

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**Wraz z analizą możliwości racjonalnego wykorzystania
wysokosprawnych alternatywnych systemów
zaopatrzenia w energię.**

Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa
wyższego, nauki
ul. Batalionów Chłopskich 15A, 43-512 Kaniów

mgr inż. Paweł Pacut

Uprawniony do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej budynku

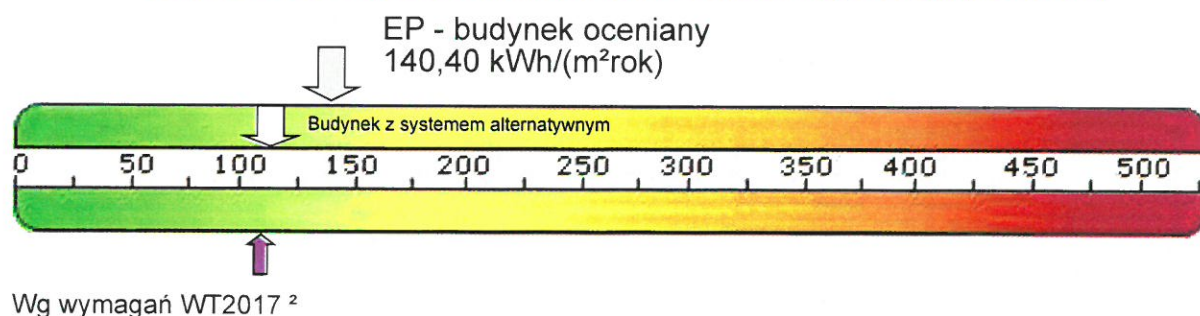
upr. nr Mi/SE/90/2009



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Budynek oceniany:	Rozb. i przeb budynku przedszkola celem utworzenia klubu dziecięcego.
Rodzaj budynku:	Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki
Inwestor:	Gmina Bestwina
Adres budynku:	ul.Batalionów Chłopskich 15A, 43-512 Kaniów
Całość/Część budynku:	całość
Powierzchnia ogrzewana A_r , m ² :	1535,50
Kubatura budynku m ³ :	7784,00

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

Budynek oceniany:

EP
[kWh/m² rok]

System
projektowany

140,40

System
alternatywny

113,92

Budynek wg wymagań WT2017:

EP
[kWh/m² rok]

110,00

110,00

Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:

EU_{co+w}
[kWh/m² rok]

52,63

52,63

Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:

EU_{cwu}
[kWh/m² rok]

8,41

8,41

Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:

EU
[kWh/m² rok]

61,05

61,05

Zapotrzebowanie na energię końcową:

EK
[kWh/m² rok]

97,56

37,97

Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:

H_{tr}
[W/K]

1159,86

1159,86

Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:

H_{ve}
[W/K]

829,95

829,95

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:

Q_{PH}
[kWh/rok]

93093,20

64792,86

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:

Q_{PW}
[kWh/rok]

23781,04

18126,27

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego:

Q_{p,L}
[kWh/rok]

63143,94

63143,94

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Parametry przegród budowlanych

Przegrody zewnętrzne

Lp.	Symbol przegrody	Opis ściany	Wsp. U [W/m²K]	ΔU [W/m²K]	Powierzchnia brutto/netto [m²]
1	PG	Podłoga na gruncie istniejąca	0,512	0,000	341,00 / 341,00
2	STCH	Stropodach istniejący	0,272	0,000	700,00 / 700,00
3	SZI - 1	Ściana zewn. istniejąca - segment A, B	0,430	0,000	567,30 / 485,42
4	SZI - 2	Ściana zewn. istniejąca - segment A	0,693	0,000	65,10 / 51,65
5	DSCH	Dach istniejący	0,377	0,000	57,00 / 53,72
6	10.	Strop - segment B, C	0,393	0,000	416,00 / 416,00
7	13.	Ściana zewn. nośna - segment C	0,169	0,000	584,10 / 463,06
8	4	Ściana nośna zewn. - segment E, F	0,157	0,000	281,00 / 247,46
9	3	Podłoga na gruncie - segment E	0,214	0,000	99,00 / 99,00
10	1	Stropodach - segment E	0,134	0,000	99,00 / 99,00
11	17.	Podłoga na gruncie - segment F	0,214	0,000	212,00 / 212,00
12	15.	Stropodach - Segment F	0,141	0,000	212,00 / 212,00

Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m²]
1	O	Okno istniejące	1,300	0,70	0,70	133,80
2	O PCV	Okno PCV - projektowane	1,100	0,70	0,70	90,12
3	DZ	Drzwi zewnętrzne istniejące	1,500	0,00	0,00	9,43
4	OP	Okno połaciowe	1,100	0,70	0,70	3,28
5	DZ	Drzwi zewnętrzne projektowane	1,500	0,00	0,00	6,15
6	DZ	Drzwi zewnętrzne aluminiowe przeszklone	1,100	0,70	0,70	10,41

Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

Segment A

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	PG	Podłoga na gruncie istniejąca	0.210	0.300
2	STCH	Stropodach istniejący	0.272	0.180
3	SZI - 1	Ściana zewnętrzna istniejąca - WSCH	0.430	0.230
4	SZI - 2	Ściana zewnętrzna istniejąca - WSCH	0.693	0.230
5	SZI - 1	Ściana zewnętrzna istniejąca - ZACH	0.430	0.230
6	SZI - 2	Ściana zewnętrzna istniejąca - ZACH	0.693	0.230



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

7	SZI - 1	Ściana zewnętrzna istniejąca - PD	0.430	0.230
8	SZI - 2	Ściana zewnętrzna istniejąca - PD	0.693	0.230
9	SZI - 1	Ściana zewnętrzna istniejąca - PN	0.430	0.230
10	DSCH	Dach istniejący	0.377	0.180

Segment B

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	SZI - 1	Ściana zewnętrzna istniejąca PD - WSCH	0.430	0.230
2	SZI - 1	Ściana zewnętrzna istniejąca PD - ZACH	0.430	0.230
3	SZI - 1	Ściana zewnętrzna istniejąca - ZACH	0.430	0.230
4	SZI - 1	Ściana zewnętrzna istniejąca - WSCH	0.430	0.230
5	SZI - 1	Ściana zewnętrzna istniejąca - PN	0.430	0.230
6	SZI - 1	Ściana zewnętrzna istniejąca - PD	0.430	0.230
7	10.	Strop - segment B	0.393	0.250
8	STCH	Stropodach istniejący	0.272	0.180

Segment C

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	10.	Strop - segment C	0.393	0.250
2	STCH	Stropodach istniejący	0.272	0.180
3	13.	Ściana zewnętrzna - segment C - WSCH	0.169	0.230
4	13.	Ściana zewnętrzna - segment C - ZACH	0.169	0.230
5	13.	Ściana zewnętrzna - segment C - PD	0.169	0.230
6	13.	Ściana zewnętrzna - segment C - PN	0.169	0.230
7	4	Ściana zewnętrzna - segment C - WSCH	0.157	0.230
8	4	Ściana zewnętrzna - segment C - ZACH	0.157	0.230

Segment E

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	3	Podłoga na gruncie - segment E	0.131	0.300
2	1	Stropodach - segment E	0.134	0.180
3	4	Ściana zewnętrzna - segment E - WSCH	0.157	0.230

Segment F

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	17.	Posadzka na gruncie- segment F	0.131	0.300

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

2	15.	Stropodach - segment F	0.141	0.180
3	4	Ściana zewnętrzna - segment F - WSCH	0.157	0.230
4	4	Ściana zewnętrzna - segment F - ZACH	0.157	0.230
5	4	Ściana zewnętrzna - segment F - PD	0.157	0.230
6	4	Ściana zewnętrzna - segment F - PN	0.157	0.230

Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

Segment A

Lp.	Symbol przegrody	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	O	Ściana zewnętrzna istniejąca - WSCH	1.300	1.100
2	O PCV	Ściana zewnętrzna istniejąca - WSCH	1.100	1.100
3	DZ	Ściana zewnętrzna istniejąca - WSCH	1.500	1.500
4	O	Ściana zewnętrzna istniejąca - PD	1.300	1.100
5	O PCV	Ściana zewnętrzna istniejąca - PD	1.100	1.100
6	O	Ściana zewnętrzna istniejąca - PD	1.300	1.100
7	O	Ściana zewnętrzna istniejąca - PN	1.300	1.100
8	OP	Dach istniejący	1.100	1.300

Segment B

Lp.	Symbol przegrody	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	O	Ściana zewnętrzna istniejąca PD - WSCH	1.300	1.100
2	O PCV	Ściana zewnętrzna istniejąca - ZACH	1.100	1.100
3	DZ	Ściana zewnętrzna istniejąca - ZACH	1.500	1.500
4	O PCV	Ściana zewnętrzna istniejąca - WSCH	1.100	1.100

