

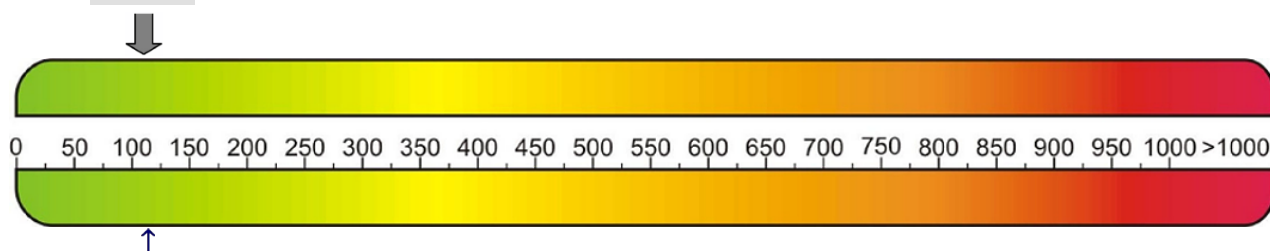
Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

Nazwa projektu	Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania na przedszkole
Adres budynku	u. Mickiewicz 13, Grodków działka nr 362
Nazwa inwestora	Gmina Grodkow
Adres inwestora	Grodkow, ul. Warszawska 29
Całocena/Część budynku	całosc
Powierzchnia użytkowa [m ²]	921,90
Kubatura [m ³]	5565,00

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialn¹ energii pierwotn¹

EP - dane projektu budynku

109,3 kWh/(m²rok)



Wg wymagań WT2014
budynek nowy

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

Projektant / autora opracowania:

Imię i nazwisko:

mgr inż. arch Ewa Berthold-Majewska

Data

Pieczątka i podpis

Spis treści

1. Przegrody

1.1. Parametry przegród

1.2. Podłoga na gruncie

2. Podział na strefy

2.1. Strefa: budynek nowy

2.1.1. Przegrody - H_{tr}

2.1.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.1.3. Parametry systemu grzewczego

2.1.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.1.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.1.6. Długość sezonu grzewczego

2.2. Strefa: budynek stary

2.2.1. Przegrody - H_{tr}

2.2.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.2.3. Parametry systemu grzewczego

2.2.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.2.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.2.6. 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

11. Analiza ekonomiczna

11.1. Koszty Inwestycyjne

11.2. Koszty eksploatacyjne

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: budynek nowy / Przegroda: dach E / D E / dach

Materia ³	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,100
Papa asfaltowa	0,0030	0,180	1000	1460	0,017
Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 160	0,1000	0,042	160	750	2,381
Polipropylen z 25% włókna szklanego	0,1200	0,030	1200	1800	4,000
Beton zbrojony z 2% stali	0,1500	2,500	2400	1000	0,060
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,3880				6,6159

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,1512
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = \sum c_i \cdot \rho_i \cdot d_i$	16020,0000

Strefa: budynek nowy / Przegroda: dach W / D W / dach

Materia ³	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,100
Papa asfaltowa	0,0030	0,180	1000	1460	0,017
Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 160	0,1000	0,042	160	750	2,381
Polipropylen z 25% włókna szklanego	0,1200	0,030	1200	1800	4,000
Beton zbrojony z 2% stali	0,1500	2,500	2400	1000	0,060
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,3880				6,6159

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,1512
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = \sum c_i \cdot \rho_i \cdot d_i$	16020,0000

Strefa: budynek nowy / Przegroda: sz S / sc zew / sciana zewnętrzna

Materia ³	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 gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,3800	0,770	1800	880	0,494
Styropian 10	0,1000	0,045	10	1460	2,222
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,5100				2,9223

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,3422
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = \sum c_i \cdot \rho_i \cdot d_i$	157950,0000

Strefa: budynek nowy / Przegroda: sz W / sc zew / sciana zewnetrzna

Materia ³	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 gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,3800	0,770	1800	880	0,494
Styropian 10	0,1000	0,045	10	1460	2,222
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,5100				2,9223

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,3422
jednostkowa pojemność ciepła [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157950,0000

Strefa: budynek nowy / Przegroda: sz E / sc zew / sciana zewnetrzna

Materia ³	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 gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,3800	0,770	1800	880	0,494
Styropian 10	0,1000	0,045	10	1460	2,222
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,5100				2,9223

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,3422
jednostkowa pojemność ciepła [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157950,0000

