,50	1,00	0,85	1
2	1,05	2,25	2,36	4	9,45	0,83	0,50	1,00	0,85	1
3	1,00	0,75	0,75	4	3,00	0,72	0,50	1,00	0,85	2
4	2,70	1,70	4,59	1	4,59	0,81	0,50	1,00	0,85	2
5	1,30	1,50	1,95	2	3,90	0,75	0,50	1,00	0,85	2
6	1,20	1,50	1,80	3	5,40	0,82	0,50	1,00	0,85	2
7	0,00	0,00	0,00	0	0,00	-	0,50	1,00	0,85	2
8	w przypadku podanej cał. pow. okien				12,90	0,80	0,50	1,00	0,85	2

### Obliczenie zysków od słońca dla elewacji wschodniej (E)

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$I_t$	23,34	23,38	50,16	78,20	104,66	110,57	118,98	92,99	61,32	37,69	19,98	20,06
[kWh/m <sup>2</sup> m-c]												
$Q_{sol}$	432	433	929	1448	1938	2047	2203	1722	1135	698	370	371
[kWh/m-c]												



# RAPORT

## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

### Zestawienie okien dla elewacji południowej (S)

LP	s	h	pow. okna	ilość	pow. całkowita	Udział szyby w całkowitej powierzchni okna	Współczynnik przepuszczalności	Współczynnik korygujący (kąt nachylenia)	Współczynnik zacielenia budynku	typ
						c	g	k	z	
	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[szt.]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
1	2,05	1,70	3,49	4	13,94	0,87	0,50	1,00	0,85	1
2	0,90	1,70	1,53	3	4,59	0,80	0,50	1,00	0,85	2
3	0,60	0,60	0,36	5	1,80	0,60	0,50	1,00	0,85	2
4	2,05	2,25	4,61	4	18,45	0,89	0,50	1,00	0,85	1
5	1,20	1,70	2,04	2	4,08	0,78	0,50	1,00	0,85	2
6	2,05	0,60	1,23	1	1,23	0,74	0,50	1,00	0,85	1
7	0,00	0,00	0,00	0	0,00	-	0,50	1,00	0,85	1
8	w przypadku podanej cał. pow. okien				0,00	0,80	0,50	1,00	0,85	1

### Obliczenie zysków od słońca dla elewacji południowej (S)

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$I_t$	32,90	35,79	60,18	92,17	113,25	110,13	121,69	101,76	71,88	63,41	28,93	20,06
[kWh/m <sup>2</sup> m-c]												
$Q_{sol}$	522	568	955	1463	1798	1748	1932	1615	1141	1007	459	318
[kWh/m-c]												

### Zestawienie okien dla elewacji zachodniej (W)

LP	s	h	pow. okna	ilość	pow. całkowita	Udział szyby w całkowitej powierzchni okna	Współczynnik przepuszczalności	Współczynnik korygujący (kąt nachylenia)	Współczynnik zacielenia budynku	typ
						c	g	k	z	
	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[szt.]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
1	1,30	1,50	1,95	6	11,70	0,83	0,50	1,00	0,85	2
2	1,30	1,70	2,21	14	30,94	0,84	0,50	1,00	0,85	2
3	1,30	0,60	0,78	7	5,46	0,66	0,50	1,00	0,85	2
4	1,20	1,70	2,04	1	2,04	0,73	0,50	1,00	0,85	2
5	2,00	1,70	3,40	1	3,40	0,87	0,50	1,00	0,85	1
6	1,20	1,40	1,68	1	1,68	0,81	0,50	1,00	0,85	2
7	0,00	0,00	0,00	0	0,00	-	0,50	1,00	0,85	1
8	w przypadku podanej cał. pow. okien				5,90	0,80	0,50	1,00	0,85	2

### Obliczenie zysków od słońca dla elewacji zachodniej (W)

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$I_t$	22,89	22,61	47,14	75,90	104,02	108,61	115,03	91,37	62,24	41,47	20,42	20,06
[kWh/m <sup>2</sup> m-c]												
$Q_{sol}$	484	478	996	1604	2198	2295	2431	1931	1315	876	432	424
[kWh/m-c]												

