

KALKULATOR EKODOM.EDU.PL

DZIAŁANIE NIEKTÓRYCH URZĄDZEŃ I PRZYKŁADOWE DOMY

Małgorzata Szewczak, Jakub Gawrysiak, Franciszek Fogiel



NAJBARDZIEJ OPŁACALNE I EKOLOGICZNE ŹRÓDŁA CIEPŁA

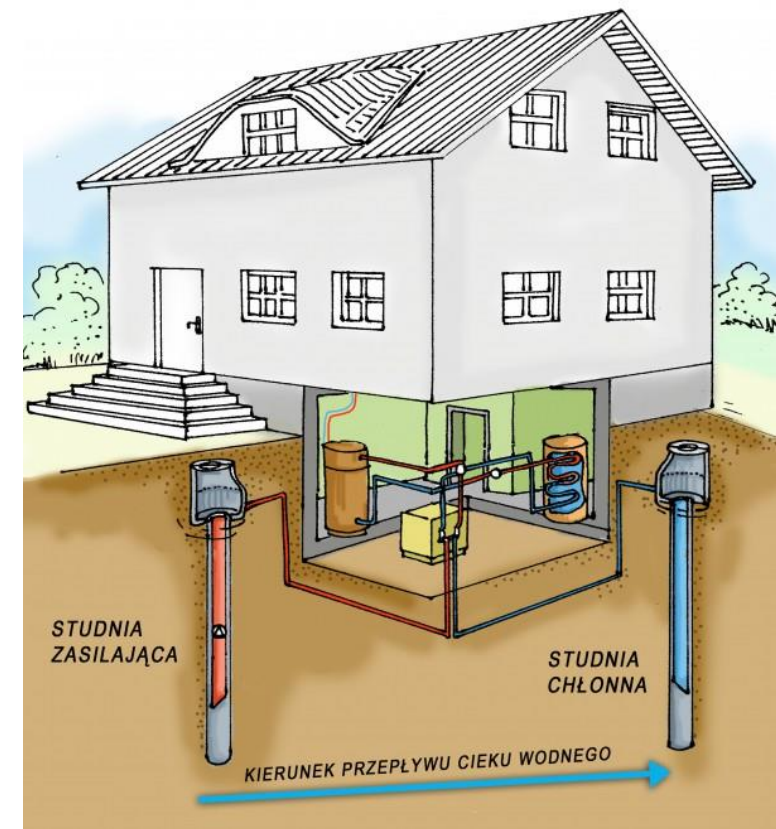
POMPA CIEPŁA:

- Powietrze-powietrze
- Powietrze-woda
- Gruntowa glikol-woda (najbardziej opłacalna w Polsce)

PRAŁD:

Mając zainstalowane kolektory słoneczne i/lub instalację fotowoltaiczną zwraca się w całości bądź w większości

~73% udziału OZE, jednak bardzo energochłonny~



PRÓBA STWORZENIA DOMU Z 100% UDZIAŁU OZE

Nie wyszło - 91%

Roczne zużycie energii użytkowej
Roczne zużycie energii finalnej
Roczny zakup energii
Roczne zużycie energii pierwotnej

1564 kWh
913 kWh
0 kWh
1 kWh

na 1m²:
na 1m²:
na 1m²:
na 1m²:

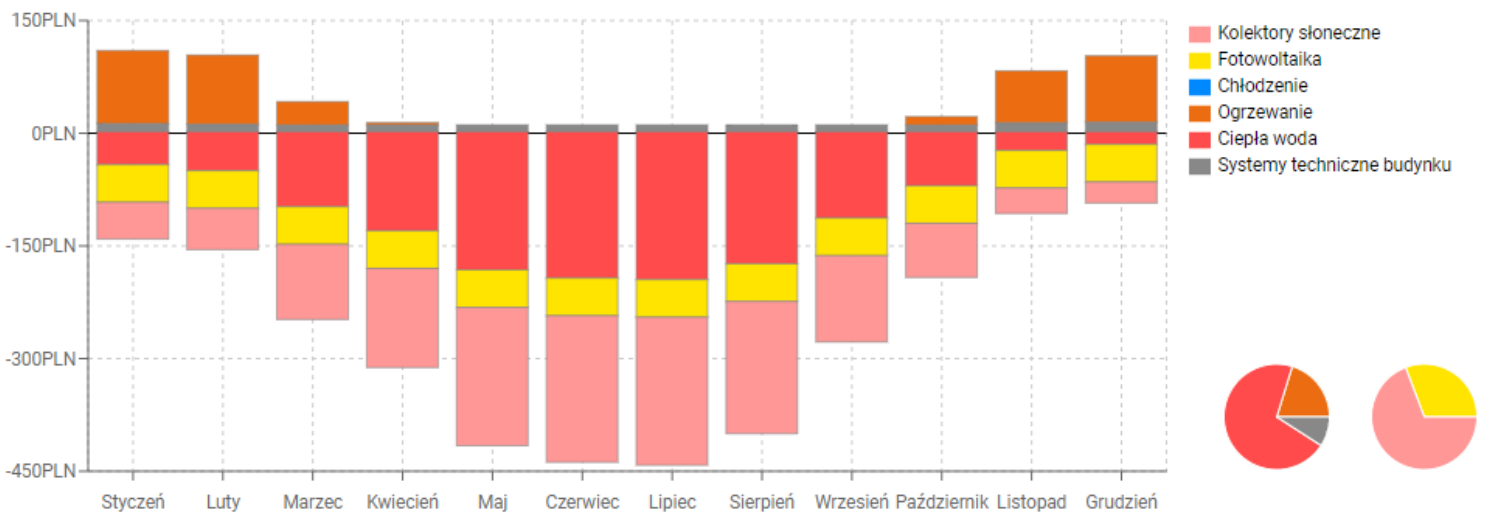
22.4 kWh
13.1 kWh
0.0 kWh
0.0 kWh

Roczny koszt paliwa
0 PLN

Klasa energetyczna

A++

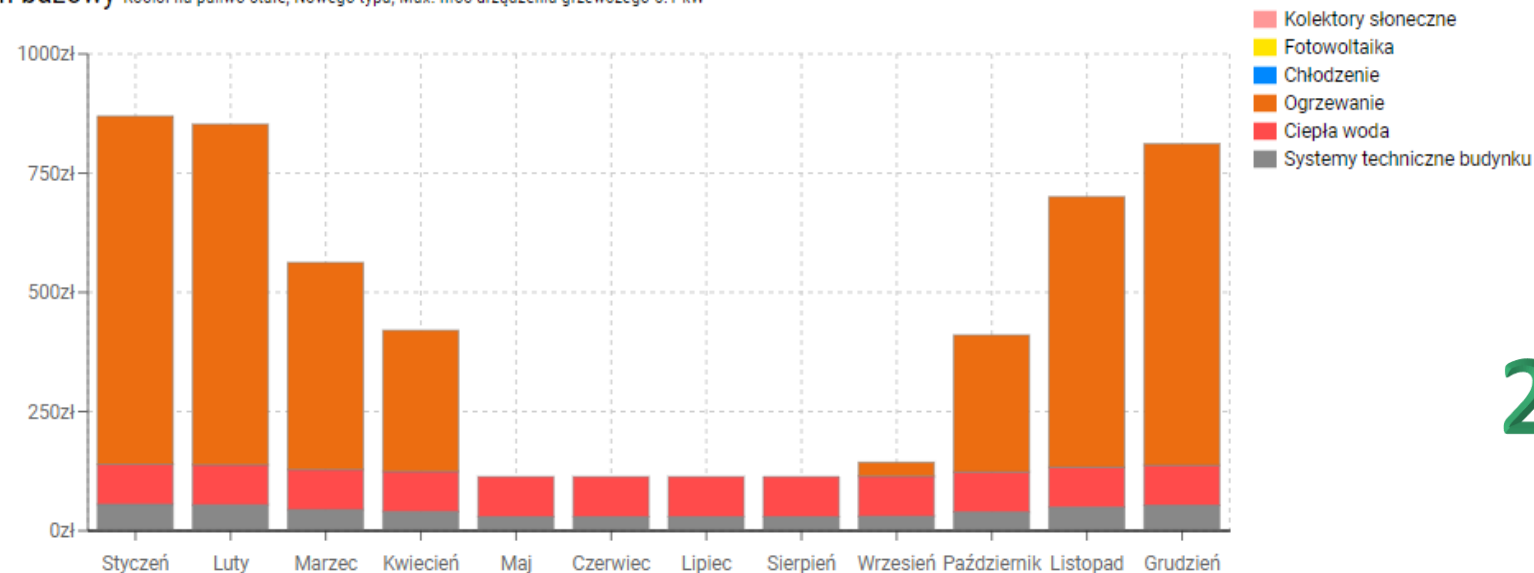
A++



Charakterystyka energetyczna budynku / mieszkania

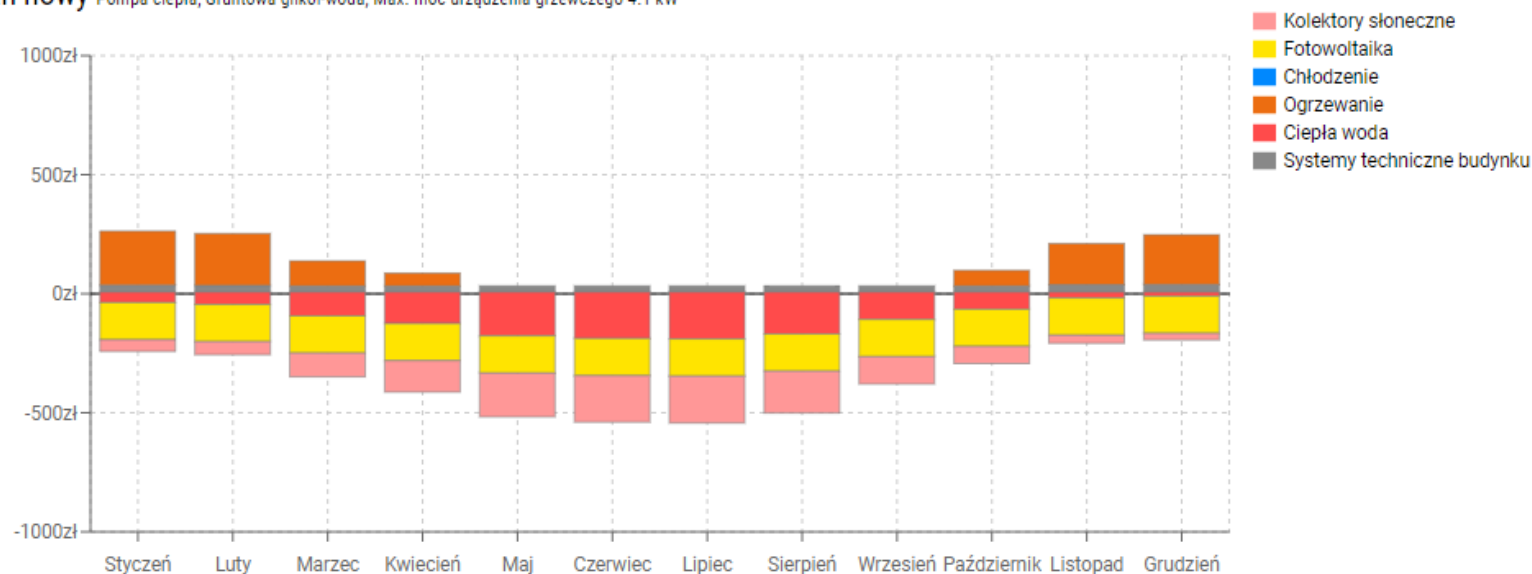
Powierzchnia ogrzewana [m ²]	70	
Wskaźnik charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek A++	Jednostka A++
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	22.4	[kWh/(m ² -rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK	13.1	[kWh/(m ² -rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	0.0	[kWh/(m ² -rok)]
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	0.0	kg CO ₂ /(m ² /rok)
Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc	2.0	kW
Procentowy udział energii odnawialnej	91	%

Stan bazowy Kocioł na paliwo stałe, Nowego typu, Max. moc urządzenia grzewczego 5.1 kW



5656zł/rok
24464kWh/rok

Stan nowy Pompa ciepła, Gruntowa glikol-woda, Max. moc urządzenia grzewczego 4.1 kW



0zł/rok
0kWh/rok

Przykład

Charakterystyka energetyczna budynku / mieszkania

Powierzchnia ogrzewana [m ²]	40	
Wskaźnik charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek BARDZO ENERGOCHŁONNY	Jednostka F
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	662.3	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK	1293.4	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	1422.7	[kWh/(m ² ·rok)]
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	422.2	kg CO ₂ /(m ² /rok)
Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc	12.5	kW
Procentowy udział energii odnawialnej	0	%

Energia słoneczna - panele

Energetyka słoneczna – gałąź przemysłu zajmująca się wykorzystaniem energii promieniowania słonecznego zaliczanej do odnawialnych źródeł energii. Od początku XXI wieku rozwija się w tempie około 40% rocznie. Globalne inwestycje w energię słoneczną w 2014 wyniosły 149,6 mld dolarów.

