

7.4. Izolacja termiczna

Rurociągi chłodnicze (freonowe) izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego o strukturze komórkowej zamkniętej a w miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych. Przewody prowadzone wewnątrz budynku izolować otuliną o grubości min.13mm, na zewnątrz o grubości min.32 mm i zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych.

7.5. Odprowadzenie skroplin

Z chłodnicy freonowej należy odprowadzić skropliny. Odprowadzenie skroplin pod umywalkę przed syfonem lub bezpośrednio do pionu kanalizacyjnego poprzez syfon z blokadą antyzapachową. Rurociągi wykonać z rur PE i prowadzić ze spadkiem min. 1%. W strefie sali gimnastycznej rurociągi należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem/odkształceniem np. poprzez wykonanie osłon stalowych.

7.6. Ochrona akustyczna

Tłumienie hałasu przenoszonego przewodami wentylacyjnymi jest realizowane poprzez kanałowe tłumiki akustyczne oraz przez izolowane akustycznie przewody.

W celu ograniczenia przenoszenia się drgań od urządzeń zastosować należy króćce elastyczne na połączeniach urządzeń (centrale, wentylatory, klimatyzatory, itp.) z kanałami. Centrale wentylacyjne oraz agregaty należy posadowić na podkładkach gumowych, wibroizolatorach. Połączenia nagrzewnic oraz agregatów chłodniczych z instalacjami należy wykonać przy użyciu połączeń elastycznych.

8. Instalacja gazowa

8.1. Opis instalacji

W budynku zaprojektowano wewnętrzną instalację gazową zasilającą układ kaskady 2 kotłów gazowych zlokalizowanych w kotłowni na parterze

8.2. Źródło zasilania

Instalacja gazowa w budynku będzie zasilana z sieci gazowej ciśnienia poprzez przyłącze gazowe – wg projektu przyłącza gazowego. Zaprojektowano układ redukcyjno-pomiarowy. W przypadku zasilania instalacji z sieci niskiego ciśnienia należy nie montować reduktora ciśnienia.

8.3. Obliczenia instalacji gazowej

Paliwo gazowe będzie używane do następujących celów:

- do celów technologicznych,
- ogrzewania,
- podgrzewania ciepłej wody

Maksymalne zapotrzebowanie gazu GZ-50 dla:

- kaskady kotłów gazowych w odniesieniu do maksymalnej mocy cieplnej $V = 13,2 \text{ Nm}^3/\text{h}$

8.4. Przewody instalacji gazowej

Wewnętrzna instalacja gazowa zasilana jest z sieci gazowniczej. Przyłącze gazu nie jest objęte zakresem opracowania.

Instalację gazową wewnętrzną należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie gazowe.

8.5. Skrzynka gazowa

Zgodnie z warunkami przyłączeniowymi do sieci gazowej należy zamontować na ścianie budynku (lub na ogrodzeniu jeżeli warunki mówią inaczej) skrzynkę gazową z: kurkiem głównym, gazomierzem G10 wraz z armaturą odcinającą i filtrem gazu oraz reduktorem ciśnienia (w przypadku zasilania z sieci średniego ciśnienia).

Nad szafką z gazomierzem należy zamontować w oddzielnej szafce zawór elektromagnetyczny MAG-3 Dn50.

8.6. Armatura

Przed urządzeniami gazowymi należy montować odcinające zawory kulowe przeznaczone do instalacji gazowych.

8.7. Wytyczne wykonania instalacji gazowej

Przewody instalacji gazowej należy prowadzić po wierzchu ścian z uwzględnieniem minimalnych odległości od przewodów elektrycznych (prowadzenie 0,1 m powyżej przewodów elektrycznych) i przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami (min. 20 mm). Przewody gazowe należy mocować uchwytami wykonanymi z materiałów niepalnych w odstępach nie większych niż 1,5 m. Przejścia rur gazowych przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne i stropy) wykonać w rurze ochronnej jako gazoszczelne. W rurze ochronnej nie może znajdować się łączenie rur. Przewody gazowe należy prowadzić w sposób zapewniający możliwość kontroli ich stanu technicznego oraz wymianę części instalacji bez potrzeby demontażu innych instalacji. Zainstalowane urządzenia

powinny posiadać znak bezpieczeństwa, aprobatę techniczną lub znak Dozoru Technicznego oraz atest energetyczny.

