

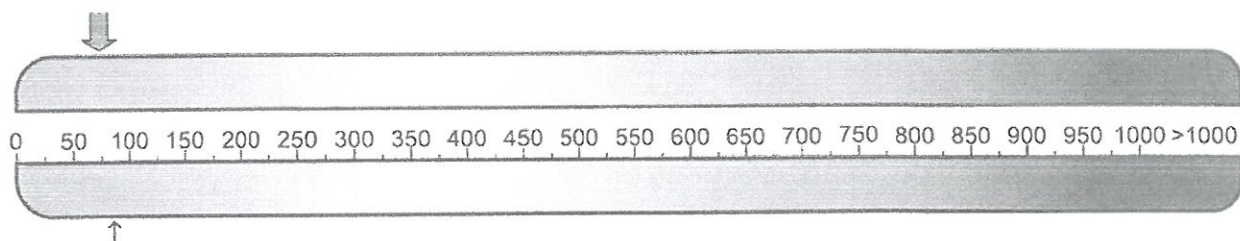
Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

Nazwa projektu	Kancelarie Ligota
Adres budynku	Ligota Prószkowska, dz. nr 141/5 k.m. 9 obreb Ligota Prószkowska
Nazwa inwestora	Nadlesnictwo Prószków
Adres inwestora	Proszkow, ul. Opolska 11
Całkowita/Częściowa powierzchnia budynku	całosc
Powierzchnia użytkowa [m ²]	88,20
Kubatura [m ³]	285,00

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialn¹ energię pierwotn¹

EP - dane projektu budynku

74,2 kWh/(m²rok)



Wg wymagań WT 2020
budynek nowy

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

Projektant / autora opracowania:

Imię i nazwisko:

mgr inż. arch Ewa Berthold-Majewska

Data

Pieczęć i podpis

EWA BERTHOLD-MAJEWSKA
upr. bud. nr 21092/OP
z § 4 ust. 1, § 4 ust. 2, § 13 ust. 1 pkt. 1
rozporządzenia Min. Gosp. Teren.
100 m. Stwierdzenie uprawnień do 1073
10.01.2019

Spis treści

1. Przegrody

1.1. Parametry przegród

1.2. Podłoga na gruncie

2. Podział na strefy

2.1. Strefa: kancelarie

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

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: kancelarie / Przegroda: dach N / Dach N / dach

Materia ^a	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R _{si}					0,100
Wetna mineralna granulowana 40	0,2200	0,040	40	750	5,500
Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,0300	0,300	550	2510	0,100
opór wyjściowy R _{se}					0,040
Suma	0,2500				5,7400

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m ² *K)]	$1 / \sum R_i$	0,1742
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m ²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	3000,0000

Strefa: kancelarie / Przegroda: dach S / Dach S / dach

Materia ^a	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R _{si}					0,100
Wetna mineralna granulowana 40	0,2200	0,040	40	750	5,500
Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,0300	0,300	550	2510	0,100
opór wyjściowy R _{se}					0,040
Suma	0,2500				5,7400

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m ² *K)]	$1 / \sum R_i$	0,1742
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m ²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	3000,0000

Strefa: kancelarie / Przegroda: sc zew E / sz E / sciana zewnętrzna E

Materia ^a	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R _{si}					0,130
tynek silikonowy	0,0020	0,850	1850	1000	0,002
Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	0,3000	1,000	1900	880	0,300
Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,1500	0,034	18	1450	4,412
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
opór wyjściowy R _{se}					0,040
Suma	0,4720				4,9085

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m ² *K)]	$1 / \sum R_i$	0,2037
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m ²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	167556,0000

Strefa: kancelarie / Przegroda: sc zew N / sz N / sciana zewnętrzna N

Materia ^a	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m ³	J/(kg*K)	m ² *K/W
opór wejściowy R _{si}					0,130
tynek silikonowy	0,0020	0,850	1850	1000	0,002
Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	0,3000	1,000	1900	880	0,300
Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,1500	0,034	18	1450	4,412

Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,4720				4,9085

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania $U [W/(m^2 \cdot K)]$	$1 / \sum R_i$	0,2037
jednostkowa pojemność cieplna $[J/(K \cdot m^2)]$ przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i \cdot r_i \cdot d_i)$	167556,0000

Strefa: kancelarie / Przegroda: sc zew S / sz S / sciana zewnetrzna

Materia ^a	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 silikonowy	0,0020	0,850	1850	1000	0,002
Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	0,3000	1,000	1900	880	0,300
Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,1500	0,034	18	1450	4,412
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,4720				4,9085

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania $U [W/(m^2 \cdot K)]$	$1 / \sum R_i$	0,2037
jednostkowa pojemność cieplna $[J/(K \cdot m^2)]$ przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i \cdot r_i \cdot d_i)$	167556,0000

