

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

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

Budynek produkcyjny
dz. nr. 2786, 39-103 Kozodrza gm. Ostrów

STAROSTWO POWIATOWE
w ROPCZYCACH

Załącznik do decyzji

z dnia 04.12.2015 r. nr 560/2015

Popczyce, dnia 04.12.2015 r.

STAROSTA

Witold Dartał

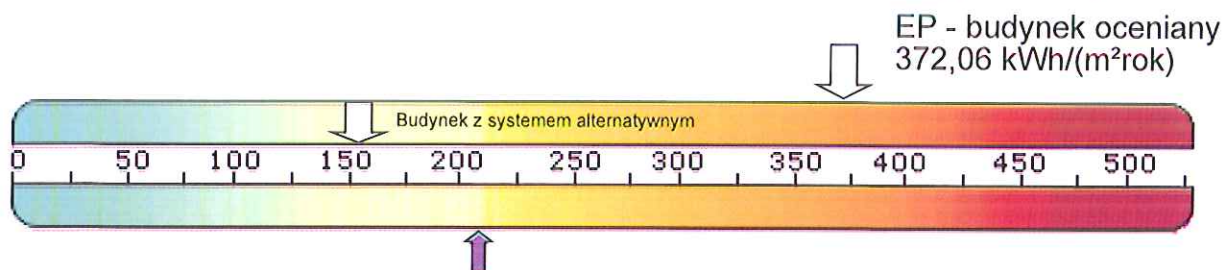
mgr inż. Paweł Pacut
Uprawniony do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej budynku
upr. nr MI/SE/90/2009



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Budynek oceniany:	Kontenerowe zaplecze socjalne
Rodzaj budynku:	Budynek produkcyjny
Inwestor:	Gmina Ostrów
Adres budynku:	dz. nr. 2786, 39-103 Kozodrza gm. Ostrów
Całość/Część budynku:	całość
Liczba lokali mieszkalnych:	0
Powierzchnia ogrzewana A_r , m ² :	124,33
Kubatura budynku m ³ :	360,00

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

Wg wymagań WT2014 ²

Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

Budynek oceniany:

EP
[kWh/m² rok]System
projektowany

372,06

System
alternatywny

155,64

Budynek wg wymagań WT2014:

EP
[kWh/m² rok]

210,00

210,00

Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:

EU_{co+w}
[kWh/m² rok]

100,44

100,44

Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:

EU_{cwu}
[kWh/m² rok]

1,34

1,34

Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:

EU
[kWh/m² rok]

101,77

101,77

Zapotrzebowanie na energię końcową:

EK
[kWh/m² rok]

124,02

51,88

Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:

H_{tr}
[W/K]

126,42

126,42

Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:

H_{ve}
[W/K]

74,05

74,05

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:

Q_{p,H}
[kWh/rok]

40255,61

13525,91

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

Q_{p,w}
[kWh/rok]

504,17

326,23

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	SZ	Ściana zewnętrzna	0,367	0,000	192,00 / 160,30
2	PG	Podłoga na gruncie	0,367	0,000	60,00 / 60,00
3	SD	Stropodach	0,448	0,000	36,00 / 36,00

Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m²]
1	O	Okna PCV	1,300	0,70	0,75	23,70
2	DW	Drzwi zewnętrzne wejściowe	1,600	0,00	0,00	8,00

Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

Kontenerowe zaplecze socjalne

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	SZ	Ściana o budowie jednorodnej	0.367	0.25
2	SZ	Ściana o budowie jednorodnej	0.367	0.25
3	PG	Podłoga na gruncie	0.277	0.3
4	SD	Stropodach tradycyjny	0.448	0.2
5	SZ	Ściana o budowie jednorodnej	0.367	0.25
6	SZ	Ściana o budowie jednorodnej	0.367	0.25

Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

Kontenerowe zaplecze socjalne

Lp.	Symbol przegrody	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	O	Ściana zewnętrzna południe	1.3	1.3
2	O	Ściana zewnętrzna zachód	1.3	1.3
3	DW	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	1.6	1.7
4	O	Ściana zewnętrzna wschód	1.3	1.3

Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	12487,29 [kWh/rok]	12487,29 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych Q_{KH}	13418,54 [kWh/rok]	4206,51 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,9}$	0,99	3,50
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,5}$	1,00	0,95
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,4}$	1,00	0,96
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,94	0,93
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,93	2,97

Wentylacja

Typ wentylacji	Budynek z wentylacją naturalną
Lokal/strefa - Kontenerowe zaplecze socjalne	
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{owc}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	160,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	74,05 [W/K]

Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{H,rd}$	166,38 [kWh/rok]	166,38 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,W}$	168,06 [kWh/rok]	108,74 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u.	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,99	1,53
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,9}$	0,99	3,00
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{W,4}$	1,00	0,60
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{W,5}$	1,00	0,85

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Instalacje chłodzenia

Lokal - Kontenerowe zaplecze socjalne

Brak instalacji chłodzenia

Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	Materiał izolacyjny	λ [W/mK]	grubość [cm]
1	Ściana zewnętrzna	Wełna mineralna luzem - w ścianach	0.043	11
2	Podłoga na gruncie	Wełna mineralna luzem - w ścianach	0.043	11
3	Stropodach	Wełna mineralna luzem - w ścianach	0.043	9

Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]	0.062	8760	544.57
2	oświetlenie	Oświetlenie pomieszczeń socjalnych	0.995	2500	1832.87

Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	13418,54 [kWh/rok]	4206,51 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	168,06 [kWh/rok]	108,74 [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 $Q_{K,L}$	1832,87 [kWh/rok]	1832,87 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q_K	15419,47 [kWh/rok]	6450,25 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	101,77 [kWh/m² rok]	101,77 [kWh/m² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	124,02 [kWh/m²rok]	51,88 [kWh/m²rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	372,06 [kWh/m²rok]	155,64 [kWh/m²rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2014	210,00 [kWh/m²rok]	210,00 [kWh/m²rok]
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	0.082 [t CO ₂ /m² rok]	0.034 [t CO ₂ /m² rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	0 [%]	0 [%]

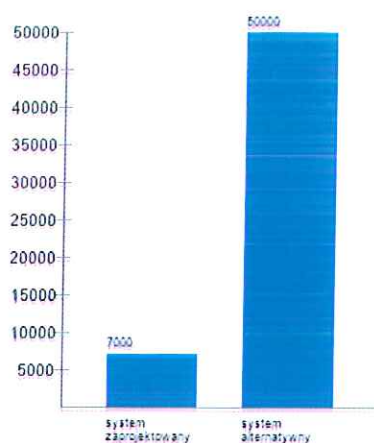


Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

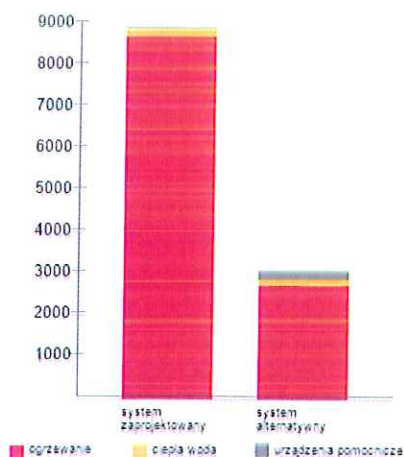
Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	7000	50000
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	8831.29	3001.3
EP [kWh/m²rok]	372.06	155.64
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie		

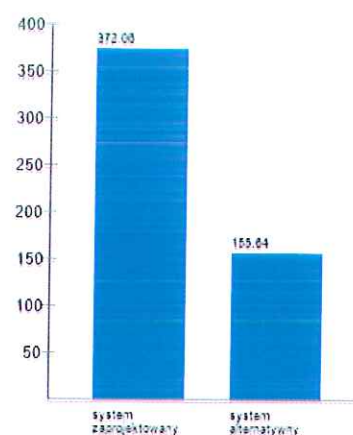
Koszty inwestycyjne [PLN]