Przy montażu urządzeń należy spełnić następujące wymagania:

- pomieszczenie kotłowni musi mieć zapewnioną wentylację grawitacyjną wywiewną i nawiewną,
- kurek odcinający dopływ gazu do urządzenia należy umieścić w miejscu łatwo dostępnym.

Instalację po wykonaniu należy poddać próbie szczelności wykonanej powietrzem pod ciśnieniem 50 kPa. Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności, rurociągi odtłuścić, oczyścić do metalicznego połysku i dwukrotnie pomalować farbami antykorozyjnymi.

8.8. Odprowadzenie spalin i wentylacja

Należy wykonać przewód spalinowy o średnicy fi 150 odprowadzający spaliny ponad dach budynku. Przewód należy zakończyć ustnikiem pionowym. Należy umożliwić wykonanie rewizji komina poprzez zastosowanie bezpośrednio na kotłem trójnika zaślepionego jednostronnie.

Instalację wentylacyjną i odprowadzenia spalin należy zgłosić do odbioru przez kominiarza posiadającego kwalifikacje zawodowe stwierdzone przez izbę rzemieślniczą.

8.9. Zabezpieczenie kotłów i instalacji grzewczej

Zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów i norm kotłownie o mocy powyżej 60 kW powinny być zabezpieczone układem automatycznego odcięcia gazu.

Zaprojektowano zawór elektromagnetyczny MAG-3 zlokalizowany poza kotłownią w skrzynce gazowej na elewacji (obok skrzynki z gazomierzem). Zawór ten wraz z detektorem gazu oraz modulem wchodzi w skład tzw. Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej.

Dobór i lokalizacja modułu alarmowego, wraz z sygnalizatorem akustycznym i optycznym, czujnikiem oraz detektor gazu została zawarta w opracowaniu elektrycznym

9. Wytyczne wykonawcze

- Wszystkie przewody wentylacyjne należy wykonać z kształtek ze stali ocynkowanej.
- Tłumik podwieszany pod sufitem musi być podparty dwoma kątownikami na całej swojej szerokości (nie można go podpierać jedynie w 4 punktach).
- Kanały wentylacyjne należy mocować do sufitu za pomocą gwintsztang lub zawiesi systemowych
- Wszystkie prace związane z wykonywaniem instalacji wentylacji i klimatyzacji należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami

- Wszystkie prace należy przeprowadzać zgodnie z przepisami BHP.
- Po wykonaniu kanałów przed izolacją należy przeprowadzić regulację instalacji wentylacji zgodnie z obowiązującymi normami
- Wszystkie otwory w kanałach wentylacyjnych powstałe na potrzeby pomiarów należy zaślepić
- Doprowadzenie energii elektrycznej do wszystkich urządzeń wykona wykonawca instalacji elektrycznych.

10. Metody wykonania.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydanyymi przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1974 r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji,
- Rozporządzeniem 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), wraz z późniejszymi zmianami.
- Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,
- Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
- Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionymi w poszczególnych rozdziałach,
- Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót.
- Powszechnie znanymi zasadami wiedzy technicznej

11. Warunki ochrony ppoż

Wszystkie rurociągi instalacyjne przechodzące przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przy użyciu systemowych zabezpieczeń przejść instalacyjnych odpowiednich dla przeprowadzanych materiałów rur. Przejścia rur instalacyjnych mają odpowiadać odporności lub/i szczelności ogniowej przegrody oddzielenia ppoż.

Przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć klapami ppoż o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej przegrody. Lokalizacja klap ppoż wg rysunków instalacji wentylacji i opisu. Przewidziano montaż klap ppoż. wyposażonych w topik, który przy wzroście temperatury powyżej 72 °C powoduje samoczynne zamknięcie klapy.

Izolacje rurociągów i kanałów wentylacyjnych należy wykonać z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia.

Klasyfikacja kategorii pożarowej budynku oraz pozostałe warunki ochrony pożarowej zostały podane zbiorczo w projekcie architektonicznym.

12. Wpływ na środowisko

Informacje o wpływie planowanej inwestycji na środowisko zostały podane zbiorczo w projekcie architektonicznym.

13. Uwagi końcowe

Montaż wszystkich instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II Instalacje sanitarne. Należy przestrzegać przepisów BHP w czasie wykonywania robót.

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody.

Wykonawca powinien uwzględnić w wycenie prac wykonanie wszelkich zawiesi i konstrukcji wsporczych dla instalacji i urządzeń, wykonanie przebić i przewiertów dla instalacji oraz uszczelnienie powstałych otworów po osadzeniu w nich instalacji.

