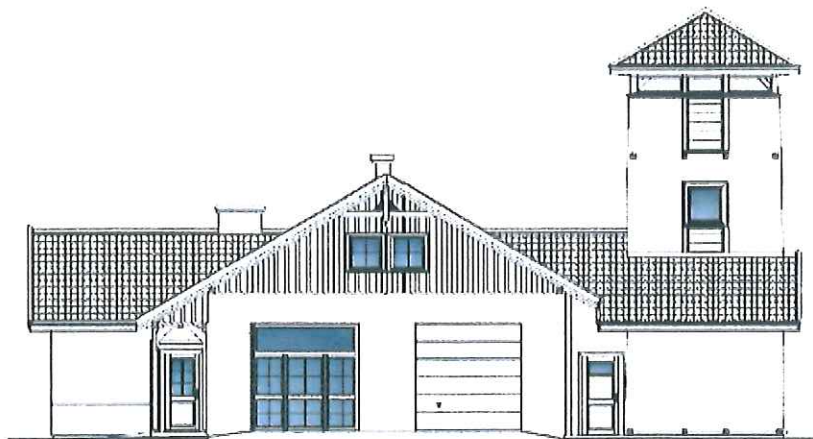


Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

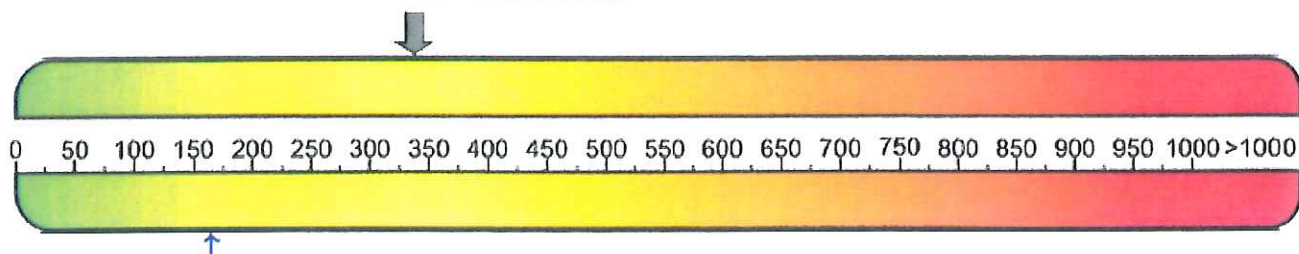
Nazwa projektu	Przebudowa, rozbudowa i nadbudowa budynku Remizy Strażackiej we Wrocance
Adres budynku	ul. Nadrzeczna 1A, Wrocanka, 38-455 Głowienka
Nazwa inwestora	Gmina Miejsce Piastowe
Adres inwestora	ul. Dukielska 14, 38-430 Miejsce Piastowe
Całość/Część budynku	Część budynku
Powierzchnia użytkowa [m ²]	89,27
Kubatura [m ³]	484,00



Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

EP - dane projektu budynku

340,3 kWh/(m²rok)



Wg wymagań WT2014
budynek nowy

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia - stacja

Krosno

Projektant / autora opracowania:

Imię i nazwisko:

Stefan Stempin

Data



Spis treści

1. Przegrody

1.1. Parametry przegród

1.2. Podłoga na gruncie

2. Podział na strefy

2.1. Strefa: strefa ogrzewana

2.1.1. Przegrody - mostki liniowe

2.1.2. Przegrody - H_{tr}

2.1.3. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.1.4. Parametry systemu grzewczego

2.1.5. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.1.6. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.1.7. Długość sezonu grzewczego

3. Zapotrzebowanie energii na oświetlenie

4. Parametry przegród osłony budynku

5. Energia pomocnicza

6. Energia pomocnicza i wskaźniki EP i EK

7. EP i EK - budynek referencyjny

8. Zestawienie wyników końcowych

9. Projektowe obciążenie cieplne

9.1. Projektowe obciążenie cieplne na potrzeby ogrzewcze (wg PN-EN 12831:2006)

9.2. Cały budynek/Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.

10. Spełnienie wymagań oszczędności energii określonych w §329 Warunków Technicznych

10.1. Warunek $EP < E_{pref}$

10.2. Warunek maksymalnej powierzchni okien

10.3. Warunek nieprzekroczenia współczynnika redukcji promieniowania dla okresu letniego

1. Przegrody

1.1. Parametry przegród

Opis	Jednostka
d - grubość warstwy	m
λ - współczynnik przewodzenia ciepła	W/(mK)
ρ - gęstość materiału	kg/m ³
c - ciepło właściwe	J/(kg*K)
R - opór cieplny	m ² *K/W

