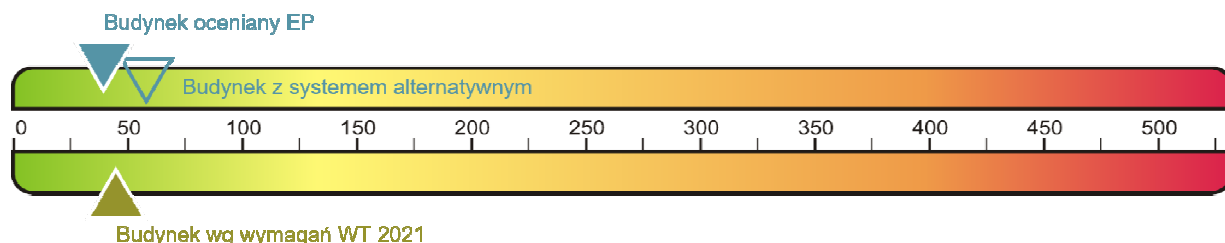


wraz z analizą technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, w tym zdecentralizowanych systemów dostawy energii opartych na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii z odnawialnych źródeł energii, o których mowa w art. 2 pkt 22 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2020 r. poz. 261, 284, 568, 695, 1086 i 1503), oraz pompy ciepła

**Budynek użyteczności publicznej biurowy,
22-170 Rejowiec Fabryczny, msc. Pawłów**

Budynek oceniany:	Kancelaria Leśnictwa Pawłów
Rodzaj budynku:	Budynek użyteczności publicznej biurowy
Inwestor:	
Adres budynku:	22-170 Rejowiec Fabryczny, msc. Pawłów
Całość/Część budynku:	
Powierzchnia ogrzewana Af, m ² :	37.37
Kubatura budynku m ³ :	270.75

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



Zapotrzebowanie na energię pierwotną:		System projektowany	System alternatywny
Budynek oceniany:	EP [kWh/m ² rok]	44,33	78,75
Budynek wg wymagań WT2021:	EP [kWh/m ² rok]	45,00	45,00
Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:	EU _{co+w} [kWh/m ² rok]	88,11	88,11

Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:	EU _{CWU} [kWh/m ² rok]	4,01	4,01
Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:	EU [kWh/m ² rok]	92,13	92,13
Zapotrzebowanie na energię końcową:	EK [kWh/m ² rok]	40,14	51,61
Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:	H _{tr} [W/K]	40,97	40,97
Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:	H _{ve} [W/K]	17,34	17,34
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:	Q _{P,H} [kWh/rok]	1 247,27	2 298,86
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:	Q _{P,W} [kWh/rok]	106,08	341,00

Parametry przegród budowlanych

Przegrody zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U _c [W/m ² K]	Powierzchnia brutto/netto [m ²]
1	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,194	28,33 / 24,08
2	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,194	28,33 / 24,73
3	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,194	13,63 / 11,74
4	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,194	13,63 / 13,63
5	Strop nad parterem	Strop nad parterem	0,135	37,37 / 37,37
6	Podłoga	Podłoga na gruncie	0,121	37,37 / 37,37
7	dach	Dach lub stropodach	0,150	94,02 / 94,02

Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m ²]
1	Okno 03	0,900	0,9	0,7	4,50
2	Drzwi zewnętrzne D1	1,300	0,9	0,7	2,00
3	Okno 01	0,900	0,9	0,	2,70
4	Okno 02	0,900	0,9	0,7	0,54

Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

biurowa część

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U _c [W/m ² K]	U _{c,max} [W/m ² K]
1	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,194	0,450
2	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,194	0,450

3	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,194	0,450
4	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,194	0,450
5	Strop nad parterem	Strop nad parterem	0,135	0,150
6	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,103	0,300
7	Dach lub stropodach	Dach lub stropodach	0,150	0,150

Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

biurowa część

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m²K]	$U_{c,max}$ [W/m²K]
1	Okno 03	Okno 03	0,900	0,900
2	Drzwi zewnętrzne D1	Drzwi zewnętrzne D1	1,300	1,300
3	Okno 03	Okno 03	0,900	0,900
4	Okno 01	Okno 01	0,900	0,900
5	Okno 01	Okno 01	0,900	0,900
6	Okno 02	Okno 02	0,900	0,900

Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	3 292,79 [kWh/rok]	3 292,79 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	1 247,27 [kWh/rok]	1 247,27 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Energia elektryczna	Lokalne odnawialne źródła energii: energia geotermalna
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	0,99	2,60
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 $\eta_{H,d}$	1,00	1,00

Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,91	0,89
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,90	1,00

Dla budynku - instalacja 2

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	brak	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C)
	System projektowany	System alternatywny
		o mocy nominalnej do 50 kW
Nośnik energii końcowej	b.d.	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	b.d.	0,91
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	b.d.	1,00
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	b.d.	1,00
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	b.d.	0,89
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	b.d.	1,00

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------

Lokal/strefa - biurowa część

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}	17,34 [W/K]

Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{W,nd}$	150,02 [kWh/rok]	150,02 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,w}$	151,54 [kWh/rok]	151,54 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
	System projektowany	System alternatywny
Nośnik energii końcowej	Energia elektryczna	Lokalne odnawialne źródła energii: energia geotermalna
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,99	2,60
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,99	2,60
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	1,00	0,70
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	1,00	0,85

Dla budynku - instalacja 2

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW
Nośnik energii końcowej	Energia elektryczna	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,99	0,85
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,99	0,85
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

Zapotrzebowanie na energię do chłodzenia $Q_{C,nd}$	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb chłodzenia $Q_{K,c}$	0,00 [kWh/rok]

Lokal - biurowa część

Brak instalacji chłodzenia

Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	materiał izolacyjny	Powierzchnia brutto/netto [m ²]	λ [W/mK]	grubość [cm]
1	Ściana zewnętrzna	Płyta pilśniowa. w tym MDF (250)	167,84 / 148,36	0.07	1.25
2	Ściana zewnętrzna	Płyty z wełny mineralnej przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i zabezpieczeniem przed infiltracją powietrza	83,92 / 74,18	0.042	18
3	Strop nad parterem	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej na stropie poddasza	37,37 / 37,37	0.052	30
4	Podłoga	Styropian - w innych przypadkach	37,37 / 37,37	0.045	14
5	Podłoga	Styropian - w innych przypadkach	37,37 / 37,37	0.045	20
6	dach	Płyty z wełny mineralnej w innych przypadkach	94,02 / 94,02	0.05	30

Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
-----	--------	-----------------	----------	--------------------	-----------------------

Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	1 247,27 [kWh/rok]	1 247,27 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	151,54 [kWh/rok]	151,54 [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 $Q_{K,L}$	101,05 [kWh/rok]	101,05 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q_K	1 499,86 [kWh/rok]	1 928,70 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	92,13 [kWh/m ² rok]	92,13 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	40,14 [kWh/m ² rok]	51,61 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	44,33 [kWh/m ² rok]	78,75 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania	45,00 [kWh/m ² rok]	45,00 [kWh/m ² rok]
	System zaprojektowany	System alternatywny
na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2017		
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	0,00 [t CO ₂ /m ² rok]	0,01 [t CO ₂ /m ² rok]