Segment C

Lp.	Symbol przegrody	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	O PCV	Ściana zewnętrzna - segment C - WSCH	1.100	1.100
2	DZ	Ściana zewnętrzna - segment C - WSCH	1.500	1.500
3	DZ	Ściana zewnętrzna - segment C - WSCH	1.500	1.500
4	O	Ściana zewnętrzna - segment C - PD	1.300	1.100
5	O PCV	Ściana zewnętrzna - segment C - PD	1.100	1.100
6	O	Ściana zewnętrzna - segment C - PN	1.300	1.100
7	O PCV	Ściana zewnętrzna - segment C - PN	1.100	1.100

Segment E

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Lp.	Symbol przegrody	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	O PCV	Ściana zewnętrzna - segment E - WSCH	1.100	1.100
2	DZ	Ściana zewnętrzna - segment E - WSCH	1.100	1.500

Segment F

Lp.	Symbol przegrody	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	DZ	Ściana zewnętrzna - segment F - PD	1.100	1.500
2	O PCV	Ściana zewnętrzna - segment F - PD	1.100	1.100
3	O PCV	Ściana zewnętrzna - segment F - PN	1.100	1.100
4	DZ	Ściana zewnętrzna - segment F - PN	1.500	1.500

Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	67488,24 [kWh/rok]	67488,24 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	82164,86 [kWh/rok]	21597,62 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	0,92	3,50
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,00	1,00
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,96	0,96
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,93	0,93
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,82	3,12

Wentylacja

Typ wentylacji	budynek z wentylacją mieszaną (wentylacja naturalna, wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo)
----------------	--

Lokal/strefa - Segment A

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{gwc}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	700,00 [m³/h]



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	329,10 [W/K]
--	--------------

Lokal/strefa - Segment B

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{gwc}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	70,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	33,00 [W/K]

Lokal/strefa - Segment C

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{gwc}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	720,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	343,50 [W/K]

Lokal/strefa - Segment E

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{gwc}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	50,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	32,21 [W/K]

Lokal/strefa - Segment F

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	0,75
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{gwc}	0,00
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie V_{su}	250,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	92,13 [W/K]

Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{w,nd}$	10785,13 [kWh/rok]	10785,13 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{k,w}$	20598,03 [kWh/rok]	6042,09 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u.	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy powyżej 50 kW	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,52	1,78
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,88	3,00



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,70	0,70
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	0,85	0,85

Instalacje chłodzenia

Lokal - Segment A

Brak instalacji chłodzenia

Lokal - Segment B

Brak instalacji chłodzenia

Lokal - Segment C

Brak instalacji chłodzenia

Lokal - Segment E

Brak instalacji chłodzenia

Lokal - Segment F

Brak instalacji chłodzenia

Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	Materiał izolacyjny	λ [W/mK]	grubość [cm]
1	Ściana nośna zewn. - segment E, F	Styropian Austrotherm EPS 038 Super Fasada	0.038	15
2	Podłoga na gruncie - segment E	Styropian Austrotherm EPS 037 Dach/Podłoga	0.037	15
3	Stropodach - segment E	Polytech 20/80	0.07	20
4	Stropodach - segment E	Styropian Austrotherm EPS 037 Dach/Podłoga	0.037	15
5	Stropodach - Segment F	Styropian Austrotherm EPS 037 Dach/Podłoga	0.037	10
6	Stropodach - Segment F	Styropian Austrotherm EPS 037 Dach/Podłoga	0.037	15
7	Podłoga na gruncie - segment F	Styropian Austrotherm EPS 037 Dach/Podłoga	0.037	15
8	Stropodach istniejący	Rockwool SUPERROCK	0.035	10
9	Strop - segment B, C	Styropian Austrotherm EPS 037 Dach/Podłoga	0.037	8
10	Ściana zewn. nośna - segment C	Styropian Austrotherm EPS 038 Super Fasada	0.038	15
11	Podłoga na gruncie istniejąca	Styropian Austrotherm EPS 037 Dach/Podłoga	0.037	5
12	Dach istniejący	Rockwool SUPERROCK	0.035	10

Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.192	4700	903.95



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

2	CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.051	7300	374.4
3	oświetlenie	Oświetlenie LED.	4.71	2000	8143.59
4	oświetlenie	Oświetlenie LED.	0.209	2000	360.5
5	oświetlenie	Oświetlenie LED.	5.09	2000	8800.61
6	oświetlenie	Oświetlenie LED.	0.44	2000	760.76
7	oświetlenie	Oświetlenie LED.	1.725	2000	2982.53

Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	82164,86 [kWh/rok]	21597,62 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	20598,03 [kWh/rok]	6042,09 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	21047,98 [kWh/rok]	21047,98 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q_K	125089,22 [kWh/rok]	48687,69 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	61,05 [kWh/m ² rok]	61,05 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	97,56 [kWh/m ² rok]	37,97 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	140,40 [kWh/m ² rok]	113,92 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2017	110,00 [kWh/m ² rok]	110,00 [kWh/m ² rok]
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	0.028 [t CO ₂ /m ² rok]	0.025 [t CO ₂ /m ² rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	0 [%]	39.959 [%]

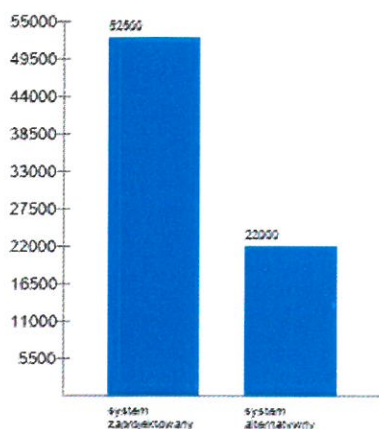


Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

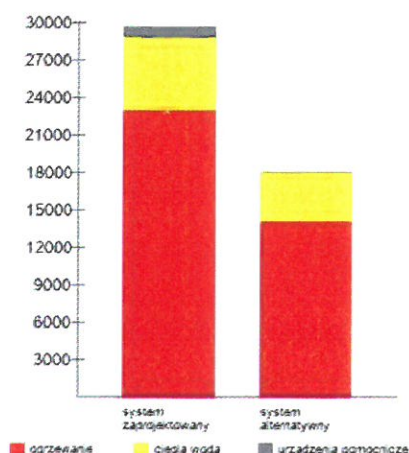
Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	52500	22000
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	29604.54	17965.81
EP [kWh/m²rok]	140.4	113.92
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie	Odnosząc się do projektowanej analizy wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię inwestor uzasadnia swą decyzję poniesieniem wysokich kosztów wykonania tej inwestycji. Do uzyskania opłacalności takiej inwestycji jest zbyt długi okres eksploatacji w stosunku do poniesionych kosztów co nie spełnia oczekiwań inwestora.	

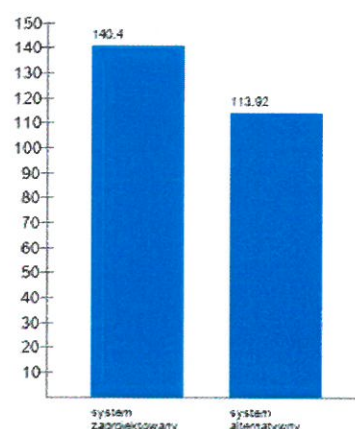
Koszty inwestycyjne [PLN]



Roczne koszty eksploatacyjne [PLN/rok]



EP [kWh/m²rok]



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji Q_{H+W}	67488.24 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej Q_{CWU}	10785.13 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia Q_c	0 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego Q_L	21047.98 [kWh/rok]
Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q	99321.35 [kWh/rok]

Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	1.10	10744.885	m ³	0.28
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	3.00	22326.335	kWh	0.65

Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania: Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW

System ciepłej wody: Kotły gazowe kondensacyjne o mocy powyżej 50 kW

System alternatywny:

System ogrzewania: Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C

System ciepłej wody: Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie





Rzeczpospolita Polska

Ś W I A D E C T W O

Na podstawie art. 5 ust. 8 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane

Paweł Pacut

.....
(imię (imiona) i nazwisko)

3 stycznia 1968 r.

.....
(data urodzenia)

Oświęcim

.....
(miejsce urodzenia)

**ZŁOŻYŁ/A Z WYNIKIEM POZYTYWNYM EGZAMIN UPRAWNIAJĄCY DO
SPORZĄDZANIA ŚWIADECTWA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU,
LOKALU MIESZKALNEGO, ORAZ CZĘŚCI BUDYNKU STANOWIĄCEJ SAMODZIELNĄ
CAŁOŚĆ TECHNICZNO-UŻYTKOWĄ**

Nr MI/ŚE/90/2009

.....
(numer uprawnień)

pieczęć odciskowa Ministerstwa Infrastruktury

MINISTER INFRASTRUKTURY

Z upoważnienia
MINISTRA INFRASTRUKTURY

Zbigniew Radomski
Dyrektor Departamentu
Rynku Budowlanego i Techniki

Warszawa, dnia 8 maja 2009 r.
.....