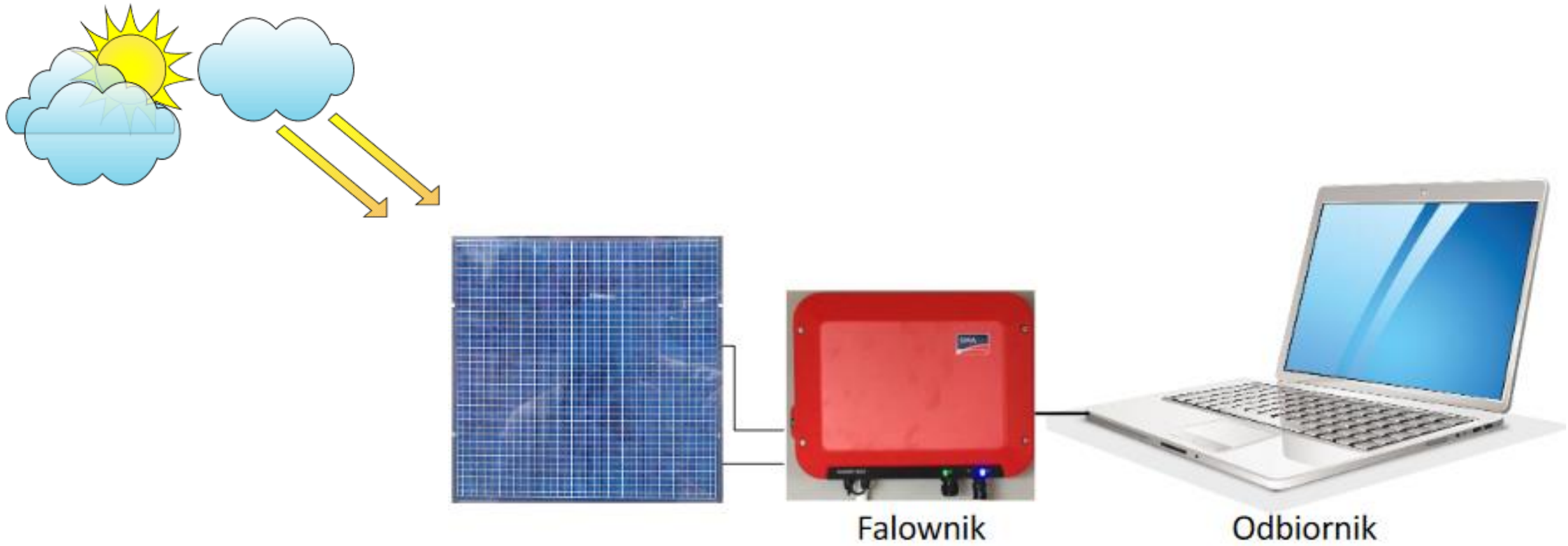


Metody wykorzystania energii słonecznej:

- konwersja fotowoltaiczna
- konwersja fototermiczna
- konwersja fotochemiczna
- termoliza wody
- wieże słoneczne



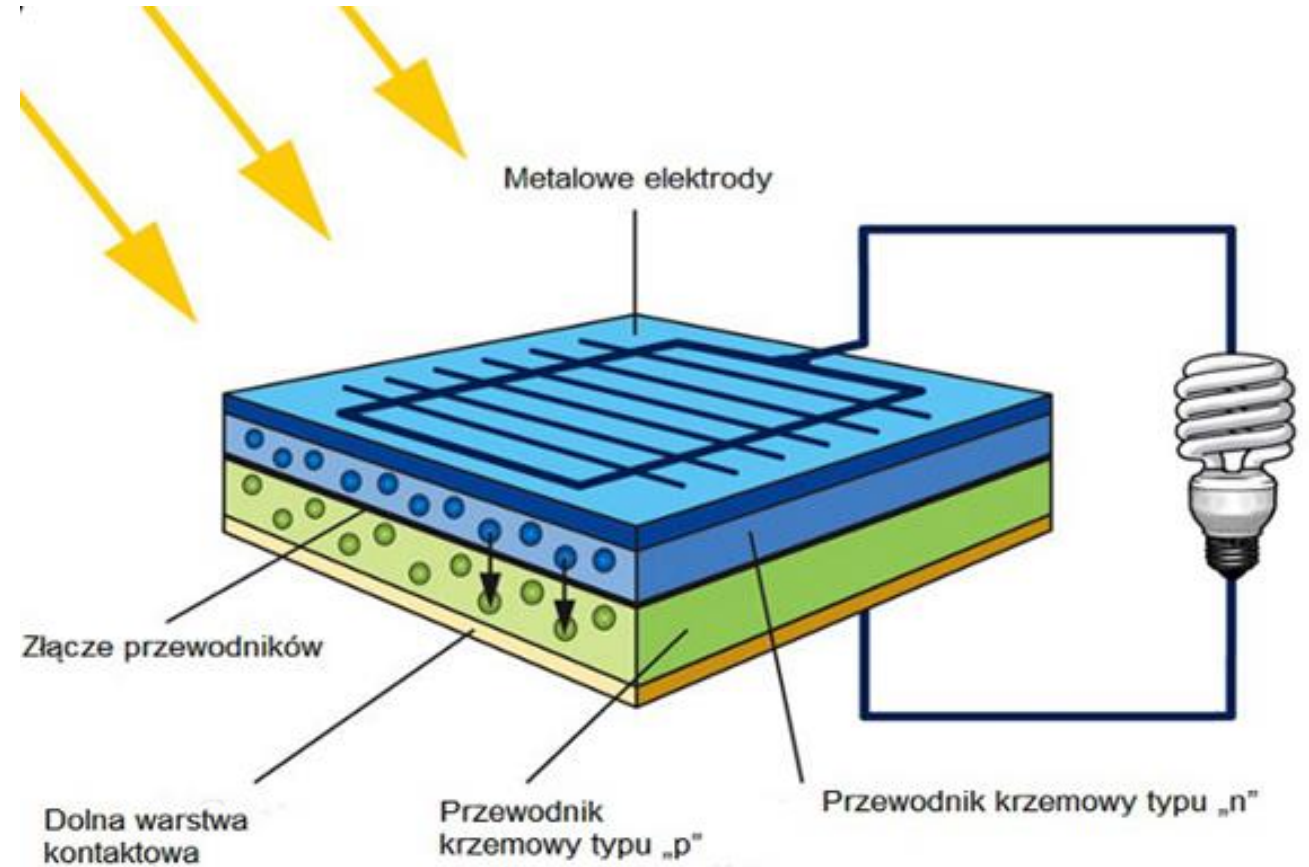
Konwersja fotowoltaiczna - za pomocą ogniwa wołtaicznego następuje bezpośrednia przemiana energii słonecznej na energię elektryczną (np. za pomocą paneli fotowoltaicznych)