Strefa: budynek stary / Przegroda: dach N / D N / dach

Materia ³	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ²	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,100
Płytki(dachówki) ceramiczne	0,0200	1,000	2000	800	0,020
Filce, maty i płyty z weny mineralnej 160	0,2500	0,042	160	750	5,952
Płyta gipsowo-kartonowa	0,0125	0,250	900	1000	0,050
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,2825				6,1624

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,1623
jednostkowa pojemność ciepła [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	41600,0000

Strefa: budynek stary / Przegroda: dach S / D S / dach

Materia ³	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ²	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,100
Płytki(dachówki) ceramiczne	0,0200	1,000	2000	800	0,020
Filce, maty i płyty z weny mineralnej 160	0,2500	0,042	160	750	5,952
Płyta gipsowo-kartonowa	0,0125	0,250	900	1000	0,050
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,2825				6,1624

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,1623
jednostkowa pojemność ciepła [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	41600,0000

Strefa: budynek stary / Przegroda: sz N / sc zew / sciana zewnetrzna

Materia ³	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 gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,7300				1,1157

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,8963
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157950,0000

Strefa: budynek stary / Przegroda: sz S / sc zew / sciana zewnetrzna

Materia ³	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 gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,7300				1,1157

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,8963
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157950,0000

Strefa: budynek stary / Przegroda: sz W / sc zew / sciana zewnetrzna

Materia ³	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 gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,7300				1,1157

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,8963
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157950,0000

Strefa: budynek stary / Przegroda: sz E / sc zew / sciana zewnetrzna

Materia ³	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 gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0150	0,820	1850	840	0,018
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,7300				1,1157

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,8963
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157950,0000

1.2. Podłoga na gruncie

Strefa: budynek nowy / Przegroda: podloga / podloga na gruncie /

Materia ³	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ²	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,170
Płytki gresowe	0,0200	1,300	2300	840	0,015
Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,0500	1,150	2000	840	0,043
Styropian 10	0,1000	0,045	10	1460	2,222
beton chudy	0,1500	1,050	1900	840	0,143
Piasek sredni	0,3000	0,400	1650	840	0,750
opór wyjściowy R_{se}					0,000
Suma	0,6200				3,3439

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,2990
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	123078,0000

Powierzchnia podłogi A_g [m²]	238,18
Obwód P [m]	74,50
Parametr B'	6,394
Zagłębienie w gruncie Z [m]	0,00
Poziom wód gruntowych mniej niż 1m od podłogi	Nie
Współczynnik przenikania U_{equiv,bf} [W/m²*K]	0,1800

Strefa: budynek stary / Przegroda: podloga / podloga na gruncie /

Materia ³	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ²	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,170
Płytki gresowe	0,0200	1,300	2300	840	0,015
Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,0500	1,150	2000	840	0,043
Styropian 10	0,1000	0,045	10	1460	2,222
beton chudy	0,1500	1,050	1900	840	0,143
Piasek sredni	0,3000	0,400	1650	840	0,750
opór wyjściowy R_{se}					0,000
Suma	0,6200				3,3439

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,2990
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	123078,0000

Powierzchnia podłogi A_g [m²]	154,53
Obwód P [m]	44,50
Parametr B'	6,945
Zagłębienie w gruncie Z [m]	0,00
Poziom wód gruntowych mniej niż 1m od podłogi	Nie
Współczynnik przenikania U_{equiv,bf} [W/m²*K]	0,1833

Strefa: budynek stary / Przegroda: podloga piwnica / podloga na gruncie piwnica /

Materia ³	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ²	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R_{si}					0,170
Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,1500	1,150	2000	840	0,130
Piasek sredni	0,3000	0,400	1650	840	0,750
opór wyjściowy R_{se}					0,000
Suma	0,4500				1,0504

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,9520
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	168000,0000

Powierzchnia podłogi A_g [m ²]	111,87
Obwód P [m]	46,30
Parametr B'	4,832
Zagłębienie w gruncie Z [m]	4,00
Poziom wód gruntowych mniej niż 1m od podłogi	Nie
Współczynnik przenikania $U_{equiv,bf}$ [W/m ² *K]	0,2991

2. Podzia³ na strefy

2.1. Strefa: budynek nowy

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
A	238,18	powierzchnia użytkowa [m ²]
V	0,00	kubatura wentylowana [m ³]
q_{int}	5,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m ²]
$\theta_{int,H}$	20,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	20,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