Strefa: kancelarie / Przegroda: sc zew W / sz W / sciana zewnetrzna W

Materia ^a	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 silikonowy	0,0020	0,850	1850	1000	0,002
Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	0,3000	1,000	1900	880	0,300
Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,1500	0,034	18	1450	4,412
Tynk lub gładz cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
opór wyjściowy R_{se}					0,040
Suma	0,4720				4,9085

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania $U [W/(m^2 \cdot K)]$	$1 / \sum R_i$	0,2037
jednostkowa pojemność cieplna $[J/(K \cdot m^2)]$ przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i \cdot r_i \cdot d_i)$	167556,0000

1.2. Podłoga na gruncie

Strefa: kancelarie / Przegroda: podłoga / pod na gruncie / podłoga na gruncie

Materia ^a	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 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	0,1500	0,035	10	1460	4,286
beton chudy	0,1500	1,050	1900	840	0,143
Piasek średni	0,3000	0,400	1650	840	0,750
opór wyjściowy R_{se}					0,000
Suma	0,6700				5,4074

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania $U [W/(m^2 \cdot K)]$	$1 / \sum R_i$	0,1849
jednostkowa pojemność cieplna $[J/(K \cdot m^2)]$ przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i \cdot r_i \cdot d_i)$	123078,0000

Powierzchnia podłogi $A_g [m^2]$	88,20
Obwód P [m]	50,00
Parametr B'	3,528

Zagłębienie w gruncie Z [m]	0,00
Poziom wód gruntowych mniej niż 1m od podłogi	Nie
Współczynnik przenikania U _{equiv,br} [W/m ² *K]	0,1258

2. Podział na strefy

2.1. Strefa: kancelarie

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
A	88,20	powierzchnia użytkowa [m ²]
V	285,00	kubatura wentylowana [m ³]
q _{int}	4,00	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 - 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 (I _i * ψ _i)	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
H _{tr} = [b _{tr,i} * (A _i * U _i + Σ (I _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 (I _i * ψ _i)	H _{tr}	C _{mi}
dach N	Dach N	63,96	1,00	0,174	0,00	11,14	191880,00
dach S	Dach S	63,96	1,00	0,174	0,00	11,14	191880,00
drzwi	drzwi N	2,20	1,00	1,500	0,00	3,30	0,00
drzwi S	dr S	2,20	1,00	1,500	0,00	3,30	0,00
okno E	ok E	8,28	1,00	0,900	0,00	7,45	0,00
okno N	ok N	1,44	1,00	0,900	0,00	1,30	0,00
okno W	ok W	14,00	1,00	0,900	0,00	12,60	0,00
podłoga	pod na gruncie	88,20		0,185		4,46	10855479,60
śc zew E	sz E	43,50	1,00	0,204	0,00	8,86	7288686,00
śc zew N	sz N	21,36	1,00	0,204	0,00	4,35	3578996,16
śc zew S	sz S	22,80	1,00	0,204	0,00	4,64	3820276,80
śc zew W	sz W	37,78	1,00	0,204	0,00	7,70	6330265,68
Razem						80,252	32257464,240

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 pości 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 ciepła od promieniowania słonecznego [kWh/mies]

Nazwa przegrody / Symbol	C _i	A _i	g	k _α	Z	F _{sh,gl}	F _{sh,ob}	ε
okno E ok E	0,70	8,28	0,65	1,00	0,95	1,00	1,00	0,95
okno N ok N	0,70	1,44	0,65	1,00	0,95	1,00	1,00	0,95
okno W ok W	0,70	14,00	0,65	1,00	0,95	1,00	1,00	0,95

Q_{s,i} w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
okno E I _i		24,3620	31,3240	66,7920	89,9320	125,2990	74,9480	41,9320	24,9880	18,4930

ok E	Q _{si}	66,1870	66,1870	66,1870	66,1870	66,1870	66,1870	66,1870	66,1870	66,1870
okno N	I _i	21,6790	23,6880	53,9680	72,0190	95,4100	59,0150	38,9370	21,8230	17,3300
ok N	Q _{si}	10,7869	10,7869	10,7869	10,7869	10,7869	10,7869	10,7869	10,7869	10,7869
okno W	I _i	23,5480	28,4460	63,6250	86,1910	119,8300	76,7550	43,1070	25,5670	19,2340
ok W	Q _{si}	116,3946	116,3946	116,3946	116,3946	116,3946	116,3946	116,3946	116,3946	116,3946
Razem	Q _{sol}	243,1869	298,9949	657,6691	900,3847	1232,9871	769,4573	435,1738	257,7350	193,3684