# RAPORT

## projektowana charakterystyka energetyczna budynku

### CAŁKOWITA POJEMNOŚĆ CIEPLNA BUDYNKU

Lp	Przegroda	Warstwy w przegrodzie	d [m]	C <sub>w</sub> [J/kgK]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	C <sub>m</sub> <sup>i</sup> [J/K]	A <sub>m</sub> <sup>i</sup> [m <sup>2</sup> ]
1	ściana zewnętrzna	tynk cem.-wap.	0,015	840	1850		
		ściana konstrukcyjna	0,085	880	1800		
						157950	1293,5
						C <sub>m</sub> [J/K]	204308325
2	okna	szyby okienne	0,004	750	2200	6600	140,14
						C <sub>m</sub> [J/K]	924897,6
3	okna	ramy okienne	0,07	1900	700	93100	35,03
						C <sub>m</sub> [J/K]	3261665,4
4	drzwi zewnętrzne	skrzydło drzwi	0,04	2510	550	55220	12,6
						C <sub>m</sub> [J/K]	695772
5	strop / posadzka na gruncie	konstrukcja	0,05	880	1480		
		posadzka z betonu	0,05	840	1900		
						144920	476,8
						C <sub>m</sub> [J/K]	69097856
6	strop nad ostatnią kondygnacją	tynk cem.-wap.	0,015	840	1850		
		konstrukcja stropu	0,085	880	1480		
						134014	642,8
						C <sub>m</sub> [J/K]	86144199,2
Całkowita pojemność cieplna budynku							364 432 715,20

## RAPORT

## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania budynku												
Obliczenia zbiorcze dla strefy										STREFA 0		
Temperatura wewnętrzna strefy										$\theta_i$	20	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze										$A_f$	1363,68	[m <sup>2</sup> ]
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi										$q_{int}$	3,5	[W/m <sup>2</sup> ]
Pojemność cieplna budynku										$C_m$	364 432 715	[J/K]
Stała czasowa budynku										$\tau$	70,07	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła										$\gamma_{H,lim}$	1,18	[-]
-										$a_H$	5,67	[-]
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ [kWh/m-c]												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
średnia temp. zewnętrzna $\theta_e$ [°C]	-1,9	-2,0	1,6	6,4	11,7	15,2	16,4	15,5	13,1	7,8	3,2	0,1
liczba godzin w miesiącu $t_m$ [h]	744,0	672,0	744,0	720,0	744,0	720,0	744,0	744,0	720,0	744,0	720,0	744,0
przenoszenie ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$ [kWh/m-c]	10677,4	9688,2	8971,0	6416,8	4046,7	2264,8	1755,2	2194,0	3255,6	5948,2	7926,7	9702,3
przenoszenie ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$ [kWh/m-c]	12860,9	11669,3	10805,5	7729,0	4874,2	2727,9	2114,1	2642,6	3921,3	7164,5	9547,6	11686,4
całkowite przenoszenie ciepła $Q_{H,ht}$ [kWh/m-c]	23538,3	21357,5	19776,5	14145,9	8920,9	4992,7	3869,3	4836,6	7177,0	13112,7	17474,3	21388,7
zyski ciepła od nasł. $Q_{sol}$ [kWh/m-c]	1568,8	1599,3	3134,8	4885,7	6439,3	6648,7	7136,3	5741,7	3916,3	2772,5	1373,0	1230,5
wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}$ [kWh/m-c]	3551,0	3207,4	3551,0	3436,5	3551,0	3436,5	3551,0	3551,0	3436,5	3551,0	3436,5	3551,0
całkowite miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}$ [kWh/m-c]	5119,9	4806,7	6685,9	8322,2	9990,3	10085,2	10687,3	9292,7	7352,7	6323,6	4809,4	4781,5
$\gamma_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,22	0,23	0,34	0,59	1,12	2,02	2,76	1,92	1,02	0,48	0,28	0,22
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
współczynnik wykorzystania zysków ciepła $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,98	0,80	0,49	0,36	0,51	0,84	0,99	1,00	1,00
zap. na energię $Q_{H,nd,n}$ [kWh/m-c]	18419,2	16551,6	13100,1	5997,8	947,8	0,0	0,0	0,0	1003,3	6841,8	12667,2	16608,0
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$ , [kWh/rok]										92 136,78		

