

S2.5

**CHARAKTERYSTYKA
ENERGETYCZNA BUDYNKU
WRAZ Z ANALIZĄ MOŻLIWOŚCI
RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA
WYSOKOEFEKTYWNYCH
SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH
ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ
I CIEPŁO**

SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE OGÓLNE.....	3
1.1 PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.2 PODSTAWOWE DANE GEOMETRYCZNE BUDYNKU.....	3
2. ZESTAWIENIE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU I SPRAWDZENIE WYMAGAŃ IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ	3
3. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWczy I WENTYLACYJNY	11
3.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA	11
3.2. SPRAWNOŚCI SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	11
3.3. WYZNACZANIE ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWczy I WENTYLACYJNY	12
*UWAGA:.....	12
4. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	13
4.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA	13
4.2. SPRAWNOŚCI SYSTEMU PRZYGOTOWANIA C.W.U.....	13
4.3. WARTOŚCI ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	13
5. WYZNACZENIE JEDNOSTKOWEJ WIELKOŚCI EMISJI CO₂.....	14
6. WYZNACZENIE OBLICZENIOWEJ ROCZNEJ ILOŚCI ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII.....	14
7. WYZNACZENIE UDZIAŁU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W BUDYNKU I LOKALU MIESZKALNYM LUB CZĘŚCI BUDYNKU STANOWIĄCEJ SAMODZIELNĄ CAŁOŚĆ TECHNICZNO-UŻYTKOWĄ.....	14
8. WYZNACZENIE EP DLA BUDYNKU	15
9. PODSUMOWANIE	15
10. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO.....	15
10.1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA	15
10.2. DANE WYJŚCIOWE DO ANALIZY.....	15
10.3. WYBÓR I ZUŻYCIE POSZCZEGÓLNYCH NOŚNIKÓW ENERGII W POKRYCIU POTRZEB ENERGETYCZNYCH BUDYNKU.....	15
10.4. KONFIGURACJA SYSTEMU ZASILANIA W ENERGIĘ-SYSTEM PODSTAWOWY / SYSTEM ALTERNATYWNY	16
10.5. PORÓWNANIE WYNIKÓW ANALIZY DLA RÓŻNYCH SYSTEMÓW	17
10.6. WNIOSKI	17

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje:

- charakterystykę energetyczną projektowanego budynku sporządzoną zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 marca 2015 w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku, stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015, poz. 376),
 - sprawdzenie wymagań związanych z izolacyjnością cieplną budynku, zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- sporządzone dla projektu budowlanego:

BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI I GARAŻAMI PODZIEMNYMI ORAZ ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, W TYM INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ, NA CZĘŚCI DZIAŁEK 8/4, 9/24, 9/28, 9/32, 9/35, 10/6 10/10 OBR. 0002 DAWIDY BANKOWE PRZY UL. OLEŃKI W DAWIDACH BANKOWYCH.

1.2 PODSTAWOWE DANE GEOMETRYCZNE BUDYNKU

Budynek oceniany:	
Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny
Całość/Część budynku	Całość budynku
Powierzchnia użytkowa budynku, ogrzewana (m ²)	9288,22

2. ZESTAWIENIE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU I SPRAWDZENIE WYMAGAŃ IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ

Nazwa definicji przegrody		SZ1
Wsp. przenikania ciepła	0,23	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA_NADZIEMNA	U_{max} = 0,23
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SZ	
Nazwa definicji przegrody		SZ1/2
Wsp. przenikania ciepła	0,23	W/(m ² ·K)

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Opis	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ŻELBETOWA W KOTŁOWNI	U_{max} = 0,23
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SZ	
Nazwa definicji przegrody	SZ1/3	
Wsp. przenikania ciepła	0,17	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ŻELBETOWA W ŚMIETNIKU	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SZ	
Nazwa definicji przegrody	SZ2	
Wsp. przenikania ciepła	0,14	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA FUNDAMENTOWA	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SZ	
Nazwa definicji przegrody	SZ2/1	
Wsp. przenikania ciepła	0,22	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA FUNDAMENTOWA PRZY POCHYLNIE	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SZ	
Nazwa definicji przegrody	SZ2/2	
Wsp. przenikania ciepła	3,15	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA FUNDAMENTOWA PRZY POCHYLNIE	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SZ	
Nazwa definicji przegrody	SW1	
Wsp. przenikania ciepła	1,92	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA MIĘDZYMIESZKANIOWA	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SW	
Nazwa definicji przegrody	SW2	
Wsp. przenikania ciepła	0,81	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA KLATEK SCHODOWYCH/KORYTARZY	U_{max} = 1,00
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SW	
Nazwa definicji przegrody	SW2/2	