Budowa ogniwa fotowoltaicznego

Ogniwo fotowoltaiczne zbudowane jest z dwóch warstw:

- pozytywną (p);
- negatywną (n)



Działanie panelu fotowoltaicznego.

Padające promienie słoneczne wytwarzają energię elektryczną pomiędzy tymi dwoma warstwami (pozytywną i negatywną) dzięki przemieszczaniu się ładunków elektrycznych tworząc w ten sposób różnicę potencjałów.

Ilość wyprodukowanej energii elektrycznej jest zależna od promieniowania słonecznego i mierzy się ją w KWh (kilowatogodziny) na metr kwadratowy kWh/m² oraz ilości zamontowanych paneli fotowoltaicznych.





Ile paneli fotowoltaicznych potrzebuje dom jednorodzinny?

- Dom jednorodzinny zużywa średnio **od 1900 do 2600kWh** (według statystyk z 2014r.)
 - Na jeden dom przypada 7-9 paneli o mocy 300kWh - gdzie 1 panel kosztuje 600-700zł + montaż
 - Koszt fotowoltaiki zwraca się maksymalnie po 10 latach.

Na ile starczą panele słoneczne?

Żywotność paneli fotowoltaicznych szacuje się na **około 40 lat** - gwarancja zazwyczaj kończy się po 25 latach.

Zalety i wady paneli słonecznych:

- ZALETY
 - duże oszczędności;
 - dbanie o ekologię;
 - rozproszenie energetyki.
- WADY
 - Koszt samego zakupu;
 - Wygląd.



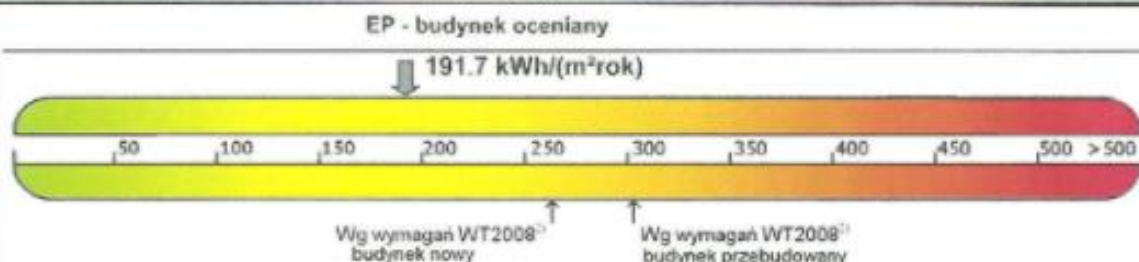


Jak montuje się panele słoneczne?

- Do montażu paneli fotowoltaicznych najlepiej wynająć odpowiednią osobę (często montaż jest gwarantowany przez firmę, od której kupuje się panele fotowoltaiczne)
- Lecz w razie samodzielnego montażu należy pamiętać o tym żeby panele były umieszczone pod kątem najlepiej 35° co najmniej 30cm od końca dachu.

Przykładowy dom na obrzeżu Warszawy

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną¹⁾



Podział zapotrzebowania energii

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze ¹⁾	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	92.662	5.574	6.853	105,1
Udział [%]	88.2%	5.3%	6.5%	100,0%

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze ¹⁾	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	138.386	17.219	6.853	162,5
Udział [%]	85.2%	10.6%	4.2%	100,0%

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego nr dla budynku mieszkalnego nr 2/05/2014

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Liczba kondygnacji: 2

Powierzchnia użytkowa budynku: 143,34 m²,

Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze(A_t): 143,34 m²

Normalne temperatury eksploatacyjne: zima t_z = -20°C, lato t_l = 20°C

Podział powierzchni użytkowej: pow. ogrzewana

Kubatura budynku: 693.60 m³

Wskaźnik zwartości budynku A/V_s: 0,2041/m

Rodzaj konstrukcji budynku: tradycyjna

Liczba użytkowników/mieszkańców: 4

Oslona budynku: Ściana warstwowa

Instalacja ogrzewania: piec gazowy Junkers 2-funkcyjny

Instalacja wentylacji: grawitacyjna

Instalacja chłodzenia: nie

Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej: z obiegami cyrkulacyjnymi

Jak to działa ?