2.1.1. Przegrody - H_{tr}

Parametr/Wzór	Opis
A_i	pole powierzchni przegrody [m ²]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcji obliczeniowej różnicy temperatur
U_i	współczynnik przenikania ciepła [W/m ² *K]
$\Sigma (I_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \Sigma (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
C_{mi}	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	A_i	$b_{tr,i}$	U_i	$\Sigma (I_i * \psi_i)$	H_{tri}	C_{mi}
dach E	D E	169,00	1,00	0,151	0,00	25,54	2707380,00
dach W	D W	210,00	1,00	0,151	0,00	31,74	3364200,00
drzwi	drz	3,78	1,00	1,000	0,00	3,78	0,00
okna	ok	32,22	1,00	1,000	0,00	32,22	0,00
okno	ok	18,90	1,00	1,000	0,00	18,90	0,00
podłoga	podłoga na gruncie	238,18		0,299		17,25	29314718,04
sz S	sc zew	52,25	1,00	0,342	0,00	17,88	8252887,50
sz W	sc zew	118,60	1,00	0,342	0,00	40,58	18732870,00
sz E	sc zew	70,00	1,00	0,342	0,00	23,95	11056500,00
Razem						211,856	73428555,540

2.1.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
C_i	udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni otworu
A_i	pole powierzchni przegrody [m ²]
I_i	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na powierzchnię pionową [kWh/m ² m-c]
g	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
k_α	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie powierzchni połaci dachowej
Z	współczynnik zacielenia budynku
$Q_s = \Sigma_i (C_i * A_i * I_i * g * k_\alpha * Z * F_{sh,gl} * F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [kWh/mies]

Nazwa przegrody / Symbol	C_i	A_i	g	k_α	Z	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$	ϵ
okna ok	0,70	32,22	0,65	1,00	0,95	1,00	1,00	0,95
okno ok	0,70	18,90	0,65	1,00	0,95	1,00	1,00	0,95

Q_{si} w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
okna	I_i	24,3620	31,3240	66,7920	89,9320	125,2990	74,9480	41,9320	24,9880	18,4930
ok	Q_{si}	257,5538	257,5538	257,5538	257,5538	257,5538	257,5538	257,5538	257,5538	257,5538

okno	I _i	23,5480	28,4460	63,6250	88,1910	119,8300	76,7550	43,1070	25,5670	19,2340
ok	Q _{si}	157,1326	157,1326	157,1326	157,1326	157,1326	157,1326	157,1326	157,1326	157,1326
Razem	Q _{sol}	531,6679	668,6426	1450,0046	1972,9701	2724,0053	1670,8598	936,1547	556,8805	414,6864

2.1.3. Parametry systemu grzewczego

ciepło sieciowe

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,90
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	0,96
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,786
[%]	Udział procentowy	100
w _i	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,20

kociol na biomase

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,72
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,99
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,713
[%]	Udział procentowy	100
w _i	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	0,20

2.1.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
θ_e	temperatura zewnętrzna [°C]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°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]

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ_e	-0,6	-0,2	4,3	8,9	12,9	17,7	16,9	18,4	13,9	9,4	4,7	0,3
$\theta_{int,H}$	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	0,44	0,51	0,94	1,67	3,23	9,85	7,42	12,77	2,72	1,09	0,61	0,42
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,91	0,59	0,31	0,10	0,13	0,08	0,37	0,84	0,99	1,00
Q _{sol}	531,67	668,64	1450,00	1972,97	2724,01	2599,37	2741,47	2334,86	1670,86	936,15	556,88	414,69
Q _{int}	886,03	800,28	886,03	857,45	886,03	857,45	886,03	886,03	857,45	886,03	857,45	886,03
Q _{ve}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q _{tr}	3246,99	2875,82	2474,65	1693,15	1119,11	350,83	488,62	252,19	930,47	1670,78	2333,80	3105,13
Q _{H,gn}	1417,70	1468,93	2336,03	2830,42	3610,03	3456,81	3627,50	3220,89	2528,31	1822,18	1414,33	1300,72
Q _{H,ht}	3246,99	2875,82	2474,65	1693,15	1119,11	350,83	488,62	252,19	930,47	1670,78	2333,80	3105,13
Q _{H,nd,n}	1831,00	1411,83	360,53	15,24	0,13	-	-	-	0,35	140,76	933,24	1805,60

