

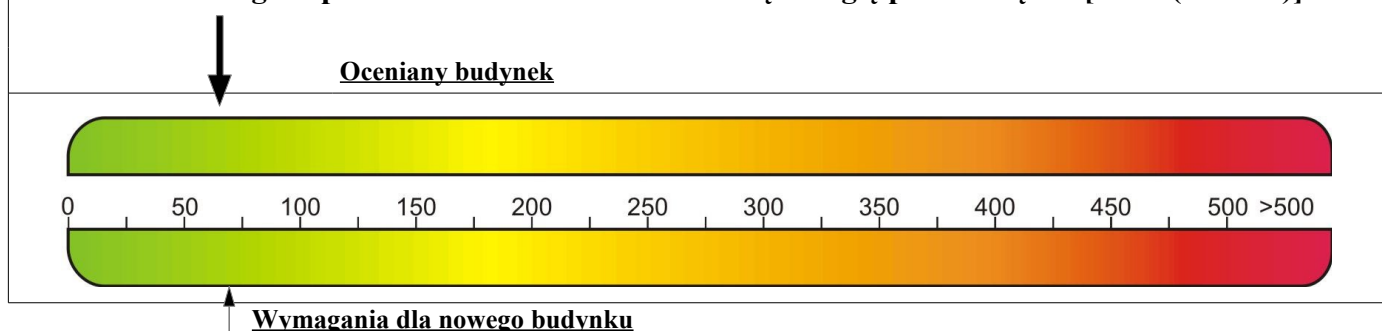
PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA DO PROJEKTU PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY BUDYNKU

Inwestor	PGL LP Nadleśnictwo Namysłów, ul. M. Curie-Skłodowskiej 14A, 46-100 Namysłów	Strona 1/7
-----------------	------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Oceniany budynek		
Rodzaj budynku ¹⁾	Budynek edukacyjno-biurowy	STODOŁA
Przeznaczenie budynku ²⁾	Szkolenia, wystawy, administracja	
Lokalizacja budynku	Żaba – Młyńskie Stawy 1, 46-100 Namysłów, działki nr 164/5, 164/6, 164/7	
Metoda obliczania charakterystyki energetycznej ³⁾	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (pow. ogrzewana lub chłodzona) (A _f , m ²) ⁴⁾	147,5	
Powierzchnia użytkowa (m ²)	147,5	
Stacja meteorologiczna, według której danych obliczana jest charakterystyka energetyczna ⁵⁾	WROCLAW	

Ocena charakterystyki energetycznej budynku ⁶⁾		
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno – budowlanych wg WT2021
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 13,3 kWh/(m²*rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ⁷⁾	EK= 14,7 kWh/(m²*rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną ⁷⁾	EP= 44,0 kWh/(m²*rok)	EP= 70,0 kWh/(m²*rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E_{co2}= 0,00435 tCO₂/(m²*rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U_{OZE}= 0 %	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²*rok)]



Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek ⁸⁾			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² *rok)
Ogrzewczy	Energia elektryczna	9,6	kwh/(m ² *rok)
Przygotowania c.w.u.	Energia elektryczna	3,3	kwh/(m ² *rok)
Chłodzenia	-	-	kwh/(m ² *rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia ⁹⁾	Energia elektryczna	1,8	kwh/(m ² *rok)

Opracował:	Pieczeń i podpis
Imię i nazwisko:	
Nr uprawnień albo wpisu do rejestru ⁹⁾ :	
Data opracowania: 14.05.2020	

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA DO PROJEKTU PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY BUDYNKU

Inwestor	PGL LP Nadleśnictwo Namysłów, ul. M. Curie-Skłodowskiej 14A, 46-100 Namysłów	Strona 2/7
----------	------------------------------------------------------------------------------	------------

Podstawowe parametry techniczno – użytkowe budynku:

Liczba kondygnacji budynku	1 (parter)			
Kubatura budynku [m³]	851			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁰⁾	Sale konferencyjne / WC i pozostałe: 127,2 / 20,3			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych [°C]	12, 16; 20			
Rodzaj konstrukcji budynku	Tradycyjna murowana			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U[W/m²K]	
			uzyskany	wymagany ¹¹⁾
	Ściana zewnętrzna	Porotherm 25 cm+wełna mineralna 20 cm λ=0,036+tynki	0,133	0,2
	Dach	Gont blaszany +wełna mineralna 25 cm λ=0,036 + sufit systemowy	0,141	0,15
	Podłoga na gruncie	Płytki+wylewka 5 cm+ styrodur 15 cm λ=0,036+ folia+żelbet	0,210	0,3
	Sciana wewnętrzna	Porotherm 12 cm +wełna mineralna 12 cm λ=0,036+ tynki	0,226	0,3
	Drzwi zewnętrzne	Stalowe ocieplone	1,300	1,3
	Okna	PVC wielokomorowe	0,900	0,9
System ogrzewczy	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie ciepła	Nagrzewnice elektryczne bezpośrednie		0,99
	Przesył ciepła	---		1
	Akumulacja ciepła	---		1
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Bezpośrednie ogrzewanie powietrzne		0,94
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia roczna sprawność
	Wytwarzanie ciepła	podrzewacze elektryczne pojemnościowe		0,96
	Przesył ciepła	podgrzewanie bezpośrednio przy punktach poboru		1
	Akumulacja ciepła	pojemnościowy ogrzewacz wody		0,85
System chłodzenia	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie chłodu	-		
	Przesył chłodu	-		
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	-		
Wentylacja	Naturalna grawitacyjna, w pomieszczeniach sanitarnych mechaniczna wywiewna			
System wbudowanej instalacji oświetlenia ⁷⁾	światłówki LED w oprawach rastrowych i kompaktowych			