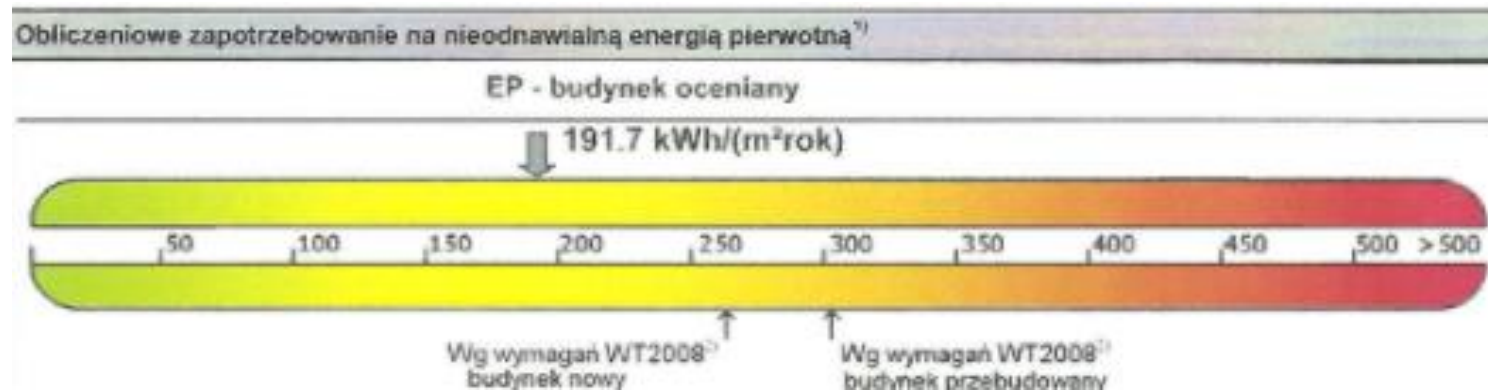
Objaśnienia

Zapotrzebowanie na energię

Zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane poprzez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i poprzez zapotrzebowanie na energię końcową. Wartości te są wyznaczone obliczeniowo na podstawie jednolitej metodologii. Dane do obliczeń określa się na podstawie dokumentacji budowlanej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowe warunki brzegowe (np. standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną i wewnętrzne zyski ciepła itp.). Z uwagi na standardowe warunki brzegowe, uzyskane wartości zużycia energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii budynku.

Czy te wyniki są w normie ?

W klasyfikacji energetycznej budynków ten wynik jest w kategorii "minimum prawne", ale przechodzi w energochłonny dom, dlatego jest dużo do poprawy.



Co można zmienić ?

Uwagi w zakresie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową

1) Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku:

2) Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródła energii:

3) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji budynku:

4) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej:

Zastosowanie kolektorów słonecznych do podgrzewania wody użytkowej.

Charakterystyka energetyczna budynku / mieszkania

Data:		
Rodzaj budynku:		
Adres budynku:		
Powierzchnia ogrzewana [m ²]	79	
Wskaźnik charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek ENERGOCHŁONNY	Jednostka E
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	172.9	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK	204.4	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	224.8	[kWh/(m ² ·rok)]
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	41.3	kg CO ₂ /(m ² /rok)
Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc	5.0	kW
Procentowy udział energii odnawialnej	0	%

Charakterystyka energetyczna mieszkania

Charakterystyka energetyczna mieszkania

Ogrzewanie i wentylacja EU [kWh/(m²·rok)]

	Strata przez podłogę	Strata przez ściany zewnętrzne	Strata przez okna	Strata przez dach	Wentylacja	Suma
[kWh/(m ² ·rok)]	0.0	42.6	35.9	0.0	57.7	136.3
Udział [%]	0	31	26	0	42	100

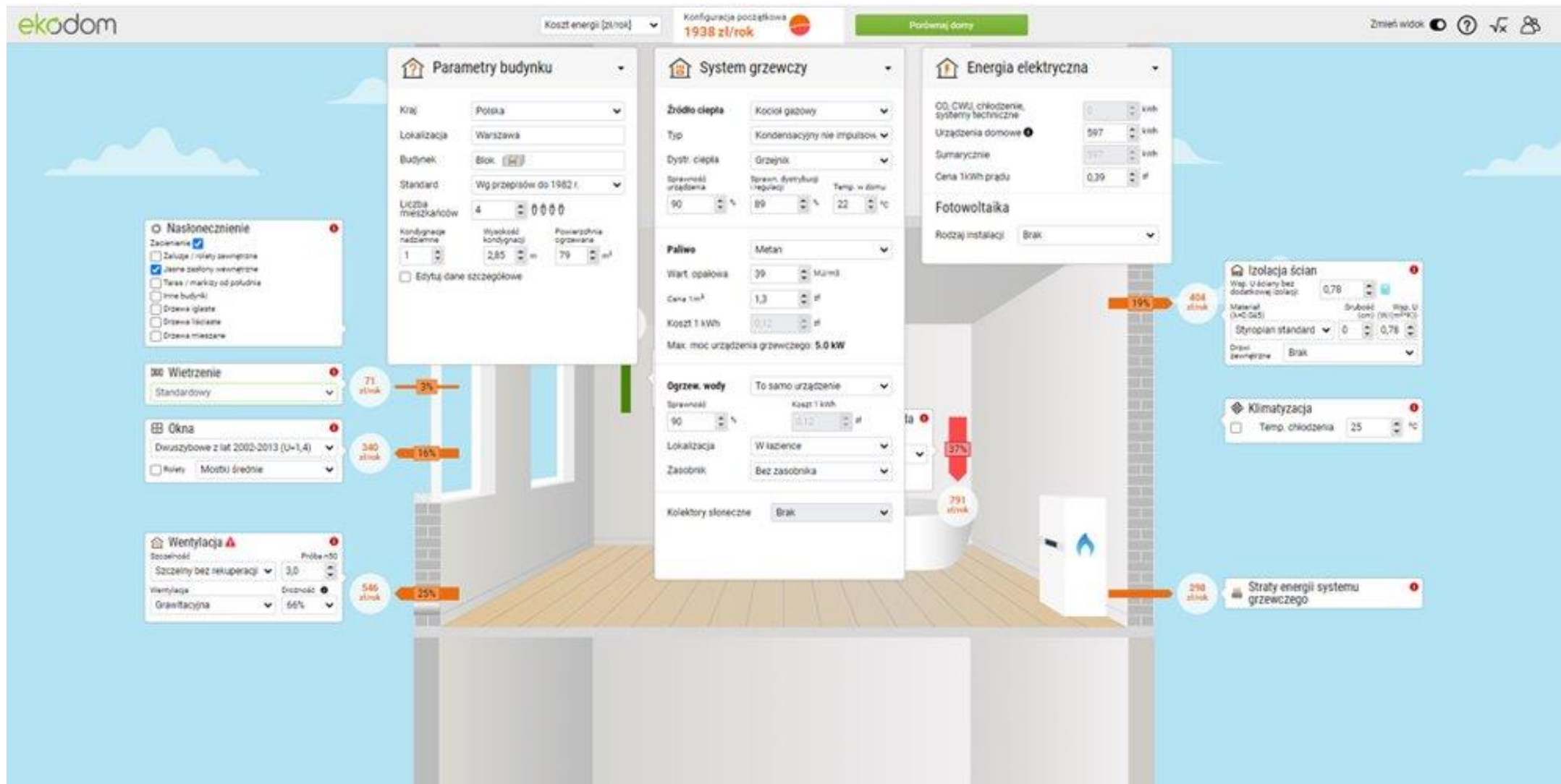
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)]