KLAUZULA:

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone w celu uzyskania pozwolenia na budowę (po uprzedniej adaptacji do warunków lokalnych).

Na etapie projektu wykonawczego należy zweryfikować wszelkie bilanse, aby dostosować instalacje do uszczegółowionych rozwiązań architektoniczno-budowlanych.

Na rysunkach i w opisie podano przybliżone przekroje instalacji oraz parametry pomp, wentylatorów, itp. Należy je zweryfikować na etapie projektu wykonawczego po wykonaniu szczegółowych obliczeń hydraulicznych.

Na etapie projektu wykonawczego należy wykonać szczegółową koordynację instalacji sanitarnych i mechanicznych pomiędzy sobą i z pozostałymi instalacjami.

Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.

Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko, co zostało narysowane, opisane oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu. Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z projektantem.

mgr inż. TOMASZ MEDRALA
Opracował:
mgr inż. Tomasz Medrala
NIP: 681-101-10-10
REGON: 141905
KRS: 00006811011010
Miejscowość: Warszawa
Data: 2025.06.06
Dokumentacja: MAP/0259/POOS/06

14. Charakterystyka energetyczna budynku

Oceniany budynek			
Rodzaj budynku ²⁾	Hala widowiskowo – sportowa 15x40		
Przeznaczenie budynku ³⁾	Użyteczności publicznej		
Adres budynku	BABINOW DZ 978		
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	Tak		
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych		
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A _t [m ²] ⁷⁾	740,42 m ²		
Powierzchnia użytkowa [m ²]	740,42 m ²		
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna ⁹⁾	Kraków - Balice		
Ocena charakterystyki energetycznej budynku ¹⁰⁾			
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 36,9 kWh/(m ² •rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK= 51,3 kWh/(m ² •rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP= 100,3 kWh/(m ² •rok)	EP= 113,6 kWh/(m ² •rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2} = 0,01329 t CO ₂ /(m ² •rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{OZE} = 3,31 %		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²•rok)] Oceniany budynek Wymagania dla nowego budynku			
Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek ¹²⁾			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² •rok)
Ogrzewania	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	2,47	m ³ /(m ² •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3,73	kWh/(m ² •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,21	m ³ /(m ² •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,35	kWh/(m ² •rok)
	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	1,70	kWh/(m ² •rok)
Chłodzenia	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	5,96	kWh/(m ² •rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	14,00	kWh/(m ² •rok)

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	3			
Kubatura budynku [m ³]	5080,59m ³			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	5080,59m ³			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	Całość nie mieszkalna , hala sportowa z zapleczem socjalnym			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	zima tz = 20°C pom nauczyciela, komunikacja ,pom sanitarne, tz = 16°Csala sportowa ,widownia pom. techniczne , lato temperatura 24°C pom klimatyzowane , pom nie klimatyzowane temp wynikowa			
Rodzaj konstrukcji budynku	Ściany zewnętrzne z płyt typu „sandwich” z wypełnieniem wełną mineralną dach- płyty typu „sandwich” z wypełnieniem z pianką poliuretanową . stropy żelbetowe			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² ·K)]	
			Uzyskany	Wymagany ¹⁵⁾
	1A,1B,1C,1D,1E,1F,1G,1H,1K,1I,1J,1K-Ściana zewnętrzna		0,19	0,20
	2A,2B,2C,2D,2E,2F-Ściana wewnętrzna		0,68	Bez wymagań
	A1,A2-Dach		0,14	0,15
	B1,B2,B3,B4-Strop wewnętrzny		1,07	Bez wymagań
	DW 1-Drzwi wewnętrzne		2,60	Bez wymagań
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne		1,30	1,30
	F1.F2-Podłoga na gruncie		0,30	0,30
	F4-Podłoga na gruncie		0,30	0,30
	OZ 1-Okno zewnętrzne		0,90	0,90
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła ciepła: KOTŁOWNIA GAZOWA			
	Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW		0,92
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej		0,96
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła		1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą		0,93
System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: KOŁOWNIA GAZOWA			
	Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opalowym lekkim, o mocy do 50 kW		0,85

	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	0,70
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
	Nazwa źródła ciepła: INSTALACJA SOLARNA		
	Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW	0,98
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	0,70
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
System chłodzenia ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła chłodu: AGREGAT CHŁODNICZY		
	Wytwarzanie chłodu	Agregat skraplający + chłodnica w centrali o wydajności chłodniczej > 12kW + R410A	3,60
	Przesył chłodu	Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	0,90
	Akumulacja chłodu	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	1,00
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	System bezpośredni	1,00
Wentylacja	nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła działająca okresowo		
System wbudowanej instalacji oświetlenia ^{11), 16)}	tak		
Inne istotne dane dotyczące budynku	...		

