

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

do projektu budowlanego - wielobranżowego budynku typu kontenerowego z przeznaczeniem na laboratorium badawcze na terenie zakładu Eko-Dolina Sp. z o.o. zlokalizowanego w Łęczycach, Aleja Parku Krajobrazowego 99, Dz. Nr 7/44, Obręb Łężyce, kategoria obiektu IX;

RAPORT CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ

1. Tabela zbiorcza przegród o zdefiniowanej budowie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych						
I. Przegrody ściany zewnętrzne						
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m²K]	Wsp.U _c wg WT2017 [W/m²K]	Warunek spełniony	
1	Ściana zewnętrzna	S1	0,23	0,23	Tak	
II. Przegrody strop nad przejazdem i dach						
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m²K]	Wsp.U _c wg WT2017 [W/m²K]	Warunek spełniony	
1	Podłoga	SP1	0,30	0,30	Tak	
2	Dach	D 1	0,18	0,18	Tak	
III. Przegrody drzwi zewnętrzne i wewnętrzne						
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m²K]	Wsp.U _c wg WT2017 [W/m²K]	Warunek spełniony	
1	Drzwi zewnętrzne	DZ	1,50	1,50	Tak	
2	Drzwi wewnętrzne	DW	2,00	Brak wymagań	Nie dotyczy	
Parametry przegród przezroczystych						
IV. Okna zewnętrzne						
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. g	Wsp.U _c wg WT2017 [W/m²K]	Warunek spełniony
1	Okno zewnętrzne	OZ	1,10	0,70	1,10	Tak

2. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	32,62	81,55	18,0	1 434,63
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ kWh/rok					1 434,63

3. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej wg Normy PN-92/B-01706		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,78	-
Ilość jednostek odniesienia	2,00	j.o.
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	7,0	dm ³ /(j.o.·dzień)
Rzeczywiste dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	35,0	dm ³ /(j.o.·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	44,00	kWh/rok

4. Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Ogrzewanie i wentylacja				
WARIANT PROJEKTOWANY				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$	$Q_{K,H}$	$Q_{P,H}$
		kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok
1	Energia elektryczna systemowa / grzejniki elektryczne	1 434,63	1 592,44	4 569,06
Przygotowanie ciepłej wody				
WARIANT PROJEKTOWANY				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$	$Q_{K,W}$	$Q_{P,W}$
		kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok
1	Energia elektryczna systemowa – elekt. podgrzewacz wody	44,00	67,39	189,83
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$	$Q_{K,L}$	$Q_{P,L}$
		kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok
1	Energia elektryczna systemowa	-	150,00	450,00

Część budynku WARIANT PROJEKTOWANY		
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$	45,33	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$	56,79	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$	5208,89	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$	159,68	kWh/(m ² •rok)

4.1. Sprawdzenie warunku na EP

Budynek referencyjny wg WT 2017			
DANE ZBIORCZE ZE STREF CZĘŚCI BUDYNKU			
Powierzchnia użytkowa części budynku	A_f	32,62	m ²
Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{H+W}	60,00	kWh/(m ² •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	ΔEP_L	100,00	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{max}	160,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP – WARIANT PROJEKTOWANY			
EP kWh/(m ² •rok)		EP _{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
159,68	<	160,00	Warunek spełniony

ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA POD WZGLĘDEM TECHNICZNYM, EKONOMICZNYM I ŚRODOWISKOWYM ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

W przypadku projektu budowlanego obiektu kontenerowego z przeznaczeniem na laboratorium badawcze, zlokalizowanego w Łęczycach - zakład Eko-Dolina Sp. z o.o, w związku z lokalizacją, dostępnością źródeł oraz pełnionymi funkcjami zaprojektowano obiekt modułowy z zasilaniem strefy ogrzewanej z systemu sieci elektroenergetycznej.

Poniżej przedstawiono analizę racjonalnego wykorzystania projektowanych źródeł energii.