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}	12487.29 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej Q_{CWU}	166.38 [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	1832.87 [kWh/rok]
Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q	14486.54 [kWh/rok]

Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	3	15419.466	kWh	0.65

Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania: Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe

System ciepłej wody: Elektryczny podgrzewacz przepływowy

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

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania energii odnawialnej

Dla przedmiotowego rozbudowywanego i przebudowywanego budynku sortowni odpadów w ZZO Kozodrza w gminie Ostrów przeprowadzona została analiza wykorzystania różnych źródeł energii odnawialnej, które mogły być brane pod uwagę ze względu na lokalizację obiektu. Do analizowanych źródeł zaliczono: energię zakumulowaną w wodach gruntowych, energię zakumulowaną w przypowierzchniowej warstwie gruntu, energię wiatru oraz energię słoneczną.

Energia zakumulowana w wodach gruntowych.

Analiza ta umożliwiła wstępne oszacować, że przy pomocy czterech studni o głębokości $12 \div 15$ m i średnicy 30 cm zlokalizowanych w obrębie terenu możliwe będzie pobieranie do około 20 m³/h wody o temperaturze około $6 \div 7^{\circ}\text{C}$. Reprezentowany przez wody powierzchniowe przedział temperaturowy predysponuje je jako dolne źródło ciepła dla pomp ciepłych. Przyjęcie jednak systemu grzejnikowego, wysokotemperaturowego ogrzewania obiektu spowoduje uzyskanie niewielkich stosunkowo sprawności konwersji tego źródła energii. Zastosowanie pomp ciepła wykorzystujących jako źródło ciepła wody gruntowe może umożliwić uzyskanie mocy instalacji jedynie do około 25 kW. Osiągnięcie tak znacznej mocy wymaga jednak pokonania m.in. problemów z wtłaczaniem wody do poziomu wodonośnego. Celowe wydaje się więc ograniczenie strumienia eksploatowanych wód gruntowych. Należy jednak zaznaczyć, że realizacja tego rozwiązania nie pozostanie bez wpływu na środowisko naturalne.

Energia zakumulowana w przypowierzchniowej warstwie gruntu.

W celu rozpatrzenia możliwości ogrzewania obiektu przy wykorzystaniu energii cieplnej zakumulowanej w przypowierzchniowej warstwie gruntu do 2 m poniżej poziomu terenu przeprowadzono analizę mającą na celu zaprojektowanie kolektora gruntowego pokrywającego potrzeby cieplne obiektu. Przy analizie wzięto pod uwagę możliwości wykorzystania wyłącznie terenu będącego we władaniu Inwestora. Wyniki obliczeń świadczą o braku możliwości zastosowania tego źródła ciepła w systemie ogrzewania projektu budynku wielorodzinnego. Dane literaturowe (Brodowicz i Dyakowski, 1990; Zalewski, 1995; Rubik, 1996) świadczą również o spadku finansowej atrakcyjności rozwiązania w przypadku pomp ciepła o mocach powyżej 20 kW.

Energia wiatrowa.

Przedmiotowy budynek sortowni odpadów charakteryzuje się zapotrzebowaniem na energię elektryczną do celów:

- konsumpcyjnych na poziomie 15 000 kWh/rok,
- oświetlenia pomieszczeń na poziomie 200000 kWh/rok
- napędów pomocniczych dla układów grzewczych na poziomie 3000 kWh/rok

Można zatem stwierdzić, że potrzeby znacznie przekraczają możliwości produkcji energii z energii wiatru.

Obiekt znajduje się na terenie o energii użytecznej wiatru charakteryzującej się możliwością uzyskania około 750 kWh/m² rok dla wysokości masztu 30 m nad poziom gruntu. Stąd, dla zaspokojenia potrzeb planowanej budowy należałoby zbudować elektrownię wiatrową o powierzchni czynnej około 24 m² każda, co daje średnicę 3,1m. Analizując dalej, Inwestor nie posiada terenu wystarczającego do bezpiecznego posadowienia takiej inwestycji bez wpływu na środowisko.