Strefa: strefa ogrzewana / Przegroda: / S2 / ściana wsch

Materiał	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0100	0,820	1850	840	0,012
Mur z cegły dziurawki	0,3600	0,620	1400	880	0,581
Tynk lub gładź cementowa	0,0100	1,000	2000	840	0,010
Niewentylowana warstwa powietrza	0,0200	0,000	0	0	0,170
Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,1200	0,036	18	1450	3,333
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,5200				4,2762

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m ² *K)]	$1 / \sum R_i$	0,2339
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m ²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	126420,0000

Strefa: strefa ogrzewana / Przegroda: / s3 /

Materiał	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0100	0,820	1850	840	0,012
Mur z cegły dziurawki	0,3600	0,620	1400	880	0,581
Tynk lub gładź cementowa	0,0100	1,000	2000	840	0,010
Niewentylowana warstwa powietrza	0,0200	0,000	0	0	0,170
Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,1200	0,036	18	1450	3,333
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,5200				4,2762

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m ² *K)]	$1 / \sum R_i$	0,2339
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m ²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	126420,0000

Strefa: strefa ogrzewana / Przegroda: / s4 / ściana pd

Materiał	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0100	0,820	1850	840	0,012
Mur z cegły dziurawki	0,3600	0,620	1400	880	0,581
Tynk lub gładź cementowa	0,0100	1,000	2000	840	0,010
Niewentylowana warstwa powietrza	0,0200	0,000	0	0	0,170
Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,1200	0,036	18	1450	3,333
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,5200				4,2762

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
--------------------	------	-------

współczynnik przenikania U [W/(m ² *K)]	$1 / \sum R_i$	0,2339
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m ²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	126420,0000

Strefa: strefa ogrzewana / Przegroda: / s5 /

Material	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ²	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R _{si}					0,130
Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 400	0,2400	0,140	400	840	1,714
Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,1200	0,036	18	1450	3,333
opór wyjściowy R _{se}					0,040
Suma	0,3600				5,2176

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m ² *K)]	$1 / \sum R_i$	0,1917
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m ²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	33600,0000

Strefa: strefa ogrzewana / Przegroda: / s6 /

Material	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ²	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R _{si}					0,130
Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 400	0,3600	0,140	400	840	2,571
opór wyjściowy R _{se}					0,130
Suma	0,3600				2,8314

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m ² *K)]	$1 / \sum R_i$	0,3532
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m ²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	33600,0000

Strefa: strefa ogrzewana / Przegroda: / s7 /

Material	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ²	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R _{si}					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0100	0,820	1850	840	0,012
Mur z cegły dziurawki	0,0360	0,620	1400	880	0,058
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0100	0,820	1850	840	0,012
opór wyjściowy R _{se}					0,130
Suma	0,0560				0,3425

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m ² *K)]	$1 / \sum R_i$	2,9201
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m ²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	37716,0000

Strefa: strefa ogrzewana / Przegroda: / s8 /

Material	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ²	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R _{si}					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0100	0,820	1850	840	0,012
Mur z cegły dziurawki	0,0360	0,620	1400	880	0,058
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0100	0,820	1850	840	0,012
opór wyjściowy R _{se}					0,130
Suma	0,0560				0,3425

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m ² *K)]	$1 / \sum R_i$	2,9201
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m ²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	37716,0000

Strefa: strefa ogrzewana / Przegroda: / st1 /

Material	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,100
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0100	0,820	1850	840	0,012
Warstwa niejednorodna	0,2500	0,495	351	153	0,505
Papa asfaltowa	0,0100	0,180	1000	1460	0,056
Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH	0,1500	0,038	20	1450	3,947
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,4200				5,0124

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,1995
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	20356,7193

