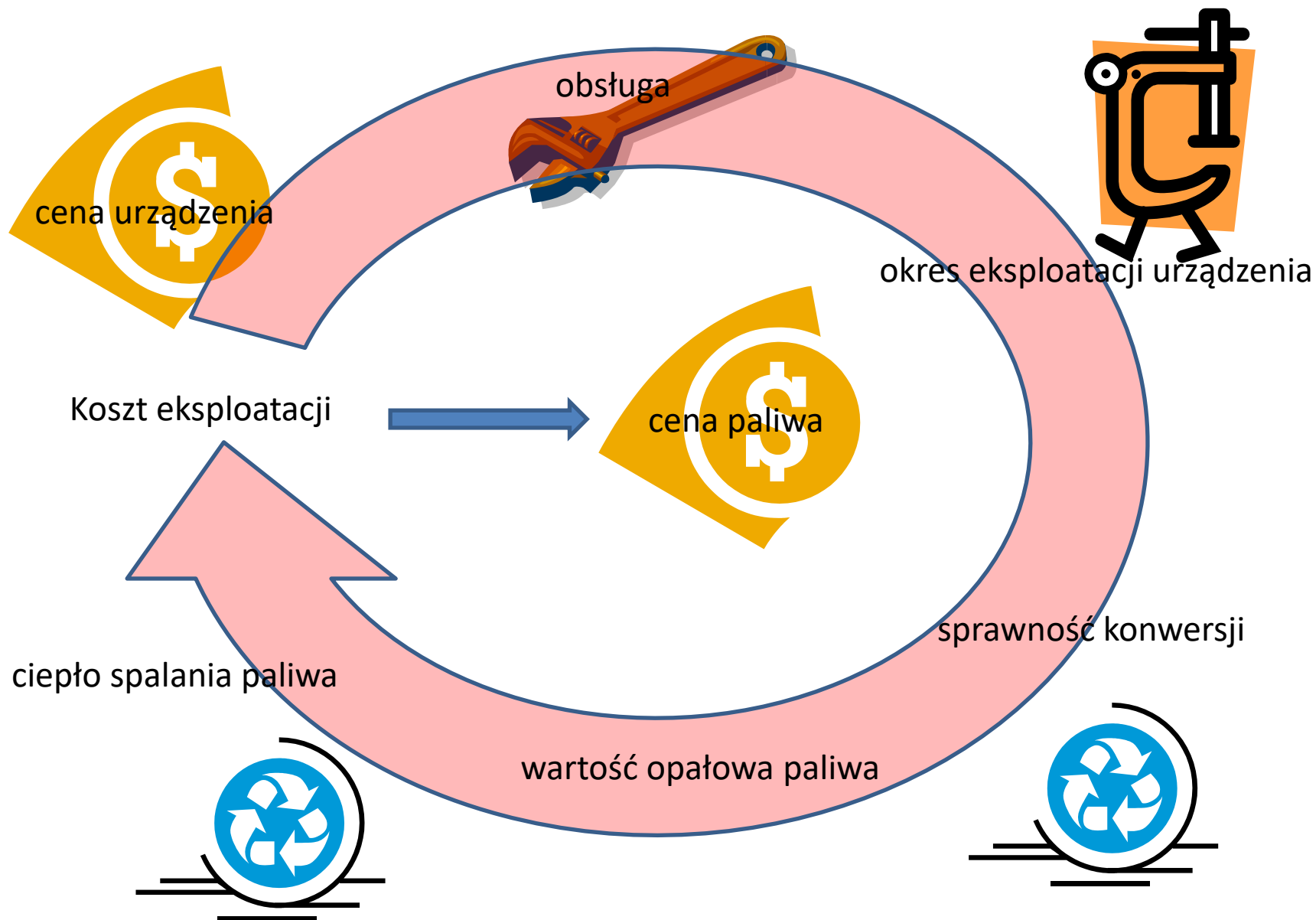


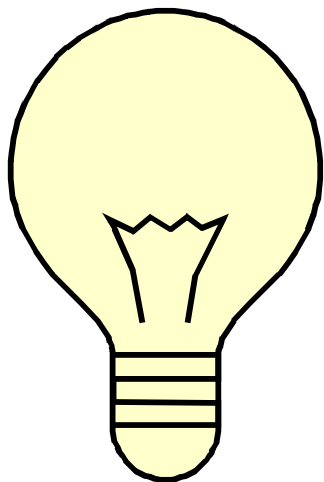
Dlaczego pompa ciepła powietrze woda?



Z punktu wyboru przez użytkownika istotna jest relacja między:

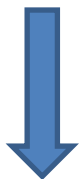


Problem instalatora ?



Jakie rozwiązanie zaoferować klientowi aby
był zadowolony !

Odpowiedź nie musi być wcale oczywista!

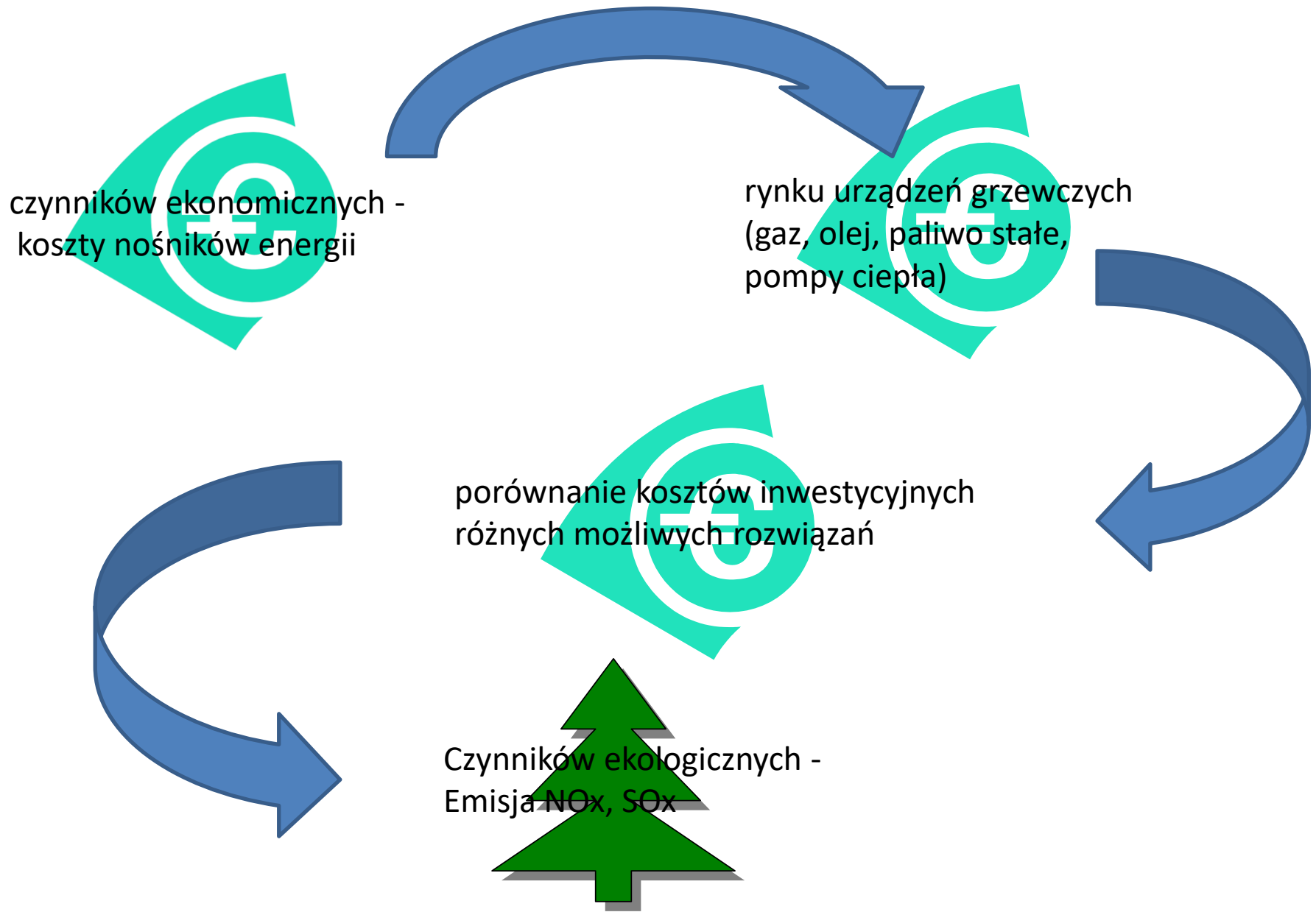


Uzależniona jest od wielu czynników min. od:

Lokalizacji inwestycji i dostępności nośników energii



Odpowiedź na to pytanie wymaga analizy :





Kotły gazowe atmosferyczne

Gaz ziemny, LPG



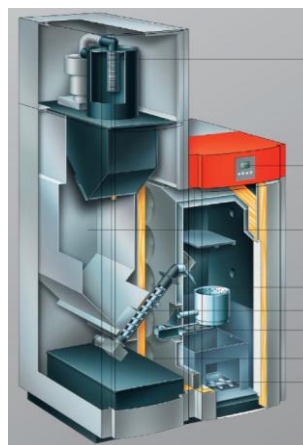
Kotły olejowe atmosferyczne

Olej opałowy

Kotły gazowe kondensacyjne



Gaz ziemny, LPG



Kotły stałopalne

Biomasa (drewno, pelet), węgiel

zgazowanie



Kotły olejowe kondensacyjne

Olej opałowy

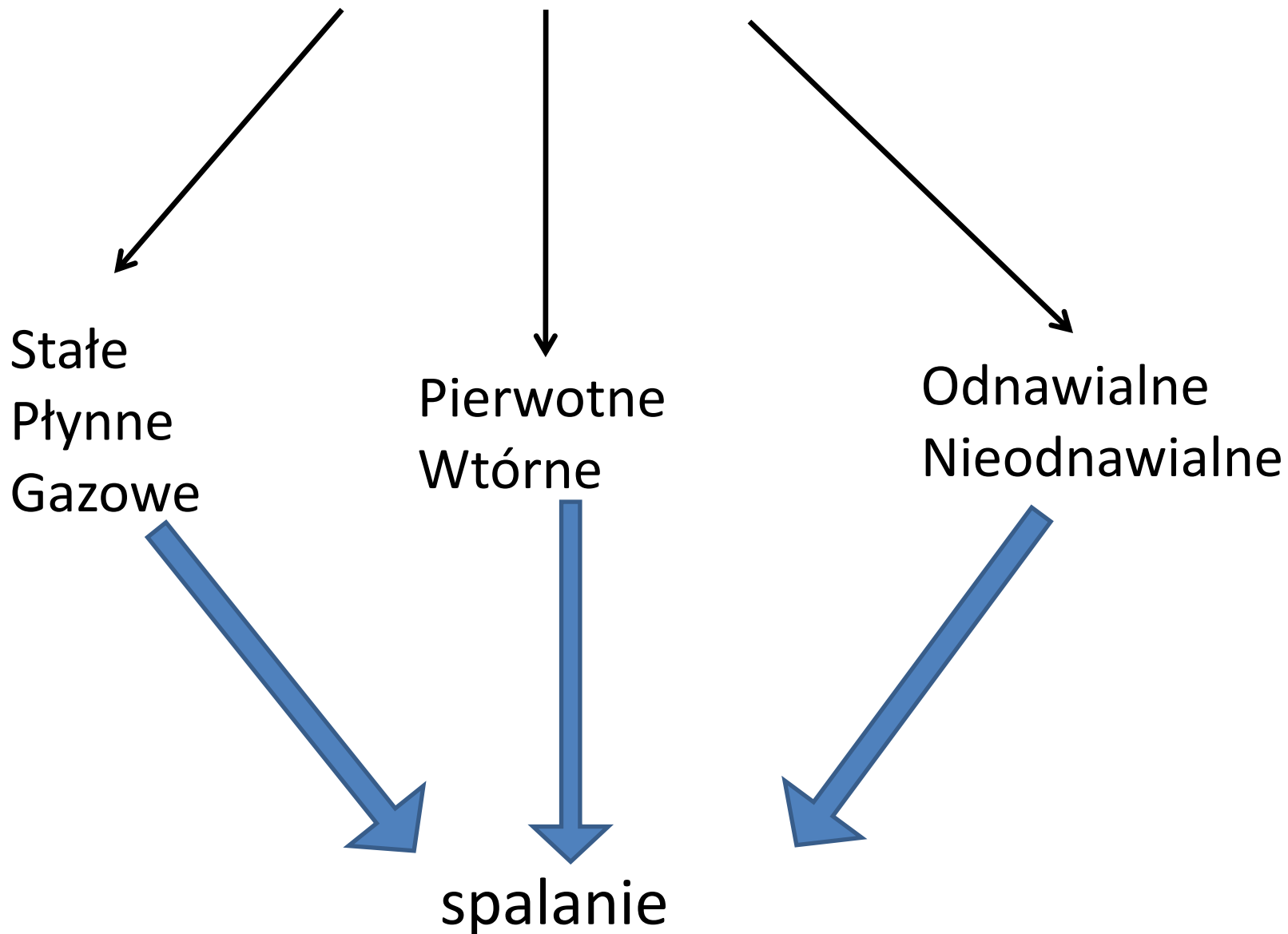


Sprężarkowe pompy ciepła

Energia elektryczna



Podział dostępnych paliw - (nośników energii)



Podział nośników energii

Naturalne:

- Węgiel kamienny
- Węgiel brunatny
- Torf
- Drewno
- Słoma
- Owies

Uszlachetnione:

- Brykiet z węgla kamiennego
- Brykiet z węgla brunatnego
- Pył węglowy
- Koks
- Węgiel drzewny
- Pelet z biomasy
- Brykiet z biomasy