Energia słoneczna.

Ze względu na charakter obiektu, interesujące jest wykorzystanie energii słonecznej do zaspokajania stosunkowo wysokich potrzeb w zakresie ciepłej wody użytkowej. Przedmiotowa hala charakteryzuje się bowiem zapotrzebowaniem ciepła użytkowego na potrzeby CWU do celów socjalnych zatrudnionych pracowników. Można również rozważyć zabudowanie instalacji fotowoltaicznej. Obszar na którym zlokalizowany jest obiekt znajduje się przedmiotowy budynek znajduje się na terenie charakteryzującym się średnim potencjałem napromieniowania słonecznego w Polsce. Roczne promieniowanie słoneczne w tym rejonie określone jest na poziomie między 985 – 1000 kWh/m² rok. Zainstalowanie baterii 42

kolektorów słonecznych na dachu wraz z oprzyrządowaniem i inwertorem sieciowym o mocy szczytowej 10 kW powinno w ciągu roku przynieść około 9700 kWh energii elektrycznej. Należy tutaj zaznaczyć, że wykorzystanie energii słonecznej nie wpływa w żaden sposób negatywnie na środowisko naturalne. Analiza ekonomiczna: przy szacowanym koszcie inwestycyjnym w wysokości 80 tys. zł. czas zwrotu inwestycji określono na poziomie 18 lat.

Koncepcja skojarzonego układu grzewczego

Przedmiotowy budynek magazynowy charakteryzuje się zapotrzebowaniem na energię dla potrzeb grzewczych w wysokości 193000 kWh/rok. Przedstawiona powyżej analiza możliwości pozyskania ciepła ze źródeł odnawialnych pozwoliła wytypować dla rozpatrywanego obiektu źródła perspektywiczne korzystne pod względem technicznym i ekonomicznym, do których zaliczono wody gruntowe. W skład układu grzewczego wchodzi tu dwa niezależne źródła ciepła: pompa ciepła wykorzystująca zakumulowaną w wodach gruntowych energię cieplną, gaz ziemny. Prezentowany układ wykorzystuje jedno źródło, które nie może zostać zaliczone do źródeł odnawialnych – są nim grzejniki miejscowe elektryczne. Wstępna analiza potrzeb cieplnych prowadzi jednak do wniosku, że udział tego źródła w globalnym zapotrzebowaniu na energię całego systemu nie będzie aż tak znaczący. Pamiętać należy, że obliczeniowe zapotrzebowanie na energię jest określone dla obliczeniowej temperatury (-20°C), dla III-ciej strefy klimatycznej. W rzeczywistości ilość dni w roku, w których temperatura powietrza zbliża się do temperatury obliczeniowej jest niewielka.

Podsumowanie

Wykonana praca zawiera analizę pokrycia potrzeb cieplnych obiektu trzema sposobami: tradycyjnym układem bezpośrednich grzejników elektrycznych miejscowych z zastosowaniem powietrznej pompy ciepła, z wykorzystaniem gruntowej pompy ciepła i z wykorzystaniem opisanego powyżej układu mieszanego (pompy ciepła - kolektory słoneczne fotowoltaiczne). Porównanie układu mieszanego z alternatywnym ogrzewaniem opartym o gruntową pompę ciepła wskazuje, że zwrot nakładów poniesionych na wykonanie proponowanej instalacji nie powinien przekroczyć trzydziestu dwóch lat. Obok bezpośredniego efektu ekonomicznego w postaci obniżenia kosztów wytworzenia jednostki energii cieplnej przewidywany jest efekt ekologiczny w postaci ograniczenia emisji do atmosfery zanieczyszczeń. Bardzo ważny jest również efekt edukacyjny ukazujący możliwości wykorzystania w sposób ekonomicznie opłacalny i proekologiczny alternatywnych źródeł energii. Pomimo takiego wyniku analizy Inwestor zdecydował się na wybranie układu grzewczego składającego się z grzejników elektrycznych bezpośrednich oraz powietrznej pompy ciepła.

