

Część 1. Obliczenia ekonomiczno-energetyczne dla zaprojektowanej instalacji



Klasa ekonomiczna budynku



Klasa ekonomiczna budynku

Klasa ekonomiczna budynku A - przy zastosowaniu najtańszego źródła

Klasa ekonomiczna budynku G - przy zastosowaniu najdroższego źródła

Całkowity przewidywany roczny koszt zużycia energii wg rodzaju instalacji [zł/rok]

	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mechaniczna	Chłodzenie	Suma
Koszt [zł/rok] ⁽¹⁾	2480	880	0	0	3360

Podstawowe dane budynku

Typ budynku	Piętrowy z poddaszem użytkowym
Numer projektu	Zx10
Projektowana liczba użytkowników	5
Powierzchnia o uregulowanej temperaturze	234,9 m ²
Kubatura budynku	586 m ³
Rodzaj konstrukcji budynku	Tradycyjna
Ośłona budynku	Ściany zewnętrzne z pustaków ceramicznych "U" ocieplone styropianem Dach o konstrukcji drewnianej pokryty blachodachówką
Instalacja ogrzewania	Piec gazowy o mocy 35 kW
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Podgrzewacz przepływowy gazowy o mocy 15 kW
Instalacja wentylacyjna	Grawitacyjna
Instalacja chłodzenia	brak

Sporządzający

Data wystawienia: 12.02.2010

Imię i nazwisko: Magdalena Hojdys

Imię i nazwisko: Jacek Łodyga

Data

Pieczętka i podpis

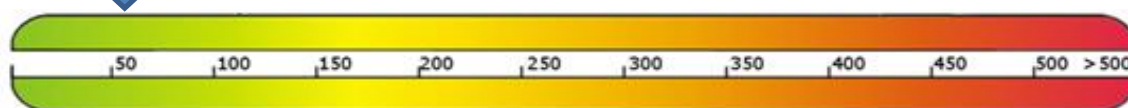
Data

Pieczętka i podpis

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię końcową [kWh/m²rok] ⁽²⁾



$E_k = 54 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$



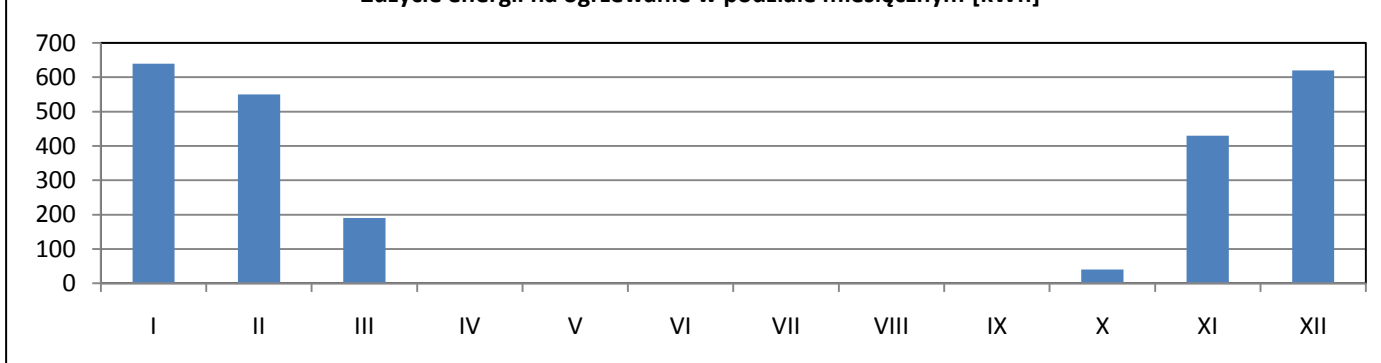
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową ⁽²⁾ [kWh/m²rok]

	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mechaniczna	Chłodzenie	Suma
Wartość [kWh/m ² rok]	40	14	0	0	54

Zużycie energii na ogrzewanie w podziale miesięcznym

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Razem
Energia końcowa ⁽²⁾ kWh	2412	2081	728	0	0	0	0	0	0	133	1621	2346	9321
Koszt [zł] ⁽¹⁾	640	550	190	0	0	0	0	0	0	40	430	620	2470