Q_{H,nd} (rocznie): 6498,69

System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ_e	-0,6	-0,2	4,3	8,9	12,9	17,7	16,9	18,4	13,9	9,4	4,7	0,3
$\theta_{int,H}$	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	0,44	0,51	0,94	1,67	3,23	9,85	7,42	12,77	2,72	1,09	0,61	0,42
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,91	0,59	0,31	0,10	0,13	0,08	0,37	0,84	0,99	1,00
Q_{sol}	531,67	668,64	1450,00	1972,97	2724,01	2599,37	2741,47	2334,86	1670,86	936,15	556,88	414,69
Q_{int}	886,03	800,28	886,03	857,45	886,03	857,45	886,03	886,03	857,45	886,03	857,45	886,03
Q_{ve}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q_{tr}	3246,99	2875,82	2474,65	1693,15	1119,11	350,83	488,62	252,19	930,47	1670,78	2333,80	3105,13
$Q_{H,gn}$	1417,70	1468,93	2336,03	2830,42	3610,03	3456,81	3627,50	3220,89	2528,31	1822,18	1414,33	1300,72
$Q_{H,ht}$	3246,99	2875,82	2474,65	1693,15	1119,11	350,83	488,62	252,19	930,47	1670,78	2333,80	3105,13
$Q_{H,nd,n}$	1831,00	1411,83	360,53	15,24	0,13	-	-	-	0,35	140,76	933,24	1805,60

$Q_{H,nd}$ (rocznie): 6498,69

2.1.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia noceownika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,98
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{w,e}$	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	0,00
V_{cwi}	jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody [dm ³ /(j.o.)*doba]	8,00
L_i	liczba jednostek odniesienia [j.o.]	0,00
c_w	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
ρ_w	gęstość wody [kg/m ³]	1000
θ_{cw}	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
θ_o	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
k_t	mnożnik korekcyjny	1,00
t_{uz}	czas użytkowania [doba]	200
$Q_{w,nd} = V_{cwi} * L_i * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_t * t_{uz}$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby cwu [kWh/rok]	0,00
$Q_{k,w} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	0,00
t	średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	1,0
q_{cw}	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia noceownika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,98
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{w,e}$	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	0,00
V_{cwi}	jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody [dm ³ /(j.o.)*doba]	8,00
L_i	liczba jednostek odniesienia [j.o.]	0,00
c_w	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
ρ_w	gęstość wody [kg/m ³]	1000
θ_{cw}	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
θ_o	temperatura wody zimnej [°C]	10,00

k_t	mnożnik korekcyjny	1,00
t_{uz}	czas użytkowania [doba]	200
$Q_{W,nd} = V_{cwi} * L_i * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_t * t_{uz} / (1000 * 3600)$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby cwu [kWh/rok]	0,00
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	0,00
t	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	1,0
q_{cw}	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

2.1.6. D³ugoœæ sezonu grzewczego

Miesi¹c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Iloœæ dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	23,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,34	30,00	31,00

2.2. Strefa: budynek stary

Parametr/Wzór	Wartoœæ	Opis
A	683,72	powierzchnia użytkowa [m²]
V	140,00	kubatura wentylowana [m³]
q_{int}	5,00	obci³enie cieplne pomieszczenia zyskami wewnêtrznymi [W/m²]
θ_{int,H}	20,00	temperatura wewnêtrzna ogrzewania [°C]
θ_{int,C}	20,00	temperatura wewnêtrzna ch³odzenia [°C]

2.2.1. Przegrody - H_{tr}

Parametr/Wzór	Opis
A_i	pole powierzchni przegrody [m²]
b_{tr,i}	współczynnik redukcyjny obliczeniowej ró³nicy temperatur
U_i	współczynnik przenikania ciep³a [W/m²*K]
Σ (I_i * ψ_i)	suma współczynników strat ciep³a liniowych mostków cieplnych przegrody
H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + Σ (I_i * ψ_i))]	współczynnik strat ciep³a przez przenikanie [W/K]
C_{mi}	pojemnoœæ cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	A _i	b _{tr,i}	U _i	Σ (I _i * ψ _i)	H _{tri}	C _{mi}
dach N	D N	159,52	1,00	0,162	0,00	25,89	6636032,00
dach S	D S	160,45	1,00	0,162	0,00	26,04	6674720,00
drz 1	drz	5,93	1,00	1,500	0,00	8,90	0,00
ok	okno	29,42	1,00	1,000	0,00	29,42	0,00
ok dach 1	ok dach	7,68	1,00	1,100	0,00	8,45	0,00
ok dach 2	ok dach	6,75	1,00	1,200	0,00	8,10	0,00
okn	okna	33,42	1,00	1,000	0,00	33,42	0,00
okno	ok	22,50	1,00	1,000	0,00	22,50	0,00
podloga	podloga na gruncie	154,53		0,299		11,40	19019243,34
podloga piwnica	podloga na gruncie piwnica	111,87		0,952		13,46	18794160,00
sz N	sc zew	147,08	1,00	0,896	0,00	131,83	23231286,00
sz S	sc zew	135,77	1,00	0,896	0,00	121,69	21444871,50
sz W	sc zew	161,07	1,00	0,896	0,00	144,37	25441006,50
sz E	sc zew	183,57	1,00	0,896	0,00	164,54	28994881,50
Razem						749,999	150236200,840