mgr inż. Paweł Pacut
Uprawniony do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej budynku
upr. nr MI/ŚE/90/2009

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

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

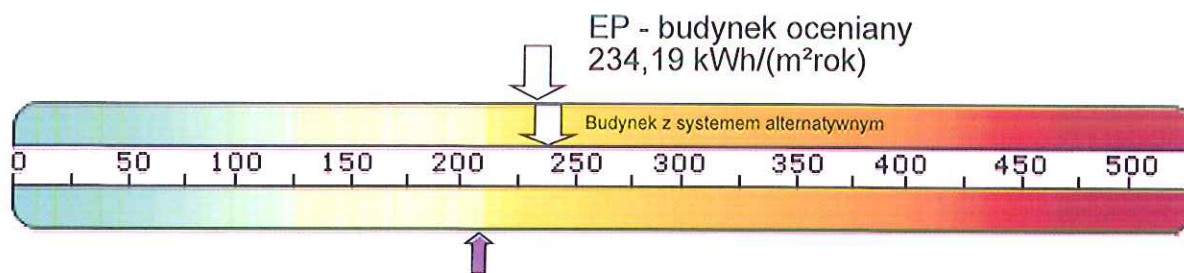
Budynek produkcyjny
dz. nr. 2786, 39-103 Kozodrza gm. Ostrów

mgr inż. Paweł Pacut
Uprawniony do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej budynku
upr. nr. MI/SE/90/2009

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Budynek oceniany:	Hala sortowni
Rodzaj budynku:	Budynek produkcyjny
Inwestor:	Gmina Ostrów
Adres budynku:	dz. nr. 2786, 39-103 Kozodrza gm. Ostrów
Całość/Część budynku:	całość
Liczba lokali mieszkalnych:	0
Powierzchnia ogrzewana A_r , m ² :	210,00
Kubatura budynku m ³ :	20976

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

Wg wymagań WT2014 ²

Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

Budynek oceniany:

EP
[kWh/m² rok]System
projektowany

234,19

System
alternatywny

239,90

Budynek wg wymagań WT2014:

EP
[kWh/m² rok]

210,00

210,00

Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:

EU_{co+w}
[kWh/m² rok]

29,79

29,79

Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:

EU_{cwu}
[kWh/m² rok]

0,00

0,00

Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:

EU
[kWh/m² rok]

29,79

29,79

Zapotrzebowanie na energię końcową:

EK
[kWh/m² rok]

78,06

79,97

Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:

H_{tr}
[W/K]

86,38

86,38

Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:

H_{ve}
[W/K]

106,71

106,71

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:

Q_{p,h}
[kWh/rok]

6655,35

7853,19

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

Q_{p,w}
[kWh/rok]

0,00

0,00

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	SZ	Ściana zewnętrzna	0,297	0,000	117,00 / 96,90
2	S	Strop	0,217	0,000	67,50 / 67,50
3	STJ_5	Strop o budowie jednorodnej 5	0,214	0,000	67,50 / 67,50

Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m²]
1	O	Okna PCV	1,300	0,70	0,75	12,10
2	DW	Drzwi zewnętrzne wejściowe	1,600	0,00	0,00	8,00

Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

Ogrzewana kabina sortownicza

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	SZ	Ściana o budowie jednorodnej	0.297	0.45
2	S	Stropodach tradycyjny	0.217	0.3
3	STJ_5	Strop o budowie jednorodnej	0.214	0.3

Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

Ogrzewana kabina sortownicza

Lp.	Symbol przegrody	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	O	Ściany	1.3	1.8
2	DW	Ściany	1.6	1.7

Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	6256,03 [kWh/rok]	6256,03 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	2218,45 [kWh/rok]	2107,43 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Pompy ciepła typu powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,2}$	3,00	3,50



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku PCZYCACH

Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,00	0,95
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	1,00	0,96
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,94	0,93
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	2,82	2,97

