





# Kierunki Studiów na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, UWM w Olsztynie

<http://wksir.uwm.edu.pl>



Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa

Wydział

Dziekanat

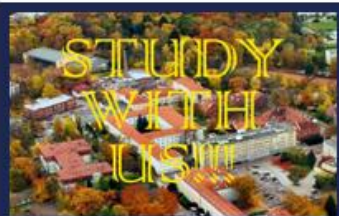
Katedry

Rekrutacja

Kształcenie

Program Szkoła Partnerska (oferta dla szkół średnich)

Kandydat



Oferta edukacyjna/ Educational offer

Student



Study in English



Architektura krajobrazu

Pracodawca

Pracownik

Aktualności



Leśnictwo



Ochrona środowiska



Rolnictwo



Ogrodnictwo



Odnawialne źródła energii



Gospodarowanie surowcami odnawialnymi i mineralnymi



**MASZ JUŻ DYPLOM LICENCJATA, INŻYNIERA LUB MAGISTRA  
ZDOBĄDŹ DODATKOWE WYSZTAŁCENIE I POSZERZ SWOJE HORYZONTY ORAZ  
KWALIFIKACJE NA MIĘDZYWYDZIAŁOWYCH STUDIACH PODYPLOMOWYCH  
„ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII”**

**Charakterystyka**

Tematyka studiów podyplomowych obejmuje: zasoby odnawialnych źródeł energii; urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, kosztorysowanie, projektowanie, elementy montażu i obsługi instalacji w rozproszonych systemach ekoenergetycznych; energetykę wiatrową i wodną; energetykę słoneczną, geotermalną i magazyny energii; budownictwo pasywne, zero- i plus energetyczne; technologie produkcji biopaliw z rolniczych surowców energetycznych; laboratorium oceny biopaliw; instalacje bioenergetyczne; zrównoważony rozwój OZE (LCA); rachunek ekonomiczny, zarządzanie i efektywność energetyczną OZE; technologie energetyczne wykorzystujące materiały odpadowe; technologie informacyjne (IT) w inwestycjach ekoenergetycznych; aspekty społeczne, gospodarcze, środowiskowe, prawne i ekonomiczne OZE.

Absolwent studiów podyplomowych zdobywa nową wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne niezbędne w: szkolnictwie stopnia średniego; jednostkach administracji samorządowej i rządowej; w firmach związanych z gospodarką energią; firmach konsultingowych i doradczych w zakresie finansowania rynku odnawialnych źródeł energii; we własnej firmie z zakresu usług, wytwarzania i dystrybucji energii z OZE.

**Organizacja:** Zajęcia prowadzą pracownicy z 4 Wydziałów UWM

Studia podyplomowe 2-semesterne, prowadzone w systemie niestacjonarym.

Czas trwania: 240 godzin (60 punktów ECTS),

Rekrutacja na IV edycję studiów

Termin rozpoczęcia studiów: styczeń-luty 2018 r.

Opłata za dwa semestry 3900 zł płatna w 2 ratach (przed rozpoczęciem I-go semestru – 1950 zł, przed rozpoczęciem II-go semestru – 1950 zł).

**Zasady przyjmowania kandydatów na studia:** Uczestnikami studiów mogą być absolwenci szkół wyższych z dyplomem magistra, inżyniera lub licencjata (brak ograniczeń, co do kierunku ukończonych studiów). Warunkiem przyjęcia kandydata na studia podyplomowe jest zarejestrowanie się w systemie IRK ([https://uk.uwm.edu.pl/podyplomowe/katalog.php?op=after\\_update&id=20\\_OZE\\_3\\_4](https://uk.uwm.edu.pl/podyplomowe/katalog.php?op=after_update&id=20_OZE_3_4)) oraz złożenia pełnej dokumentacji i uzyskanie pozytywnego wyniku postępowania kwalifikacyjnego.

**Wymagane dokumenty:** kwestionariusz osobowy, jedno zdjęcie; dyplom ukończenia studiów wyższych. Kandydaci ubiegający się o przyjęcie na studia podyplomowe składają dokumenty w sekretariacie studiów podyplomowych do 15.01.2018 r.

**Miejsce i czas realizacji studiów:** Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Centrum Biogospodarki i Energii Odnawialnych UWM w Olsztynie. Zajęcia prowadzą pracownicy naukowcy z 4 Wydziałów UWM.

**Sekretariat:** Studia podyplomowe OZE; ul. Plac Łódzki 3; pok. 410; 10-719 Olsztyn; tel./fax. 89/5234880; email: [oze@uwm.edu.pl](mailto:oze@uwm.edu.pl); <http://www.uwm.edu.pl/cbeo/oze>

**Kierownik studiów podyplomowych:** Prof. dr hab. inż. Mariusz J. Stolarski, prof. zw., e-mail: [mariusz.stolarski@uwm.edu.pl](mailto:mariusz.stolarski@uwm.edu.pl); tel. 89/523 48 38 lub 722 100 039

**Forma zakończenia studiów:** Warunkiem ukończenia studiów podyplomowych jest uzyskanie w określonym terminie wszystkich zaliczeń i zdanie egzaminów z przedmiotów objętych planem studiów. Absolwenci otrzymują świadectwo ukończenia studiów podyplomowych „ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII” uzyskane w Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie.