Paliwa stałe

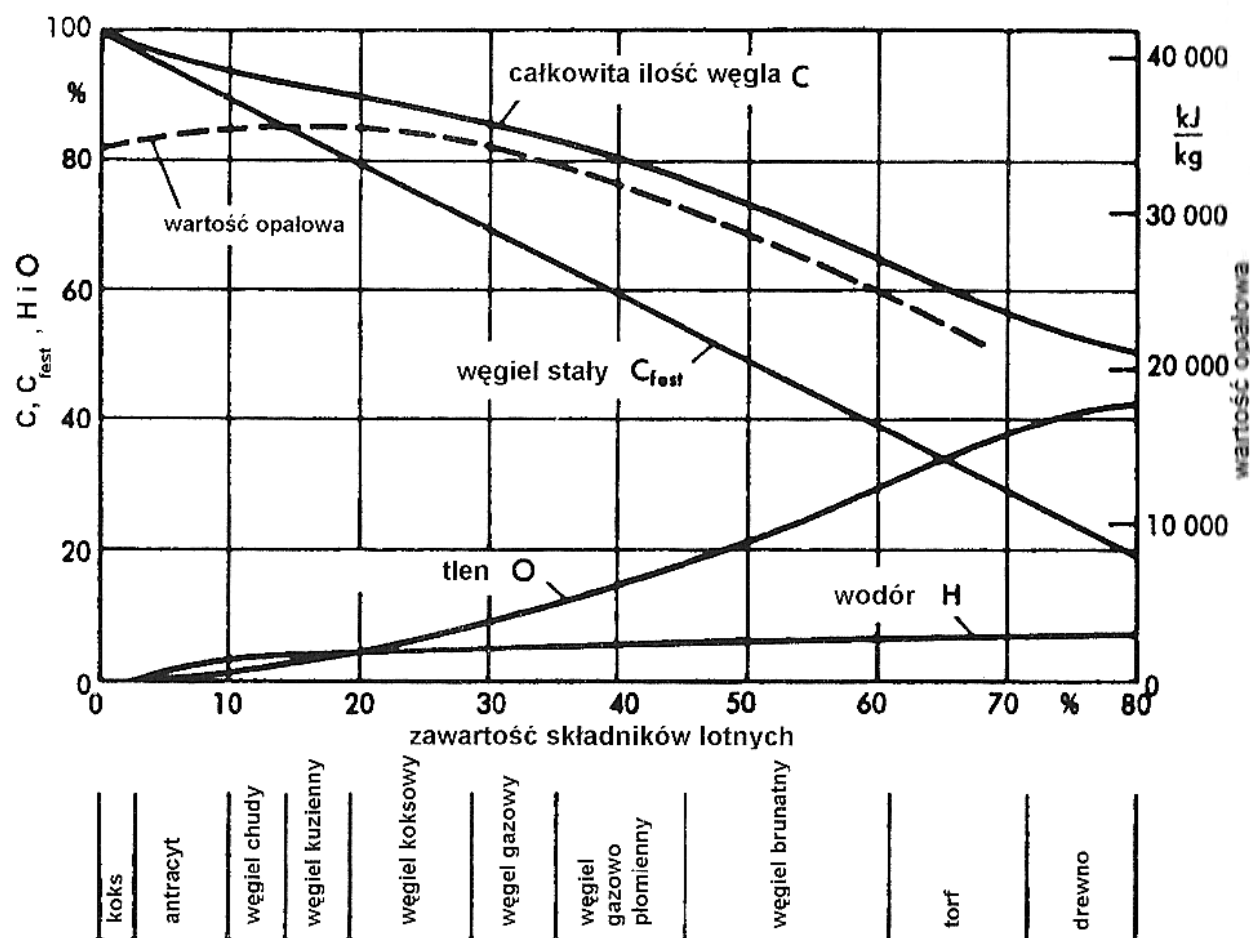


Tabela zbiorcza paliw kopalnianych

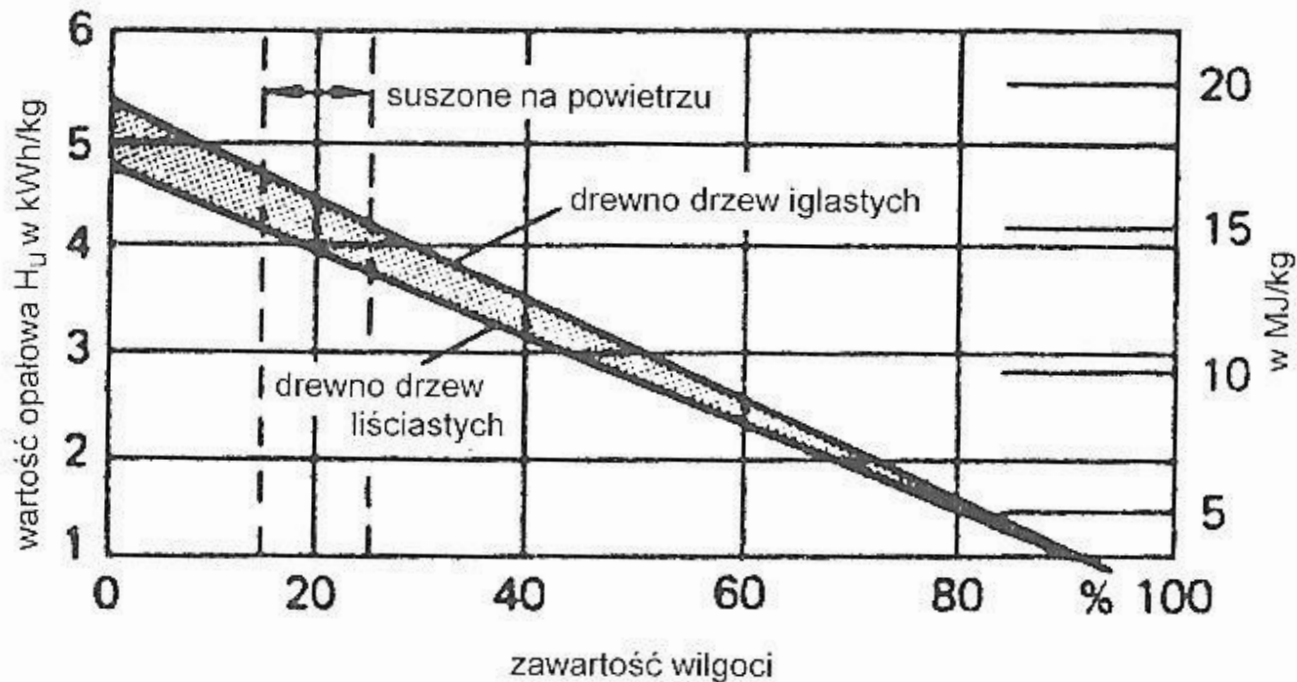
paliwa	odniesienie do surowca paliwa							wartość opałowa H_u kJ/kg	teoretyczna ilość powietrza L_{min} m ³ /kg	teoretyczna ilość suchych spalin V_{atr} m ³ /kg	teoretyczna ilość wilgotnych spalin V_{H_2O} m ³ /kg	para wodna V_{af} m ³ /kg	max zawartość dwutlenku węgla w spalinach $CO_{2,max}$ %
	węgiel	wodór	tlen	azot	siarka	woda	popiół						
	c	h	o	n	s	w	a						
	masa-%	masa-%	masa-%	masa-%	masa-%	masa-%	masa-%						
węgiel (czysty)	100	-	-	-	-	-	-	33820	8,9	8,9	-	8,9	21,0
węgiel kamienny (Ruhra)													
węgiel gazowo-płomienny	77	5	8	1	1	3	5	30100	7,9	7,7	0,6	8,3	18,5
węgiel gazowy	80	5	5	1	1	3	5	31400	8,3	8,0	0,6	8,6	18,5
węgiel koksowy	81	5	4	1	1	3	5	31800	8,4	8,1	0,6	8,7	18,5
węgiel kuzienny	82	4	4	1	1	3	5	31800	8,3	8,0	0,5	8,5	18,8
węgiel chudy	84	4	2	1	1	3	5	31400	8,5	8,2	0,5	8,7	18,8
antracyt	85	3	2	1	1	3	5	31400	8,3	8,1	0,4	8,5	19,3
koks (wielkopiecowy)	83	0,5	0,5	1	1	5	9	28900	7,7	7,5	0,1	7,6	20,5
węgiel brunatny smolisty (Górna Bawaria)	58	4,3	10	1,2	5,5	10	11	22930	3,0	2,95	0,6	3,55	18,2
węgiel brunatny (Nadrenia)													
surowy	30	3	10	1	1	50	5	9630	3,1	3,0	0,9	3,9	17,2
brykiety	55	5	18	1	1	15	5	19250	5,6	5,4	0,7	6,1	17,2
torf suszony na powietrzu	38	4	26	1	1	25	5	13800	3,6	3,5	0,7	4,2	19,8
drewno suszone na powietrzu	42	5	37	-	-	15	1	14600	3,8	3,8	0,7	4,5	20,4

*) Skład węgla brunatnego, torfu oraz drewna wykazuje duże różnice, zwłaszcza w zawartości wody.

**) Przeliczanie zestawionych wartości w odniesieniu do naturalnych paliw przez pomnożenie razy $100 / (100 - w - a)$ 1.3.6 Paliwa

Parametry drewna

- Gatunek drewna
- Zawartość wilgoci
- Rok leżakowania 20%-30% wilgoci (lutro)
- Absolutne osuszenie (astro) sztuczne suszenie $T < 100^{\circ}\text{C}$



Wartość opałowa drewna zależy od **wilgoci!**

Zestawienie właściwości paliw gazowych

Nr	Gaz palny	Skład objętościowy [% objętości]						Ciepło spalania H_o [kJ/m ³]	Wartość opałowa H_u [kJ/m ³]	Gęstość względna (powietrze = 1)	Liczba Wobbego W_o [kJ/m ³] $w_o(H_o / \sqrt{d_v})$	
		H ₂	CO	CH ₄	C ₃ H ₆ (C _n H _m)	Inne węglowodorowy	CO ₂					N ₂
1	Gaz wielkopieczowy	2	30	-	-	-	8	60	4080	3975	0,99	4100
2	Gaz koksowy generatorowy	12	28	(<)0,5	-	-	5	54,5	5340	5025	0,88	5700
3	Gaz generatorowy z węgla kamiennego	12	29	2	-	-	3	54	5965	5650	0,86	6400
4	Gaz generatorowy z węgla brunatnego	15	27	2	-	-	7	49	6070	5760	0,86	6500
5	Gaz mieszany (12+1)	19,3	22,2	8,4	0,6	-	6	43,7	9125	8370	0,80	10200
6	Gaz koksowo - wodny	50	40	(<)0,5	-	-	5	4,5	11510	10460	0,55	15500
7	Gaz węglowo - wodny	50	35	5	-	-	5	5	12770	11615	0,53	17550
8	Gaz miejski (12+6)	51	18	19	2	-	4	6	18000	16120	0,46	26540
9	Gaz miejski II (12+2)	44	12	22	2	-	4	16	18000	16120	0,51	25200
10	Propan + powietrze (17 O ₂)	-	-	-	-	18	-	65	18000	16740	1,10	17160
11	Olejowo nawęglany gaz węglowo - wodny	37	28	15	5	-	8	7	18840	17370	0,64	23550
12	Gaz koksowniczy (gaz przesyłowy)	55	6	25	2	-	2	10	19670	17370	0,39	31500
13	Olejowo nawęglany gaz kokso - wodny	45	35	1	10	-	4	5	20090	18420	0,63	25300
14	Gaz z węgla kamiennego 52	52	8	28	2,5	-	2	10	20930	18840	0,41	32700
15	Gaz wytłewny (z węgla kamiennego)	25	5	45	5	10	5	5	33500	30350	0,62	42550
16	Gaz ziemny L	-	-	82	-	3,0	1,0	14	35200	31800	0,64	44000
17	Gaz ziemny H	-	-	93	-	5,0	1,0	1,0	41300	37300	0,61	52880
18	Metan	-	-	100	-	-	-	-	39850	35790	0,55	53750
19	Gaz olejowy	20	5	40	20	10	1	4	45210	41230	0,74	52550
20	Propan C ₃ H ₈	-	-	-	-	100	-	-	100890	92890	1,562	80730
21	n-butan C ₄ H ₁₀	-	-	-	-	100	-	-	133870	123650	2,091	92600
22.	Gaz ziemny E (GZ 50)	-	-	100	-	-	-	-	37 780	34 020	0,555	50720
23.	Gaz ziemny Lw (GZ 41,5)	-	-	82	-	-	-	18	30 980	27 890	0,629	39060
24.	Gaz ziemny Ls (GZ 35)	-	-	72	-	-	-	28	27 200	24 490	0,670	33220

