

ANALIZA TECHNICZNYCH, ŚRODOWISKOWYCH I EKONOMICZNYCH MOŻLIWOŚCI REALIZACJI WYSOCE WYDAJNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

Nazwa obiektu	PRZEBUDOWA BUDYNKU GARAŻOWO- MAGAZYNOWEGO WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ ORAZ PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU GARAŻOWO- GOSPODARCZEGO
Adres obiektu	CZ. DZIAŁKI NR GEOD. 296 OBRĘB EWID. 0334 MOŃKI , JEDNOSTKA EW ID. 200806_4 MOŃKI
Lokalizacja obiektu	IV strefa klimatyczna ($t_z = -22^{\circ}\text{C}$)
Powierzchnia o regulowanej temp. (A_f , m ²)	641,23
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	578,23
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	514,25
Kubatura budynku (V , m ³)	3589,09

Spis treści:

- 1) Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej
- 2) Dostępne nośniki energii
- 3) Wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej
- 4) Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla systemów zaopatrzenia w energię
- 5) Analiza porównawcza i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2020.1609 z 18 września 2020r)

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej wraz z późniejszymi zmianami

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 8 grudnia 2017 r. poz. 2285

1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej

1.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

1.1.1. System projektowany

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	100,0	28160,3

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna - Energia elektryczna	50,0	14080,1
2	Miejscowe wytwarzanie energii - Energia słoneczna	50,0	14080,1

1.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ciepłej wody

1.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna - Energia elektryczna	50,0	1072,6
2	Miejscowe wytwarzanie energii - Energia słoneczna	50,0	1072,6

1.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{w,nd} [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna - Energia elektryczna	50,0	1072,6
2	Miejscowe wytwarzanie energii - Energia słoneczna	50,0	1072,6

2) Dostępne nośniki energii

W lokalizacji projektowanego budynku mieszkalnego dostępne są następujące nośniki energii

- Energia elektryczna – dostawa za pośrednictwem sieci energetycznej. Przyłącze energetyczne wg warunków przyłączeniowych określonych przez właściwy terenowo zakład energetyczny.
- Sieć ciepłownicza – wg warunków przyłączeniowych Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Mońkach

3) Wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

W celu analizy porównawczej przyjęto:

- system projektowany** – założono iż system ogrzewania c.o., ciepło technologiczne na potrzeby wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła będzie zasilane z węzła ciepłego zasilanego przez sieć ciepłowniczą opartą na kotłach węglowych instalacja ciepłej wody użytkowej będzie zasilana przez podgrzewacze elektryczne. Przewidziano wykonanie instalacji fotowoltaicznej.
- system alternatywny** - ogrzewanie i podgrzew ciepłej wody oparte na wysokoefektywnym odnawialnym źródle energii (OZE) – przyjęto zespół powietrznych pomp ciepła zasilających instalacje c.o. i c.w.u. oraz dostarczających ciepło technologiczne do centrali went., zasilanie sieć elektroenergetyczna systemowa

Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Węzeł cieplny' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny o $wH=1,30$, typu Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,99$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytowymi w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termostat. Pl... o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,93$, C.o. z lokal. Źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$	TAK, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompy ciepła typu bezpośrednie odparowanie w gruncie/bezpośrednie skraplanie w instalacji płaszczynowego ogrzewania, sprężarkowe, napędzane elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=3,50$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytowymi w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termostat. Pl... o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,93$, C.o. z lokal. Źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C) o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=3,50$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytowymi w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termostat. Pl... o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,93$, C.o. z lokal. Źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$.
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza; wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza; wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza; wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza; wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Podgrzewacze elektryczne przepływowe' o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $wW=3,00$, typu Elektryczny podgrzewacz przepływowy o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,99$, Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=1,00$, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$, Źródło 'Instalacja fotowoltaiczna' o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Miejscowe wytwarzanie energii	TAK, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompa ciepła typu bezpośrednie odparowanie w gruncie/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=3,50$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,80$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,95$, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna, typu Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=3,50$,

		w budynku - Energia słoneczna o $wW=0,00$, typu Elektryczny podgrzewacz przepływowy o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,99$, Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=1,00$, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$.	Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprzewadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,80$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,95$.
--	--	---	---

4) Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla systemów zaopatrzenia w energię

4.1. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

4.1.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	100,0	0,88	1,00	kWh/kWh	31860,1	31860,1	kWh/rok

4.1.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna - Energia elektryczna	50,0	3,12	1,00	kWh/kWh	4505,9	4505,9	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	1222,3	1222,3	kWh/rok
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	50,0	3,12	1,00	kWh/kWh	4505,9	4505,9	kWh/rok

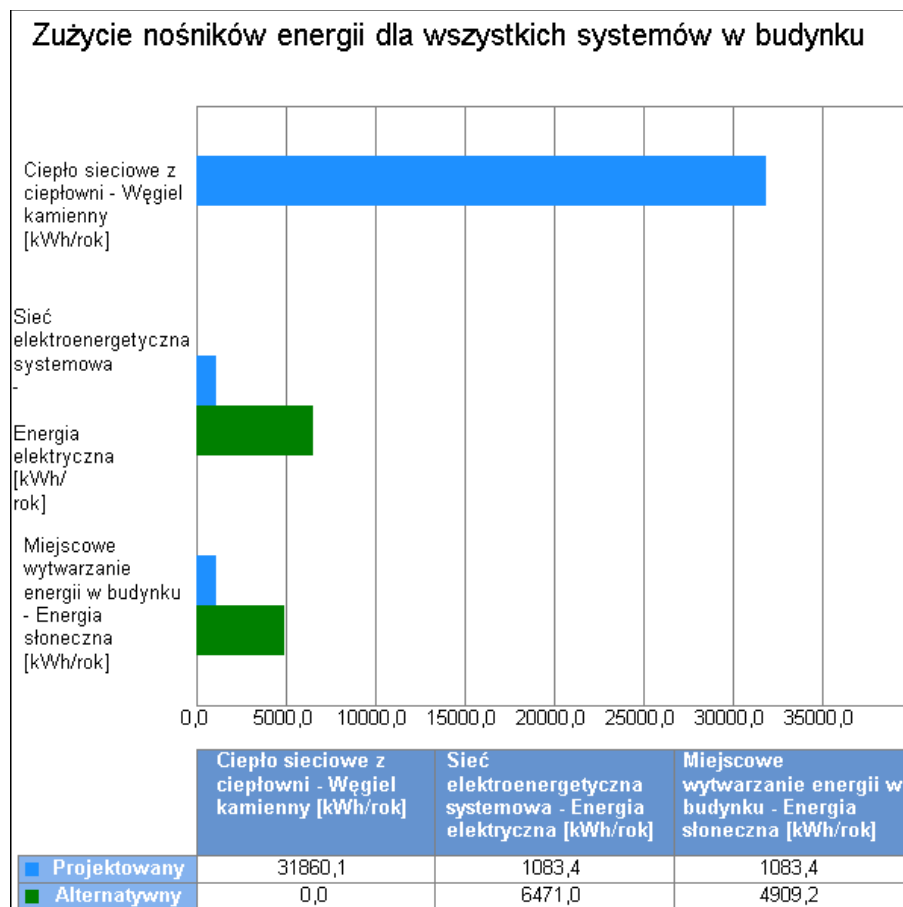
4.2. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

4.2.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna - Energia elektryczna	50,0	0,99	1,00	kWh/kWh	1083,4	1083,4	kWh/rok
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	50,0	0,99	1,00	kWh/kWh	1083,4	1083,4	kWh/rok