# RAPORT

## projektowana charakterystyka energetyczna budynku

### Ogrzewanie:

#### Instalacja c.o. nr 1 (z sieci miejskiej)

Procent udziału źródła w grupie	100%
System ogrzewania / Nośnik energii końcowej	węzeł cieplny dwufunkcyjny ciepło sieciowe
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej $w_H$ na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku	0,800 [-]
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	0,990 [-]
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,890 [-]
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,960 [-]
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,000 [-]
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,846 [-]

#### Instalacja c.o. nr 2 (indywidualna)

Procent udziału źródła w grupie	0%
System ogrzewania / Nośnik energii końcowej	gaz ziemny
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej $w_H$ na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku	1,100 [-]
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	0,950 [-]
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,890 [-]
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,960 [-]
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,000 [-]
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,812 [-]

#### Instalacja c.o. nr 3 (energia odnawialna)

Procent udziału źródła w grupie	0%
System ogrzewania / Nośnik energii końcowej	odnawialny energia słoneczna
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej $w_H$ na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku	0,000 [-]
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	1,000 [-]
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,980 [-]
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,970 [-]
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	0,860 [-]
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,818 [-]



**APORT****projektowana charakterystyka energetyczna budynku****sezonowe zapotrzebowanie ciepła na ogrzewanie:**

Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	92136,78 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$ (instalacja nr 1)	92136,78 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$ (instalacja nr 2)	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$ (instalacja nr 3)	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{KH}$ (instalacja nr 1)	108927,27 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{KH}$ (instalacja nr 2)	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{KH}$ (instalacja nr 3)	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{KH}$	108927,27 [kWh/rok]

**Ciepła woda użytkowa:**

Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	0,60 [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> doba]
Powierzchnia użytkowa $A_f$	1363,68 [m <sup>2</sup> ]
Ciepło właściwe wody	4,19 [kJ/kg K]
Gęstość wody	1000,00 [kg/m <sup>3</sup> ]
Temperatura wody ciepłej $t_c$	55,00 [°C]
Temperatura wody zimnej $t_z$	10,00 [°C]
współczynnik korekcyjny $k_f$	0,60 [-]
Czas użytkowania	250,00 [dni]

# RAPORT

## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

### Instalacja c.w.u. nr 1 (z sieci miejskiej)

Procent udziału źródła w grupie	70%
System przygotowania c.w.u. / Nośnik energii końcowej	węzeł cieplny dwufunkcyjny ciepło sieciowe
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej $w_w$ na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku	0,800 [-]
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{w,g}$	0,980 [-]
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{w,d}$	0,800 [-]
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{w,s}$	1,000 [-]
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia i dystrybucji instalacji c.w.u. $\eta_{w,tot}$	0,784 [-]

### Instalacja c.w.u. nr 2 (indywidualna)

Procent udziału źródła w grupie	0%
System przygotowania c.w.u. / Nośnik energii końcowej	gaz ziemny
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej $w_w$ na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku	1,100 [-]
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{w,g}$	0,950 [-]
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{w,d}$	0,800 [-]
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{w,s}$	0,860 [-]
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia i dystrybucji instalacji c.w.u. $\eta_{w,tot}$	0,654 [-]

### Instalacja c.w.u. nr 3 (energia odnawialna)

Procent udziału źródła w grupie	30%
System przygotowania c.w.u. / Nośnik energii końcowej	odnawialny energia OZE
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej $w_w$ na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku	0,000 [-]
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{w,g}$	1,000 [-]
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{w,d}$	0,800 [-]
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{w,s}$	0,860 [-]
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia i dystrybucji instalacji c.w.u. $\eta_{w,tot}$	0,688 [-]