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Wsp. przenikania ciepła	0,83	W/(m ² ·K)
Opis	SCIANA KLATEK SCHODOWYCH I WIND	U_{max} = 1,00
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SW	
Nazwa definicji przegrody	SW2/2a	
Wsp. przenikania ciepła	2,87	W/(m ² ·K)
Opis	SCIANA KLATEK SCHODOWYCH I WIND	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SW	
Nazwa definicji przegrody	SW2/3	
Wsp. przenikania ciepła	0,83	W/(m ² ·K)
Opis	SCIANA MIESZKANIA/WINDY	U_{max} = 1,0
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SW	
Nazwa definicji przegrody	SW2/3a	
Wsp. przenikania ciepła	0,49	W/(m ² ·K)
Opis	SCIANA MIESZKANIA/WINDY	U_{max} = 1,0
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SW	
Nazwa definicji przegrody	SW2/4	
Wsp. przenikania ciepła	2,87	W/(m ² ·K)
Opis	SCIANA WINDY	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SW	
Nazwa definicji przegrody	SW2/5	
Wsp. przenikania ciepła	0,85	W/(m ² ·K)
Opis	SCIANA WINDA/KORYTARZ	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SW	
Nazwa definicji przegrody	SW2/6	
Wsp. przenikania ciepła	2,87	W/(m ² ·K)
Opis	SCIANA ROWEROWNIA	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	
Typ przegrody	SW	
Nazwa definicji przegrody	SW3	
Wsp. przenikania ciepła	2,09	W/(m ² ·K)
Opis	SCIANA KUCHNIA/SZACHT	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy	

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW4	
Wsp. przenikania ciepła		2,30	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA DZIAŁOWA KUCHNIA, ŁAZIENKA, POKÓJ		U _{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW4/1	
Wsp. przenikania ciepła		1,92	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA DZIAŁOWA KOMÓRKI NA PIĘTRZE		U _{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW5	
Wsp. przenikania ciepła		1,54	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA DZIAŁOWA SZACHTY		U _{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW6	
Wsp. przenikania ciepła		0,3	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA ŻELBETOWA W ŚMIETNIKU		U _{max} = 0,30
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW7	
Wsp. przenikania ciepła		2,73	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA ŻELBETOWA KOMUNIKACJA		U _{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW7/1	
Wsp. przenikania ciepła		0,22	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA ŻELBETOWA MIESZKANIE, WIATROŁAP		U _{max} = 0,30
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW8	
Wsp. przenikania ciepła		0,30	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA KLATKI SCHODOWEJ		U _{max} = 0,30
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW8/1	
Wsp. przenikania ciepła		0,26	W/(m ² ·K)
Opis	OBUDOWA SZYBU WIND W OBREBIE POM.TECH		U _{max} = 0,30
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW8/1a	
Wsp. przenikania ciepła		0,21	W/(m ² ·K)
Opis	OBUDOWA SZYBU WIND W OBREBIE POM.TECH		U _{max} = 0,30
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW8/2	
Wsp. przenikania ciepła		2,73	W/(m ² ·K)
Opis	W OBREBIE POM.TECH		U _{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW8/3	
Wsp. przenikania ciepła		0,30	W/(m ² ·K)
Opis	W OBREBIE GARAŻU		U _{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW9	
Wsp. przenikania ciepła		1,92	W/(m ² ·K)
Opis	W OBREBIE POM.TECH		U _{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW9/1	
Wsp. przenikania ciepła		2,3	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA DZIAŁOWA GARAŻ		U _{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	
Nazwa definicji przegrody		SW9/2	
Wsp. przenikania ciepła		1,92	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA DZIAŁOWA GARAŻ		U _{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła		Poziomy	
Typ przegrody		SW	