2.2.2. Zyski ciep³a od nas³onecznienia

Parametr/Wzór	Opis
C_i	udzia³ pola powierzchni p³aszczyny przeszklonej do ca³kowitego pola powierzchni otworu
A_i	pole powierzchni przegrody [m²]
I_i	wartoœæ energii promieniowania s³onecznego w rozpatrywanym miesi¹cu na p³aszczynê pionow¹ [kWh/m²*m-c]
g	współczynnik przepuszczalnoœci energii promieniowania s³onecznego
k_α	współczynnik korekcyjny ze wzglêdu na nachylenie p³aszczyny po³aci dachowej
Z	współczynnik zacielenia budynku
Q_s = Σ (C_i * A_i * I_i * g * k_α * Z * F_{sh,gh} * F_{sh,ob})	zyski ciep³a od promieniowania s³onecznego [kWh/mies]

Nazwa przegrody / Symbol	C_i	A_i	g	k_α	Z	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$	ε
ok okno	0,70	29,42	0,65	1,00	0,95	1,00	1,00	0,95
ok dach 1 ok dach	0,70	7,68	0,65	1,20	0,95	1,00	1,00	0,95
ok dach 2 ok dach	0,70	6,75	0,65	1,10	0,95	1,00	1,00	0,95
okn okna	0,70	33,42	0,65	1,00	0,95	1,00	1,00	0,95
okno ok	0,70	22,50	0,65	1,00	0,95	1,00	1,00	0,95

Q_{si} w kolejnych miesi'cach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ok	I_i	39,8980	51,0820	83,8790	96,7010	117,6090	96,3400	52,9670	41,0990	33,3270
okno	Q_{si}	423,8126	423,8126	423,8126	423,8126	423,8126	423,8126	423,8126	423,8126	423,8126
ok dach 1	I_i	21,6790	23,6880	53,9680	72,0190	95,4100	59,0150	38,9370	21,8230	17,3300
ok dach	Q_{si}	69,0361	69,0361	69,0361	69,0361	69,0361	69,0361	69,0361	69,0361	69,0361
ok dach 2	I_i	39,8980	51,0820	83,8790	96,7010	117,6090	96,3400	52,9670	41,0990	33,3270
ok dach	Q_{si}	106,9615	106,9615	106,9615	106,9615	106,9615	106,9615	106,9615	106,9615	106,9615
okn	I_i	21,6790	23,6880	53,9680	72,0190	95,4100	59,0150	38,9370	21,8230	17,3300
okna	Q_{si}	250,3456	250,3456	250,3456	250,3456	250,3456	250,3456	250,3456	250,3456	250,3456
okno	I_i	23,5480	28,4460	63,6250	88,1910	119,8300	76,7550	43,1070	25,5670	19,2340
ok	Q_{si}	187,0627	187,0627	187,0627	187,0627	187,0627	187,0627	187,0627	187,0627	187,0627
Razem	Q_{sol}	1263,9758	1526,7558	2949,2694	3725,0648	4796,8422	3368,4371	1980,3942	1305,3931	1037,2185

2.2.3. Parametry systemu grzewczego

ciepło sieciowe

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,90
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	0,96
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,786
[%]	Udział procentowy	100
w_i	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,20

kociol na biomase

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,72
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,99
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,713
[%]	Udział procentowy	100
w_i	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	0,20

2.2.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
θ_e	temperatura zewnętrzna [°C]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
t_M	liczba godzin w miesi'cu [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]