2.1.3. Parametry systemu grzewczego

pompa ciepła/klimatyzator

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,98
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,93
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	0,96
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,98
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,857
[%]	Udział procentowy	100
W _i	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	0,70

kocioł 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	0,93
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	0,96
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,98
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,630
[%]	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	0,27	0,33	0,65	1,19	2,34	7,13	5,35	9,13	1,92	0,73	0,38	0,26
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,97	0,77	0,43	0,14	0,19	0,11	0,51	0,95	1,00	1,00
Q _{sol}	243,19	298,99	657,67	900,38	1232,99	1177,00	1232,10	1054,33	769,46	435,17	257,74	193,37
Q _{int}	262,48	237,08	262,48	254,02	262,48	254,02	262,48	262,48	254,02	262,48	254,02	262,48
Q _{ve}	626,70	555,06	477,63	326,79	216,00	67,71	94,31	48,68	179,59	322,47	450,44	599,32
Q _{tr}	1229,98	1089,38	937,41	641,38	423,92	132,90	185,09	95,53	352,47	632,90	884,06	1176,24
Q _{H,gn}	505,67	536,08	920,15	1154,40	1495,47	1431,01	1494,58	1316,82	1023,47	697,56	511,75	455,85
Q _{H,ht}	1856,67	1644,43	1415,04	968,17	639,92	200,61	279,40	144,21	532,06	955,38	1334,50	1775,56

$Q_{H,nd,n}$	1351,17	1108,83	521,29	78,08	2,39	-	-	-	5,33	290,60	823,83	1319,81
--------------	---------	---------	--------	-------	------	---	---	---	------	--------	--------	---------

$Q_{H,nd}$ (rocznie): 5501,32

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	18,9	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	0,27	0,33	0,65	1,19	2,34	7,13	5,35	9,13	1,92	0,73	0,38	0,26
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,97	0,77	0,43	0,14	0,19	0,11	0,51	0,95	1,00	1,00
Q_{sol}	243,19	298,99	657,67	900,38	1232,99	1177,00	1232,10	1054,33	769,46	435,17	257,74	193,37
Q_{int}	262,48	237,08	262,48	254,02	262,48	254,02	262,48	262,48	254,02	262,48	254,02	262,48
Q_{ve}	626,70	555,06	477,63	326,79	216,00	67,71	94,31	48,68	179,59	322,47	450,44	589,32
Q_{tr}	1229,98	1089,38	937,41	641,38	423,92	132,90	185,09	95,53	352,47	632,90	884,06	1176,24
$Q_{H,gn}$	505,67	536,08	920,15	1154,40	1495,47	1431,01	1494,58	1316,82	1023,47	697,66	511,75	455,85
$Q_{H,ht}$	1856,67	1844,43	1415,04	988,17	639,92	200,81	279,40	144,21	532,06	955,38	1334,50	1775,56
$Q_{H,nd,n}$	1351,17	1108,83	521,29	78,08	2,39	-	-	-	5,33	290,60	823,83	1319,81

$Q_{H,nd}$ (rocznie): 5501,32

2.1.5. 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	1,00
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{W,d}$	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	1,00
V_{cwi}	jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody [dm ³ / (j.o.) * doba]	7,00
L_i	liczba jednostek odniesienia [j.o.]	40,00
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]	2933,00
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	2933,00
t	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	1,0
q_{cw}	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	14,67

System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	1,00
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{W,d}$	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	1,00
V_{cwi}	jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody [dm ³ / (j.o.) * doba]	7,00
L_i	liczba jednostek odniesienia [j.o.]	40,00
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]	2933,00
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	2933,00
t	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	1,0
q_{cw}	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	14,67

2.1.6. 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	13,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,89	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 nieprzeźroczyste:

Strefa	Przegroda	ΣA_i	U_i	$U_{C(max)}$	$U \leq U_{C(max)}$	f_{Rsi}	$f_{Rsi} \geq 0,72$
kancelarie	Dach N	63,96	0,174	0,033	0,033	0,98	TAK
kancelarie	Dach S	63,96	0,174	0,066	0,033	0,98	TAK
kancelarie	pod na gruncie	88,20	0,185	0,114	0,048	0,97	TAK
kancelarie	sz E	43,50	0,204	0,140	0,026	0,97	TAK
kancelarie	sz N	21,36	0,204	0,153	0,013	0,97	TAK
kancelarie	sz S	22,80	0,204	0,167	0,014	0,97	TAK
kancelarie	sz W	37,78	0,204	0,190	0,023	0,97	TAK
	Razem	341,56	0,190*				

* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

Przegrody przeźroczyste, drzwi i wrota:

Strefa	Przegroda	ΣA_i	U_i	$U_{C(max)}$	$U \leq U_{C(max)}$
kancelarie	drzwi N	2,20	1,500	1,30	NIE
kancelarie	dr S	2,20	1,500	1,30	NIE
kancelarie	ok E	8,28	0,900	1,30	TAK
kancelarie	ok N	1,44	0,900	1,30	TAK
kancelarie	ok W	14,00	0,900	1,30	TAK
	Razem	28,12	0,993*		

* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

5. Energia pomocnicza

System alternatywny

Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	Źródło energii pomocniczej	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą
pompa obiegowa	0,40	5000	CO	system PV (ogniwa fotowoltaiczne)	176,40
Razem					176,40

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	0,70	0,20
$W_{el,H}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii pomocniczej dla ogrzewania	0,00	0,70
$W_{el,V}$	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 przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	6415,95	8732,82
$E_{el,pom,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania [kWh/rok]	0,00	176,40
$E_{el,pom,V}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową 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 przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	4491,16	1870,04
W_W	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do przygotowania ciepłej wody użytkowej	0,70	0,70
$W_{el,W}$	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 do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	2933,00	2933,00
$E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną 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 przez system do podgrzania ciepłej wody [kWh/rok]	2053,10	2053,10
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 przez system chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną 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 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 przez oświetlenie wbudowane [kWh/rok]	0,00	0,00
$E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną 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 przez system oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	0,00	0,00
A_f	powierzchnia ogrzewana (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu mieszkalnego [m ²]	88,20	88,20
$EK = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku [kWh/(m ² rok)]	106,00	132,27
$Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,C} + Q_{P,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]	6544,26	3923,14
$EP = Q_P / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku [kWh/(m ² rok)]	74,20	44,48

7. EP i EK - budynek referencyjny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
A	suma pól powierzchni wszystkich przegród zewnętrznych budynku [m ²]	369,68

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]	88,20
ΔEP_w	dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku [$kWh/(m^2rok)$]	5,96
ΔEP_L	dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w ciągu roku [$kWh/(m^2rok)$]	14,04
$EP_{ref,nowy}$	roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku przebudowanego [$kWh/(m^2rok)$]	115,00
$EP_{ref,przeb}$	roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku nowego [$kWh/(m^2rok)$]	132,25

8. Zestawienie wyników końcowych

Opis	Parametr	Wartość	Wartość alt	Jednostka
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	$Q_{K,H}$	6415,95	8732,82	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzewania ciepłej wody	$Q_{K,W}$	2933,00	2933,00	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	0,00	0,00	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku	$Q_{K,H} + Q_{K,W}$	9348,95	8732,82	kWh/rok
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku (bez chłodzenia i oświetlenia)	E_K	106,00	132,27	$kWh/(m^2rok)$
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku	E_K	106,00	132,27	$kWh/(m^2rok)$
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku	EP	74,20	44,48	$kWh/(m^2rok)$
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań WT2014 dla budynku nowego	$EP_{ref,nowy}$	115,00	115,00	$kWh/(m^2rok)$
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań WT2014 dla budynku przebudowanego	$EP_{ref,przeb}$	132,25	132,25	$kWh/(m^2rok)$

9. Projektowe obciążenie cieplne

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

System projektowany

Strefa	Wartość	Jednostka
kancelarie	5,71	kW
Razem (cały budynek):	5,71	kW

System alternatywny

Strefa	Wartość	Jednostka
kancelarie	5,71	kW
Razem (cały budynek):	5,71	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]	14,67

System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$q_{cw} = \sum q_{cwi}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	14,67

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	$EP < EP_{ref}$	$74,20 < 115,00$	Warunek spełniony

System alternatywny

Opis	Parametr	Wartość	Ocena
Porównanie wskaźnika EP projektowanego budynku do wartości referencyjnej wg WT2014	$EP < EP_{ref}$	44,48 < 115,00	Warunek spełniony

11. Analiza ekonomiczna**11.1. Koszty Inwestycyjne****System projektowany**

Nazwa urządzenia	Koszt inwestycyjny [PLN]
elektryczny podgrzewacz	600
pompa ciepła/klimatyzator	18000
Razem	18600

System alternatywny

Nazwa urządzenia	Koszt inwestycyjny [PLN]
elektryczny podgrzewacz	600
kocioł na biomase	12000

11.2. Koszty eksploatacyjne

System projektowany

Typ	Nazwa urządzenia	Koszt eksploatacji [PLN]
C.O.	pompa ciepła/klimatyzator	1603,99
C.W.U.	elektryczny podgrzewacz	733,25
Razem		2337,24

System alternatywny

Typ	Nazwa urządzenia	Koszt eksploatacji [PLN]
C.O.	kocioł na biomase	2619,85
C.W.U.	elektryczny podgrzewacz	733,25
Razem		3353,1

Roczne koszty eksploatacyjne [PLN]