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Nazwa definicji przegrody		SW10	
Wsp. przenikania ciepła		0,97	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA ODDZIELENIA PPOZ		U_{max} = 1,00
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy		
Typ przegrody	SW		
Nazwa definicji przegrody		SW10/1	
Wsp. przenikania ciepła		0,97	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA ODDZIELENIA PPOZ		U_{max} = 1,00
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy		
Typ przegrody	SW		
Nazwa definicji przegrody		SW10/2	
Wsp. przenikania ciepła		0,97	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA ODDZIELENIA PPOZ		U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy		
Typ przegrody	SW		
Nazwa definicji przegrody		SW10/3	
Wsp. przenikania ciepła		0,97	W/(m ² ·K)
Opis	ŚCIANA ODDZIELENIA PPOZ		U_{max} = 1,00
Kierunek przepływu ciepła	Poziomy		
Typ przegrody	SW		
Nazwa definicji przegrody		D1	
Wsp. przenikania ciepła		0,18	W/(m ² ·K)
Opis	DACH ZIELONY NAD TRAKTEM MIESZKALNYM		U_{max} = 0,18
Kierunek przepływu ciepła	W górę		
Typ przegrody	SD		
Nazwa definicji przegrody		D1.1	
Wsp. przenikania ciepła		0,18	W/(m ² ·K)
Opis	DACH ZIELONY NAD SZYBEM		U_{max} = 0,18
Kierunek przepływu ciepła	W górę		
Typ przegrody	SD		
Nazwa definicji przegrody		D2	
Wsp. przenikania ciepła		0,15	W/(m ² ·K)
Opis	TARAS III PIETRO		U_{max} = 0,18
Kierunek przepływu ciepła	W górę		
Typ przegrody	SD		
Nazwa definicji przegrody		D3	
Wsp. przenikania ciepła		0,23	W/(m ² ·K)

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Opis	STROPODACH NAD KOTŁOWNIA, ŚMIETNIKIEM	U_{max} = 0,30 U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	W górę	
Typ przegrody	SD	
Nazwa definicji przegrody	D3/1	
Wsp. przenikania ciepła	0,61	W/(m ² ·K)
Opis	STROPODACH NAD ŚMIETNIKIEM	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	W górę	
Typ przegrody	SD	
Nazwa definicji przegrody	D3/2	
Wsp. przenikania ciepła	0,12	W/(m ² ·K)
Opis	STROPODACH WJAZD DO GARAZU	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	W górę	
Typ przegrody	SD	
Nazwa definicji przegrody	D4	
Wsp. przenikania ciepła	0,23	W/(m ² ·K)
Opis	DACH NAD GARAZEM	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	W górę	
Typ przegrody	SD	
Nazwa definicji przegrody	D5	
Wsp. przenikania ciepła	0,58	W/(m ² ·K)
Opis	DACH NAD GARAZEM	U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła	W górę	
Typ przegrody	SD	
Nazwa definicji przegrody	P1	
Wsp. przenikania ciepła	0,61	W/(m ² ·K)
Opis	PODŁOGA W POKOJACH_1-4P	U_{max} = 1,00
Kierunek przepływu ciepła	---	
Typ przegrody	StW	
Nazwa definicji przegrody	P1.1	
Wsp. przenikania ciepła	0,24	W/(m ² ·K)
Opis	PODŁOGA W MIESZKANIACH NA PARTE- RZE	U_{max} = 0,25
Kierunek przepływu ciepła	---	
Typ przegrody	StW	
Nazwa definicji przegrody	P1.3	
Wsp. przenikania ciepła	0,18	W/(m ² ·K)
Opis	PODŁOGA W MIESZKANIACH NAD PRZEJ- ŚCIEM	U_{max} = 0,18