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ_e	-0,6	-0,2	4,3	8,9	12,9	17,7	16,9	18,4	13,9	9,4	4,7	0,3
$\theta_{int,H}$	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	0,28	0,31	0,53	0,87	1,55	4,79	3,59	6,45	1,48	0,64	0,38	0,27
$\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,96	0,86	0,60	0,21	0,28	0,16	0,62	0,94	0,99	1,00
Q_{sol}	1263,98	1526,76	2949,27	3725,06	4796,84	4640,04	4855,92	4326,20	3368,44	1980,39	1305,39	1037,22
Q_{int}	2543,44	2297,30	2543,44	2461,39	2543,44	2461,39	2543,44	2543,44	2461,39	2543,44	2461,39	2543,44
Q_{ve}	2219,98	1966,21	1691,92	1157,61	765,14	239,87	334,07	172,43	636,17	1142,32	1595,63	2122,99
Q_{tr}	11494,79	10180,79	8760,59	5993,99	3961,80	1242,00	1729,80	892,80	3294,00	5914,79	8261,99	10992,59
$Q_{H,gn}$	3807,41	3824,05	5492,71	6186,46	7340,28	7101,43	7399,36	6869,64	5829,83	4523,83	3766,79	3580,66
$Q_{H,ht}$	13714,76	12146,99	10452,51	7151,61	4726,93	1481,86	2063,87	1065,22	3930,16	7057,11	9857,62	13115,58
$Q_{H,nd,n}$	9921,58	8345,69	5152,27	1844,66	308,41	-	-	-	292,38	2824,54	6135,84	9547,49

$Q_{H,nd}$ (rocznie): 44372,85

System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ_e	-0,6	-0,2	4,3	8,9	12,9	17,7	16,9	18,4	13,9	9,4	4,7	0,3
$\theta_{int,H}$	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	0,28	0,31	0,53	0,87	1,55	4,79	3,59	6,45	1,48	0,64	0,38	0,27
$\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,96	0,86	0,60	0,21	0,28	0,16	0,62	0,94	0,99	1,00
Q_{sol}	1263,98	1526,76	2949,27	3725,06	4796,84	4640,04	4855,92	4326,20	3368,44	1980,39	1305,39	1037,22
Q_{int}	2543,44	2297,30	2543,44	2461,39	2543,44	2461,39	2543,44	2543,44	2461,39	2543,44	2461,39	2543,44
Q_{ve}	2219,98	1966,21	1691,92	1157,61	765,14	239,87	334,07	172,43	636,17	1142,32	1595,63	2122,99
Q_{tr}	11494,79	10180,79	8760,59	5993,99	3961,80	1242,00	1729,80	892,80	3294,00	5914,79	8261,99	10992,59
$Q_{H,gn}$	3807,41	3824,05	5492,71	6186,46	7340,28	7101,43	7399,36	6869,64	5829,83	4523,83	3766,79	3580,66
$Q_{H,ht}$	13714,76	12146,99	10452,51	7151,61	4726,93	1481,86	2063,87	1065,22	3930,16	7057,11	9857,62	13115,58
$Q_{H,nd,n}$	9921,58	8345,69	5152,27	1844,66	308,41	-	-	-	292,38	2824,54	6135,84	9547,49

$Q_{H,nd}$ (rocznie): 44372,85

2.2.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,98
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{W,e}$	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	0,97
V_{cwi}	jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody [dm ³ / (j.o.) * doba]	8,00
L_i	liczba jednostek odniesienia [j.o.]	85,00
c_w	ciepłota właściwa wody [kJ/(kg*K)]	4,19
ρ_w	gęstość wody [kg/m ³]	1000
θ_{cw}	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
θ_o	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
k_t	mnożnik korekcyjny	1,00
t_{uz}	czas użytkowania [doba]	200
$Q_{W,nd} = V_{cwi} * L_i * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_t * t_{uz}$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową ¹ na potrzeby cwu [kWh/rok]	7123,00
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową ¹ na potrzeby cwu [kWh/rok]	7341,79
t	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	1,0
q_{cw}	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	35,62

System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,98
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{w,e}$	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	0,97
V_{cwi}	jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody [dm ³ /(j.o.)*doba]	8,00
L_i	liczba jednostek odniesienia [j.o.]	85,00
c_w	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
ρ_w	gęstość wody [kg/m ³]	1000
θ_{cw}	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
θ_o	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
k_t	mnożnik korekcyjny	1,00
t_{uz}	czas użytkowania [doba]	200
$Q_{w,nd} = V_{cwi} * L_i * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_t * t_{uz} / (1000 * 3600)$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby cwu [kWh/rok]	7123,00
$Q_{k,w} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	7341,79
t	średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	1,0
q_{cw}	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	35,62