Wentylacja

Typ wentylacji	Budynek z wentylacją naturalną
----------------	--------------------------------

Lokal/strefa - Ogrzewana kabina sortownicza

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{gwc}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	200,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	106,71 [W/K]

Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. Q_{UWS}	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody Q_{KW}	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u.	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,99	1,53
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,99	3,00
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	1,00	0,60
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	1,00	0,85

Instalacje chłodzenia

Lokal - Ogrzewana kabina sortownicza

Brak instalacji chłodzenia

Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	Materiał izolacyjny	λ [W/mK]	grubość [cm]
-----	-----------	---------------------	------------------	--------------



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

1	Ściana zewnętrzna	Pianka poliuretanowa spieniona w szczelnej osłonie. np. w płytach PW8	0.025	8
2	Strop	Kingspan płyta KS 1000	0.022	10
3	Strop o budowie jednorodnej 5	Kingspan płyta KS 1000	0.022	10

Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]	0.105	8760	919.8
2	oświetlenie	Oświetlenie ogólne	3.15	5000	14175

Podsumowanie parametrów energetycznych

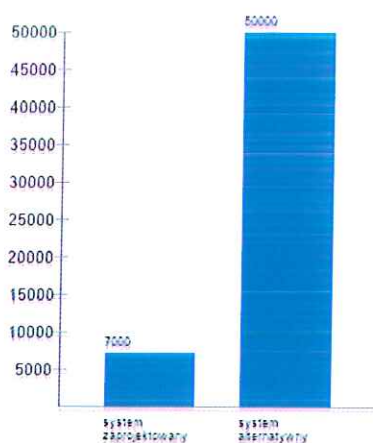
	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji Q_{KH}	2218,45 [kWh/rok]	2107,43 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody Q_{KW}	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia Q_{KC}	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego Q_{KL}	14175,00 [kWh/rok]	14175,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q_K	16393,45 [kWh/rok]	16792,73 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	29,79 [kWh/m² rok]	29,79 [kWh/m² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	78,06 [kWh/m²rok]	79,97 [kWh/m²rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	234,19 [kWh/m²rok]	239,90 [kWh/m²rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2014	210,00 [kWh/m²rok]	210,00 [kWh/m²rok]
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	0.052 [t CO ₂ /m² rok]	0.053 [t CO ₂ /m² rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	0 [%]	0 [%]

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

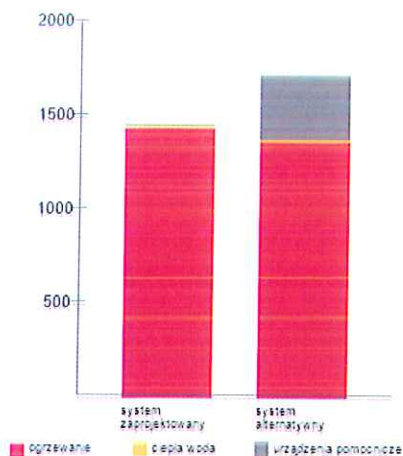
Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	7000	50000
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	1441.99	1701.52
EP [kWh/m²rok]	234.19	239.9
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie		

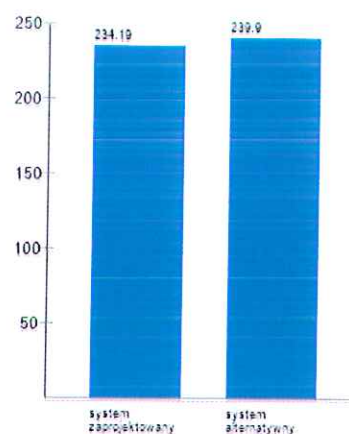
Koszty inwestycyjne [PLN]



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}	6256.03 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej Q_{CWU}	0 [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	14175 [kWh/rok]
Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q	20431.03 [kWh/rok]

Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	3	16393.45	kWh	0.65

Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania: Pompy ciepła typu powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie

System ciepłej wody: Elektryczny podgrzewacz przepływowy

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.
.....