Strefa: strefa ogrzewana / Przegroda: / S1 /

Material	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0100	0,820	1850	840	0,012
Mur z cegły dziurawki	0,3600	0,620	1400	880	0,581
Tynk lub gładź cementowa	0,0100	1,000	2000	840	0,010
Niewentylowana warstwa powietrza	0,0200	0,000	0	0	0,170
Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 400	0,2400	0,140	400	840	1,714
Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,0600	0,036	18	1450	1,667
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,7000				4,3238

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,2313
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	126420,0000

1.2. Podłoga na gruncie

Strefa: strefa ogrzewana / Przegroda: / p1 /

Material	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,170
Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,0200	1,300	2300	840	0,015
Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,1500	1,000	1900	840	0,150
Piasek średni	0,3000	0,400	1650	840	0,750
opór wyjściowy R_{se}					0,000
Suma	0,4700				1,0854

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,9213
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	166320,0000

Powierzchnia podłogi A _g [m ²]	119,50
Obwód P [m]	57,60
Parametr B'	4,149
Zagłębienie w gruncie Z [m]	0,00
Poziom wód gruntowych mniej niż 1m od podłogi	Nie
Współczynnik przenikania U _{equiv,bf} [W/m ² *K]	0,3674

2. Podział na strefy

2.1. Strefa: strefa ogrzewana

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
A	89,27	powierzchnia użytkowa [m ²]
V	225,50	kubatura wentylowana [m ³]
q _{int}	2,50	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m ²]
θ _{int,H}	20,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
θ _{int,C}	20,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

2.1.1. Przegrody - mostki liniowe

Parametr/Wzór	Opis
ψ	liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego [W/(mK)]
l	długość mostka liniowego [m]
n	ilość

Nazwa przegrody	Opis mostka	Ilość	Długość mostka	ψ	n * l * ψ	Σ n * l * ψ
	W7 - połączenie ościeżnicy ze ścianą w otworze	3	21,00	0,45	28,35	28,35
	W7 - połączenie ościeżnicy ze ścianą w otworze	1	4,40	0,45	1,98	30,33
	C1 - wypukłe naroże ściany zewnętrznej	1	6,80	-0,05	-0,34	29,99
	C5 - wklęsłe naroże ściany zewnętrznej	1	3,90	0,05	0,20	30,19
	W7 - połączenie ościeżnicy ze ścianą w otworze	1	4,30	0,45	1,94	1,94
	W7 - połączenie ościeżnicy ze ścianą w otworze	2	14,00	0,45	12,60	12,60
	W7 - połączenie ościeżnicy ze ścianą w otworze	1	4,00	0,45	1,80	14,40
	P1 - słup w ścianie zewnętrznej	1	3,40	1,30	4,42	18,82
	C1 - wypukłe naroże ściany zewnętrznej	1	3,40	-0,05	-0,17	-0,17
	C1 - wypukłe naroże ściany zewnętrznej	1	7,30	-0,05	-0,37	-0,37
	C7 - wklęsłe naroże ściany zewnętrznej	1	3,70	0,15	0,56	0,56
	C1 - wypukłe naroże ściany zewnętrznej	1	4,15	-0,05	-0,21	-0,21
	W7 - połączenie ościeżnicy ze ścianą w otworze	1	9,00	0,45	4,05	4,05
	C1 - wypukłe naroże ściany zewnętrznej	1	3,80	-0,05	-0,19	3,86

2.1.2. Przegrody - H_{tr}

Parametr/Wzór	Opis
A _i	pole powierzchni przegrody [m ²]
b _{tr,i}	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
U _i	współczynnik przenikania ciepła [W/m ² *K]
Σ (l _i * ψ _i)	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
H _{tri} = [b _{tr,i} * (A _i * U _i + Σ (l _i * ψ _i))]	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
C _{mi}	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	A _i	b _{tr,i}	U _i	Σ (l _i * ψ _i)	H _{tri}	C _{mi}
	d1	2,30	1,00	1,300	0,00	2,99	0,00
	o1	9,00	1,00	1,300	0,00	11,70	0,00
	o2	5,92	1,00	1,300	0,00	7,70	0,00
	o3	0,80	1,00	1,300	0,00	1,04	0,00
	o3	0,80	1,00	1,300	0,00	1,04	0,00
	p1	119,50		0,921		18,94	19875240,00
	s2	52,60	1,00	0,234	30,19	42,49	6649692,00
	s2	8,91	1,00	1,300	0,00	11,58	0,00
	s3	15,50	1,00	0,234	1,94	5,56	1959510,00
	s4	42,80	1,00	0,234	18,82	28,83	5410776,00
	s5	6,30	1,00	0,192	-0,17	1,04	211680,00
	s6	10,50	0,00	0,353	-0,37	0,00	352800,00
	s7	18,27	0,00	2,920	0,56	0,00	689071,32
	s8	43,30	0,00	2,920	-0,21	0,00	1633102,80
	sl1	0,00	1,00	0,200	0,00	0,00	0,00
	s1	19,50	1,00	0,231	3,86	8,37	2465190,00
Razem						141,273	39247062,120