UWAGI:

- Dla występujących w Polsce gazów ziemnych E, L_w i L_s dane dotyczące „Wzoru chemicznego” i „Gęstości względnej” rozszerzono przez zespół redakcyjny zgodnie z normą PN-EN 437:2005
- Symbole w tabeli wg DIN, ich odpowiedniki wg PN-EN 437:2005 zamieszczono w nawiasach: Ciepło spalania H_o (H_o), Wartość opałowa H_u (H_u), Górna Liczba Wobbego W_o (W_o), Dolna Liczba Wobbego W_u (W_u).

Przewidywany okres eksploatacji urządzenia

Żeliwne kotły członowe	20 lat
Kotły stalowe	15 lat
Radiatory żeliwne	30 lat
Radiatory stalowe	20 lat
Kotły specjalne dla gazu i oleju	20 lat
Kotły elektrodowe	25 lat
Przepływowy gazowy ogrzewacz wody	18 lat
Kotły gazowe bez dmuchawy	20 lat
Palnik gazowy bez dmuchawy	20 lat
Palnik gazowy i olejowy z dmuchawą	12 lat
Pompy rurowe	10 lat
Membranowane naczynie wzbiorcze	15 lat
Rurociągi dla ogrzewania ciepłą wodą	40 lat
Przewody kondensatu	8 lat
Zbiorniki stalowe, dwuścienne	15 lat
Komin w budynku	50 lat

Czynnik ekonomiczny - ceny nośników energii

Nośnik energii	Wartość opałowa	Wartość opałowa	Cena	Sprawność urządzenia	Koszt zł 1kWh
Pelet	19MJ/kg	5,28kWh/kg	850zł/tona	90%	0,18
Eko groszek	29MJ/kg	8,05kWh/kh	1000 zł/tona	75%	0,17
Olej opałowy	36,8MJ/l	10,22 kWh/l	3,15 zł/l	96%	0,32
Gaz ziemny	35,5 MJ/m3	9,86kWh/m3	2,45zł/m3	100%	0,25
LPG	23,76 MJ/l	6,6 kWh/l	2,05 zł/l	100%	0,31
Energia elektryczna	-		0,6zł/kWh	PC (SCOP4.4) PC (SCOP 3.3)	0,14 0,18

założenie

Gaz ziemny - GZ-50 (E / G20)

Gaz płynny (LPG) - propan techniczny

Pompa ciepła gruntowa - taryfa G11; pompa ciepła pokrywa całkowite zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku

Pompa ciepła powietrzna - taryfa G11; dodatkowe źródło ciepła - grzałka elektryczna (udział grzałki dla poprawnie dobranej pompy ciepła wynosi w skali roku od 1% do 4%)

Sprawność kotłów - średnioroczne, w odniesieniu do wartości opałowej paliwa

Ograniczenia prawne – dyrektywy UE

1 sierpnia 2015 - rozporządzenie ErP nr 622/2009/UE

- produkcja na rynek europejski jedynie urządzeń grzewczych zawierających niskoenergetyczne pompy obiegowe



Kotły gazowe atmosferyczne

Gaz ziemny, LPG



Kotły olejowe atmosferyczne

Olej opałowy

- od dnia 26 września 2015 r. możliwość wprowadzania na rynek UE, urządzeń grzewczych, spełniających określone normy efektywności energetycznej - **dotyczy to głównie kotłów gazowych których sprawność średnioroczna > 86%** – takie warunki spełniają jedynie kotły kondensacyjne

Spadek sprzedaży kotłów atmosferycznych o blisko 90%

Ograniczenia prawne – dyrektywy UE

04.2015 r. - Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1189 w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu kotłów na paliwa stałe.

1. sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń przez kotły o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być niższa niż 75%;
2. sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń przez kotły o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być niższa niż 77%;
3. emisje cząstek stałych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń z kotłów z automatycznym podawaniem paliwa nie mogą przekraczać 40 mg/m^3 , a z kotłów zasilanych ręcznie paliwem stałym nie mogą przekraczać 60 mg/m^3 ;
4. emisje organicznych związków gazowych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń z kotłów z automatycznym podawaniem paliwa nie mogą przekraczać 20 mg/m^3 , a z kotłów zasilanych ręcznie paliwem stałym nie mogą przekraczać 30 mg/m^3 ;
5. emisje tlenku węgla dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń z kotłów z automatycznym podawaniem paliwa nie mogą przekraczać 500 mg/m^3 , a z kotłów zasilanych ręcznie paliwem stałym nie mogą przekraczać 700 mg/m^3 ;
6. emisje tlenków azotu wyrażane jako ekwiwalent dwutlenku azotu, dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń z kotłów opalanych biomasą nie mogą przekraczać 200 mg/m^3 , a z kotłów opalanych paliwami kopalnymi nie mogą przekraczać 350 mg/m^3 .

Ograniczenia prawne – dyrektywy UE

Od 1 października 2017 roku funkcjonuje w Polsce rozporządzenie ministra rozwoju i finansów dotyczące kotłów na paliwa stałe o mocy poniżej 500 kW, w myśl którego w Polsce wprowadzono od 1.10.2017 zakaz produkcji kotłów innych niż spełniających tzw. 5 klasę czystości. Od 01.07.2018 w sprzedaży mają pozostać wyłącznie kotły automatyczne bez rusztu awaryjnego oraz z ręcznym załadunkiem – wszystkie spełniające wymogi emisyjne 5 klasy.

Aktualnie obowiązująca w Polsce norma PN-EN 303-5:2012, wyznacza trzy klasy kotłów centralnego ogrzewania na paliwa stałe o mocy cieplnej do 500 kW, z ręcznym lub automatycznym zasilaniem w paliwo.



Biomasa (drewno, pelet),
węgiel

Standardy emisyjne dla kotłów grzewczych o mocy < 0,5 MW, wg PN EN-303-5:2012

Paliwo	Nom. moc cieplna w kW	Graniczne wartości emisji, GWE								
		mg/m ³ przy 10 % O ₂ * ¹								
		CO			OGC* ²			pył		
		Klasa			Klasa			Klasa		
Załadunek ręczny		3	4	5	3	4	5	3	4	5
Biopaliwo	≤ 50	5000	1200	700	150	50	30	150	75	60
	> 50 do 150	2500			100			150		
	>150 do 500	1200			100			150		
Paliwo kopalne	≥ 50	5000	1200	700	150	50	30	125	75	60
	> 50 do 150	2500			100			125		
	>150 do 500	1200			100			125		
Załadunek automatyczny										
Biopaliwo	≤ 50	3000	1000	500	100	30	20	150	60	40
	> 50 do 150	2500			80			150		
	>150 do 500	1200			80			150		
Paliwo kopalne	≥ 50	3000	1000	500	100	30	20	125	60	40
	> 50 do 150	2500			80			125		
	>150 do 500	1200			80			125		

*¹ odniesiona do spalin suchych, 0°C, 1013 mbarów;

*² zawartość węgla organicznie związanego (lotne związki organiczne)

<http://czysteogrzewanie.pl/kociol/norma-pn-en-303-5-2012/>

Norma EN-PN 303-5 określa minimalne sprawności dla różnych klas kotłów.

Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Załącznik do obwieszczenia Ministra Gospodarki i Pracy
z dnia 1 lipca 2009 r. w sprawie polityki energetycznej
państwa do 2030 r.:

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 r.