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²•rok)] ¹⁷⁾

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m ² •rok)]	19,40	1,98	15,49		36,88
Udział [%]	52,61	5,38	42,01		100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 36,88 [kWh/(m²•rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²•rok)] ¹⁷⁾

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	23,62	1,96	0,00	0,00	25,58
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3,73	0,35	5,96	14,00	24,04
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	1,70	0,00	0,00	1,70
Suma [kWh/(m ² •rok)]	27,35	4,01	5,96	14,00	51,32
Udział [%]	53,30	7,81	11,62	27,27	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 51,32 [kWh/(m²•rok)]

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m ² •rok)] ^{1/)}					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	25,98	2,16	0,00	0,00	28,14
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	11,20	1,04	17,89	41,99	72,12
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suma [kWh/(m ² •rok)]	37,18	3,20	17,89	41,99	100,25
Udział [%]	37,09	3,19	17,85	41,88	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 100,25 [kWh/(m ² •rok)]					

PODSUMOWANIE

Według wymagań określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. wraz z późniejszymi zmianami (Dz.U.2015.1422 t.j. z dnia 2015.09.18), budynek musi spełniać wymagania minimalne dotyczące

1. Wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²•rok)] obliczone wg przepisów wydanych na podstawie art.15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 o charakterystyce energetycznej budynków (Dz .U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151)jest mniejsza lub równa wartości obliczonej zgodnie ze wzorem ,o którym mowa w §329 ust 1 lub 3
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku odpowiadają przynajmniej izolacyjności cieplnej określonym w załączniku nr 2 do rozporządzenia

Zgodnie z przedstawioną charakterystyką energetyczną w tym przypadku spełnione jest wymaganie z pkt 1 i 2

15. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym, odnawialnych źródeł energii,

➤ Charakterystyka źródeł ciepła systemu ogrzewania i wentylacji

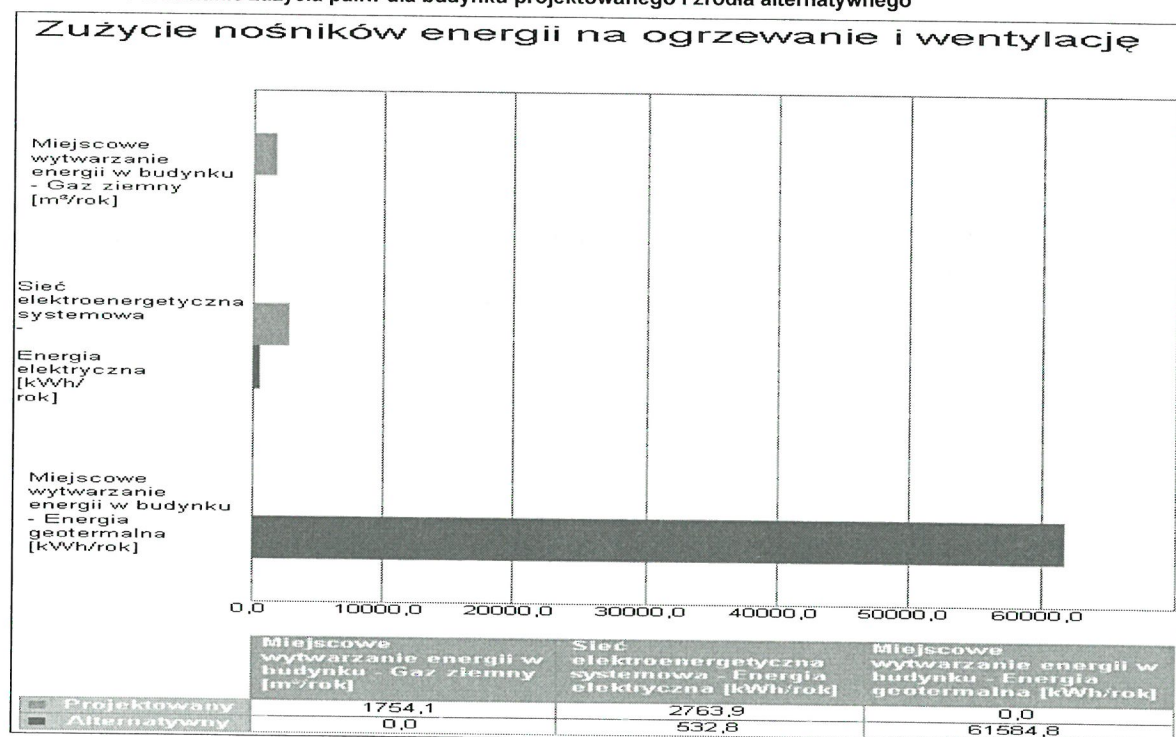
Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,82	9,97	kWh/m ³	17488,2	1754,1	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	2763,9	2763,9	kWh/rok