## Studia podyplomowe

# ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

<http://www.uwm.edu.pl/cbeo/oze>

[oze@uwm.edu.pl](mailto:oze@uwm.edu.pl)

tel. (89) 523 48 80



M. Stolarski\_UWM Olsztyn\_listopad 2017 r.

# PLAN PREZENTACJI



---

- **Wprowadzenie**
- **Struktura produkcji i zużycia energii w UE i Polsce**
- **Dynamika rozwoju instalacji do wytwarzania energii elektrycznej w Polsce**
- **Koszty wytwarzania energii cieplnej dla domu jednorodzinnego**
- **Podsumowanie**

# RODZAJE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII [źródło: Stolarski 2009]

## Energia słoneczna



## Energia wodna



## Energia wiatru



## Energia geotermalna

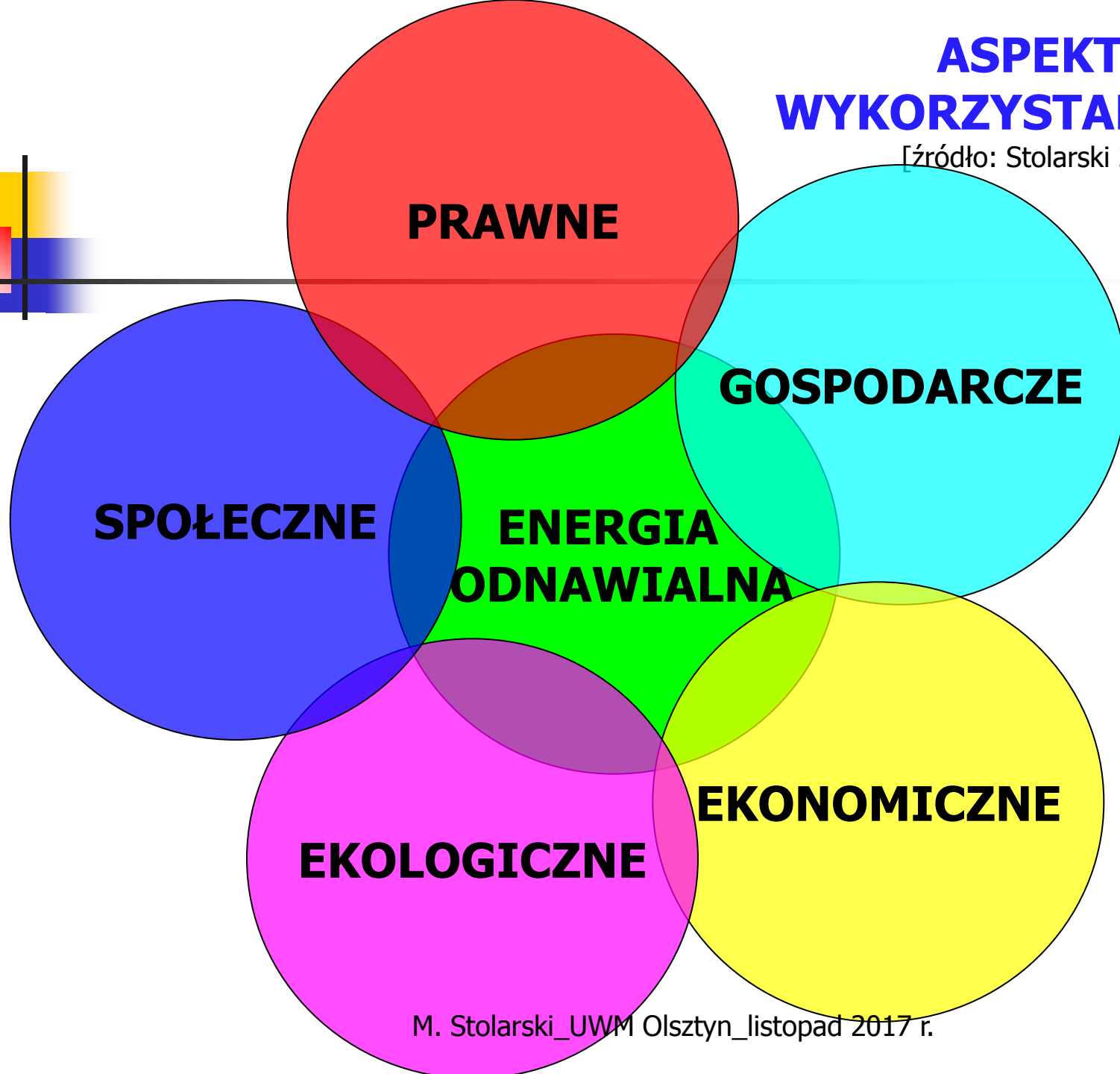


## Energia z biomasy



# ASPEKTY WYKORZYSTANIA OZE

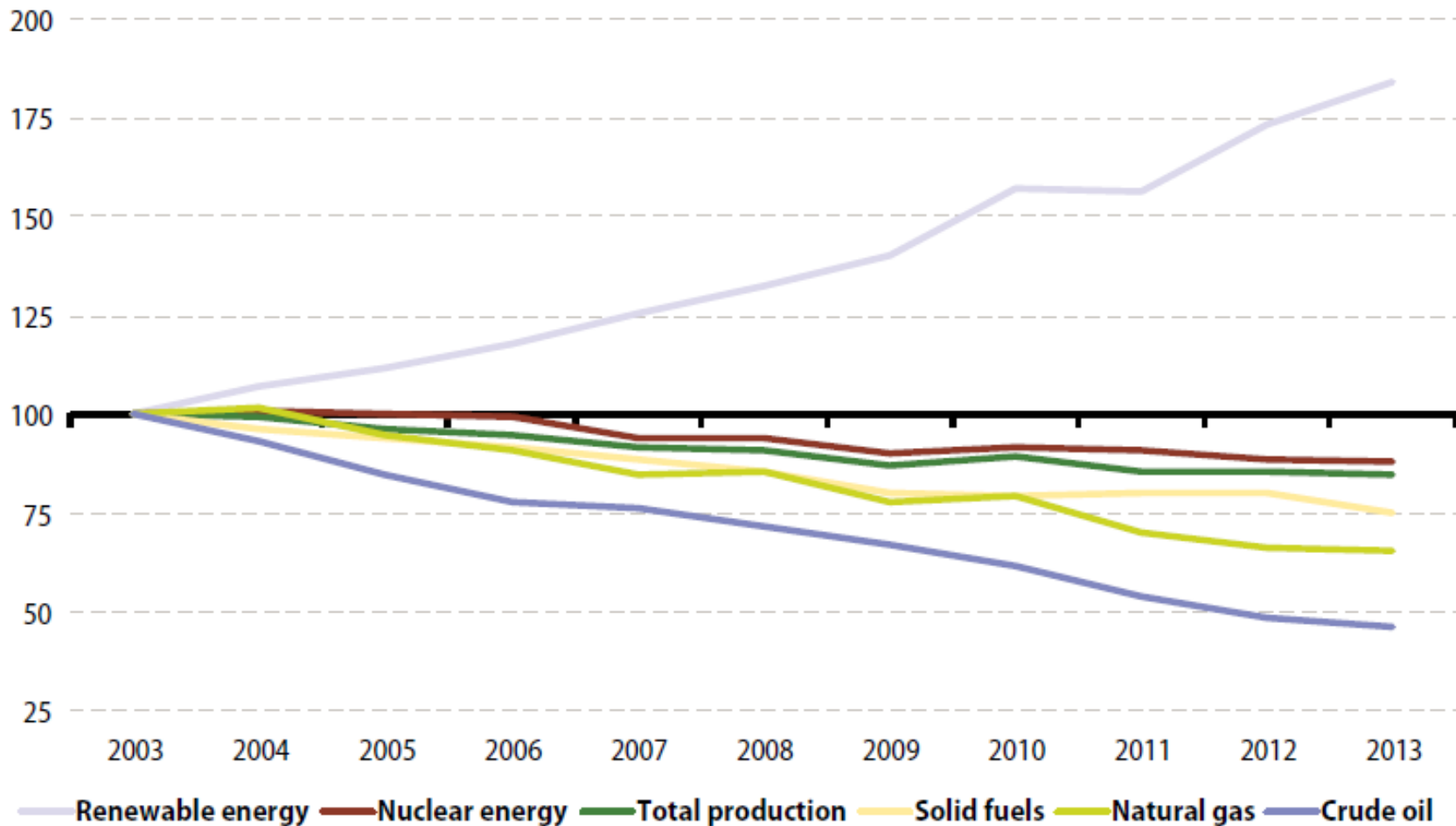
[źródło: Stolarski 2009]



# Produkcja energii pierwotnej w UE (Mtoe)

[źródło: Eurostat 2015]

**Figure 12.1:** Development of the production of primary energy (by fuel type), EU-28, 2003–13  
(2003 = 100, based on tonnes of oil equivalent)