EFEKT EKONOMICZNY

1. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

1.1. Wariant projektowany

L.p.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	0,60	zł/kWh	

2. Opis systemów w części budynku dla wariantu projektowanego i alternatywnego

L.p.	Nazwa systemu	Wariant projektowany
1	System ogrzewania	Źródło: Sieć elektroenergetyczna systemowa 100,00 % na paliwo: Energia elektryczna o $w_H=3,00$, typu: Elektryczne grzejniki bezpośrednie o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,99$, Ogrzewanie elektryczne z grzejnikami konwektorowymi, płaszczyznowymi i promiennikowymi z regulatorem proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,91$; Źródło ciepła w pomieszczeniu o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=1,00$, Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$
2	System wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
3	System przygotowania ciepłej wody	Źródło: Sieć elektroenergetyczna systemowa 100,00 % na paliwo: Energia elektryczna o $w_w=3,00$, Elektryczny podgrzewacz wody o sprawności wytwarzania $\eta_{w,g}=0,96$. Miejscowe podgrzewanie wody - sprawność przesyłu $\eta_{w,d}=0,85$. Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}=0,85$;
4	Oświetlenie wbudowane	Źródło: Energia elektryczna, Współczynnik $W_L = 3,00$, Regulacja ręczna; Wpływ światła dziennego $F_D = 1,00$;

3. Charakterystyka źródeł ciepła systemu ogrzewania i wentylacji

3.1. Wariant projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	η_{tot}	W_o	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa	Jedn.
Energia elektryczna – sieć systemowa	100	0,90	1,00	kWh/kWh	1 592,44	1 592,44	kWh/rok

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej dla urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji dla wariantu projektowanego wynosi 42,05 kWh/rok

4. Charakterystyka źródeł ciepła systemu przygotowania ciepłej wody

4.1. Wariant projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	η_{tot}	W_o	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa	Jedn.
Energia elektryczna – sieć systemowa	100	0,65	1,00	kWh/kWh	67,39	67,39	kWh/rok

Brak zapotrzebowania na energię elektryczną - produkcji mieszanej dla urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody dla wariantu projektowanego.

5. Charakterystyka źródeł ciepła systemu oświetlenia wbudowanego

Rodzaj paliwa	Udział %	η_{tot}	W_o	Jedn.	$Q_{K,L}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa	Jedn.
Energia elektryczna – sieć systemowa	100	1,00	1,00	kWh/kWh	150,00	150,00	kWh/rok

Brak zapotrzebowania na energię elektryczną dla urządzeń pomocniczych systemu oświetlenia wbudowanego.

6. Zestawienie kosztów eksploatacyjnych instalacji ogrzewania, wentylacji, ciepłej wody oraz oświetlenia wbudowanego dla wariantu projektowanego

WARIANT PROJEKTOWANY						
Rodzaj paliwa / system	Zużycie paliwa	Jedn.	Cena	Jedn.	Koszty eksploatacyjne***	Jedn.
Energia elektryczna / ogrzewanie	1592,44	kWh/rok	0,6	zł/kWh	1 000,00	zł/rok
Energia elektryczna / ciepłą wodą	67,39	kWh/rok	0,6	zł/kWh	50,00	zł/rok
Energia elektryczna – urządzenia pomocnicze	42,05	kWh/rok	0,6	zł/kWh	50,00	zł/rok
Energia elektryczna – oświetlenie wbudowane	150,00	kWh/rok	0,6	zł/kWh	100,0	zł/rok

***Koszty eksploatacyjne szacunkowe (orientacyjne) bez uwzględnienia opłat stałych i abonamentowych.

EFEKT EKOLOGICZNY

1. Wskaźniki emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów i paliw

Systemy ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody i oświetlenia wbudowanego								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Energia elektryczna - produkcja mieszana	kg/kWh	0,0091	0,0023	0,00069	1,000000	0,0015	0,000003	0,00000

2. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów

2.1. Wariant projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania	kg/rok	14,9	3,8	1,1	1 634,5	2,5	0,005	0,000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,6	0,2	0,0	67,4	0,1	0,00	0,000
Oświetlenie wbudowane	kg/rok	1,4	0,3	0,1	150,0	0,2	0,005	0,000
Całkowita emisja	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	16,9	4,3	1,3	1 851,9	2,8	0,01	0,0

Opracowanie: mgr inż. Agnieszka Wichowska