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA DO PROJEKTU PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY BUDYNKU

Inwestor	PGL LP Nadleśnictwo Namysłów, ul. M. Curie-Skłodowskiej 14A, 46-100 Namysłów	Strona 3/7
----------	------------------------------------------------------------------------------	------------

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²rok)]¹²⁾

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ⁷⁾	Suma
[kWh/(m²rok)]	8,8	2,8	-	1,8	13,5
Udział [%]	65,19	20,74	-	14,07	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową **EU: 13,3 kWh/(m²rok)**

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²rok)]¹²⁾

Rodzaj nośnika energii lub energii:	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ⁷⁾	Suma
Energia elektryczna	9,6	3,3	-	1,8	14,9
Suma [kWh/m²rok]	9,6	3,3	-	1,8	14,9
Udział [%]	64,44	22,15	-	13,41	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową **EK: 14,7 kWh/(m²rok)**

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²rok)]¹²⁾

Rodzaj nośnika energii lub energii:	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ⁷⁾	Suma
Energia elektryczna	28,7	9,9	-	5,4	44
Suma [kWh/m²rok]	28,7	9,9	-	5,4	44,0
Udział [%]	65,22	22,5	-	12,28	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną **EP: 44,0 kWh/(m²rok)**

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA DO PROJEKTU PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY BUDYNKU

Inwestor

PGL LP Nadleśnictwo Namysłów, ul. M. Curie-Skłodowskiej 14A, 46-100 Namysłów

Strona 4/7

Objaśnienia

- ¹⁾ Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy,
- ²⁾ Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust.2 pkt.1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami), zwanymi dalej „przepisami techniczno – budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej,
- ³⁾ Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa,
- ⁴⁾ Jest to powierzchnia użytkowa wyznaczana według PN dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych, a w przypadku pomieszczeń lub ich części w budynku mieszkalnym jednorodzinnym i lokalu mieszkalnym o wysokości w świetle:
- a) równej lub większej od 2,20 m – powierzchnia ta jest zaliczana do obliczeń w 100 %
- b) równej lub większej od 1,40 m, lecz mniejszej od 2,20 m - powierzchnia ta jest zaliczana do obliczeń w 50 %
- c) mniejszej od 1,40 m – powierzchnia ta jest pomijana całkowicie
- ⁵⁾ Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej
- ⁶⁾ Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno – budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno – budowlanych.
- W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno – budowlanych
- ⁷⁾ Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- ⁸⁾ Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami.
- W przypadku korzystania z metody obliczeniowej – z uwagi na standardowy sposób użytkowania – uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku, wartości te są przybliżone.
- ⁹⁾ Rejestr, o którym mowa w art. 5 ust. 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane.
- ¹⁰⁾ Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna ... m², część garażowam², część usługowa ...m², część techniczna m²)
- ¹¹⁾ Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowowznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- ¹²⁾ Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewczego, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.

Uwagi

- 1) Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie dokonanej oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. (Dz. U. poz. 888)
- 2) Roczne zapotrzebowanie na energię w charakterystyce energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.
- 3) Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.
- 4) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewczego, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno – budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną
- 5) Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:
- a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
- b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym
- c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.
- Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA DO PROJEKTU PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY BUDYNKU

Inwestor	PGL LP Nadleśnictwo Namysłów, ul. M. Curie-Skłodowskiej 14A, 46-100 Namysłów	Strona 5/7
----------	------------------------------------------------------------------------------	------------

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoelektrycznych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło:

Dla przedmiotowego budynku z uwzględnieniem jego lokalizacji przyjęto do wstępnej analizy następujące warianty zaopatrzenia w energię cieplną:

- kocioł węglowy na ekogroszek V klasy o mocy 19 kW
- kocioł gazowy dwufunkcyjny z zamkniętą komorą spalania kondensacyjny o mocy 15 kW na gaz ze zbiornika propan-butan
- ogrzewanie elektryczne o mocy łącznej 10 kW
- pompa ciepła typu gruntowego o mocy cieplnej nominalnej 9 kW