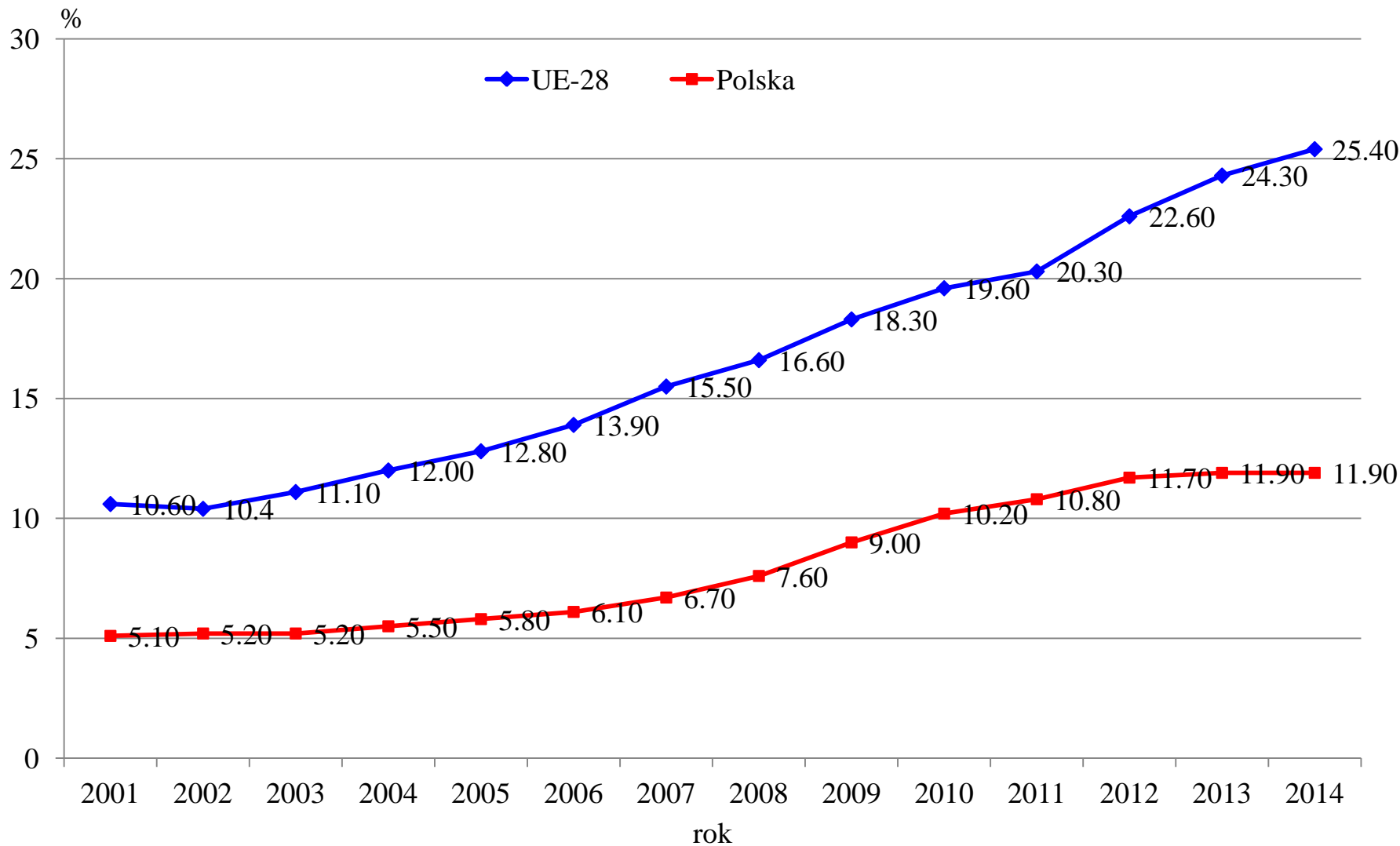


Source: Eurostat (online data code: nrg\_100a)