Budynek z alternatywnymi źródłem

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	100,0	0,84	1,00	MJ/kg	17107,0	61584,8	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	532,8	532,8	kWh/rok

Porównanie zużycia paliw dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia paliw dla systemu ogrzewania i wentylacji

➤ Charakterystyka źródeł ciepła systemu przygotowania ciepłej wody

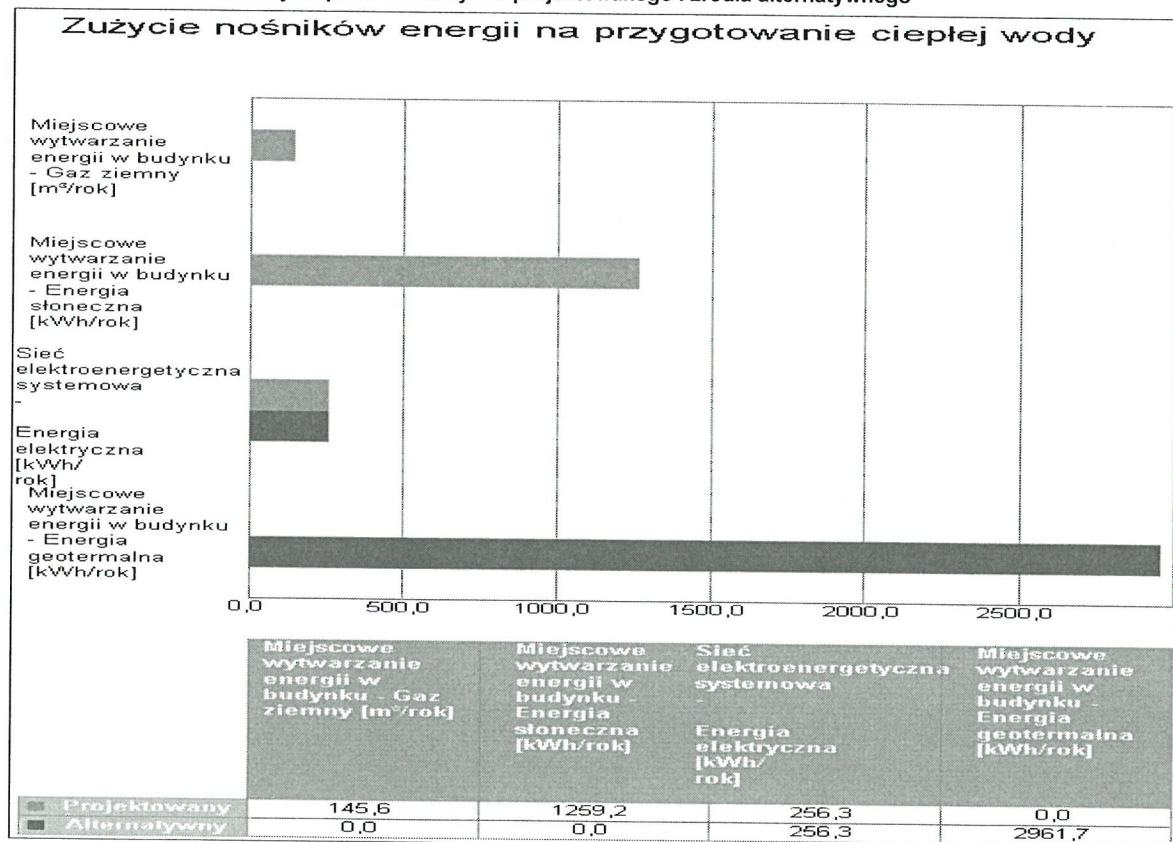
Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	50,0	0,51	9,97	kWh/m ³	1451,8	145,6	m ³ /rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	50,0	0,58	1,00	kWh/kWh	1259,2	1259,2	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	256,3	256,3	kWh/rok

Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	100	1,79	1,00	MJ/kg	822,8	2961,8	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	256,3	256,3	kWh/rok

Porównanie zużycia paliw dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



➤ Charakterystyka źródeł energii systemu chłodzenia

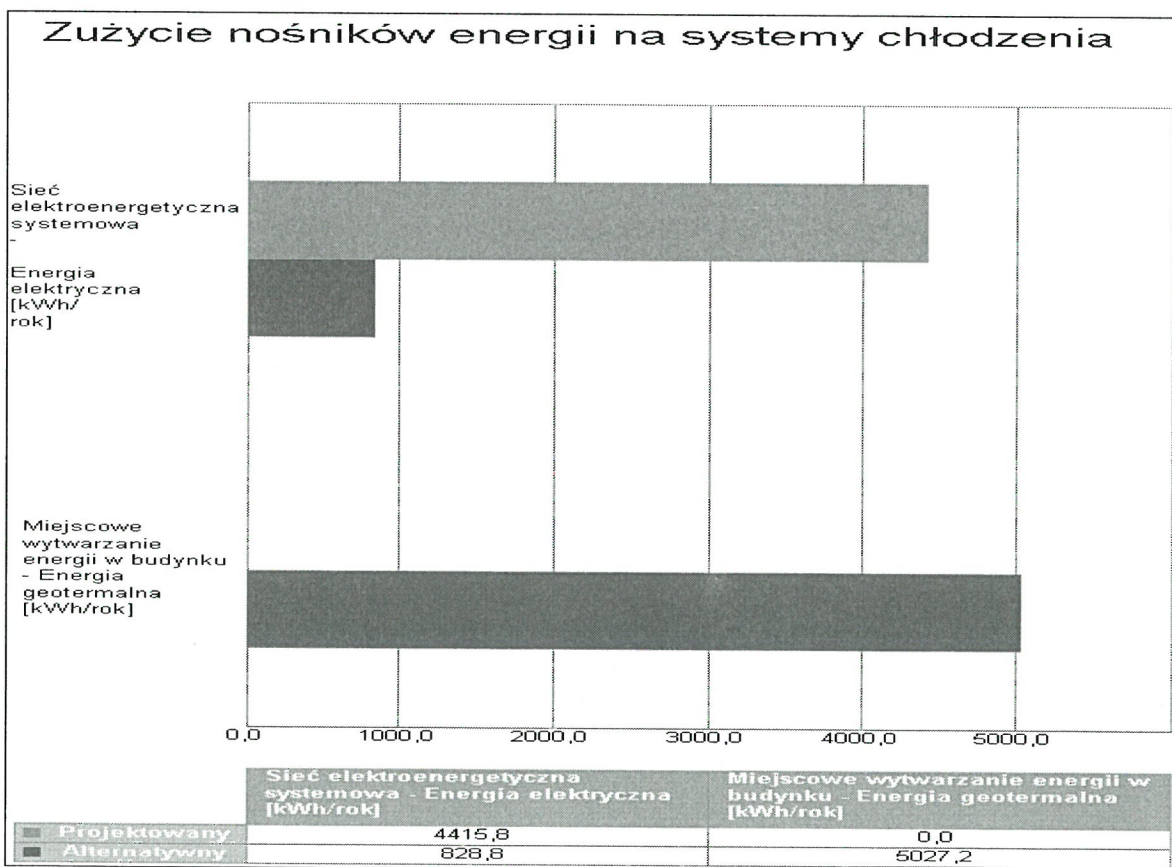
Budynek projektowany

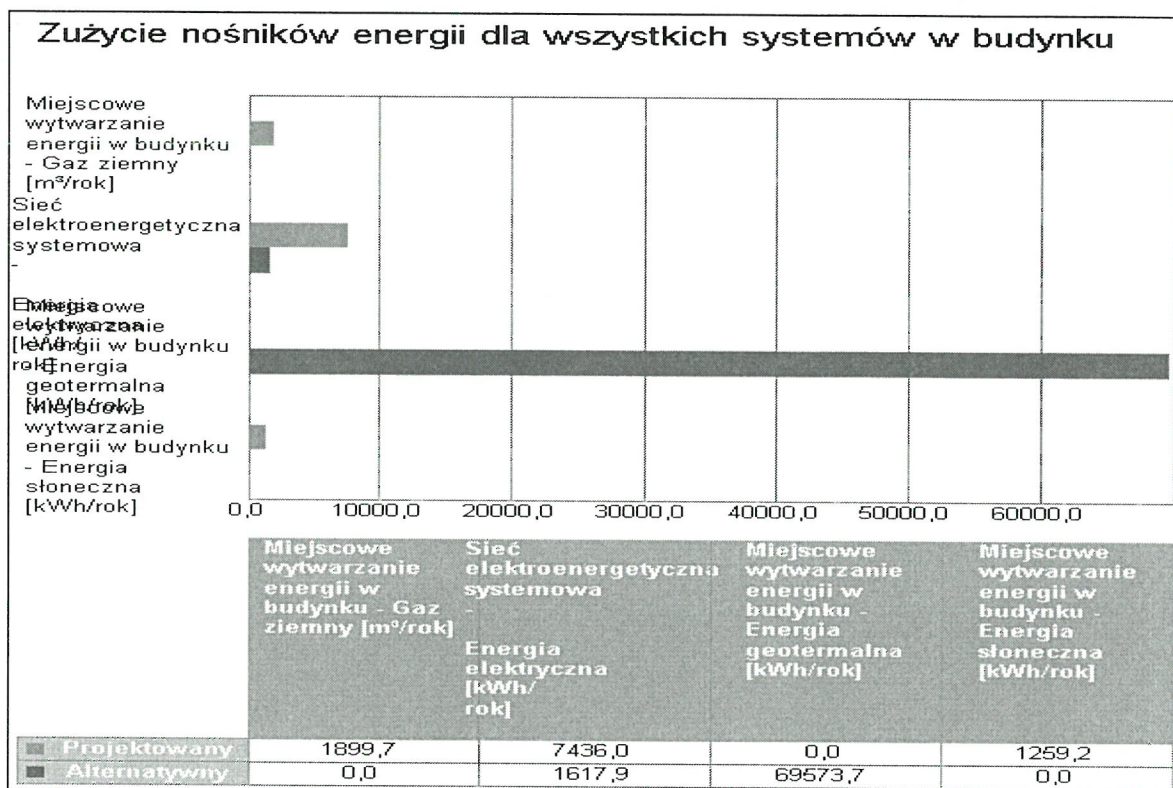
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{c,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,C}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	3,24	1,00	kWh/kWh	3540,2	3540,2	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	875,6	875,6	kWh/rok

Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{c,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,C}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	100,0	8,21	1,00	MJ/kg	1396,5	5027,2	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	828,8	828,8	kWh/rok

Porównanie zużycia paliw dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego





➤ **Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku**

Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	25,1518	8,6023	2,5386	5689,3365	4,1722	0,0075	0,0001
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	2,3320	0,7758	0,2292	494,0831	0,3866	0,0007	0,0000
System chłodu	kg/rok	40,1837	10,1563	3,0469	3585,6183	6,6237	0,0119	0,0002
Całkowita emisja w budynku								
	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	67,6675	19,5344	5,8147	9769,0380	11,1825	0,0201	0,0004

Budynek z alternatywnym źródłem energii

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	4,8485	1,2254	0,3676	432,6336	0,7992	0,0014	0,0000

System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	2,3320	0,5894	0,1768	208,0847	0,3844	0,0007	0,0000
System chłodu	kg/rok	7,5421	1,9062	0,5719	672,9856	1,2432	0,0022	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	14,7225	3,7211	1,1163	1313,7039	2,4268	0,0044	0,0001

➤ Bezpośredni efekt ekologiczny

Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	67,667456	14,722544	52,944912	78,24
NO _x	19,534385	3,721083	15,813302	80,95
CO	5,814723	1,116325	4,698398	80,80
CO ₂	9769,037996	1313,703944	8455,334052	86,55
PYŁ	11,182472	2,426793	8,755679	78,30
SADZA	0,020077	0,004368	0,015709	78,24
B-a-P	0,000402	0,000087	0,000314	78,24

➤ Analiza ekonomiczna

Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne K _{H,E} zł/rok	8645,06	499,68
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	94,22
Koszty inwestycyjne K _{H,I} zł	49200,00	220170,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-347,50
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	11,68	0,67
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	66,45	297,36
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	8145,38
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	20,99
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	1349,99	333,76
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	75,28
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	45510,00	34440,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	24,32
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	1,82	0,45
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	61,47	46,51
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	1016,23
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-10,89
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i korzystne pod względem inwestycyjnym		

Analiza systemu chłodzenia

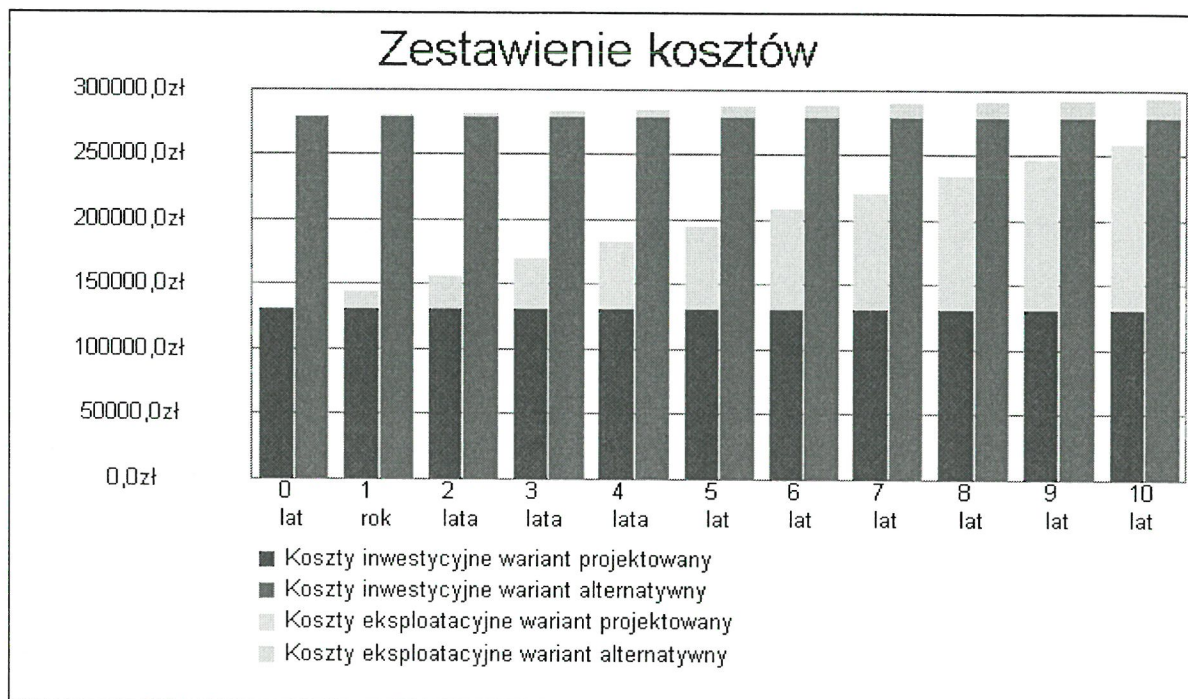
Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{C,E}$ zł/rok	2829,47	677,28
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	76,06
Koszty inwestycyjne $K_{C,I}$ zł	36900,00	24600,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	33,33
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	3,82	0,91
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	49,84	33,22
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	2152,19
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-5,72
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i korzystne pod względem inwestycyjnym		

Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	20,99
System przygotowania ciepłej wody	tak	-10,89
System chłodzenia	tak	-5,72

Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10.00 lat



Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	131610,00	-	279210,00	-
1	131610,00	25649,05	279210,00	3021,43
2	131610,00	38473,58	279210,00	4532,15
3	131610,00	51298,10	279210,00	6042,87
4	131610,00	64122,63	279210,00	7553,59
5	131610,00	76947,15	279210,00	9064,30
6	131610,00	89771,68	279210,00	10575,02
7	131610,00	102596,20	279210,00	12085,74
8	131610,00	115420,73	279210,00	13596,45
9	131610,00	128245,25	279210,00	15107,17
10	131610,00	141069,78	279210,00	16617,89

PODSUMOWANIE

Zastosowanie źródła alternatywnego gruntowej pompy ciepła jest korzystne pod kątem eksploatacyjnym natomiast nie korzystne pod kątem inwestycyjnym. Prosty czas zwrotu inwestycji wynosi 13 lat. Warunkiem zastosowania gruntowej pompy ciepła jest odpowiednia powierzchnia terenu który jest niezbędny do jej zamontowania.