2.2.6. 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	1,55	0,00	0,00	0,00	6,45	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	0,50
P_N	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego w danym wnętrzu lub budynku [W/m ²]	0
t_D	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia [h/rok]	1800
F_o	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy	0,90
F_D	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu	0,80
t_N	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy [h/rok]	200
$EL = F_c * P_N / 1000 * [(t_D * F_o * F_D) + (t_N * F_o)]$	roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczenia [kWh/(m ² rok)]	0,00

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 nieprzełeczne:

Strefa	Przegroda	ΣA_i	U_i	$U_{C(max)}$	$U_{C(max)}$	f_{Rsi}	$f_{Rsi} \geq 0,72$
budynek nowy	D E	169,00	0,151	0,012	0,012	0,98	TAK
budynek nowy	D W	210,00	0,151	0,027	0,015	0,98	TAK
budynek nowy	podłoga na gruncie	238,18	0,299	0,061	0,034	0,95	TAK
budynek nowy	sc zew	52,25	0,342	0,070	0,009	0,96	TAK
budynek nowy	sc zew	118,60	0,342	0,090	0,020	0,96	TAK

budynek nowy	sc zew	70,00	0,342	0,102	0,012	0,96	TAK
budynek stary	D N	159,52	0,162	0,114	0,012	0,98	TAK
budynek stary	D S	160,45	0,162	0,127	0,013	0,98	TAK
budynek stary	podloga na gruncie	154,53	0,299	0,149	0,022	0,95	TAK
budynek stary	podloga na gruncie piwnica	111,87	0,952	0,200	0,051	0,84	TAK
budynek stary	sc zew	147,08	0,896	0,264	0,064	0,88	TAK
budynek stary	sc zew	135,77	0,896	0,323	0,059	0,88	TAK
budynek stary	sc zew	161,07	0,896	0,393	0,070	0,88	TAK
budynek stary	sc zew	183,57	0,896	0,472	0,079	0,88	TAK
	Razem	2071,89	0,472*				

* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

Przegrody przezroczyste, drzwi i wrota:

Strefa	Przegroda	ΣA_i	U_i	$U_{C(max)}$	$U \leq U_{C(max)}$
budynek nowy	drz	3,78	1,000	1,30	TAK
budynek nowy	ok	32,22	1,000	1,30	TAK
budynek nowy	ok	18,90	1,000	1,30	TAK
budynek stary	drz	5,93	1,500	1,30	NIE
budynek stary	okno	29,42	1,000	1,30	TAK
budynek stary	ok dach	7,68	1,100	1,50	TAK
budynek stary	ok dach	6,75	1,200	1,50	TAK
budynek stary	okna	33,42	1,000	1,30	TAK
budynek stary	ok	22,50	1,000	1,30	TAK
	Razem	160,60	1,032*		

* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

5. Energia pomocnicza

System projektowany

Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	ródło energii pomocniczej	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą ¹
pompa obiegowa	0,20	2000	CO	produkcja mieszana (sieć elektryczna systemowa)	368,76
Razem					368,76

System alternatywny

Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	ródło energii pomocniczej	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą ¹
pompa obiegowa	0,20	2000	CO	produkcja mieszana (sieć elektryczna systemowa)	368,76
Razem					368,76

6. Energia pomocnicza i wskaźniki EP i EK

Parametr/Wzór	Opis	Wartość	Wartość alt
W_H	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ogrzewania	1,20	0,20
$W_{el,H}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii pomocniczej dla ogrzewania	3,00	3,00
$W_{el,V}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii pomocniczej dla wentylacji	0,00	0,00
$Q_{K,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową ¹ przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	64702,30	71368,60
$E_{el,pom,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną ¹ końcową ¹ do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania [kWh/rok]	368,76	368,76
$E_{el,pom,V}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną ¹ końcową ¹ do napędu urządzeń pomocniczych systemu wentylacji [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,H} = W_H * Q_{K,H} + W_{el,H} * E_{el,pom,H} + W_{el,V} * E_{el,pom,V}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową ¹ przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	78749,04	15380,00
W_W	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do przygotowania ciepłej wody użytkowej	3,00	3,00
$W_{el,W}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla ciepłej wody użytkowej	0,00	0,00