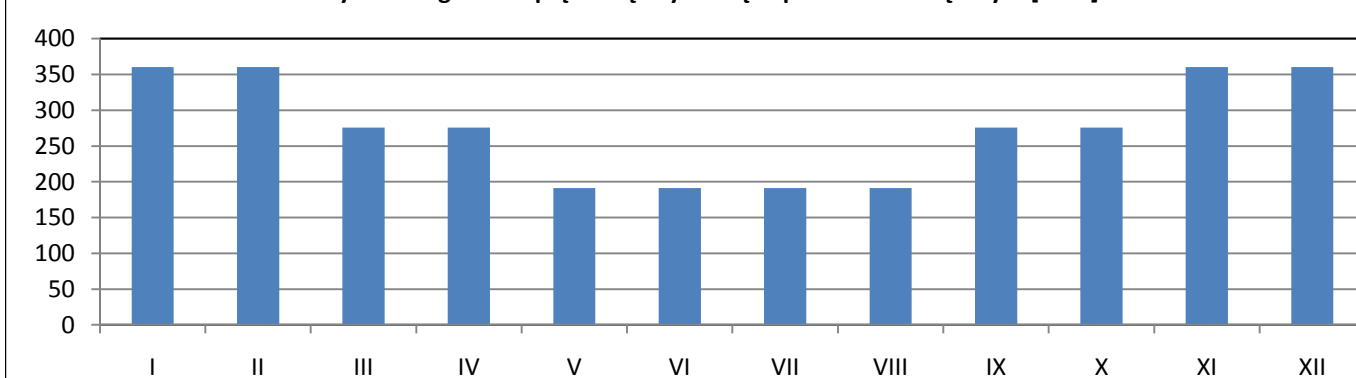
Zużycie energii na ogrzewanie w podziale miesięcznym [kWh]



Zużycie energii na c.w.u. w podziale miesięcznym

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Razem
Energia końcowa ⁽²⁾ kWh	360	360	276	276	191	191	191	191	276	276	360	360	3309
Koszt [zł] ⁽¹⁾	100	100	70	70	50	50	50	50	70	70	100	100	880

Zużycie energii na ciepłą wodę użytkową w podziale miesięcznym [kWh]



Część 2. Obliczenia ekonomiczno-energetyczne dla alternatywnych nieodnawialnych⁽³⁾ źródeł energii

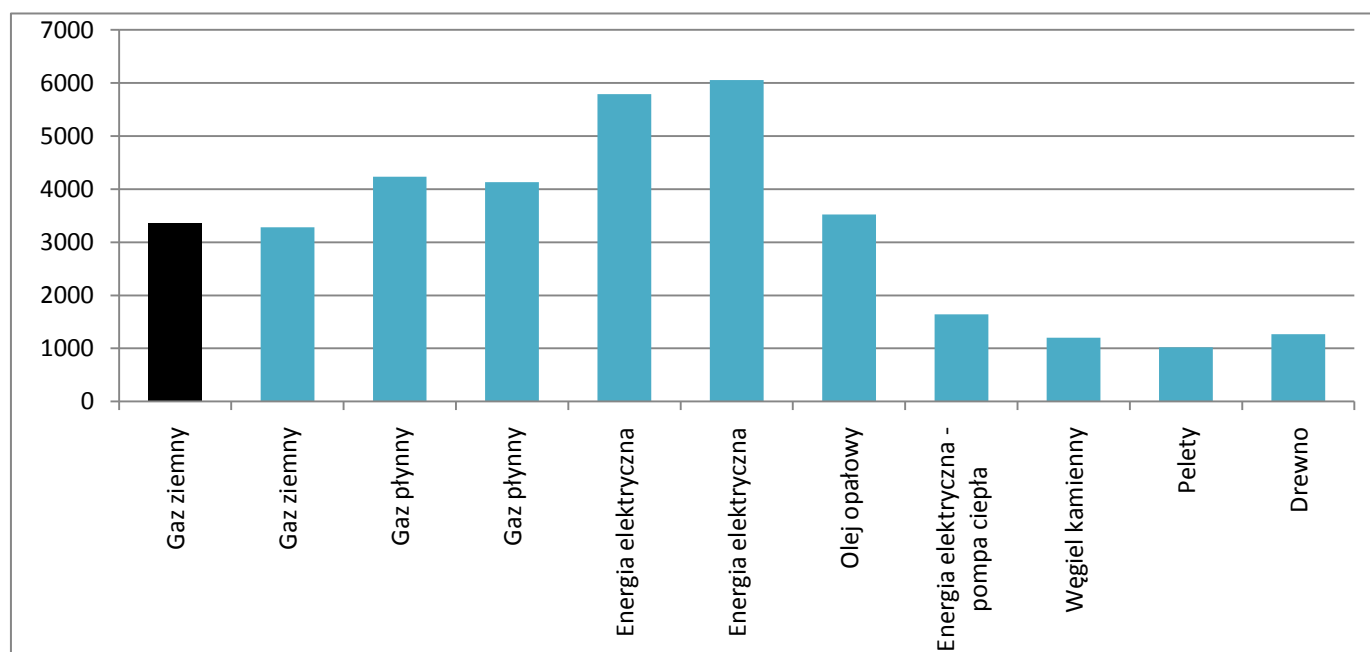
Przewidywany koszt eksploatacyjny ogrzewania w przypadku zastosowania alternatywnych źródeł energii

Paliwo	Źródło ciepła	Sprawność ⁽⁴⁾	Energia końcowa [kWh/rok] ⁽²⁾	Koszt całkowity [zł] ⁽¹⁾
Gaz ziemny	kocioł niskotemperaturowy	91%	9321	2480
Gaz ziemny	kocioł kondensacyjny	96%	8836	2350
Gaz płynny	kocioł niskotemperaturowy	91%	9321	3130
Gaz płynny	kocioł kondensacyjny	96%	8836	2960
Energia elektryczna	ogrzewanie bezpośrednie	99%	8568	4280
Energia elektryczna	ogrzewanie akumulacyjne	94%	9024	4510
Olej opałowy	kocioł kondensacyjny	90%	9425	2630
Energia elektryczna	pompa ciepła	350%	2423	1210
Węgiel kamienny	kocioł na paliwo stałe	82%	10344	890
Pelety	kocioł na paliwo stałe	63%	13464	810
Drewno	kocioł na paliwo stałe	63%	13464	1010

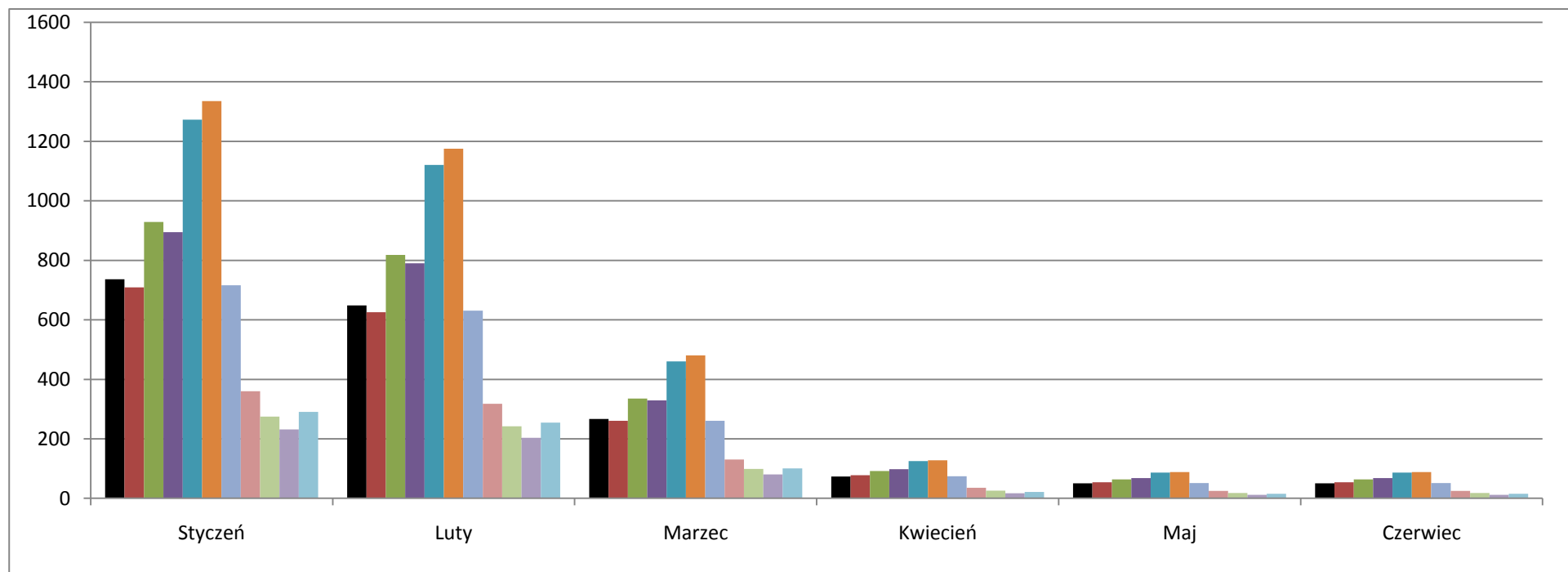
Przewidywany koszt eksploatacyjny cwu w przypadku zastosowania alternatywnych źródeł energii