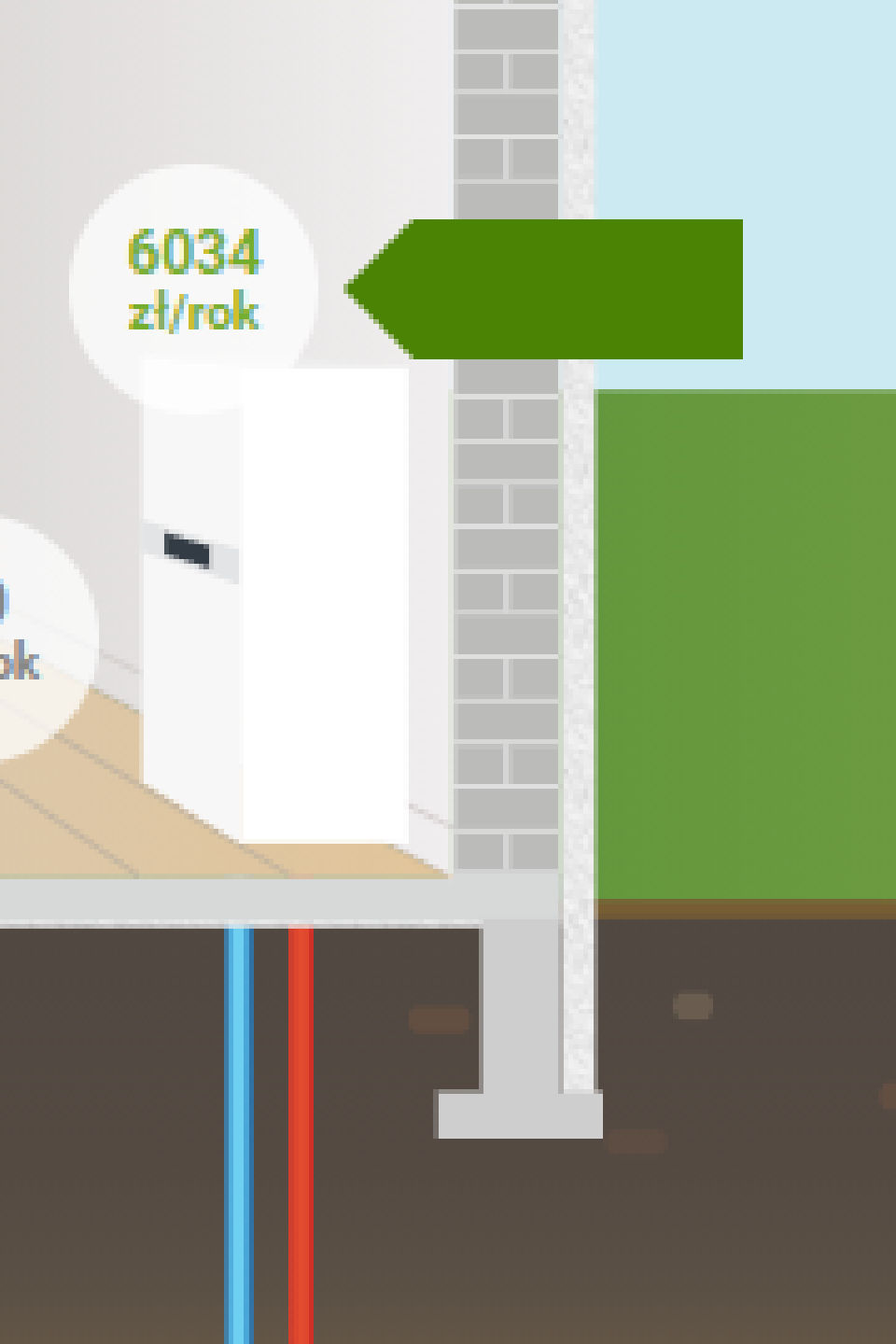
	Ogrzewanie i wentylacja EU	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Energia pomocnicza	Suma
[kWh/(m ² ·rok)]	89.4	83.5	0.0	0.0	172.9
Udział [%]	52	48	0	0	100

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)]

	Ogrzewanie i wentylacja EU	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Energia pomocnicza	Suma
[kWh/(m ² ·rok)]	111.6	92.8	0.0	0.0	204.4
Udział [%]	55	45	0	0	100

Charakterystyka energetyczna mieszkania





Pompy ciepła: Jak to działa?

Każda pompa ciepła używa nośnika ciepła do jego transportu.