M. Stolarski\_UWM Olsztyn\_listopad 2017 r.

# Udział energii ze źródeł odnawialnych w pozyskaniu energii pierwotnej ogółem w UE i Polsce w latach 2001-2014

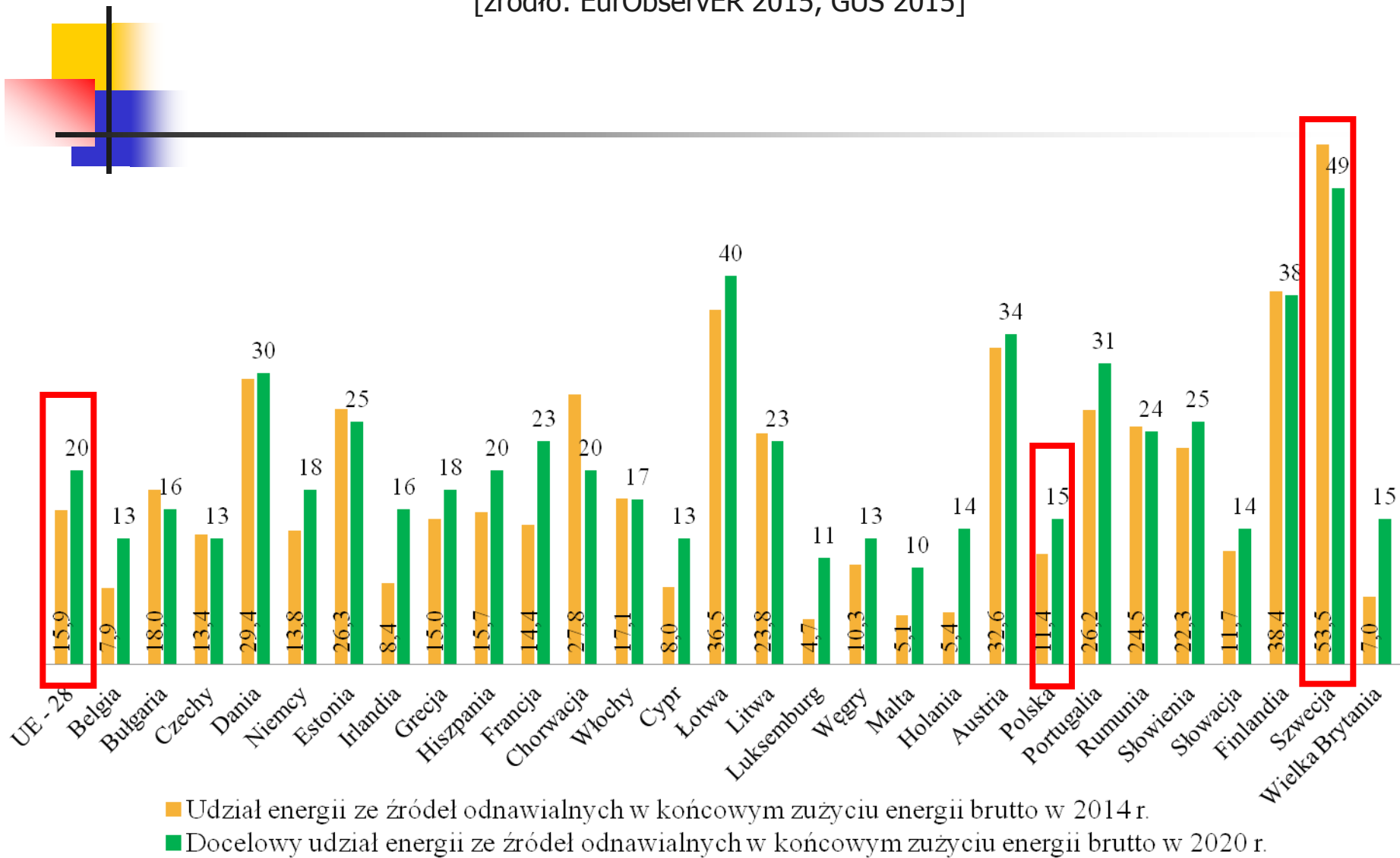
[źródło: GUS 2009, 2015, 2016]