*Dokument przyjęty przez Radę Ministrów
w dniu 10 listopada 2009 r.*

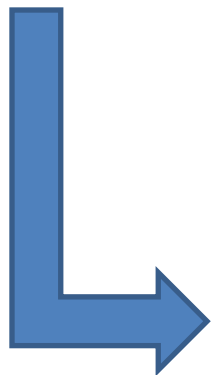
❖ OGRANICZENIE ODDZIAŁYWANIA ENERGETYKI NA ŚRODOWISKO

Głównymi celami polityki energetycznej w tym obszarze są:

- Ograniczenie emisji CO₂ do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego,**
- Ograniczenie emisji SO₂ i NO_x oraz pyłów (w tym PM10 i PM2,5) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,**
- Ograniczanie negatywnego oddziaływania energetyki na stan wód powierzchniowych i podziemnych,**
- Minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce,**
- Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.**

❖ DYWERSYFIKACJA STRUKTURY WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ POPRZEZ WPROWADZENIE ENERGETYKI JĄDROWEJ

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest przygotowanie infrastruktury dla energetyki jądrowej i zapewnienie inwestorom warunków do wybudowania i uruchomienia elektrowni jądrowych opartych na bezpiecznych technologiach, z poparciem społecznym i z zapewnieniem wysokiej kultury bezpieczeństwa jądrowego na wszystkich etapach: lokalizacji, projektowania, budowy, uruchomienia, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych.



***Wprowadzenie
energetyki jądrowej***

Projekt *polityki energetycznej Polski do 2050 roku*

Energetyka jądrowa stanie się istotnym elementem sektora energetycznego po 2025 r., zgodnie z *Polskim programem energetyki jądrowej* (M. P. z 2014 r. poz. 502). Ze względu na spodziewany w długim okresie wzrost cen paliw kopalnych oraz możliwe dalsze obciążenia związane z emisją CO₂ i innych zanieczyszczeń atmosferycznych, elektrownie jądrowe będą stabilnym i efektywnym ekonomicznie źródłem energii.

❖ ROZWÓJ KONKURENCYJNYCH RYNKÓW PALIW I ENERGII

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie niezakłóconego funkcjonowania rynków paliw i energii, a przez to przeciwdziałanie nadmiernemu wzrostowi cen.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- Zwiększenie dywersyfikacji źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw płynnych oraz dostawców, dróg przesyłu oraz metod transportu, w tym również poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii
 - Zniesienie barier przy zmianie sprzedawcy energii elektrycznej i gazu,
 - Rozwój mechanizmów konkurencji jako głównego środka do racjonalizacji cen energii,
 - Regulacja rynków paliw i energii w obszarach noszących cechy monopolu naturalnego w sposób zapewniający równowagę interesów wszystkich uczestników tych rynków,
 - Ograniczanie regulacji tam, gdzie funkcjonuje i rozwija się rynek konkurencyjny,
 - Udział w budowie regionalnego rynku energii elektrycznej, w szczególności umożliwienie wymiany międzynarodowej,
-
- Wdrożenie efektywnego mechanizmu bilansowania energii elektrycznej wspierającego bezpieczeństwo dostaw energii, handel na rynkach terminowych i rynkach dnia bieżącego, oraz identyfikację i alokację indywidualnych kosztów dostaw energii,
 - Stworzenie płynnego rynku spot i rynku kontraktów terminowych energii elektrycznej,
 - Wprowadzenie rynkowych metod kształtowania cen ciepła.

❖ ROZWÓJ WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII, W TYM BIOPALIW

Główne cele polityki energetycznej w tym obszarze obejmują:

- Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- Osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych, oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- Ochronę lasów przed nadmiernym eksploataowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,
- Wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa.

- Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach



- Wdrożenie kierunków budowy biogazowni rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 średnio jednej biogazowni w każdej gminie,

Co tworzy jadro energetyki rozproszonej?

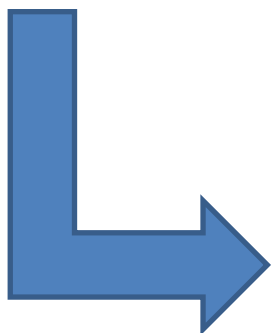


Hybrydowy System Energetyczny oparty na OZE +
dobrze funkcjonujący rynek paliw i energii



polityka prosumencka!!!

Rozwój energetyki prosumenckiej



Projekt polityki energetycznej Polski do 2050 roku

Zwiększanie świadomości odbiorców energii oraz postęp technologiczny energetyki odnawialnej pozytywnie wpłynie na rozwój energetyki rozproszonej. Dostępność instalacji OZE, a także wprowadzona w ustawodawstwie daleko idąca deregulacja i uproszczenie w zakresie przyłączania mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej spowoduje wzrost zainteresowania konsumentów sprzedażą nadwyżek energii wyprodukowanej w przydomowych instalacjach. **Istotne znaczenie dla rozwoju energetyki prosumenckiej będzie mieć również wdrażanie inteligentnych sieci.**

Energia
elektryczna

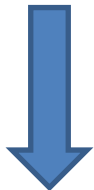
Generacja rozproszona – systemy zdecentralizowane

Energetyka rozproszona obejmuje bardzo duży zakres technologii energetycznych małej skali do wytwarzania **energii elektrycznej, ciepła i paliw płynnych w sposób zdecentralizowany i do ich lokalnego wykorzystania.**

Liczne, rozproszone terytorialnie źródła wytwórcze, bazujące na średnim i małym rozproszonym kapitale, ze zdecentralizowanymi i niezależnymi od siebie ośrodkami decyzyjnymi;

Generacja rozproszona (ang. *distributed generation*) obejmuje:

- ❖ **źródła energii współpracujące z siecią dystrybucyjną (do 110 kV)**
lub
- ❖ **bezpośrednio zasilające odbiorcę (praca na sieć wydzieloną).**

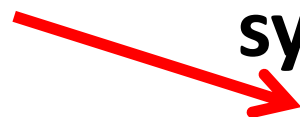


Lokalne systemy energetyczne  mogą lub bazują na **HSE**

Uwarunkowania sprzyjające generacji rozproszonej:

- **rozwój technologii wytwarzania energii i pojawienie się źródeł wysokosprawnych**, o mniejszych kosztach inwestycyjnych i eksploatacyjnych oraz krótkich cyklach budowy; dotyczy to zwłaszcza odnawialnych źródeł energii (OZE), stanowiących podstawę współcześnie rozwijanej generacji rozproszonej;
- demonopolizacja i prywatyzacja sektora energetycznego, umożliwiająca **budowę źródeł w pobliżu odbiorców końcowych**, wykorzystujących lokalne zasoby energii;
- **konieczność poprawy bezpieczeństwa energetycznego poprzez zwiększenie pewności zasilania**, zmniejszenie strat sieciowych i obciążenia szczytowego, przy jednoczesnym ograniczeniu nakładów na rozbudowę i modernizację sieci przesyłowych;
- **chęć zmniejszenia uzależnienia od zewnętrznych nośników energii**, zwłaszcza ropy i gazu;
- sprzyjająca rozwojowi generacji rozproszonej polityka energetyczna i ochrony środowiska oraz różne formy wsparcia generacji rozproszonej, zwłaszcza z OZE.

generacja rozproszona



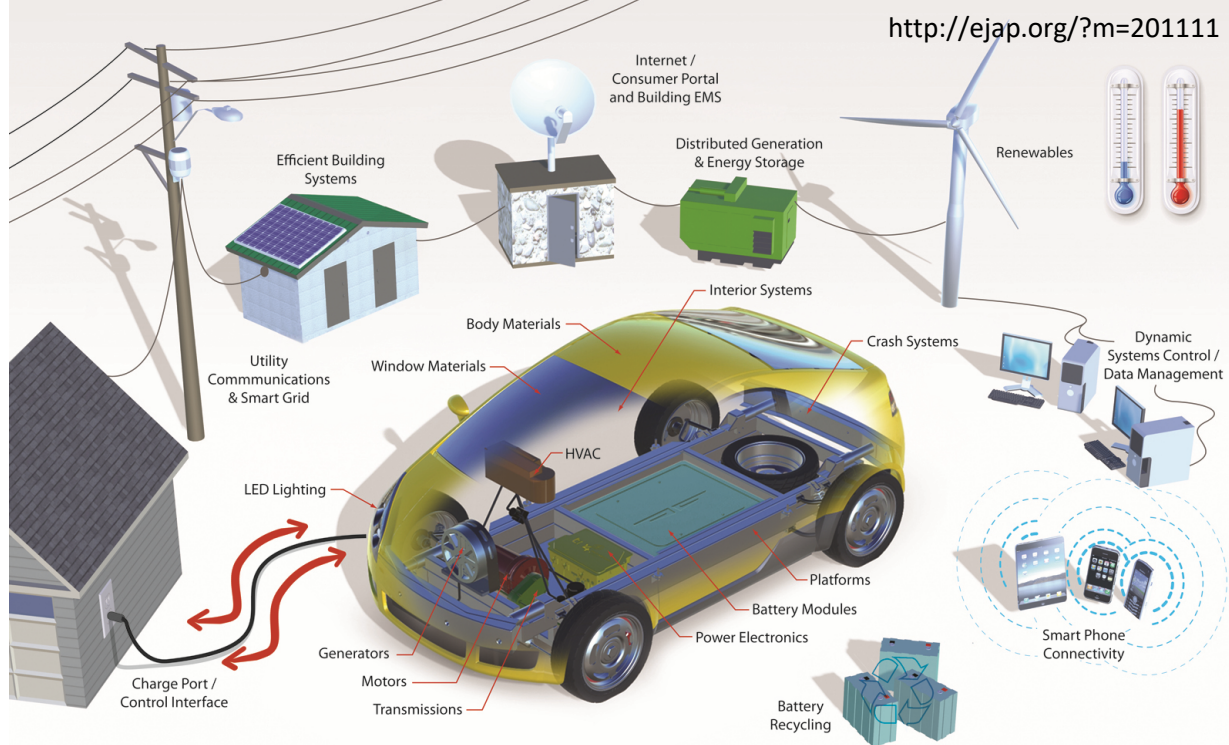
**system energetyczny o
charakterze lokalnym**

HYBRYDOWE SYSTEMY ZASILANIA



Rozwój inteligentnych sieci energetycznych

SMART GRID!!!