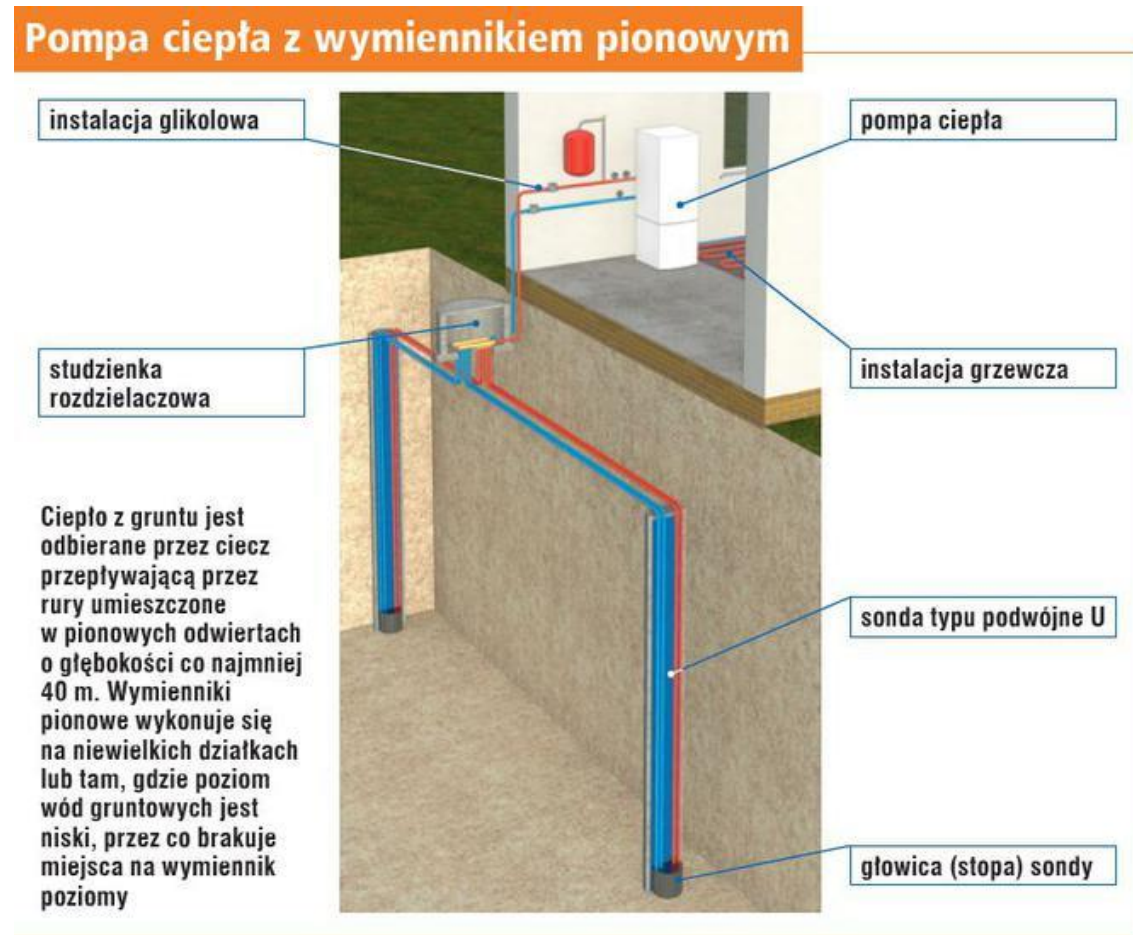
Podczas grzania pomieszczenia, nośnik w stanie gazowym przechodzi przez kompresor rozgrzewając się, następnie przelatują do wentylatora/boilera, w którym zachodzi wymiana ciepła.

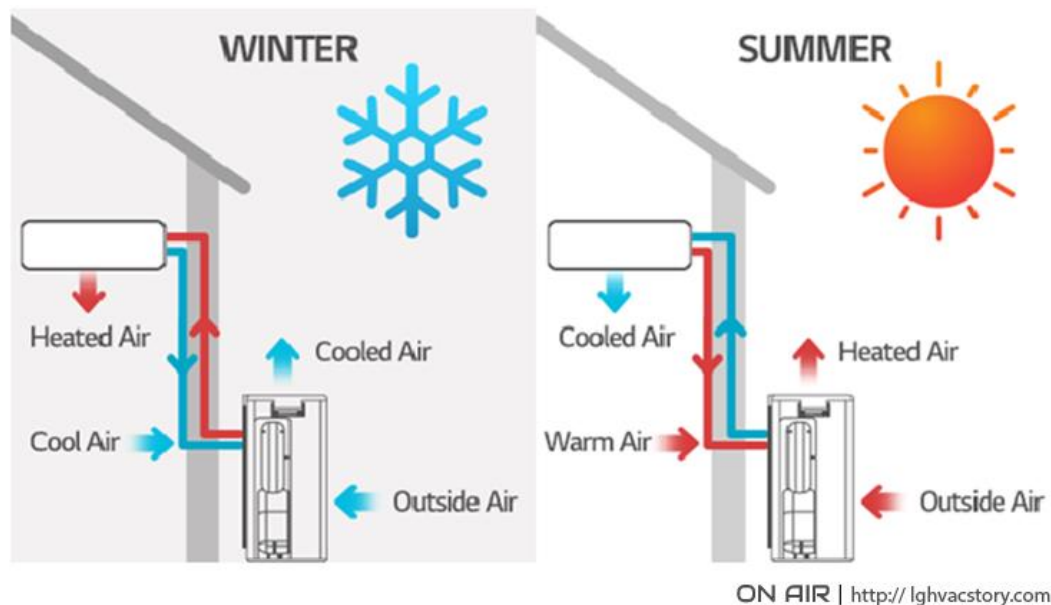
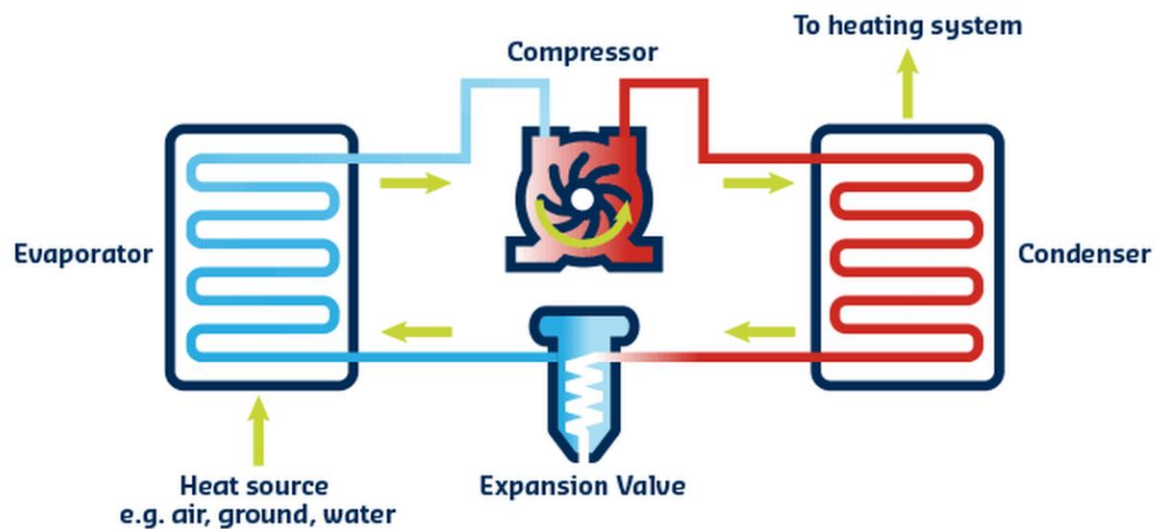
Pompy gruntowe