2.1.3. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
C_i	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszklonej do całkowitego pola powierzchni otworu
A_i	pole powierzchni przegrody [m^2]
I_i	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [kWh/m^2m-c]
f_c	współczynnik redukcji promieniowania ze względu na zastosowane stałe urządzenia przeciwsłoneczne
g	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego wkładu szybowego
$g_{gl} = f_c \cdot g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego uwzględniający urządzenia przeciwsłoneczne
$F_{sh,gl}$	współczynnik redukcyjny ze względu na ruchome urządzenia zaciniające
F_{sh}	współczynnik redukcyjny ze względu na zewnętrzne przeszkody zaciniające
$Q_s = \sum_i (C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot F_{sh,gl} \cdot F_{sh} \cdot g_{gl})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [$kWh/mies$]

Nazwa przegrody / Symbol	C_i	A_i	f_c	g	g_{gl}	$F_{sh,gl}$	F_{sh}
o1	0,70	9,00	1,00	0,65	0,65	1,00	1,00
o2	0,70	5,92	1,00	0,65	0,65	1,00	1,00
o3	0,70	0,80	1,00	0,65	0,65	1,00	1,00
o3	0,70	0,80	1,00	0,65	0,65	1,00	1,00
s2	0,70	8,91	1,00	0,65	0,65	1,00	1,00

Q_{si} w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
o1	I_i	22,9700	25,1160	47,9170	69,3300	98,1320	63,9800	39,9690	22,9150	20,1700
	Q_{si}	82,5962	82,5962	82,5962	82,5962	82,5962	82,5962	82,5962	82,5962	82,5962
o2	I_i	52,0240	53,1630	76,7760	91,6520	119,6900	88,3790	62,6940	43,1970	39,3290
	Q_{si}	105,9366	105,9366	105,9366	105,9366	105,9366	105,9366	105,9366	105,9366	105,9366
o3	I_i	27,3320	32,9770	59,3860	82,7080	125,7950	75,4300	45,3720	25,0780	21,5670
	Q_{si}	7,8504	7,8504	7,8504	7,8504	7,8504	7,8504	7,8504	7,8504	7,8504
o3	I_i	52,0240	53,1630	76,7760	91,6520	119,6900	88,3790	62,6940	43,1970	39,3290
	Q_{si}	14,3158	14,3158	14,3158	14,3158	14,3158	14,3158	14,3158	14,3158	14,3158
s2	I_i	27,3320	32,9770	59,3860	82,7080	125,7950	75,4300	45,3720	25,0780	21,5670
	Q_{si}	87,4337	87,4337	87,4337	87,4337	87,4337	87,4337	87,4337	87,4337	87,4337
Razem	Q_{sol}	373,8849	411,0952	693,3407	929,5496	1323,5833	865,4792	555,8220	336,7119	298,1326

2.1.4. Parametry systemu grzewczego

C.O.

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,91
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,95
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	0,92
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,724
[%]	Udział procentowy	100
w_i	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

2.1.5. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
θ_e	temperatura zewnętrzna [$^{\circ}C$]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [$^{\circ}C$]
t_M	liczba godzin w miesiącu [h]
γ_H	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
Q_{sol}	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [$kWh/m-c$]
Q_{int}	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [$kWh/m-c$]