## RAPORT

### projektowana charakterystyka energetyczna budynku

#### sezonowe zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie ciepłej wody:

Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania cwu $Q_{W,nd}$	6428,05 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania cwu $Q_{W,nd}$ (cwu nr1)	4499,63 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania cwu $Q_{W,nd}$ (cwu nr2)	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania cwu $Q_{W,nd}$ (cwu nr3)	1928,41 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia cwu $Q_{KW}$ (cwu nr1)	5739,33 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia cwu $Q_{KW}$ (cwu nr2)	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia cwu $Q_{KW}$ (cwu nr3)	2802,93 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{KW}$	8542,25 [kWh/rok]

#### Energia pomocnicza (elektryczna)

Energia pomocnicza do ogrzewania	1063,67 [kWh/rok]
Energia pomocnicza do przygotowania cwu	525,02 [kWh/rok]
Energia pomocnicza do wentylacji mechanicznej	0,00 [kWh/rok]

# RAPORT

## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

### Podsumowanie parametrów energetycznych:

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_p$	146 819,13 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{p,H}$	90 332,82 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{p,W}$	6 166,51 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system chłodzenia i wentylacji $Q_{p,C}$	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego $E_{p,L}$	50 319,79 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	109 990,94 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	9 067,27 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia i wentylacji $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $E_{K,L}$	16 773,26 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku $E_K$	99,61 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku $EP$	<b>107,66 [kWh/m<sup>2</sup>rok]</b>
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku $EP$ wg wymagań WT 2021 dla budynku nowego (funkcja mieszana)	<b>115,00 [kWh/m<sup>2</sup>rok]</b>
Warunek zgodności wskaźnika $EP$ z wymaganiami WT 2021	<b>spełniony</b>

**Budynek spełnia obecnie obowiązujące wymagania dotyczące oszczędności energii zgodnie ze znowelizowanymi Warunkami Technicznymi obowiązującymi od 1 stycznia 2021 roku.**  
**Wskaźnik  $EP$  budynku jest mniejszy od wartości granicznej.**



# RAPORT

## projektowana charakterystyka energetyczna budynku

### Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania systemów alternatywnych

Lp	Opis elementu systemu	System konwencjonalny	System alternatywny lub hybrydowy
1	Rodzaj nośnika energii dla celów c.o.	sieć miejska	biomasa
2	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do celów ogrzewania i wentylacji $Q_{KH}$	92136,78	92136,78
3	Całkowita sprawność systemu zasilania	0,812	0,613
4	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do celów ogrzewania i wentylacji $Q_{KH}$	113513,68	150304,70
5	Zapotrzebowanie na energię końcową bryły budynku w GJ	408,32	540,66
6	Rodzaj nośnika energii dla celów c.w.u.	sieć miejska	biomasa
7	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_w$	6428,05	6428,05
8	Całkowita sprawność systemu przygotowanie c.w.u.	0,654	0,464
9	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do celów przygotowanie ciepłej wody użytkowej $Q_{KW}$	9834,83	13853,55
10	Zapotrzebowanie na energię końcową systemu c.w.u. w GJ	35,38	49,83
11	Łączne zapotrzebowanie na energię w ciągu roku na pokrycie strat ciepła i zapotrzebowania na cwu	443,70	590,50
12	Koszt 1 GJ energii z sieci miejskiej	78,90	
13	Koszt 1 GJ energii z biomasy		39,80
14	Koszt obsługi kotłowni		20400,00
<b>Łączny koszt ogrzewania i przygotowania cwu w ciągu roku</b>		<b>35 007,90 zł</b>	<b>43 901,79 zł</b>

Z przeprowadzonej analizy porównawczej dwóch systemów (konwencjonalnego oraz alternatywnego) wynika, że bardziej opłacalne ze względu ekonomicznego jest zastosowanie zasilania z sieci miejskiej do ogrzewania bryły budynku oraz do podgrzania cwu niż systemu alternatywnego.

**Wybrano system konwencjonalny oparty na sieci miejskiej**