

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	202,56 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	4,0

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	202,56	0,00	0,00	202,56
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	526,84	0,00	0,00	526,84

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	498,37 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	755,00 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,66 1/m

## 2. Osłona budynku

Budynek o przegrodach zewnętrznych dobrze zaizolowanych. Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem grubości 20cm. Dach ocieplony styropianem klinowym w zakresie grubości od 25cm - do 55cm. Podłoga na gruncie ocieplona styropianem grubości 15cm. Wykonano izolację krawędziową pionową fundamentów budynku. Okna zamontowane pasywne o współczynniku przenikania ciepła  $U=0,6$  W/m<sup>2</sup>\*K. Drzwi garażowe jak i wejściowe wyposażone w wkład ciepły. Poszczególne współczynniki  $U$  dla przegród : ściana zewnętrzna  $U= 0,148$  W/m<sup>2</sup>K. Dach  $U= 0,09$  W/m<sup>2</sup>K, podłoga na gruncie  $U=0,208$  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**
dach	0,090	233,89	21,05	0,00	21,05	0,99*
podłoga na gruncie	0,188*	40,63	1,71	0,00	1,71	0,97*
ściana wewnętrzna	0,351	9,83	2,08	0,00	2,08	0,95*
ściana wewnętrzna	1,124	5,75	3,89	0,00	3,89	0,85*
ściana zewnętrzna	0,148	134,71	19,94	-0,74	19,20	0,98*
RAZEM	0,138*	424,81	48,66	-0,74	47,92	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia 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	0,500	0,00	10,70	5,35	6,43	11,78
2	1,100	0,67	47,34	52,07	42,66	94,73
3	2,100	0,00	1,89	3,97	2,70	6,67
4	2,500	0,00	1,60	2,41	0,00	2,41
RAZEM	1,063*	0,52*	61,53	63,80	51,79	115,59

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 3. Wentylacja

Sugeruje się w pomieszczeniach ogrzewanych zastosowanie wentylacji nawiewno - wywiewnej działającej okresowo. Centrala wentylacyjna wyposażona dodatkowo w przeciwprądowy wymiennik ciepła. Dla wstępnego ogrzania powietrza nawiewanego zastosowano wymiennik gruntowy żwirowy. Wentylacja spiżarni, pralni i garażu będzie odbywać się w sposób naturalny/grawitacyjny. Powietrze będzie nawiewać przez nieszczelności okienne i drzwiowe oraz poprzez zamontowane nawiewniki ściennie. Wentylatory wywiewne w kotłowni i pralni będą się włączać okresowo.

#### 3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	623,73	74,24

### 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	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	8112,78 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	14,34 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	12272151 J/K
Zyski ciepła od słońca	4329,08 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7650,06 kWh/rok
Zyski ciepła razem	11979,14 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	11064,63 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4708,54 kWh/rok
Straty ciepła razem	15773,17 kWh/rok

#### 5.1. Instalacja c.o.

W założeniu źródło ciepła będzie stanowić kompaktowa pompa ciepła glikol/woda. Dodatkowo pompa ciepła stanowić będzie źródło przygotowania c.w.u. W większości pomieszczeń zastosowano ogrzewanie podłogowe. W pomieszczeniu garażowym założono umiejscowienie trzech grzejników płytowych typu CV22-60. W pomieszczeniu pralni założono zamontowanie grzejnika ściennego ożebrowanego. Pomieszczenie kotłowni założono jako nieogrzewane.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	2396,37 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	7189,12 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	12,24 kW
-------------------------------	----------

### 6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2412,39 kWh/rok
--	-----------------



## 6.1. Instalacja c.w.u.

Źródłem przygotowania ciepłej wody będzie pompa ciepła glikol/woda. Ciepła woda będzie magazynowana w dobrze zaizolowanym zbiorniku. Instalacja z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy. Piony instalacyjne i przewody rozprowadzające zaizolowane.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1095,75 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3287,24 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	2,20
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,83 kW
--	---------

## 7. Urządzenia pomocnicze

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	293,71	422,34	1267,01
c.w.u.	107,36	73,93	221,80
RAZEM	401,07	496,27	1488,82

## 8. Podział zapotrzebowania na energię

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	40,05	-	11,91	-	-	51,96
Udział [%]	77,08	-	22,92	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	11,83	-	5,41	2,45	-	19,69
Udział [%]	60,08	-	27,47	12,44	-	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	35,49	-	16,23	7,35	-	59,07
Udział [%]	60,08	-	27,47	12,44	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 59,07 kWh/(m<sup>2</sup>rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	11,83	-	5,41	2,45	-	19,69

## 9. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	59,07 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	138,76 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	159,58 kWh/m <sup>2</sup> rok