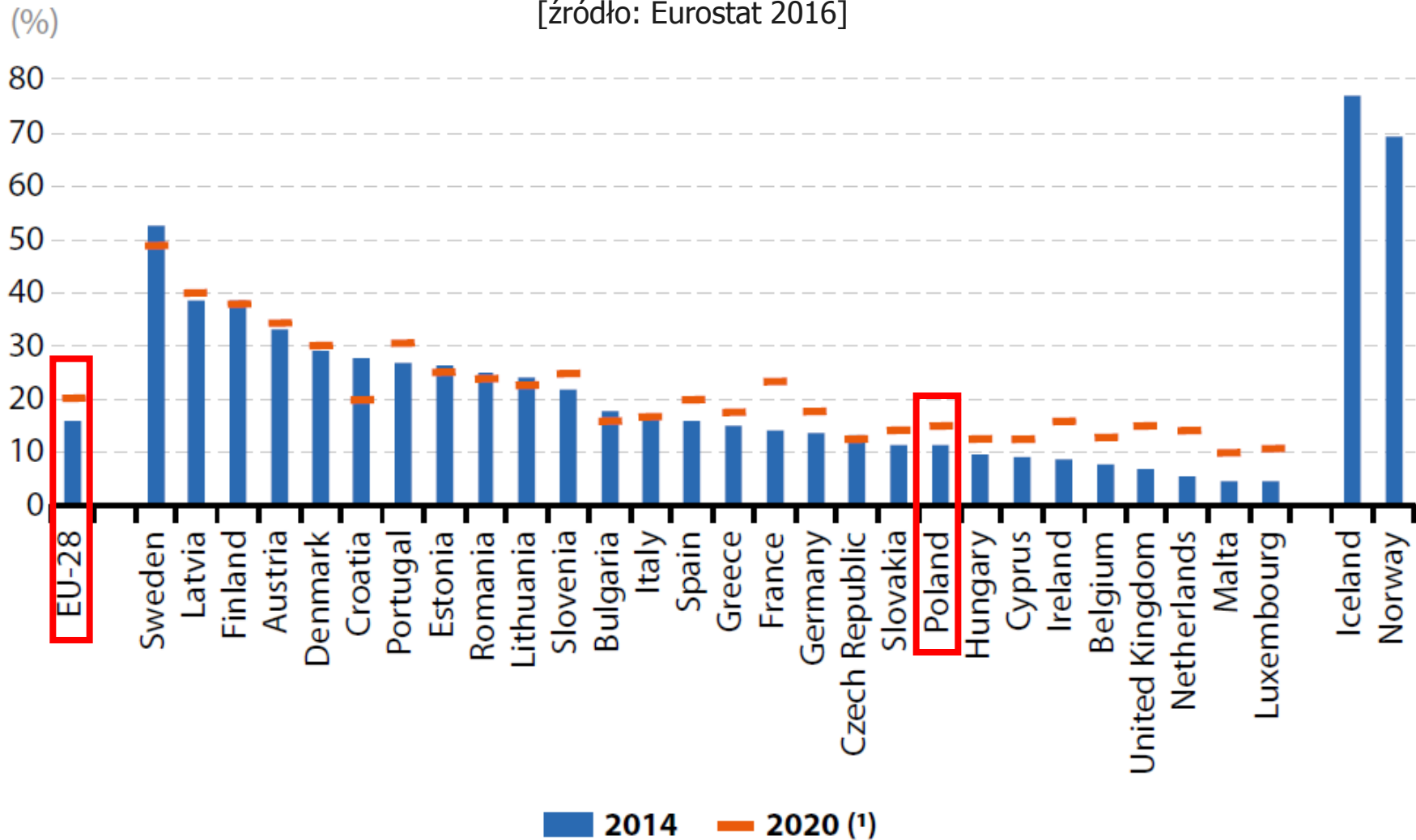
# Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w krajach UE oraz cele na 2020 rok

[źródło: EurObservER 2015, GUS 2015]



# Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2014 r. oraz cele na 2020 rok

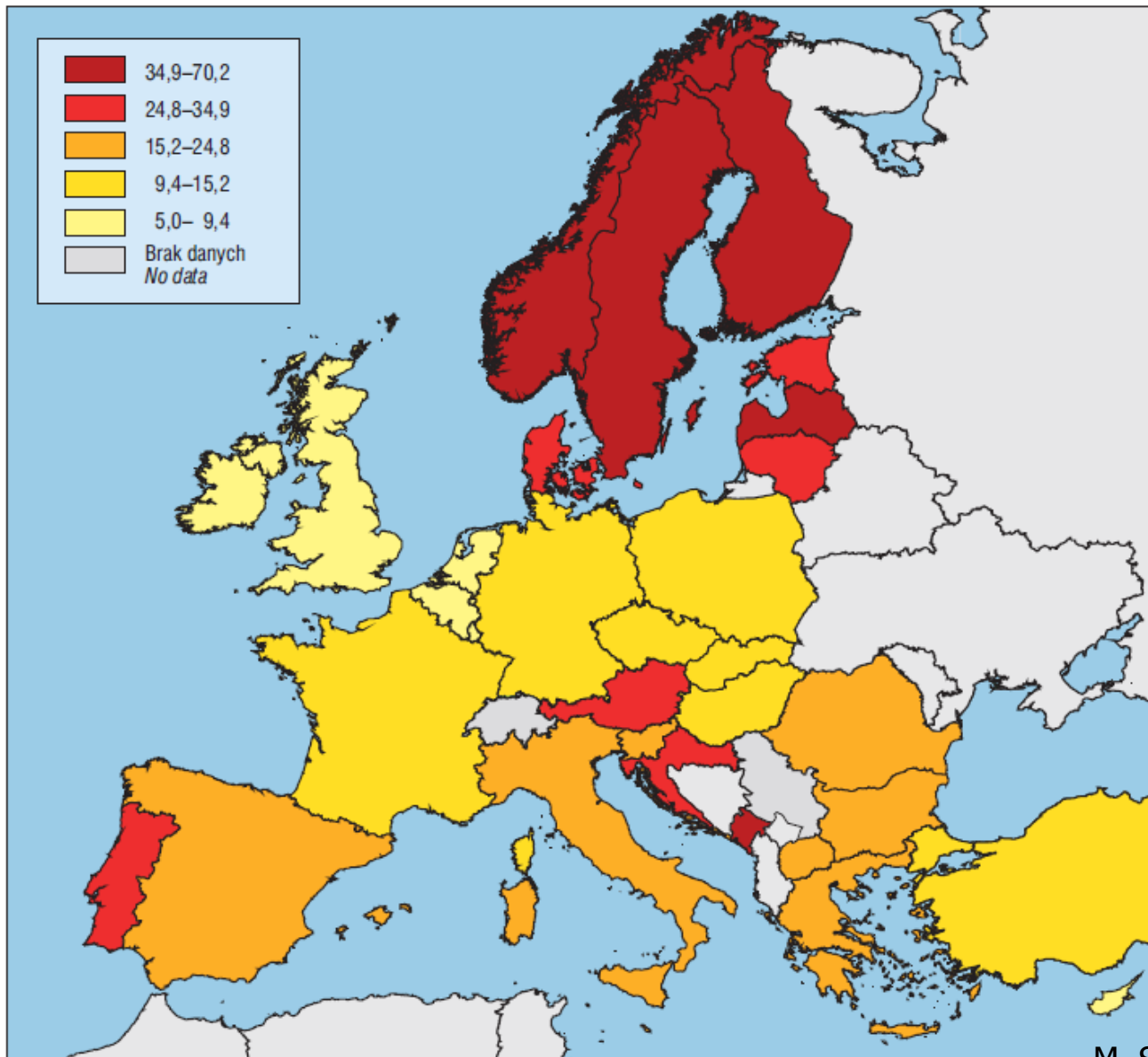
[źródło: Eurostat 2016]