W poniższej tabeli porównano najważniejsze parametry powyższych systemów mające wpływ na ekonomikę i zasadność zastosowania:

	Kocioł węglowy	Kocioł gazowy	Ogrzewanie elektryczne	Pompa ciepła
Dostępność nośnika energii	łatwa / okresowy transport z rozładunkiem	przyłącze gazowe / zbiornik	łatwa / przyłącze elektryczne 400 V	łatwa / źródło odnawialne
Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych	nie wymaga	przyłącze gazowe / zbiornik	przyłącze elektryczne	konieczność budowy wymiennika gruntowego lub agregatuzew.
Sprawność całkowita systemu wytwarzania ciepła	0,8	0,84	0,88	2,9
Koszt inwestycyjny źródła ciepła	20. 000 zł	20.000 zł	10. 000 zł	50. 000 zł
Roczne zapotrzebowanie na energię nieodnawialną pierwotną [kWh/m²* rok]	27,4	26,6	44	18,4
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania c.w.u. oraz chłodzenia [kWh/m²* rok]	14,7	14,7	14,7	14,7
Budynek referencyjny (wskaźnik) wg WT2021	70			

Roczne zapotrzebowanie na energię oraz sprawności systemów obliczono zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków.

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA DO PROJEKTU PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY BUDYNKU

Inwestor	PGL LP Nadleśnictwo Namysłów, ul. M. Curie-Skłodowskiej 14A, 46-100 Namysłów	Strona 6/7
-----------------	------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Analizując powyższą tabelę można wywnioskować, że projektowany budynek niezależnie od zastosowanego systemu dostarczania ciepła charakteryzuje się zapotrzebowaniem energii użytkowej na poziomie 44,0 kWh/m²rok.

Dla każdego wariantu budynek spełnia wymagania WT2021 w zakresie zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, ciepłej wody użytkowej a także oświetlenia wbudowanego. Budynek spełnia wymagania WT2021 w zakresie przenikalności cieplnej przegród budowlanych (ściana zewnętrzna $U < 0,2$; dach $U < 0,15$ W/m²K).

Najwyższą sprawność systemu uzyskuje się przy zastosowaniu pompy ciepła, jednak koszt instalacji jest zdecydowanie za wysoki; Ogrzewanie elektryczne jest tanie inwestycyjnie i ze względów technologicznych korzystne eksploatacyjnie. Kocioł gazowy wykazuje się dobrą sprawnością, płynnością działania, ze względu na konieczność budowy zbiornika na propan-butan jest to opcja droga inwestycyjnie i eksploatacyjnie.

Do dalszych obliczeń optymalizacyjno – porównawczych przyjęto zatem w tym przypadku system tradycyjny – kocioł węglowy V klasy automatyczny oraz system alternatywny – nagrzewnice elektryczne.

	Kocioł węglowy	Ogrzewanie elektryczne
Dostępność nośnika energii	łatwa / okresowy transport z rozładunkiem	łatwa / przyłączone
Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych	Nie wymaga	Przyłączone elektryczne
Sprawność całkowita systemu wytwarzania ciepła	0,8	0,88
Koszt inwestycyjny źródła ciepła (bez rozprowadzenia ciepła)	20. 000 zł	10. 000 zł
Roczne zapotrzebowanie na energię nieodnawialną pierwotną [kWh/m²*rok]	27,4	44
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/m²*rok] (z uwzględnieniem sprawności systemu)	15,9	14,7
Roczne zużycie nośnika energii	4 tony	6000 kWh
Wartość opałowa paliwa [MJ/kg]	27	-
Koszt jednostkowy nośnika energii	800 zł/tonę	0,55 zł/kWh
Koszy eksploatacji / 1 sezon	3 200,00 zł	3 300,00 zł

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA DO PROJEKTU PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY BUDYNKU

Inwestor

PGL LP Nadleśnictwo Namysłów, ul. M. Curie-Skłodowskiej 14A, 46-100 Namysłów

Strona 7/7

Analiza porównawcza obu systemów wskazuje, że najbardziej uzasadnionym ekonomicznie rozwiązaniem jest instalacja nagrzewnic elektrycznych. Jest to rozwiązanie znacznie tańsze inwestycyjnie, elastyczne, spełniające wymagania w zakresie WT2021.

Rozwiązanie to ma wiele zalet: brak emisji zanieczyszczeń ze spalania, wysoką sprawność. Rozwiązanie tradycyjne jest droższe inwestycyjnie i choć koszt eksploatacji nie będzie wysoki rozwiązanie jest mało opłacalne oraz powodujące emisję zanieczyszczeń do powietrza.

Podsumowując powyższe w przedmiotowym przypadku jako najbardziej racjonalne rozwiązanie przyjęto instalację nagrzewnic elektrycznych bezpośrednich powietrznych, wyposażonych w pełną automatykę sterowania, pracującego na cele c.o. by zapewnić pełen komfort i bezpieczeństwo pożarowe użytkownika budynku.