- 3 główne rodzaje pomp:
 - powietrzna
 - wodna (przepływowa)
 - gruntowa (glikolowa)
- Pompy ciepła gruntowe polegają na wykonaniu odwiertu w ziemi (tak zwanej sondy) lub rozprowadzeniu poziomej instalacji na działce.
- Przyjmuję się, że 1m kwadratowy powierzchni, którą trzeba ogrzać to około 1m odwiertu.
- Obsługa tej pompy ciepła polega jedynie na ustawieniu temperatury, jaką chcemy osiągnąć w domu. Pompa ciepła z sondą pionową wymaga serwisu jedynie raz na 3 lata, koszt serwisu to 500zł.
- W przypadku wyłączeniu prądu w ogrzewaniu zasilanym przez pompy ciepła glikolowe przez kilka dni nie spadnie temperatura w domu, ponieważ taka instalacja bardzo wolno się ochładza.

Koszt takiej instalacji dla domu o powierzchni 200m kwadratowych

- Wywiercenie otworów oraz zakup i zamontowanie pompy ciepła to koszt 40-50 tysięcy złotych. Do tego dochodzi koszt grzejników w domu, albo ogrzewania podłogowego (dla tego przypadku 10 tysięcy).
- Kolejnym i ostatnim kosztem, którym jesteśmy obciążani cyklicznie to opłata za podgrzanie wody wydobytej z ziemi do odpowiedniej temperatury. W przypadku domu o powierzchni 200m kwadratowych to średnio 5 tysięcy rocznie, koszty te możemy wyeliminować instalując fotowoltaikę.

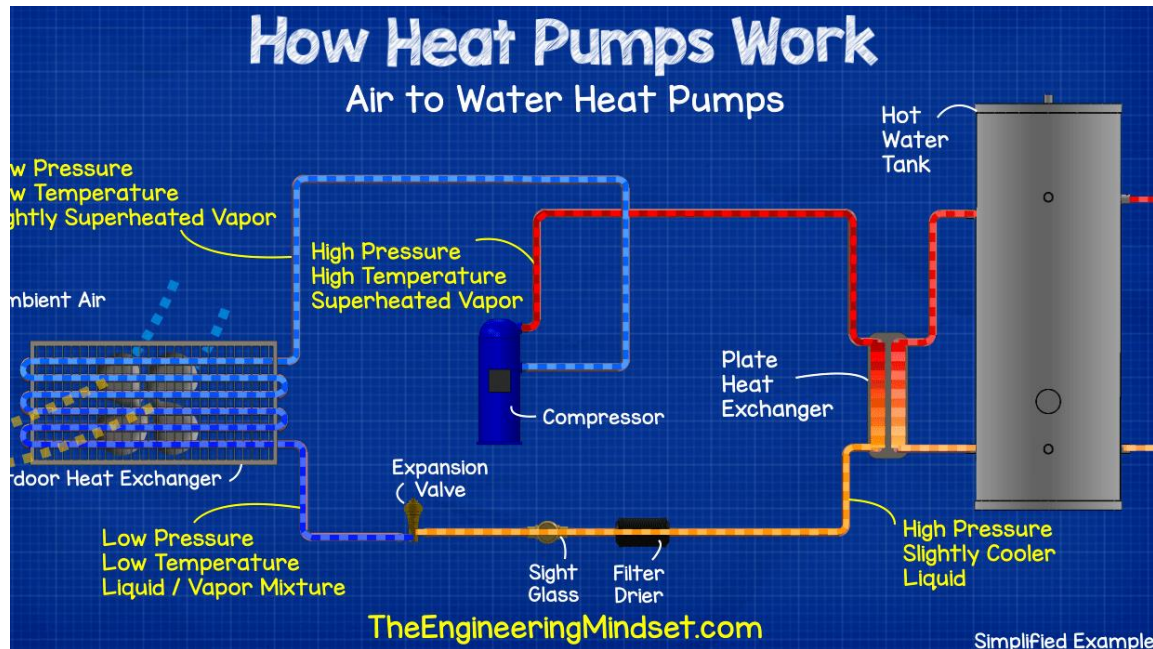




ON AIR | <http://lghvacstory.com>

Pompy powietrze-powietrze

- W pompach ciepła powietrze-powietrze w trybie grzania skompresowany nośnik przelatuje do wentylatora w rozgrzanym pomieszczeniu i przekazuje swoje ciepło ochłodzonemu powietrzu.
- Ochłodzony, płynny nośnik przepływa przez dekompresor schładzając się i częściowo zmieniając stan skupienia.
- Potem przechodzi przez wentylator, który jeszcze bardziej go ochładza i zmienia stan skupienia na gazowy.
- Następnie wlatuje do kompresora rozpoczynając cały proces na nowo.



Pompy powietrze-woda

- W pompach ciepła powietrze-woda kompresor wypuszcza gorący nośnik w stanie gazowym do wymiennika ciepła, w którym oddaje on swoje ciepło chłodnej wodzie z boileru.
- Następnie pozbawiony części ciepła nośnik w stanie ciekłym przepływa przez dekompresor gdzie w częściowo zmienionym stanie skupienia przechodzi do wiatraka umieszczonego na dworze.
- Zmienia tam stan skupienia w całości na gazowy po czym wraca do kompresora rozpoczynając cały proces na nowo.

BIBLIOGRAFIA

<https://ekodom.edu.pl/>

<https://ziemianarozdrozu.pl/dl/Ekodom/Ekodom-Tech-PL.pdf>

<https://murator-dom.pl/instalacje/kolektory-sloneczne/ekologia-i-odnawialne-zrodla-energii-czyli-sposoby-na-ogrzewanie-domu-przyszlosci-aa-dVJv-rynk-WSpF.html>

<https://www.castorama.pl/kolektor-sloneczny-co-to-takiego-ins-65666.html>

<https://theengineeringmindset.com/heat-pumps-explained/>