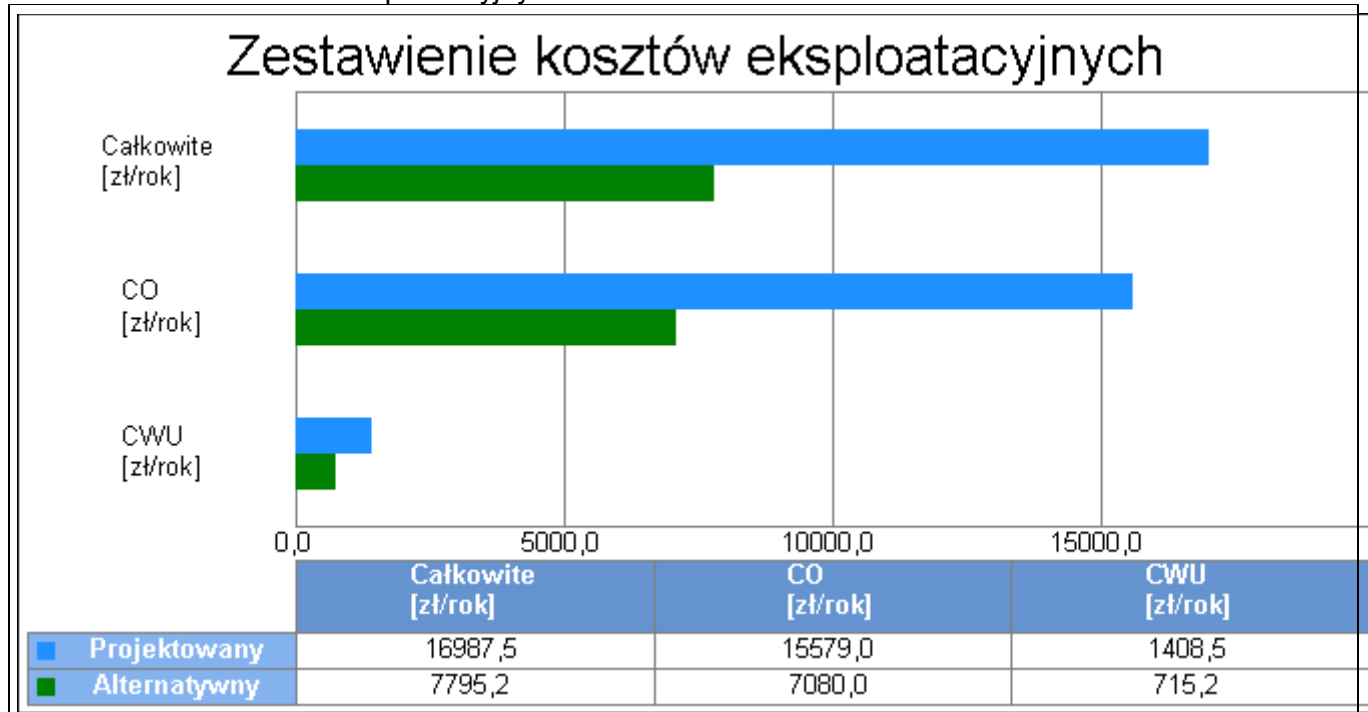
4.2.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna - Energia elektryczna	50,0	2,66	1,00	kWh/kWh	403,2	403,2	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	339,6	339,6	kWh/rok
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	50,0	2,66	1,00	kWh/kWh	403,2	403,2	kWh/rok



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

4.4. Zestawienie kosztów eksploatacyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

5) Analiza porównawcza i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Na podstawie obliczeń optymalizacyjno-porównawczych dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię projektuje się system ogrzewania wodnego c.o. zasilanego z węzła cieplnego z wentylacją mechaniczną z odzyskiem ciepła elektrycznym podgrzewem wodu i instalacją fotowoltaiczną produkującą energię elektryczną na własne potrzeby. Rozpatrzony wariant alternatywny oparty całkowicie na OZE tj. zakładający zasilanie instalacji c.o. i c.w.u. za pomocą pompy ciepła charakteryzuje się mniejszymi rocznymi kosztami eksploatacji, ale za to dużo większymi kosztami inwestycyjnymi, które uniemożliwiają uzyskanie okresu zwrotu inwestycji poniżej 10lat.