(1) Legally binding targets for 2020. Iceland and Norway: not applicable.

Source: Eurostat (online data code: t2020\_31)

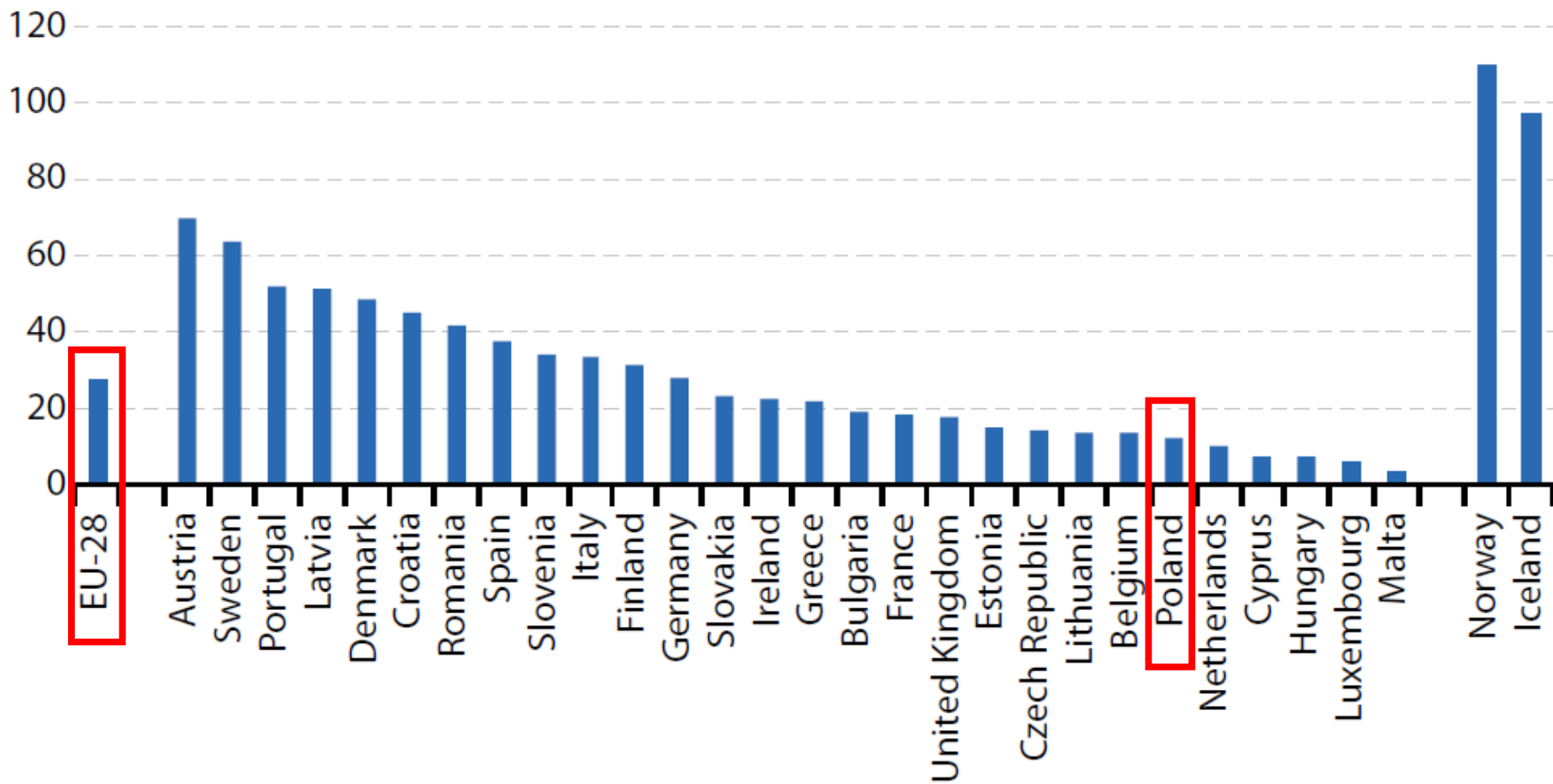
# Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2015 r. (%) [źródło: GUS 2017]



Źródło: Eurostat (kod: t2020\_31).  
Source: Eurostat (code: t2020\_31).

