

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	0,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	69,71 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	3,0

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	69,71	0,00	0,00	69,71
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	204,25	0,00	0,00	204,25

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	273,02 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	524,51 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,52 1/m

## 2. Osłona budynku

Budynek jednokondygnacyjny nie podpiwniczony wykonany w technologii tradycyjnej podlegający termomodernizacji. Ściany zewnętrzne wykonane z cegły silikatowej pełnej ocieplone będą styropianem gr. 14cm. Stropodach izolowany wełną mineralną gr. 20cm kryty blachą. Stolarka okienna będzie wymieniona na nową o współczynniku przenikania 1,3 W/m<sup>2</sup>K, ślusarkę drzwiową przewidziano o współczynniku 1,7 w/m<sup>2</sup>K

### 2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [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	0,327*	81,87	26,79	0,00	26,79	0,94*
stropodach	0,190	86,55	16,44	0,00	16,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,237	66,20	15,69	-0,38	15,31	0,97*
RAZEM	0,251*	234,62	58,92	-0,38	58,55	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [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	1,300	0,67	14,04	18,25	7,21	25,46
2	1,700	0,67	9,72	16,52	4,57	21,09
RAZEM	1,464*	0,67*	23,76	34,78	11,78	46,55

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 3. Wentylacja

Wentylacja grawitacyjna, nawiew powietrza odbywać się będzie poprzez nawiewniki higrosterowalne zlokalizowane w stolarcie okiennej, wywiew poprzez piony kominowe.

Krotność wymiany powietrza w budynku, $n_{50}$ :	4,0 1/h
--	---------

#### 3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [ $m^3/h$ ]	Hve [W/K]
naturalna	204,25	81,70

### 4. Sezon grzewczy

#### 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	30,0	3,4	0,0	0,0	0,0	17,8	31,0	30,0	31,0

### 5. Sezon chłodniczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,0	0,0	0,0	0,0	20,1	30,0	31,0	31,0	2,0	0,0	0,0	0,0

### 6. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	11145,89 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	11145,89 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	82,79 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	55675887 J/K
Zyski ciepła od słońca	4284,74 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1560,38 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5845,12 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	9327,95 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	7485,97 kWh/rok
Straty ciepła razem	16813,92 kWh/rok

#### 6.1. Instalacja c.o.

W budynku zaprojektowano instalację grzewczo-chłodniczą zasilaną z powietrznej pompy ciepła z funkcją aktywnego chłodzenia i możliwością współpracy z automatycznie regulowanymi pompami obiegowymi w technologii OPTI o nominalnej mocy grzewczej 9kW. Na sali głównej oraz zapleczu zaprojektowano klimakonwektory wyposażone w zawory z nastawą wstępną oraz siłownikiem przeznaczonym do układów grzewczo-chłodniczych. W pozostałych pomieszczeniach zaprojektowano grzejniki płytowe bocznozasilane z zaworami i głowicami termostatycznymi

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	3481,28 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	10443,85 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,20
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	5,00 kW
-------------------------------	---------

**7. Zapotrzebowanie na chłód**

Zapotrzebowanie na chłód, QC,nd	924,38 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca	2947,95 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	546,66 kWh/rok
Zyski ciepła razem	3494,61 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	1519,52 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1293,45 kWh/rok
Straty ciepła razem	2812,97 kWh/rok

**7.1. Instalacja chłodzenia**

Instalacja chłodzenia w budynku realizowana będzie za pośrednictwem klimakonwektorów zasilanych z rewersyjnej pompy ciepła.

Zapotrzebowanie energii końcowej na chłodzenie, QK,C	289,23 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na chłodzenie, QP,C	867,69 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł chłodu, $\eta_{C,tot}$	3,20
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na chłodzenie w	3,00

**8. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	172,05 kWh/rok
--	----------------

**8.1. Instalacja c.w.u.**

Instalacja c.w.u. realizowana będzie za pomocą elektrycznego podgrzewacza nadumuwalkowego.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	172,05 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	516,16 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	1,00
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**8.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,57 kW
--	---------

**9. Urządzenia pomocnicze**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,00	895,35	2686,06

**10. Oświetlenie wbudowane**

Instalacja oświetlenia w oprawach świetlówkowych.

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	30,00	31,37	94,11

**11. Podział zapotrzebowania na energię**

**11.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	159,89	13,26	2,47	-	-	175,62
Udział [%]	91,04	7,55	1,41	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	49,94	4,15	2,47	12,84	0,45	69,85
Udział [%]	71,49	5,94	3,53	18,39	0,64	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	149,82	12,45	7,40	38,53	1,35	209,55
Udział [%]	71,49	5,94	3,53	18,39	0,64	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 209,55 kWh/(m²rok)**

**11.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	49,94	4,15	2,47	12,84	0,45	69,85

**12. Sprawdzenie wymagań prawnych**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	209,55 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	132,90 kWh/m²rok