Projekt polityki energetycznej Polski do 2050 roku

Rozwój infrastruktury elektroenergetycznej powinien obejmować:

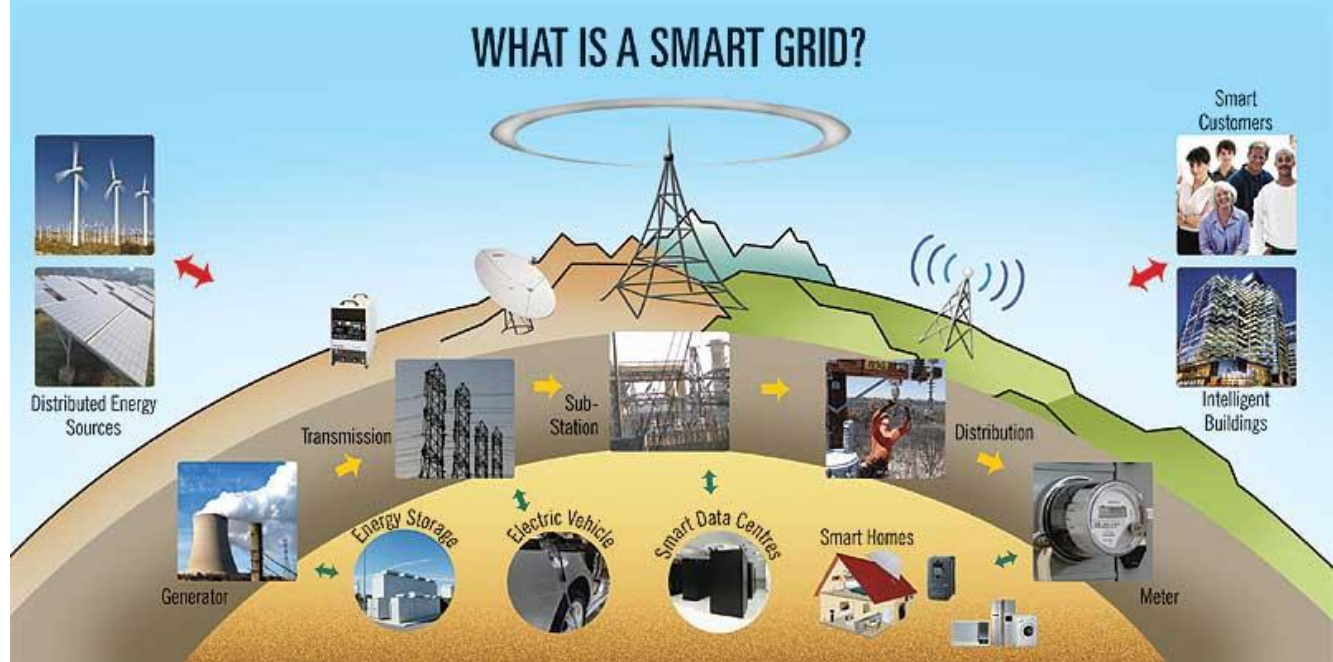
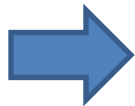
- budowę sieci inteligentnych (ang. *smart grids*) wraz z
- inteligentnym opomiarowaniem, dzięki którym będzie można
- zarządzać bezpośrednimi interakcjami i komunikacją między konsumentami, gospodarstwami domowymi lub przedsiębiorstwami oraz innymi użytkownikami sieci i dostawcami energii.
- W tym zakresie niezbędne jest zwiększanie świadomości energetycznej i umiejętności korzystania z inteligentnych liczników.
- Możliwe będzie szersze wykorzystanie mechanizmów umożliwiających zarządzanie stroną popytową (DSM).

HYBRYDOWE SYSTEMY ZASILANIA

skala makro

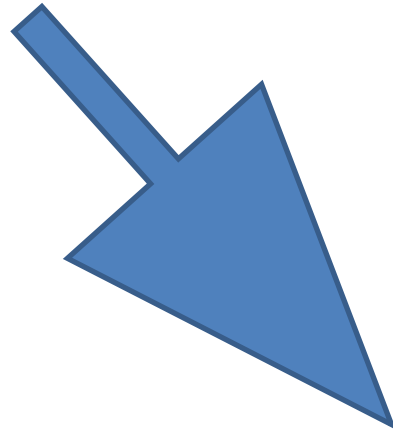


SMART GRID!!!



- **Efektywne gospodarowanie energią** elektryczną poprzez świadome i mniejsze jej zużycie przez odbiorców, tym samym służąc spłaszczeniu tzw. krzywej popytu i przyczyniając się do redukcji produkcji energii elektrycznej w momentach, gdy jest na nią największe zapotrzebowanie.
- **Inteligentne sieci dadzą możliwość lepszego i bardziej ukierunkowanego zarządzania siecią**, co będzie oznaczało jej większe bezpieczeństwo i tańszą eksploatację.
- Umożliwią również **integrację znacznych ilości energii ze źródeł odnawialnych** wytwarzanej na morzu i na lądzie, a także pojazdów elektrycznych.

Kierunek rozwoju sektora energetyki?



Energia elektryczna



Kotły gazowe atmosferyczne



Gaz ziemny, LPG



Kotły olejowe atmosferyczne

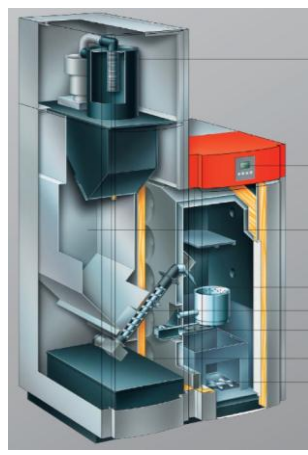


Olej opałowy

Kotły gazowe kondensacyjne



Gaz ziemny, LPG



Kotły olejowe kondensacyjne

Olej opałowy



Kotły stałopalne

Biomasa (drewno, pelet), węgiel

zgazowanie ?



Sprężarkowe pompy ciepła

Energia elektryczna





Kotły gazowe atmosferyczne



Gaz ziemny, LPG



Kotły olejowe atmosferyczne

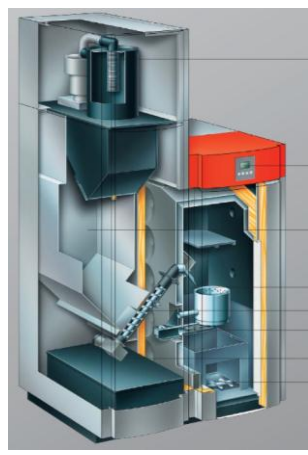


Olej opałowy

Kotły gazowe kondensacyjne



Gaz ziemny, LPG



Kotły olejowe kondensacyjne

Olej opałowy



Kotły stałopalne

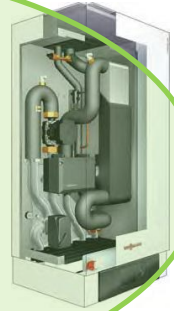
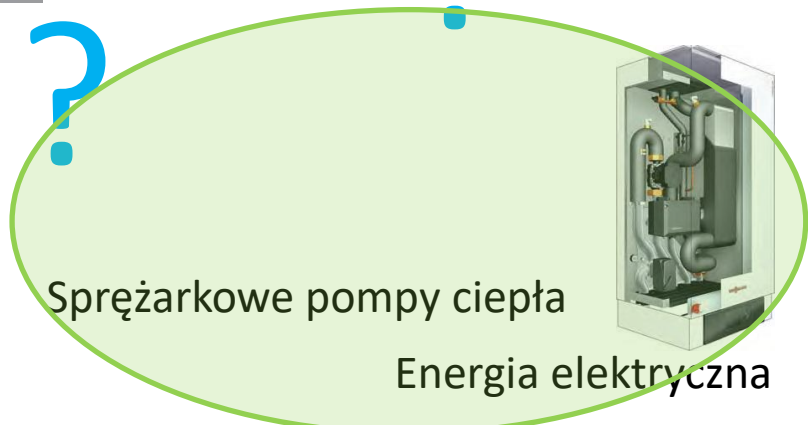
Biomasa (drewno, pelet), węgiel

zgazowanie



Sprężarkowe pompy ciepła

Energia elektryczna



Porównanie kosztów instalacji pompy ciepła i gazowego kotła kondensacyjnego

Analiza porównawcza dla:



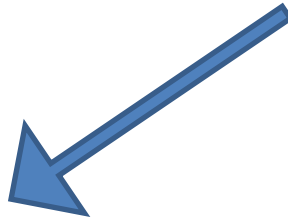
Budynek 150 m² – zapotrzebowanie 50W/m² - (100kWh/m² rok)

Zapotrzebowanie na moc ($T_{\text{otoczenia}} = -20$, $T_{\text{projektowa}} = 20$) = 7,5kW

Kocioł z zasobnikiem CWU 150l

6,5 – 19 kW

Dobrano



Pompa ciepła z zasobnikiem CWU 250l

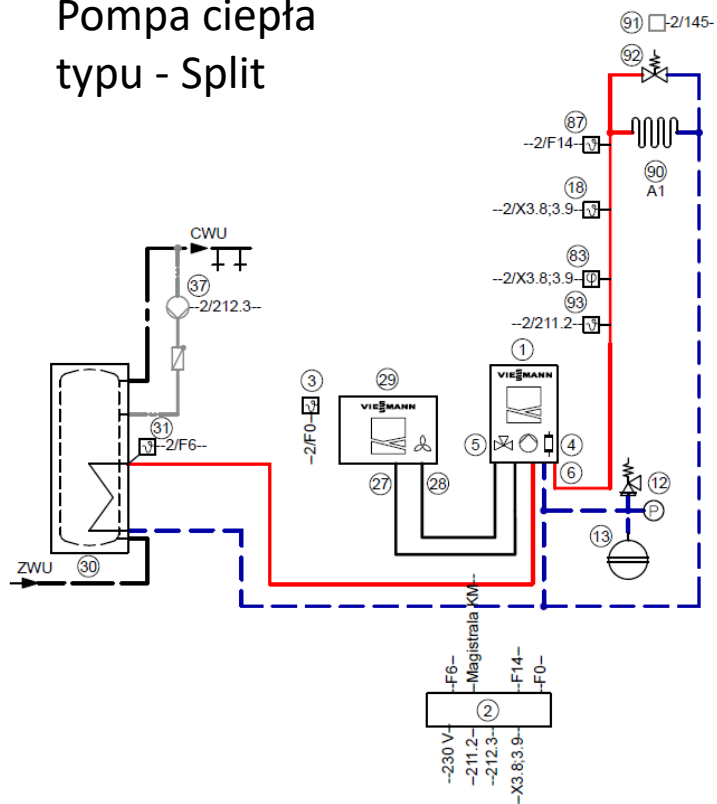


A-7/W35 – 6kW

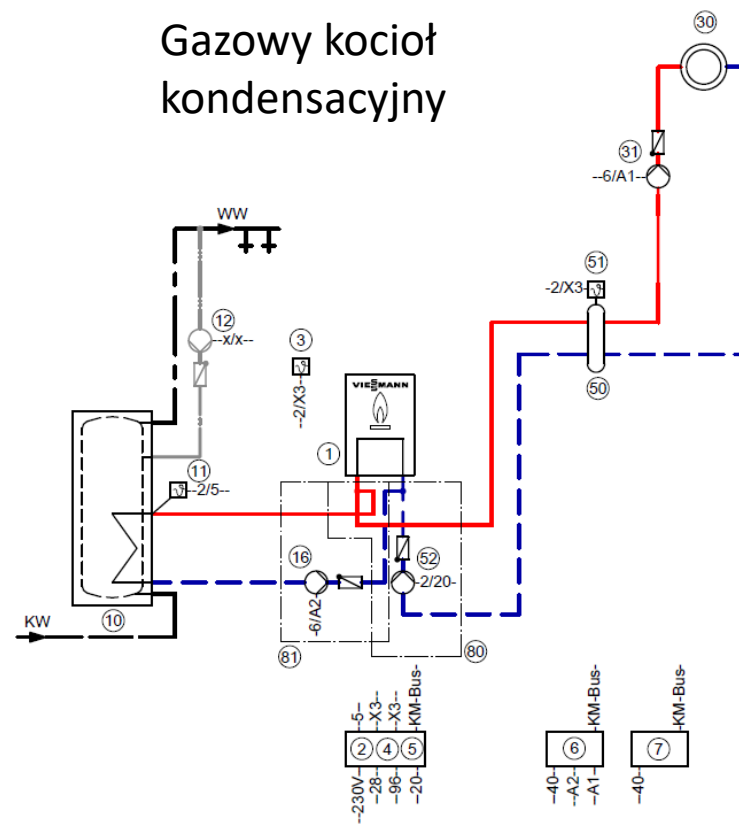
Założenia:

Odbiornik ciepła – ogrzewanie podłogowe

Pompa ciepła typu - Split



Gazowy kocioł kondensacyjny



Porównanie kosztów instalacji pompy ciepła i gazowego kotła kondensacyjnego

Porównanie kosztów inwestycji

Pompa ciepła (split)	Koszt	Gazowy kocioł kondensacyjny		koszt minimalny [zł]	koszt maksymalny [zł]	koszt średni [zł]	
A-7/W35 – 6kW	[zł]	6,5 – 19 kW					
koszt pompy ciepła z zasobnikiem 250l	20000	Koszty związane z przyłączem gazu	mapa do celów projektowych, projekt budowy przyłącza	1000			
koszt montażu (posadowienie jednostki zewnętrznej, wykonanie ścieżki chłodniczej)	3000				2500	1750	
zasobnik buforowy z montażem	2000			projekt instalacji wewnętrznej (od skrzynki do odbiornika)	500	1300	900
				budowa instalacji (od skrzynki do budynku i w budynku), próby szczelności	2000	3000	2500
				budowa przyłącza wg stawek gazowni + skrzynka i podłączenie do 10 m razem z opłatą przyłączeniową	2500	2500	2500
				inwentaryzacja powykonawcza	300	700	500
				opinia kominiarska	100	300	200
				Koszty związane z systemem wentylacji i odprowadzania spalin	system spalinowo – powietrzny kotła gazowego	1200	2000
			kocioł z zasobnikiem 150l	8500	8500	8500	
			montaż kotła	1000	2000	1500	
suma	25000			17100	22800	19950	

Porównanie kosztów instalacji pompy ciepła i gazowego kotła kondensacyjnego

Porównanie spodziewanych kosztów ogrzewania

Nośnik energii	Wartość opałow	Wartość opałow	Cena	Sprawność urządzenia	Koszt zł 1kWh	Spodziewane koszty ogrzewania zł
Pelet	19MJ/kg	5,28kWh/kg	850zł/tona	90%	0,18	2657,368
Eko groszek	29MJ/kg	8,05kWh/kh	1000 zł/tona	75%	0,16	2327,586
Olej opałow	36,8MJ/l	10,22 kWh/l	3,15 zł/l	96%	0,32	4807,174
Gaz ziemny	35,5 MJ/m3	9,86kWh/m3	2,45zł/m3	100%	0,25	3726,761
LPG	23,76 MJ/l	6,6 kWh/l	2,05 zł/l	100%	0,31	4659,091
Energia elektryczna	-	-	0,6zł/kWh	PC (SCOP 4.4) gruntowa	0,14	2045,455
				PC (SCOP 3.3)	0,18	2727,273
				split		