$Q_{K,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową ¹ do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	7341,79	7341,79
$E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną ¹ końcową do napędu urządzeń pomocniczych do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,W} = W_w * Q_{K,W} + W_{el,W} * E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną ¹ przez system do podgrzewania ciepłej wody [kWh/rok]	22025,36	22025,36
W_c	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do chłodzenia	0,00	0,00
$W_{el,C}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla chłodzenia	0,00	0,00
$Q_{K,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową ¹ przez system chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną ¹ końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,C} = W_c * Q_{K,C} + W_{el,C} * E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną ¹ przez system chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
W_L	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej dla oświetlenia wbudowanego	3,00	3,00
$W_{el,L}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla oświetlenia wbudowanego	0,00	0,00
$E_{K,L} = E_L * A_f$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową ¹ przez oświetlenie wbudowane [kWh/rok]	0,00	0,00
$E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną ¹ końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,L} = W_L * E_{K,L} + W_{el,L} * E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną ¹ przez system oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	0,00	0,00
A_f	powierzchnia ogrzewana (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu mieszkalnego [m ²]	921,90	921,90
$EK = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹ dla budynku [kWh/(m ² rok)]	78,15	85,38
$Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,C} + Q_{P,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną ¹ [kWh/rok]	100774,40	37405,36
$EP = Q_P / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną ¹ dla budynku [kWh/(m ² rok)]	109,31	40,57

7. EP i EK - budynek referencyjny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
A	suma pól powierzchni wszystkich przegród zewnętrznych budynku [m ²]	2232,49
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]	921,90
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)]	0,00
$EP_{ref,nowy}$	roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku przebudowanego [kWh/(m ² rok)]	115,00
$EP_{ref,przeb}$	roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku nowego [kWh/(m ² rok)]	132,25

8. Zestawienie wyników końcowych

Opis	Parametr	Wartość	Wartość alt	Jednostka
roczne zapotrzebowanie na energię końcową ¹ przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	$Q_{K,H}$	64702,30	71368,60	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową ¹ przez system do podgrzewania ciepłej wody	$Q_{K,W}$	7341,79	7341,79	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową ¹ przez system oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	0,00	0,00	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową ¹ dla budynku	$Q_{K,H} + Q_{K,W}$	72044,09	71368,60	kWh/rok
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹ dla budynku (bez chłodzenia i oświetlenia)	EK	78,15	85,38	kWh/(m ² rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹ dla budynku	EK	78,15	85,38	kWh/(m ² rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną ¹ dla	EP	109,31	40,57	kWh/(m ² rok)

budynku				
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań WT2014 dla budynku nowego	EP _{ref,nowy}	115,00	115,00	kWh/(m ² rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań WT2014 dla budynku przebudowanego	EP _{ref,przeb}	132,25	132,25	kWh/(m ² rok)

9. Projektowe obciążenie cieplne

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

System projektowany

Strefa	Wartość	Jednostka
budynek nowy	12,29	kW
budynek stary	46,52	kW
Razem (cały budynek):	58,80	kW

System alternatywny

Strefa	Wartość	Jednostka
budynek nowy	12,29	kW
budynek stary	46,52	kW
Razem (cały budynek):	58,80	kW

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

System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$q_{cw} = \sum q_{cwi}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	35,62

System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$q_{cw} = \sum q_{cwi}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	35,62

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

System projektowany

Opis	Parametr	Wartość	Ocena
Porównanie wskaźnika EP projektowanego budynku do wartości referencyjnej wg WT2014	EP < EP _{ref}	109,31 < 115,00	Warunek spełniony

System alternatywny

Opis	Parametr	Wartość	Ocena
Porównanie wskaźnika EP projektowanego budynku do wartości referencyjnej wg WT2014	EP < EP _{ref}	40,57 < 115,00	Warunek spełniony

11. Analiza ekonomiczna

11.1. Koszty Inwestycyjne

System projektowany

Nazwa urządzenia	Koszt inwestycyjny [PLN]
Razem	0

System alternatywny

Nazwa urządzenia	Koszt inwestycyjny [PLN]
Razem	0

11.2. Koszty eksploatacyjne

System projektowany

Typ	Nazwa urządzenia	Koszt
-----	------------------	-------

		eksploatacji [PLN]
C.O.	ciepło sieciowe	11287,35
C.O.	ciepło sieciowe	1653,11
C.W.U.	podgrzewacze elektryczne	4772,16
Energia pomocnicza	pompa obiegowa / CO	260
	Razem	17972,62

System alternatywny

Typ	Nazwa urządzenia	Koszt eksploatacji [PLN]
C.O.	kocioł na biomase	11205,26
C.O.	kocioł na biomase	1641,08
C.W.U.	podgrzewacze elektryczne	4772,16
Energia pomocnicza	pompa obiegowa / CO	260
	Razem	17878,51

Roczne koszty eksploatacyjne [PLN]