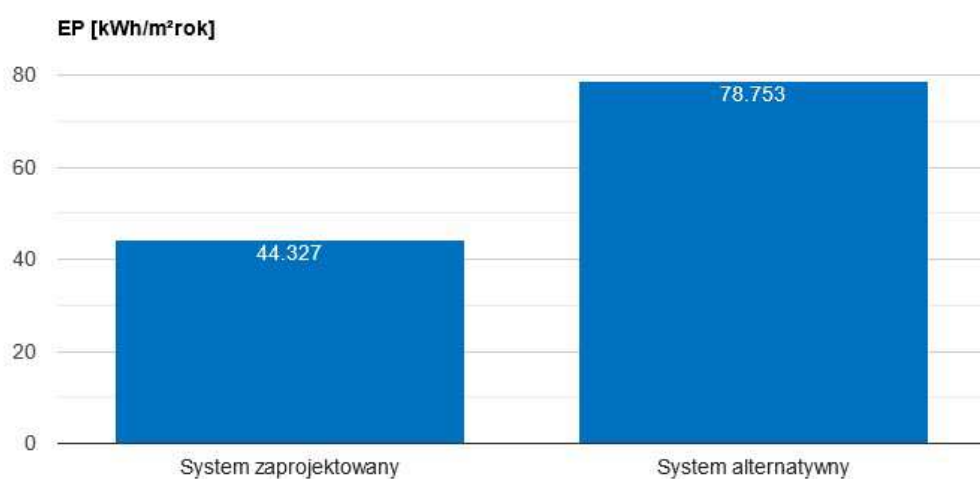
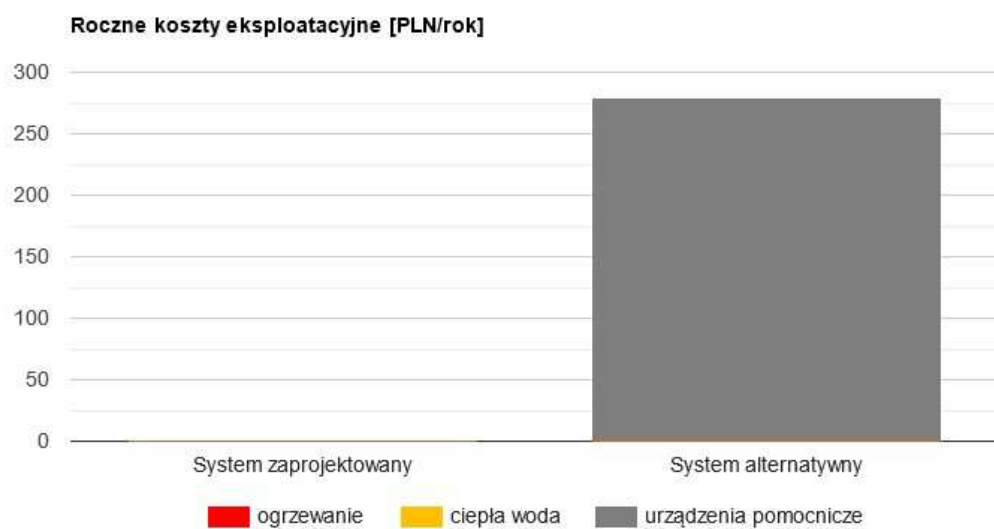
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	93,26 [%]	7,86 [%]
---	-----------	----------

Cząstkowe wskaźniki zapotrzebowania na energię.

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m ² *rok)]					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m ² *rok)]	88,11	4,01	0,00	-	92,13
Udział [%]	95,64	4,36	0,00	-	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m ² *rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Energia elektryczna	0,00	0,00	0,00	2,70	2,70
Lokalne odnawialne źródła energii: energia geotermalna	33,38	0,00	0,00	0,00	33,38
energia z ogniw fotowoltaicznych	0,00	4,06	0,00	0,00	4,06
Suma [kWh/(m ² *rok)]	83,16	10,10	0,00	6,74	100,00
Udział [%]	83,16	10,10	0,00	6,74	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m ² *rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Energia elektryczna	0,00	0,00	0,00	8,11	8,11
Lokalne odnawialne źródła energii: energia geotermalna	33,38	0,00	0,00	0,00	33,38
energia z ogniw fotowoltaicznych	0,00	2,84	0,00	0,00	2,84
Suma [kWh/(m ² *rok)]	75,30	6,40	0,00	18,30	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m ² *rok)]					
Udział [%]	75,30	6,40	0,00	18,30	100,00

Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	0,00	0,00
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	0,00	278,75
EP [kWh/m²rok]	44,33	78,75
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie		



Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji Q_{H+W}	3 292,79 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej Q_{CWU}	150,02 [kWh/rok]

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia Q _c	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego Q _l	101,05 [kWh/rok]
Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q	3 543,87 [kWh/rok]

Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Energia elektryczna	3,00	101,05	kWh	0,65
Lokalne odnawialne źródła energii: energia geotermalna	1,00	1 247,27	kWh	0,00
energia z ogniw fotowoltaicznych	0,70	545,54	kWh	0,00

Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania:

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

brak

System ciepłej wody:

Elektryczny podgrzewacz przepływowy

brak

System alternatywny:

System ogrzewania:

Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C

Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50 kW

System ciepłej wody:

Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie

Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW

Komentarz:

