



# PRZEWIDYWANA CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNO-ENERGETYCZNA

Dla projektu budynku jednorodzinnego - "AGATKA"

## 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] <sup>(1)</sup>	490	250	0	0	740

### Podstawowe dane budynku

Typ budynku	Piętrowy z poddaszem użytkowym
Numer projektu	"AGATKA"
Projektowana liczba użytkowników	4
Powierzchnia o uregulowanej temperaturze	119 m <sup>2</sup>
Kubatura budynku	445 m <sup>3</sup>
Rodzaj konstrukcji budynku	Tradycyjna
Ośłona budynku	Ściany zewnętrzne z bloczków YTONG ocieplone styropianem. Dach o konstrukcji drewnianej pokryty dachówką ceramiczną
Instalacja ogrzewania	Piec węglowy dwufunkcyjny
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Piec węglowy dwufunkcyjny
Instalacja wentylacyjna	Grawitacyjna
Instalacja chłodzenia	brak

### Sporządzający

Data wystawienia: 14.05.2010

Imię i nazwisko: Magdalena Hojdyś

Imię i nazwisko: Jacek Łodyga

Data

Pieczętka i podpis

Data

Pieczętka i podpis

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię końcową [kWh/m<sup>2</sup>rok] <sup>(2)</sup>



$E_k = 73 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$



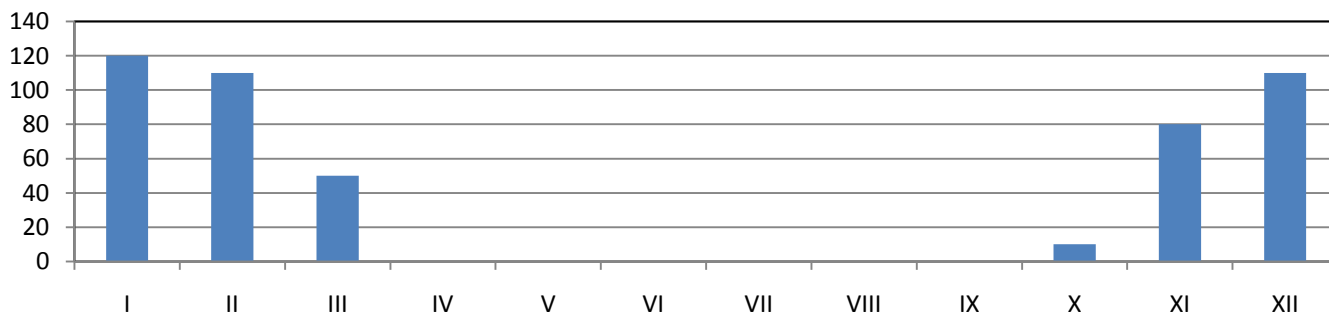
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową <sup>(2)</sup> [kWh/m<sup>2</sup>rok]

	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mechaniczna	Chłodzenie	Suma
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> rok]	49	24	0	0	73

Zużycie energii na ogrzewanie w podziale miesięcznym

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Razem
Energia końcowa <sup>(2)</sup> kWh	1361	1225	589	19	0	0	0	0	0	137	957	1335	5623
Koszt [zł] <sup>(1)</sup>	120	110	50	0	0	0	0	0	0	10	80	110	480

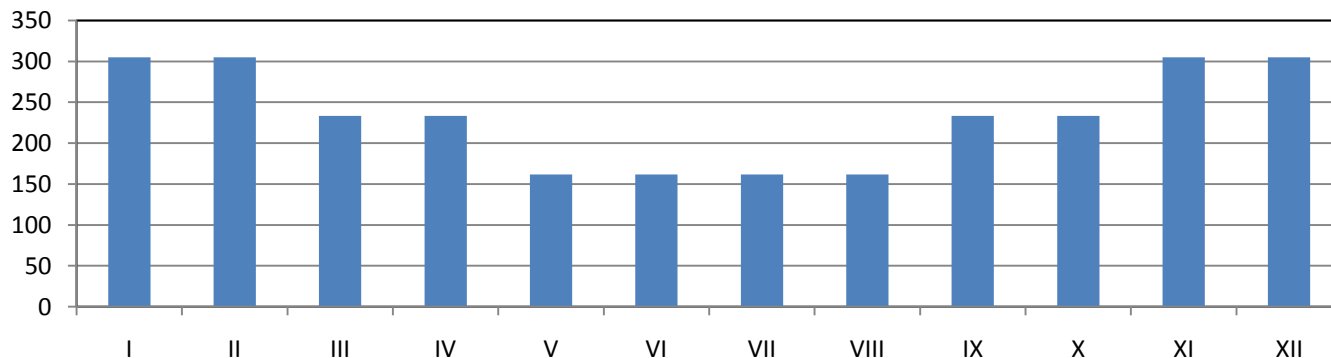
Zużycie energii na ogrzewanie w podziale miesięcznym [kWh]



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

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Razem
Energia końcowa <sup>(2)</sup> kWh	305	305	233	233	162	162	162	162	233	233	305	305	2801
Koszt [zł] <sup>(1)</sup>	30	30	20	20	10	10	10	10	20	20	30	30	240

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



## Część 2. Obliczenia ekonomiczno-energetyczne dla alternatywnych nieodnawialnych<sup>(3)</sup> źródeł energii

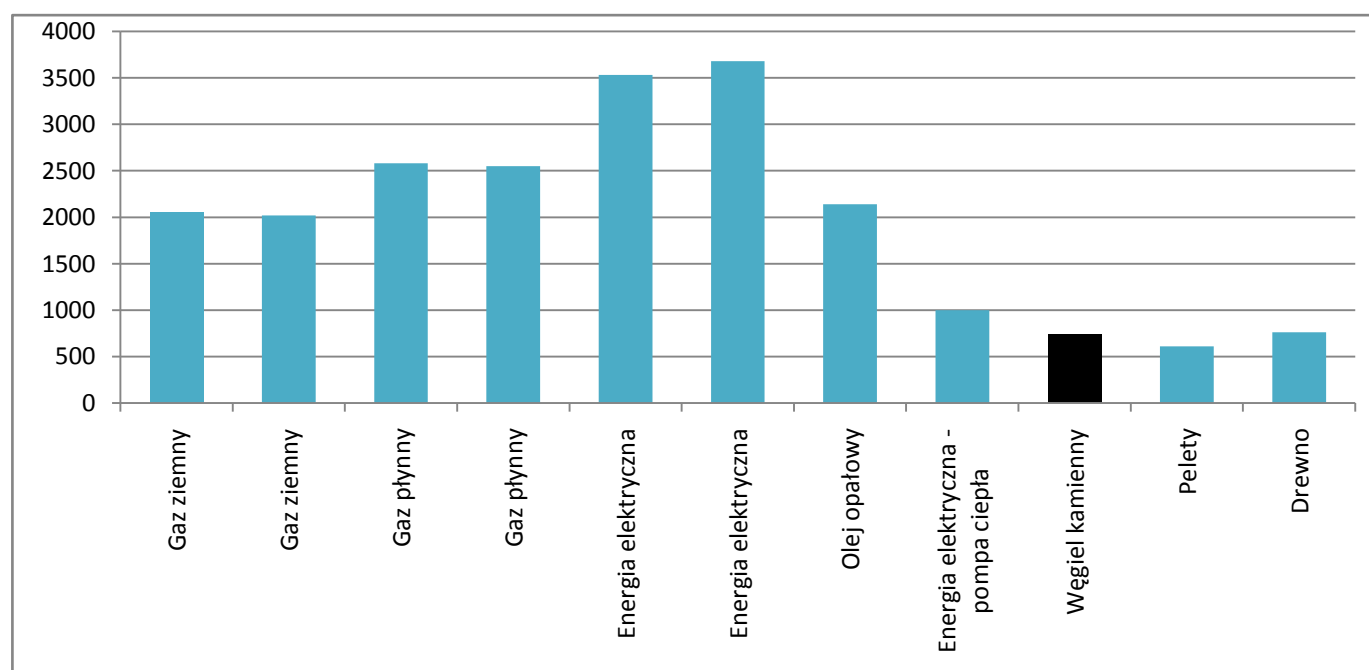
### Przewidywany koszt eksploatacyjny ogrzewania w przypadku zastosowania alternatywnych źródeł energii

Paliwo	Źródło ciepła	Sprawność <sup>(4)</sup>	Energia końcowa [kWh/rok] <sup>(2)</sup>	Koszt całkowity [zł] <sup>(1)</sup>
Gaz ziemny	kocioł niskotemperaturowy	91%	5067	1350
Gaz ziemny	kocioł kondensacyjny	96%	4803	1280
Gaz płynny	kocioł niskotemperaturowy	91%	5067	1700
Gaz płynny	kocioł kondensacyjny	96%	4803	1610
Energia elektryczna	ogrzewanie bezpośrednie	99%	4658	2330
Energia elektryczna	ogrzewanie akumulacyjne	94%	4905	2450
Olej opałowy	kocioł kondensacyjny	90%	5123	1430
Energia elektryczna	pompa ciepła	350%	1317	660
Węgiel kamienny	kocioł na paliwo stałe	82%	5623	490
Pelety	kocioł na paliwo stałe	63%	7319	440
Drewno	kocioł na paliwo stałe	63%	7319	550

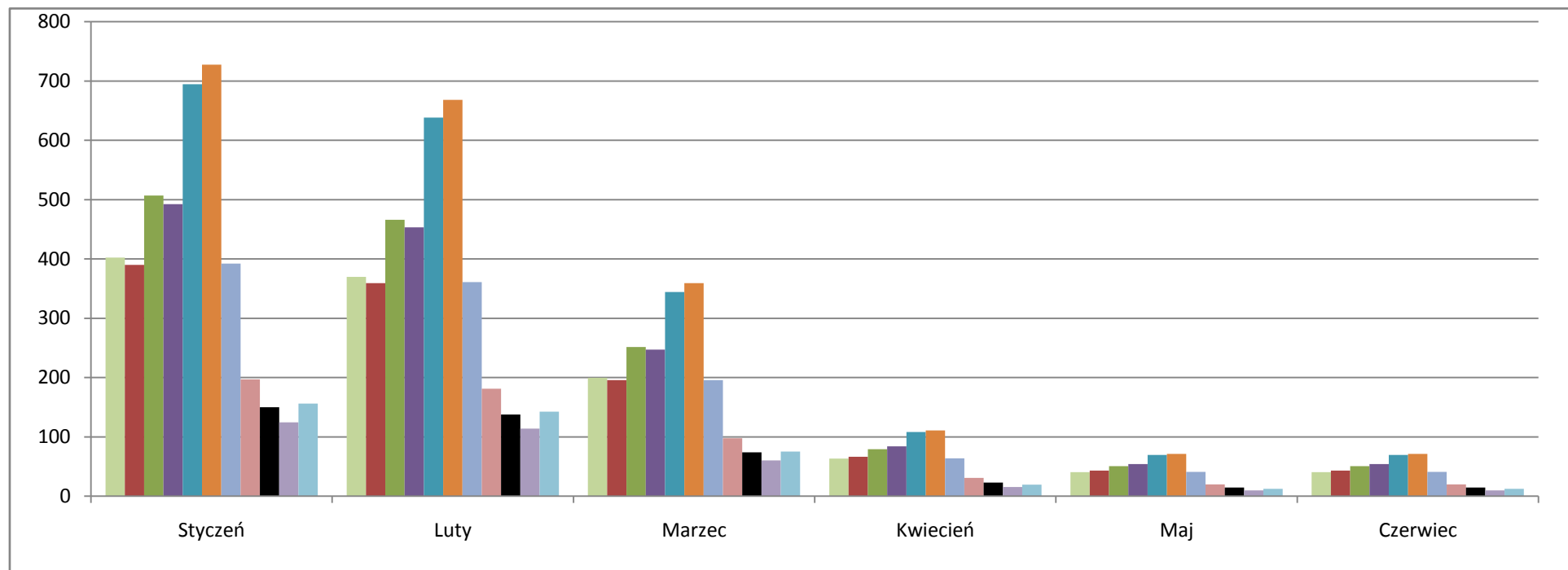
### Przewidywany koszt eksploatacyjny cwu w przypadku zastosowania alternatywnych źródeł energii

Paliwo	Źródło ciepła	Sprawność <sup>(4)</sup>	Energia końcowa [kWh/rok] <sup>(2)</sup>	Koszt całkowity <sup>(1)</sup> [zł]
Gaz ziemny	Podgrzewacz przepływowy <sup>(5)</sup>	91%	2647	700
Gaz ziemny	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	2801	740
Gaz płynny	Podgrzewacz przepływowy <sup>(5)</sup>	92%	2618	880
Gaz płynny	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	2801	940
Energia elektryczna	Podgrzewacz przepływowy	100%	2409	1200
Energia elektryczna	Podgrzewacz pojemnościowy	98%	2458	1230
Olej opałowy	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	2801	710
Energia elektryczna	pompa ciepła	350%	688	340
Węgiel kamienny	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	2801	250
Pelety	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	2801	170
Drewno	Podgrzewacz pojemnościowy	86%	2801	210

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



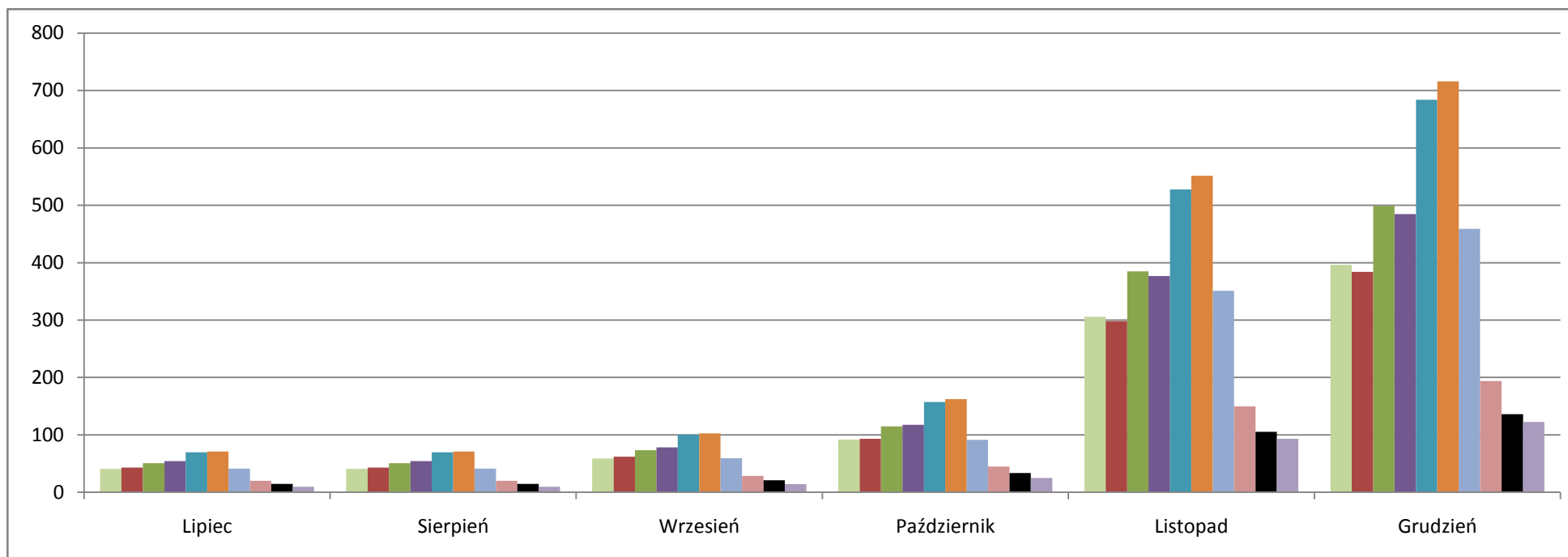
Koszt zużycia energii na ogrzewanie i c.w.u. w podziale miesięcznym [zł]<sup>(2)</sup>



Koszt zużycia energii na ogrzewanie w podziale miesięcznym [zł]<sup>(2)</sup>

	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec
Gaz ziemny-kocioł niskotemperaturowy/podgrzewacz przepływowy	402	370	200	63	41	41
Gaz ziemny-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	390	359	196	66	43	43
Gaz płynny-kocioł niskotemperaturowy/podgrzewacz przepływowy	507	466	251	79	51	51
Gaz płynny-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	492	453	247	84	54	54
Energia elektryczna-bezpośrednia/podgrzewacz przepływowy	695	638	344	108	70	70
Energia elektryczna-akumulacyjna/podgrzewacz pojemnościowy	727	668	359	111	71	71
Olaj opałowy-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	392	361	196	64	41	41
Energia elektryczna- pompa ciepła/podgrzewacz pojemnościowy	197	181	98	31	20	20
Węgiel-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	150	138	74	23	15	15
Pelety-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	125	114	60	15	10	10
Drewno-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	156	143	75	19	12	12

### Koszt zużycia energii na ogrzewanie i c.w.u. w podziale miesięcznym [zł]<sup>(2)</sup>



Koszt zużycia energii na ogrzewanie i c.w.u. w podziale miesięcznym [zł] <sup>(2)</sup>						
	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
Gaz ziemny-kocioł niskotemperaturowy/podgrzewacz przepływowy	41	41	59	92	306	396
Gaz ziemny-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	43	43	62	93	298	384
Gaz płynny-kocioł niskotemperaturowy/podgrzewacz przepływowy	51	51	73	115	385	499
Gaz płynny-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	54	54	78	118	377	485
Energia elektryczna-bezpośrednia/podgrzewacz przepływowy	70	70	100	157	528	684
Energia elektryczna-akumulacyjna/podgrzewacz pojemnościowy	71	71	102	162	551	716
Oil opałowy-kocioł kondensacyjny/podgrzewacz pojemnościowy	41	41	59	91	351	459
Energia elektryczna- pompa ciepła/podgrzewacz pojemnościowy	20	20	29	45	150	194
Węgiel-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	15	15	21	33	105	136
Pelety-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	10	10	14	25	93	123
Drewno-kocioł na paliwo stałe/podgrzewacz pojemnościowy	12	12	18	31	116	153

### Część 3. Obliczenia ekonomiczno-energetyczne dla odnawialnych źródeł energii

#### POMPA CIEPŁA:

	Energia końcowa [kWh/rok] <sup>(2)</sup>	Koszt całkowity [zł] <sup>(1)</sup>
Bez pompy ciepła	8424	720
Z pompą ciepła	2006	1000

#### REKUPERACJA: Oszczędności związane z zastosowaniem rekuperatora do odzyskiwania powietrza wentylacyjnego

	Energia końcowa [kWh/rok] <sup>(2)</sup>	Koszt całkowity [zł] <sup>(1)</sup>
Bez rekuperatora	5623	490
Z rekuperatorem o sprawności 80%	4499	400
<b>Oszczędność związana z zastosowaniem rekuperatora wynosi</b>		<b>90</b>

#### KOLEKTORY SŁONECZNE:

	Energia końcowa [kWh/rok] <sup>(2)</sup>	Koszt całkowity [zł] <sup>(1)</sup>
Bez kolektora słonecznego	2801	240
Z kolektorem słonecznym z 50% udziałem	1163	147
<b>Oszczędność związana z zastosowaniem kolektora słonecznego wynosi</b>		<b>93</b>

#### 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 sondy 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.
- Ogniwa fotowoltaiczne- 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. 8°C, 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/m<sup>3</sup>
  - gaz płynny 4,25 zł/kg
  - olej opałowy 2,75 zł/dm<sup>3</sup>
  - 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.