Paliwo	Źródło ciepła	Sprawność ⁽⁴⁾	Energia końcowa [kWh/rok] ⁽²⁾	Koszt całkowity ⁽¹⁾ [zł]
Gaz ziemny	Podgrzewacz przepływowy ⁽⁵⁾	91%	3309	880
Gaz ziemny	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	3501	930
Gaz płynny	Podgrzewacz przepływowy ⁽⁵⁾	92%	3273	1100
Gaz płynny	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	3501	1170
Energia elektryczna	Podgrzewacz przepływowy	100%	3011	1510
Energia elektryczna	Podgrzewacz pojemnościowy	98%	3072	1540
Olej opałowy	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	3501	890
Energia elektryczna	Podgrzewacz pojemnościowy	350%	860	430
Węgiel kamienny	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	3501	310
Pelety	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	3501	210
Drewno	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	3501	260

Porównanie przewidywanego kosztu eksploatacyjnego c.o. i c.w.u. dla alternatywnych źródeł energii



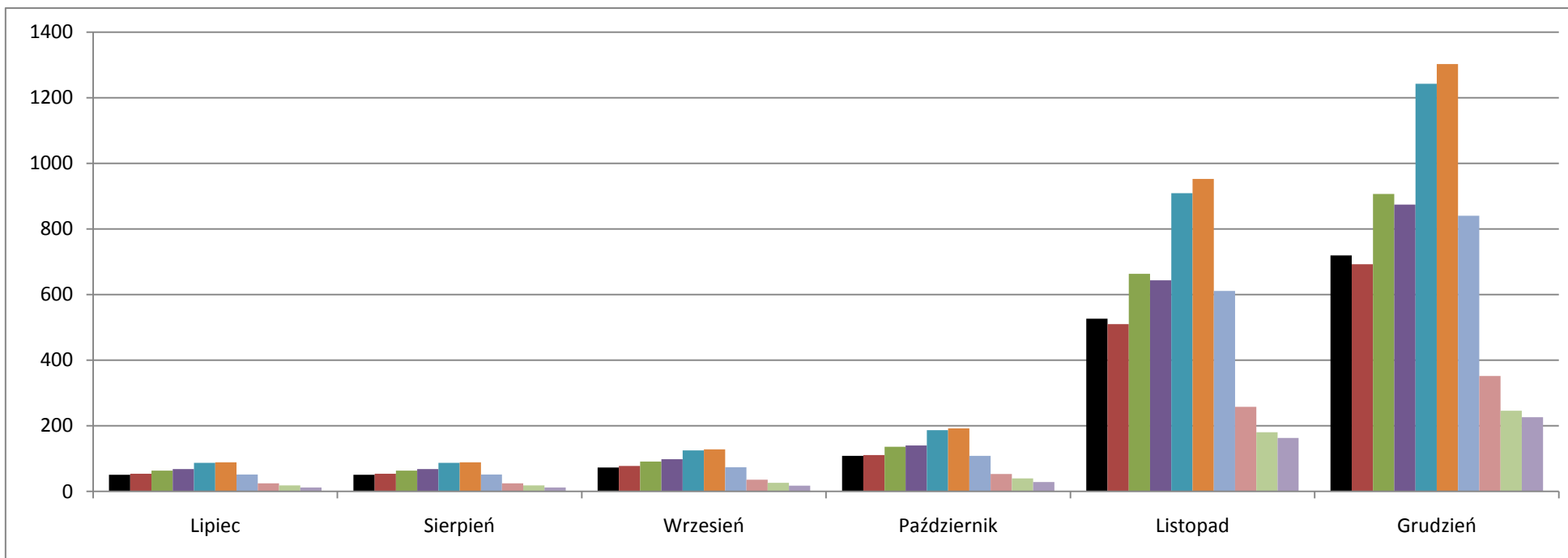
Koszt zużycia energii na ogrzewanie i c.w.u. w podziale miesięcznym [zł]⁽²⁾