Porównanie kosztów instalacji pompy ciepła i gazowego kotła kondensacyjnego

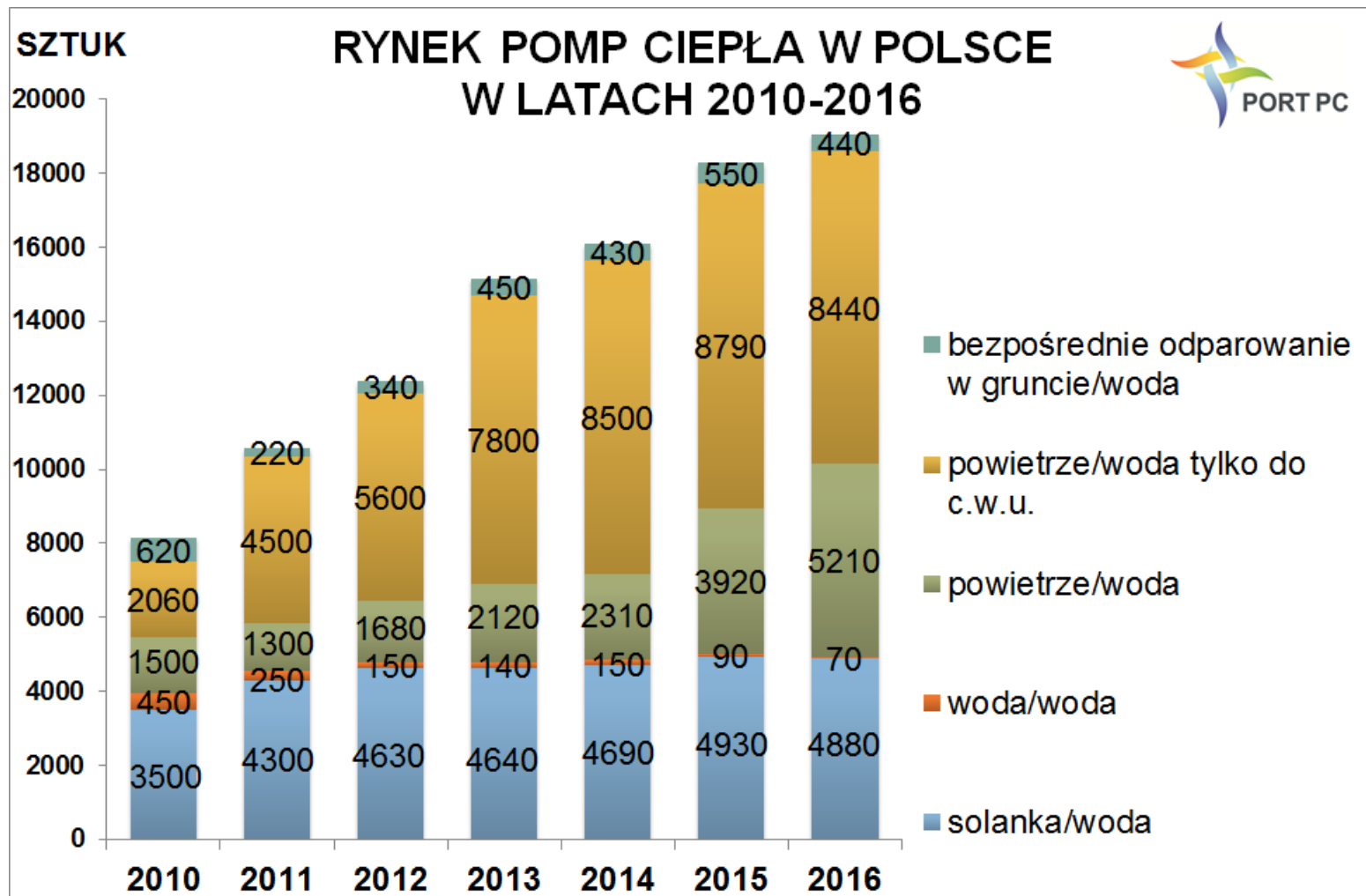
Pompa ciepła (split) A-7/W35 – 6kW	Koszt [zł]	Gazowy kocioł kondensacyjny 6,5 – 19 kW	war. I	war. II	średnia
			koszt minimalny [zł]	koszt maksymal- ny [zł]	koszt średni [zł]
Koszty inwestycji	25000		17100	22800	19950

	war. I	war. II	średnio
różnica w kosztach inwestycji [zł]	7900	2200	5050
różnica w kosztach eksploatacji [zł] - rocznie	999,49	999,49	999,49
okres zwrotu inwestycji [lata]	7,9	2,2	5,0

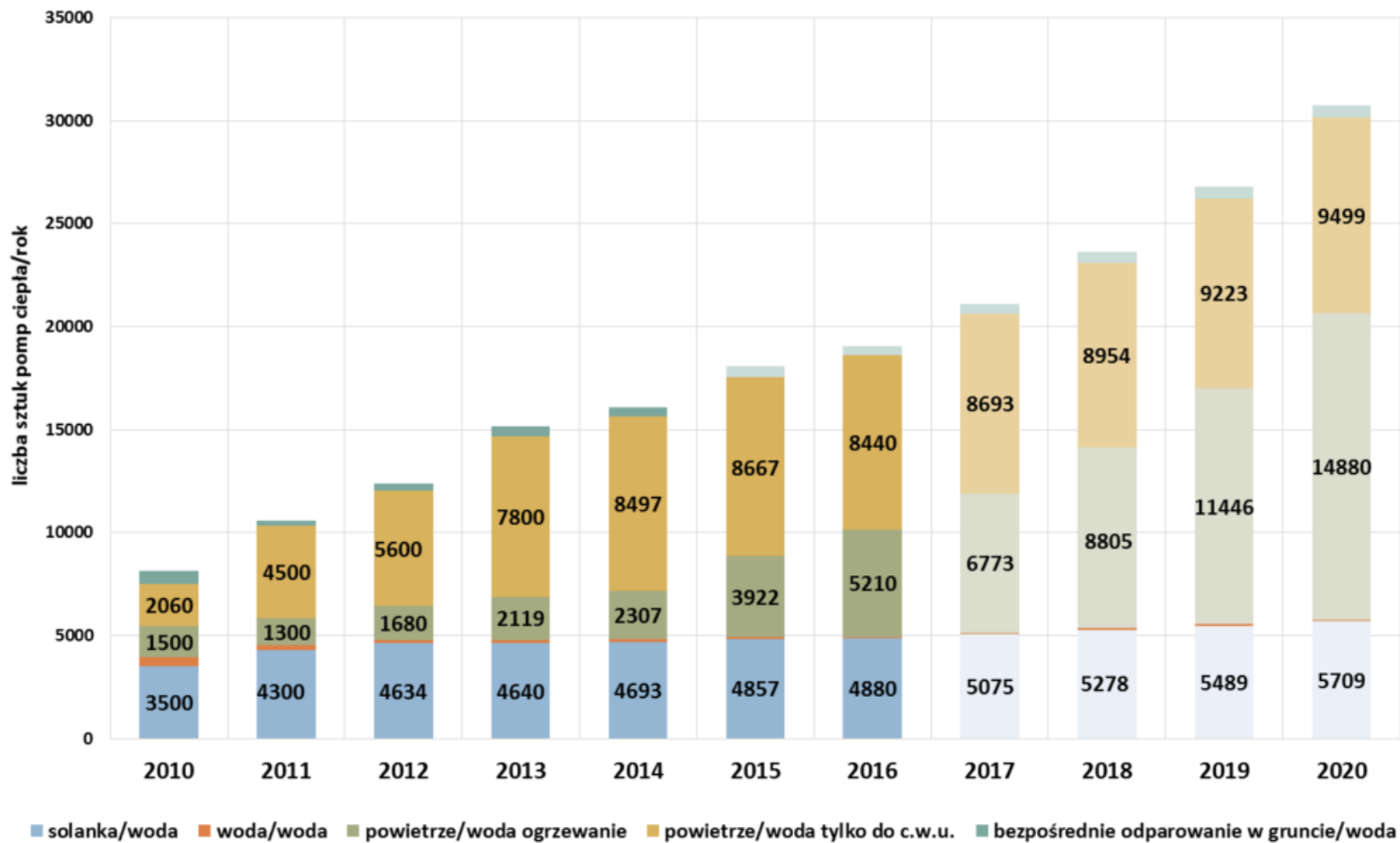
Dodatkowe zalety wynikające z zastosowania pompy ciepła typu Split

- Aktywne źródło chłodu
- Brak okresu oczekiwania na liczne pozwolenia związane z wykonaniem przyłącza gazu

Z tego też względu rynek pomp ciepła się rozwija



Prognozy PORT PC dot. rynku pomp ciepła do 2020 r.



Dlaczego pompa ciepła powietrze woda?

Odpowiedź wydaje się jest prosta:

1. Ukierunkowana na wytwarzanie energii elektrycznej polityka energetyczna Polski
2. Następujące zmiany (ograniczenia) na rynku urządzeń techniki grzewczej
3. Ceny urządzeń i nośników energii
4. Porównywalne z popularnymi rozwiązaniami koszty inwestycji
5. Względy ekologiczne

Dziękuję za uwagę