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Kierunek przepływu ciepła		W dół	
Typ przegrody		StP	
Nazwa definicji przegrody	P2		
Wsp. przenikania ciepła		0,62	W/(m ² ·K)
Opis	PODŁOGA W POM. MOKRYCH		U_{max} = 1,00
Kierunek przepływu ciepła		---	
Typ przegrody		StW	
Nazwa definicji przegrody	P2/1		
Wsp. przenikania ciepła		0,23	W/(m ² ·K)
Opis	PODŁOGA W POM. MOKRYCH NA PARTERZE		U_{max} = 0,25
Kierunek przepływu ciepła		---	
Typ przegrody		StW	
Nazwa definicji przegrody	P3		
Wsp. przenikania ciepła		0,62	W/(m ² ·K)
Opis	POSADZKA W KOMUNIKACJI PIETRA		U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła		---	
Typ przegrody		StW	
Nazwa definicji przegrody	P3/1		
Wsp. przenikania ciepła		0,25	W/(m ² ·K)
Opis	POSADZKA W KOMUNIKACJI NAD GARAZEM		U_{max} = 0,25
Kierunek przepływu ciepła		---	
Typ przegrody		StW	
Nazwa definicji przegrody	P4		
Wsp. przenikania ciepła		0,65	W/(m ² ·K)
Opis	PODŁOGA W ŚMIETNIKU I KOTŁOWNI		U_{max} = 1,20
Kierunek przepływu ciepła		W dół	
Typ przegrody		PG	
Nazwa definicji przegrody	P6		
Wsp. przenikania ciepła		4,37	W/(m ² ·K)
Opis	PODŁOGA W GARAŻU		U_{max} = Bez wym.
Kierunek przepływu ciepła		W dół	
Typ przegrody		PG	
Nazwa definicji przegrody	P6.1		
Wsp. przenikania ciepła		1,20	W/(m ² ·K)
Opis	PODŁOGA W KOMUNIKACJI GARAŻ		U_{max} = 1,20
Kierunek przepływu ciepła		W dół	

Typ przegrody	PG	
---------------	----	--

- SZ – ściana zewnętrzna
- SG – ściana przy gruncie
- PG – Podłoga na gruncie
- StW – Strop wewnętrzny
- SD – Stropodach
- OZ – Okno zewnętrzne
- DZ – Drzwi zewnętrzne
- DW – Drzwi wewnętrzne

Przegrody zewnętrzne budynku odpowiadają aktualnym wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. (z późniejszymi zmianami).

3. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWczy I WENTYLACYJNY

3.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Ogrzewanie budynku projektowane przy użyciu centralnego ogrzewania wodnego grzejnikowego. Źródło ciepła instalacji centralnego ogrzewania stanowi kotłownia gazowa.

Przyjęte wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w_i :

- Gaz ziemny – 1,10
- Sieć elektroenergetyczna – 3,00

3.2. SPRAWNOŚCI SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI

Centralne ogrzewanie wodne grzejnikowe		
Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	0,99	Kotłownia
Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym $\eta_{H,s}$	1,00	Brak zasobnika buforowego
Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{H,d}$	0,96	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej.
Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła $\eta_{H,e}$	0,93	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu propor-

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

		cjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,88	
Grzejniki elektryczne		
Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	0,99	Elektryczne grzejniki bezpośrednie
Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym $\eta_{H,s}$	1,00	Brak zasobnika buforowego
Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{H,d}$	1,00	Źródło ciepła w pomieszczeniu
Sprawność regulacji i wytwarzania ciepła $\eta_{H,e}$	0,94	Elektryczne grzejniki bezpośrednie z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,93	

3.3. WYZNACZANIE ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWczy I WENTYLACYJNY

Zapotrzebowania na energię przez system grzewczy i wentylacyjny	
Zapotrzebowanie na energię użytkową przez system grzewczy i wentylacyjny dla budynku $Q_{H,nd}$	140790,10 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny dla budynku $Q_{K,H}$	158993,06 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny dla budynku $Q_{P,H}$	246953,03 kWh/rok
Centralne ogrzewanie wodne grzejnikowe	
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	135600,45 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,H}$	20488,33 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię el. Pomocniczą*	153416,39 kWh/rok
Grzejniki elektryczne	
Zapotrzebowanie na energię użytkową	5189,64 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię el. pomocniczą	0,00 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię końcową	5576,67 kWh/rok

*UWAGA:

Przy określeniu zapotrzebowania na moc elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych w systemie ogrzewania i wentylacji (czas działania wentylatorów wyciągowych części mieszkalnej) uwzględniono współczynnik poprawkowy wynikający z dostosowania intensywności wentylacji do rzeczywistych potrzeb określony przez Narodową Agencję Poszanowania Energii na zlecenie producenta systemu firmę Aereco.

4. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

4.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Ciepła woda użytkowa przygotowywana centralnie. Instalacja c.w.u. z cyrkulacją i zaizolowanymi przewodami. Źródłem ciepła instalacji c.w.u. jest kotłownia gazowa.

Przyjęte wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w_i :

- Gaz ziemny – 1,10
- Sieć elektroenergetyczna – 3,00

4.2. SPRAWNOŚCI SYSTEMU PRZYGOTOWANIA C.W.U.

Podgrzewanie ciepłej wody użytkowej		
Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{W,g}$	0,95	Kotłownia
Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym $\eta_{W,s}$	0,90	Zasobnik cwu
Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{W,d}$	0,7	Centrale podgrzewanie wody – system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i z zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi
Sprawność wykorzystania ciepła $\eta_{W,e}$	1,00	-
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{W,tot}$	0,59	

4.3. WARTOŚCI ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ

Wyznaczanie zapotrzebowania na energię użytkową $Q_{W,nd}$	
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{W,nd}$	255688,91 kWh/rok
Ciepło właściwe wody c_w	4,19 kJ/(kgK)
Gęstość wody	1,00 kg/ dm ³
Temperatura ciepłej wody	55 °C
Temperatura zimnej wody	10 °C
Mnożnik korekcyjny k_t	0,9
V_{wi}	1,60 dm ³ /(m ² dzień)
t_r	365
Wyznaczanie zapotrzebowania na energię przez system przygotowania ciepłej wody użytkowej	
Zapotrzebowanie na energię końcową dla C.W.U. $Q_{K,W}$	427216,22 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię el. pomocniczą	5151,25 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W}$	485391,58 kWh/rok

5. WYZNACZENIE JEDNOSTKOWEJ WIELKOŚCI EMISJI CO₂

Wyznaczenie jednostkowej wielkości emisji CO₂ w budynku wyposażonym w proste systemy techniczne.

	[kWh/(rok)]
Q _{k,H}	158993,06
Q _{k,W}	427216,22
Q _{el,pom,H}	20488,33
Q _{el,pom,W}	5151,25

Wskaźnik emisji CO₂ w zależności od rodzaju spalanego paliwa przez poszczególne systemy:

	W _e [t CO ₂ /rok]	Rodzaj nośnika energii lub energii
W _{e,H}	56,1	gaz ziemny
W _{e,W}	56,1	gaz ziemny
W _{e,pom,H}	98,3	węgiel kamienny
W _{e,pom,W}	98,3	węgiel kamienny

Jednostkowa wielkość emisji CO₂:

	[tCO ₂ /rok]
E _{CO₂,H}	32,11
E _{CO₂,W}	86,28
E _{CO₂,pom}	9,07
E_{CO₂}	0,01

6. WYZNACZENIE OBLICZENIOWEJ ROCZNEJ ILOŚCI ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII

Wyznaczenie obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii w budynku wyposażonym w proste systemy techniczne:

	[kWh/(m ² *rok)]
C _H	17,12
C _W	46,00
C _{el,pom}	2,76

7. WYZNACZENIE UDZIAŁU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W BUDYNKU I LOKALU MIESZKALNYM LUB CZĘŚCI BUDYNKU STANOWIĄCEJ SAMODZIELNĄ CAŁOŚĆ TECHNICZNO-UŻYTKOWĄ

Projekt nie przewiduje zastosowania odnawialnych źródeł energii.

8. WYZNACZENIE EP DLA BUDYNKU

Sumaryczna wartość rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	
Wartość wskaźnika EP dla obiektu	
EP _H	26,59 kWh/(m ² rok)
EP _W	52,26 kWh/(m ² rok)
EP	78,85 kWh/(m²rok)
Wartość wskaźnika EP dla budynku referencyjnego	
EP _{H+W}	85,00 kWh/(m ² rok)
EP_{REF}	85,00 kWh/(m²rok)

EP < EP_{REF} - warunek spełniony

9. PODSUMOWANIE

Po analizie dokumentacji projektowej, etapu budowlanego, instalacji wewnętrznych i architektoniczno-budowlanej, stwierdza się, że projektowany obiekt spełnia wymagania związane z oszczędnością i racjonalizacją wykorzystania energii, określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).

10. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO**10.1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA**

Opracowanie obejmuje analizę możliwości racjonalnego wykorzystania alternatywnych źródeł energii zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 lipca 2013 zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U., poz. 762 z 2013).

10.2. DANE WYJŚCIOWE DO ANALIZY

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość
1	Powierzchnia ogrzewana	m ²	9288,22
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną do celów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej	kW	529,00
3	Zapotrzebowanie na moc cieplną do celów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej	GJ/rok	1427,32

10.3. WYBÓR I ZUŻYCIU POSZCZEGÓLNYCH NOŚNIKÓW ENERGII W POKRYCIU POTRZEB ENERGETYCZNYCH BUDYNKU

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Lp.	Nośnik energii	Jednostka	System podstawowy	System alternatywny
1	Energia elektryczna z sieci	kWh/rok	0	0
2	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni	GJ/rok	0	0
3	Ciepło sieciowe z ciepłowni lub kotłowni lokalnej	GJ/rok	0	0
4	Gaz ziemny	GJ/rok	1517,62	0
5	Gaz płynny	GJ/rok	0	0
6	Olej opałowy	GJ/rok	0	1802,18
7	Węgiel kamienny	GJ/rok	0	0
8	Biomasa	GJ/rok	0	0
9	Ciepło z kolektorów słonecznych	GJ/rok	0	0
10	Energia elektryczna z lokalnych źródeł odnawialnych	kWh/rok	0	0
11	Ciepło odpadowe	GJ/rok	0	0
12	Inne	GJ/rok	0	0

Do analizy porównawczej wzięto pod uwagę następujące systemy:

- System podstawowy
 1. Kotłownia gazowa dla instalacji ogrzewczej
 2. Kotłownia gazowa dla przygotowania ciepłej wody użytkowej
- System alternatywny
 1. Kotłownia olejowa dla instalacji ogrzewczej
 2. Kotłownia olejowa dla przygotowania ciepłej wody użytkowej

10.4. KONFIGURACJA SYSTEMU ZASILANIA W ENERGIĘ-SYSTEM PODSTAWOWY / SYSTEM ALTERNATYWNY

Lp.	Rodzaj urządzenia	Jednostka	Moc nominalna urządzeń	
			System podstawowy	System alternatywny
1	Energia elektryczna z sieci moc el. dla ogrzewania, wen. i klimatyzacji i przygotowania c.w.u.	kW	0	0
2	Węzeł ciepłowniczy	kW	0	0
3	Kotłownia lokalna	kW	529	529
4	Pompa ciepła	kW	0	0
5	Gruntowy wymiennik ciepła	kW	0	0
6	Kolektory słoneczne cieczowe i powietrzne	kW	0	0
7	Blokowe urządzenie do produkcji ciepła i energii elektrycznej oparte na silniku tłokowym lub mikroturbinie	kW _{el}	0	0
8	Ogniwo paliwowe	kW _{el}	0	0
9	Silnik Stirlinga	kW _{el}	0	0
10	Ogniwa fotowoltaiczne	kW	0	0
11	Sorpcyjne urządzenia chłodni-	kW	0	0

cze			
-----	--	--	--

10.5. PORÓWNANIE WYNIKÓW ANALIZY DLA RÓŻNYCH SYSTEMÓW

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	System podstawowy	System alternatywny
Emisja CO ₂				
1	Emisja całkowita	Mg/rok	96,14	190,51
2	Wskaźnik emisji dla ciepła i przygotowania c.w.u	kgCO ₂ /kWh	0,195	0,274
Koszty inwestycyjne				
3	Koszty inwestycyjne	zł	265000	320000

10.6. WNIOSKI

Analiza kosztów inwestycyjnych oraz wpływu na środowisko w oparciu o wyliczenia emisji całkowitej CO₂, wykazała iż system podstawowy, przy obniżeniu kosztów inwestycyjnych, pozwala znacznie zredukować zarówno koszty eksploatacyjne jak i środowiskowe.

Opracował:
mgr inż. Maciej Cisowski