Koszt zużycia energii na ogrzewanie w podziale miesięcznym [zł]⁽²⁾

	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec
Gaz ziemny-kocioł niskotemperaturowy/podgrzewacz przepływowy	737	649	267	73	51	51
Gaz ziemny-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	709	626	261	78	54	54
Gaz płynny-kocioł niskotemperaturowy/podgrzewacz przepływowy	929	818	336	91	63	63
Gaz płynny-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	895	790	329	98	68	68
Energia elektryczna-bezpośrednia/podgrzewacz przepływowy	1272	1121	460	125	87	87
Energia elektryczna-akumulacyjna/podgrzewacz pojemnościowy	1335	1175	480	128	89	89
Oil opałowy-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	716	631	261	74	51	51
Energia elektryczna- pompa ciepła/podgrzewacz pojemnościowy	360	317	130	36	25	25
Węgiel-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	275	242	99	26	18	18
Pelety-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	232	203	81	18	12	12
Drewno-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	290	254	101	22	15	15

Koszt zużycia energii na ogrzewanie i c.w.u. w podziale miesięcznym [zł]⁽²⁾



Koszt zużycia energii na ogrzewanie i c.w.u. w podziale miesięcznym [zł] ⁽²⁾						
	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
Gaz ziemny-kocioł niskotemperaturowy/podgrzewacz przepływowy	51	51	73	109	527	719
Gaz ziemny-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	54	54	78	111	510	692
Gaz płynny-kocioł niskotemperaturowy/podgrzewacz przepływowy	63	63	91	136	663	906
Gaz płynny-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	68	68	98	140	643	874
Energia elektryczna-bezpośrednia/podgrzewacz przepływowy	87	87	125	187	909	1242
Energia elektryczna-akumulacyjna/podgrzewacz pojemnościowy	89	89	128	192	952	1303
Oil opałowy-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	51	51	74	108	611	840
Energia elektryczna- pompa ciepła/podgrzewacz pojemnościowy	25	25	36	53	258	352
Węgiel-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	18	18	26	40	181	246
Pelety-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	12	12	18	29	163	226
Drewno-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	15	15	22	36	204	283

Część 3. Obliczenia ekonomiczno-energetyczne dla odnawialnych źródeł energii

POMPA CIEPŁA:

	Energia końcowa [kWh/rok] ⁽²⁾	Koszt całkowity [zł] ⁽¹⁾
Bez pompy ciepła	12630	3350
Z pompą ciepła	3284	1640
Oszczędność związana z zastosowaniem pompy ciepła wynosi		1710

REKUPERACJA: Oszczędności związane z zastosowaniem rekuperatora do odzyskiwania powietrza wentylacyjnego

	Energia końcowa [kWh/rok] ⁽²⁾	Koszt całkowity [zł] ⁽¹⁾
Bez rekuperatora	9321	2480
Z rekuperatorem o sprawności 80%	3291	870
Oszczędność związana z zastosowaniem rekuperatora wynosi		1610

KOLEKTORY SŁONECZNE:

	Energia końcowa [kWh/rok] ⁽²⁾	Koszt całkowity [zł] ⁽¹⁾
Bez kolektora słonecznego	3309	880
Z kolektorem słonecznym z 50% udziałem	1782	473
Oszczędność związana z zastosowaniem kolektora słonecznego wynosi		407

Przyjęto następujące odnawialne źródła energii:

- Pompa ciepła- rodzaj instalacji wytwarzający źródło energii wykorzystując ciepło z wnętrza ziemi, które służy do ogrzewania pomieszczeń oraz przygotowywania ciepłej wody użytkowej a także chłodzenia w okresie letnim. Instalację wykonuje się poprzez umieszczenie sądy na głębokości od 20 do 100m. Do obsługi pompy ciepła niezbędna jest energia elektryczna w niewielkich ilościach.
- Rekuperacja- wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła (rekuperatorem). Instalacja ta pozwala na odzyskiwanie zużytego, ogrzanego uprzednio powietrza i wykorzystania go do ogrzania nowego, świeżego strumienia powietrza napływającego do budynku. Do obliczeń przyjęto rekuperator o sprawności 80%.
- Kolektory słoneczne- urządzenia umieszczane najczęściej na dachu budynku (najlepiej po stronie południowej), służące do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Do obliczeń przyjęto 50% udział kolektora słonecznego w przygotowaniu ciepłej wody użytkowej w skali roku.
- Ogniw fotowoltaniczne- urządzenia zbliżone wyglądem i zasadą działania do kolektorów słonecznych. W odróżnieniu od nich wytwarzają energię elektryczną, która może być wykorzystana do obsługi urządzeń pomocniczych w instalacji centralnego ogrzewania oraz przygotowywania ciepłej wody użytkowej (np.pompy ciepła, pompy obiegowej, pompy cyrkulacyjnej).
- Gruntowy wymiennik ciepła- rodzaj instalacji umieszczonej w układzie podłużnym na głębokości ok. 1,5m pod ziemią. Dzięki panującej na tej głębokości stałej temperaturze wynoszącej ok. 8oC, świeże powietrze przepływające przez przewody instalacyjne ulega ociepleniu (zimą) i ochłodzeniu (latem), a następnie kierowane jest do wnętrza budynku. Dzięki temu zmniejsza się ilość energii służącej do ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wcześniej już "obrobionego ciepłnie" powietrza.

E-certificate prowadzi badania, mające na celu dokładne scharakteryzowanie wpływu ogniw fotowoltaicznych oraz gruntowego wymiennika ciepła na energooszczędność budynków. W niedalekiej przyszłości zostaną one wprowadzone do „Przewidywanej charakterystyki ekonomiczno-energetycznej” domów jednorodzinnych.



PRZYPISY

- 1) Do obliczeń przyjęto średnie ogólnokrajowe jednostkowe ceny zużycia danego surowca wraz z uwzględnieniem kosztów przesyłu abonamentu, itp. :
 - gaz ziemny 2,45 zł/m³
 - gaz płynny 4,25 zł/kg
 - olej opałowy 2,75 zł/dm³
 - węgiel kamienny 0,6 zł /kg
 - drewno 0,25 zł/kg
 - energia elektryczna 0,5 zł/kWh
 - pelety 0,3 zł /kWhCeny jednostkowe danego surowca zależą od dystrybutora i mogą ulec zmianie w przyszłości, powodując tym samym zmianę całkowitego rocznego kosztu zużycia energii w trakcie eksploatacji budynku.
- 2) Energia końcowa określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych oraz standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku a także jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji i dostarczenie ciepłej wody użytkowej. Małe wartości sygnalizują niskie zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność.
- 3) Pompe ciepła (która zalicza się do energii odnawialnej) uwzględniono w wykazie, gdyż zużywa energię elektryczną do obsługi.
- 4) Jako sprawność wytwarzania energii przyjęto sprawność kotła grzewczego
- 5) W przypadku zastosowania podgrzewacza przepływowego przyjęto podgrzewacz z zapłonem elektrycznym

DODATKOWE OBJAŚNIENIA

- Przewidywana charakterystyka ekonomiczno-energetyczna jest orientacyjnym wskaźnikiem przewidywanego całkowitego zużycia energii w ciągu roku.
- Całkowite zużycie energii dotyczy wyłącznie ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- W tabelach na stronie 4 i 5 kolorem szarym a na wykresach kolorem czarnym zaznaczono projektowane źródło energii dla danego budynku.
- Okres grzewczy jest zależny od lokalizacji i jest przeliczany na podstawie danych klimatycznych.
- Założono brak strat związanych z przesylem, regulacją oraz akumulacją instalacji ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.
- W przypadku zastosowania paliw stałych przyjęto średnie ceny wyznaczone przez lokalne składy opału.
- Przyjęto średnie warunki eksploatacyjne dla danego budynku.