Q_{ve}	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
Q_{tr}	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ_e	-0,9	-2,8	4,9	9,7	13,3	17,4	19,5	17,5	12,8	7,1	-0,5	-1,2
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
t_M	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
γ_H	0,14	0,15	0,31	0,60	1,21	3,12	17,34	2,92	0,80	0,31	0,14	0,12
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,94	0,71	0,32	0,06	0,34	0,87	0,99	1,00	1,00
Q_{sol}	373,88	411,10	693,34	929,55	1323,58	1277,61	1422,96	1172,91	865,48	555,82	336,71	298,13
Q_{int}	166,04	149,97	166,04	160,69	166,04	160,69	166,04	166,04	160,69	166,04	160,69	166,04
Q_{ve}	1633,23	1609,28	1179,99	778,93	523,57	196,62	39,07	195,36	544,49	1008,07	1550,29	1656,67
Q_{tr}	2196,73	2164,52	1587,11	1047,68	704,22	264,46	52,55	262,77	732,36	1355,88	2085,18	2228,26
$Q_{H,gn}$	539,93	561,07	859,38	1090,24	1489,63	1438,30	1589,00	1338,95	1026,17	721,86	497,40	464,17
$Q_{H,ht}$	3829,96	3773,80	2767,10	1826,60	1227,79	461,08	91,63	458,13	1276,85	2363,95	3635,47	3884,93
$Q_{H,nd,n}$	3290,23	3212,99	1913,57	798,40	163,24	-	-	-	379,19	1646,72	3138,24	3420,85

$Q_{H,nd}$ (rocznie): 17963,43

2.1.6. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,83
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,74
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,70
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
V_{cwi}	jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody [dm ³ / (j.o.) * doba]	15,00
L_i	liczba jednostek odniesienia [j.o.]	10,00
c_w	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
ρ_w	gęstość wody [kg/m ³]	1000
θ_{cw}	temperatura wody ciepłej [°C]	50,00
θ_o	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
k_t	mnożnik korekcyjny	1,12
t_{uz}	czas użytkowania [doba]	150
$Q_{W,nd} = V_{cwi} * L_i * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_t * t_{uz} / (1000 * 3600)$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby cwu [kWh/rok]	1173,20
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	2728,75
t	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	4,0
q_{cw}	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	1,75

2.1.7. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	16,15	0,00	0,00	0,00	21,36	31,00	30,00	31,00

3. Zapotrzebowanie energii na oświetlenie

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
F_c	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego	1,00
P_N	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego w dany wewnątrz lub budynku [W/m ²]	15
t_D	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia [h/rok]	1250
F_o	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy	1,00
F_D	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła	1,00

	dziennego w oświetleniu	
t_N	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy [h/rok]	1250
$EL = F_C \cdot P_N / 1000 \cdot [(t_D \cdot F_O \cdot F_D) + (t_N \cdot F_O)]$	roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczenia [kWh/(m ² rok)]	37,50

4. Parametry przegród osłony budynku

Parametr/wzór	Opis
ΣA_i	suma pól powierzchni przegród o tych samych parametrach [m ²]
U_i	współczynnik przenikania ciepła [W/(m ² K)]
U_{max}	maksymalnie dopuszczalny współczynnik przenikania ciepła [W/(m ² K)]
f_{Rsi}	współczynnik temperaturowy

Przegrody nieprzeźroczyste:

Strefa	Przegroda	ΣA_i	U_i	$U_{C(max)}$	$U \leq U_{C(max)}$	f_{Rsi}	$f_{Rsi} \geq 0,72$
strefa ogrzewana	p1	119,50	0,921	0,335	0,335	0,81	TAK
strefa ogrzewana	S2	52,60	0,234	0,372	0,037	0,97	TAK
strefa ogrzewana	s3	15,50	0,234	0,383	0,011	0,97	TAK
strefa ogrzewana	s4	42,80	0,234	0,414	0,031	0,97	TAK
strefa ogrzewana	s5	6,30	0,192	0,418	0,004	0,97	TAK
strefa ogrzewana	s6	10,50	0,353	0,429	0,011	0,95	TAK
strefa ogrzewana	s7	18,27	2,920	0,592	0,163	0,39	NIE
strefa ogrzewana	s8	43,30	2,920	0,977	0,385	0,39	NIE
strefa ogrzewana	st1	0,00	0,200	0,977	0,000	0,98	TAK
strefa ogrzewana	S1	19,50	0,231	0,991	0,014	0,97	TAK
	Razem	328,27	0,991*				

* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

Przegrody przeźroczyste, drzwi i wrota:

Strefa	Przegroda	ΣA_i	U_i	$U_{C(max)}$	$U \leq U_{C(max)}$
strefa ogrzewana	d1	2,30	1,300	1,30	TAK
strefa ogrzewana	o1	9,00	1,300	1,30	TAK
strefa ogrzewana	o2	5,92	1,300	1,30	TAK
strefa ogrzewana	o3	0,80	1,300	1,30	TAK
strefa ogrzewana	o3	0,80	1,300	1,30	TAK
strefa ogrzewana	s2	8,91	1,300	1,30	TAK
	Razem	27,73	1,302*		

* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

5. Energia pomocnicza

Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	Źródło energii pomocniczej	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą
pompa cyrkulacyjna	1,20	6000	CO	produkcja mieszana (sieć elektryczna systemowa)	642,74
Razem					642,74

6. Energia pomocnicza i wskaźniki EP i EK

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
W_H	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ogrzewania	1,10
$W_{el,H}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii pomocniczej dla ogrzewania	3,00
$W_{el,V}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii pomocniczej dla wentylacji	0,00
$Q_{K,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	24819,62
$E_{el,pom,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania [kWh/rok]	642,74
$E_{el,pom,V}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu wentylacji [kWh/rok]	0,00
$Q_{P,H} = W_H \cdot Q_{K,H} + W_{el,H} \cdot E_{el,pom,H} + W_{el,V} \cdot E_{el,pom,V}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	29229,81
W_W	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do	1,10

	przygotowania ciepłej wody użytkowej	
$W_{el,W}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla ciepłej wody użytkowej	0,00
$Q_{K,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	2728,75
$E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	0,00
$Q_{P,W} = w_w * Q_{K,W} + w_{el,W} * E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody [kWh/rok]	3001,63
w_c	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do chłodzenia	0,00
$W_{el,C}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla chłodzenia	0,00
$Q_{K,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia [kWh/rok]	0,00
$E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu chłodzenia [kWh/rok]	0,00
$Q_{P,C} = w_c * Q_{K,C} + w_{el,C} * E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system chłodzenia [kWh/rok]	0,00
W_L	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej dla oświetlenia wbudowanego	3,00
$W_{el,L}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla oświetlenia wbudowanego	0,00
$E_{K,L} = E_L * A_f$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez oświetlenie wbudowane [kWh/rok]	3347,63
$E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	0,00
$Q_{P,L} = w_L * E_{K,L} + w_{el,L} * E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	10042,88
A_f	powierzchnia ogrzewana (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu mieszkalnego [m ²]	89,27
$EK = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku [kWh/(m ² rok)]	308,60
$Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,C} + Q_{P,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]	42274,31
$EP = Q_P / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku [kWh/(m ² rok)]	473,56

7. EP i EK - budynek referencyjny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
A	suma pól powierzchni wszystkich przegród zewnętrznych budynku [m ²]	283,93
V_e	kubatura ogrzewanej części budynku [m ³]	0,00
A / V_e	współczynnik kształtu	0,00
A_f	suma powierzchni użytkowych wszystkich stref [m ²]	89,27
ΔEP_W	dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku [kWh/(m ² rok)]	5,96
ΔEP_L	dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w ciągu roku [kWh/(m ² rok)]	135,00
$EP_{ref,nowy}$	roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku przebudowanego [kWh/(m ² rok)]	165,00

8. Zestawienie wyników końcowych

Opis	Parametr	Wartość	Jednostka
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	$Q_{K,H}$	24819,62	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzewania ciepłej wody	$Q_{K,W}$	2728,75	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	3347,63	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku	$Q_{K,H} + Q_{K,W}$	27548,37	kWh/rok
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku (bez chłodzenia i oświetlenia)	EK	308,60	kWh/(m ² rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku	EK	346,10	kWh/(m ² rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku	EP	473,56	kWh/(m ² rok)

wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań WT2014 dla budynku nowego	EP _{ref,nowy}	165,00	kWh/(m ² rok)
---	------------------------	--------	--------------------------

9. Projektowe obciążenie cieplne

9.1. Projektowe obciążenie cieplne na potrzeby ogrzewcze (wg PN-EN 12831:2006)

Strefa	Wartość	Jednostka
strefa ogrzewana	9,32	kW
Razem (cały budynek):	9,32	kW

9.2. Cały budynek/Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
q _{cw} = Σ q _{cwi}	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	1,75

10. Spełnienie wymagań oszczędności energii określonych w §329 Warunków Technicznych

10.1. Warunek EP < E_{pref}

Opis	Warunek	EP [kWh/(m ² rok)]	E _{p ref} [kWh/(m ² rok)]	Ocena
Porównanie wskaźnika EP projektowanego budynku do wartości referencyjnej wg WT2014	EP < EP _{ref}	473,56	165,00	Warunek nie jest spełniony

10.2. Warunek maksymalnej powierzchni okien

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
A _{0max}	Maksymalne pole powierzchni okien oraz przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 0,9 W/(m ² K), obliczone według ich wymiarów modularnych [m ²]	19,35
A _z	Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych (w zewnętrznym obrysie budynku) w pasie o szerokości 5m wzdłuż ścian zewnętrznych	129,03
A _w	suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego wszystkich kondygnacji po odjęciu A _z	0,00
A ₀	Pole powierzchni okien oraz przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 0,9 W/(m ² K), obliczone według ich wymiarów modularnych [m ²]	25,43
A _{elewacji}	Pole powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych	139,00
Spełnienie warunku A ₀ < A _{0max}	25,43 < 19,35	warunek nie spełniony

10.3. Warunek nieprzekroczenia współczynnika redukcji promieniowania dla okresu letniego

Nazwa przegrody / Symbol	g _{gl max}	g _{gl}	Spełnienie warunku g _{gl} < g _{gl max}
o2	0,35	0,65	NIE
o3	0,35	0,65	NIE
o3	0,35	0,65	NIE
s2	0,35	0,65	NIE



PRACOWNIA PROJEKTOWA KMG
arch. Marek Gransicki
38-401 Krośno, ul. Dąbrowskiego 52
NIP 588 145 68 22



ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

Miejsce budowy posiada sprzyjające wykorzystaniu źródeł energii odnawialnej ukształtowanie, oraz posiada cechy dodatkowo podnoszące walory fizyczno-geologiczne. Mankamentem terenu jest charakter podgórski powiązany z silnymi mrozami, oraz rodzaj gruntu, które nie gwarantują sprawności funkcjonowania urządzeń podziemnych, ze względu na niejednorodny i powodujący ruchy strukturalne poziom przemarzania.

Możliwe jest zastosowanie pola solarne w obrębie południowej części działki, ale byłoby to niekorzystne dla wizerunku przyrodniczego posesji i stanowiłoby ono ze względu na refleksy świetlne element uciążliwy dla krajobrazu naturalnego.

Możliwe jest wykorzystanie długiej elewacji południowej, należy jednak wyważyć ilość paneli ze względu na ich masę gdyż liniowe obciążenie konstrukcji przez zawieszenie nadmiernego zestawu paneli słonecznych może spowodować uszkodzenie konstrukcji lub rozszczelnienie poszycia dachu.

Reasumując: grunty już zagospodarowane w północnej części działki nie nadają się do zastosowania urządzeń gruntowych typu pompy ciepła, od strony południowej obszar możliwy do wykorzystania dla wspomnianych urządzeń jest zbyt mały by mógł być rozpatrywany pod względem wydajności i racjonalności zwrotu jego wykonania, powierzchnia (masa bezpieczna) urządzeń solarnych na dachu budynku jest niewystarczająca do odegrania ważniejszej roli w gospodarce cieplnej obiektu.

Ilość biomasy możliwa do uzyskania z obszaru działki jest zbyt mała by mogła pokryć koszty instalacji służącej do jej wykorzystania i będzie sukcesywnie z kompostowników rozprowadzana po działce jako nawóz naturalny lub wywożona. Ze względu na charakter gatunkowy roślinności należy dopilnować częstego wykaszania trawników by zapobiec rozprzestrzenianiu chwastów i roślin niepożądanych.

Jedynym źródłem energii odnawialnej dostępnym w nieograniczonym zakresie jest energia słoneczna z zastosowaniem kolektorów słonecznych lub baterii fotowoltaicznych, które należałoby zamontować w południowej części działki.

PRACOWNIA PROJEKTOWA KMG
arch. Marek Gransicki
38-400 Krosno, ul. Decowskiego 52
NIP 509 146 63 22