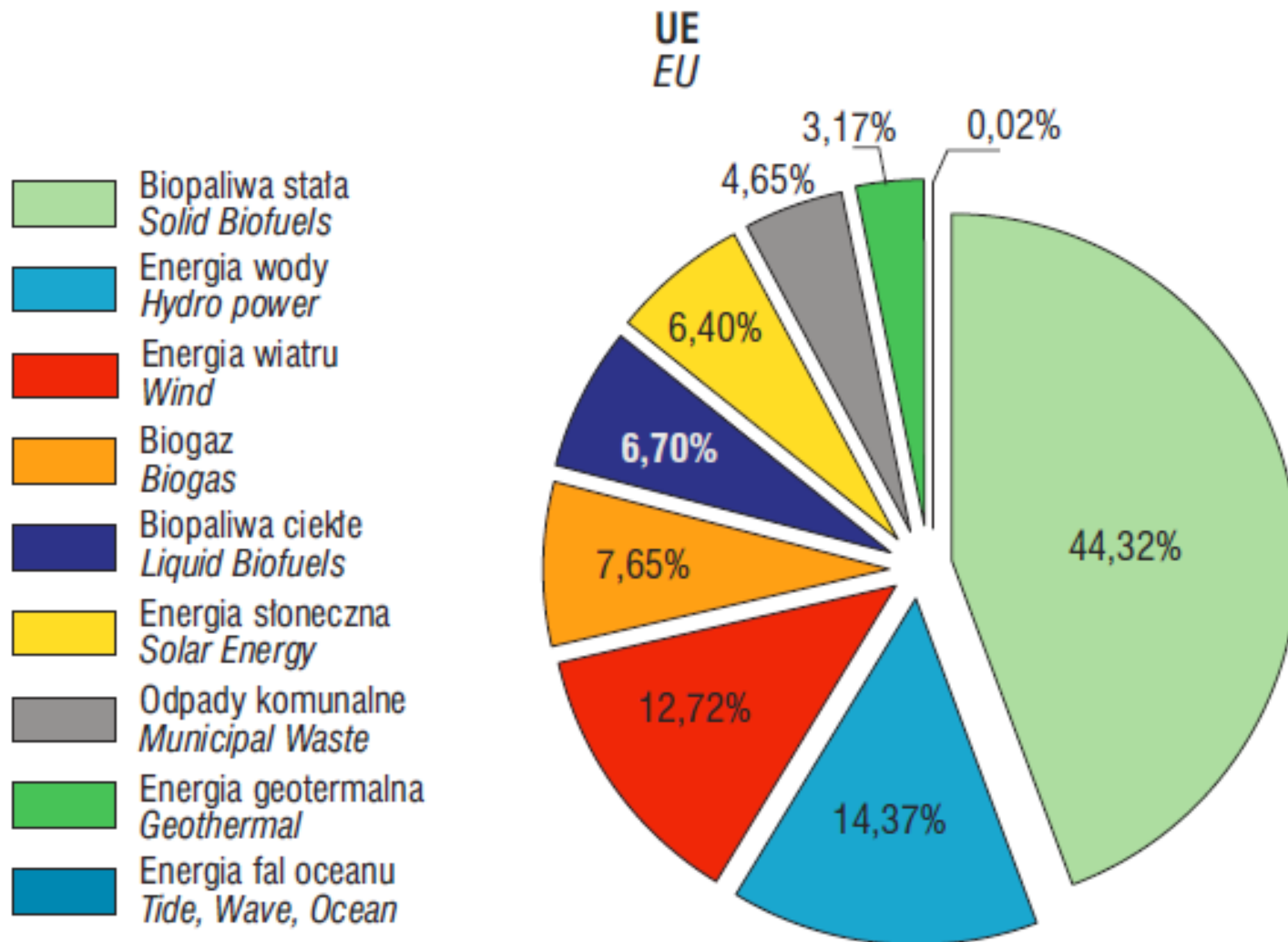
M. Stolarski\_UWM  
Olsztyn\_listopad 2017 r.

# Wytwarzanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w 2014 r. (% zużycia energii brutto) [źródło: Eurostat 2016]



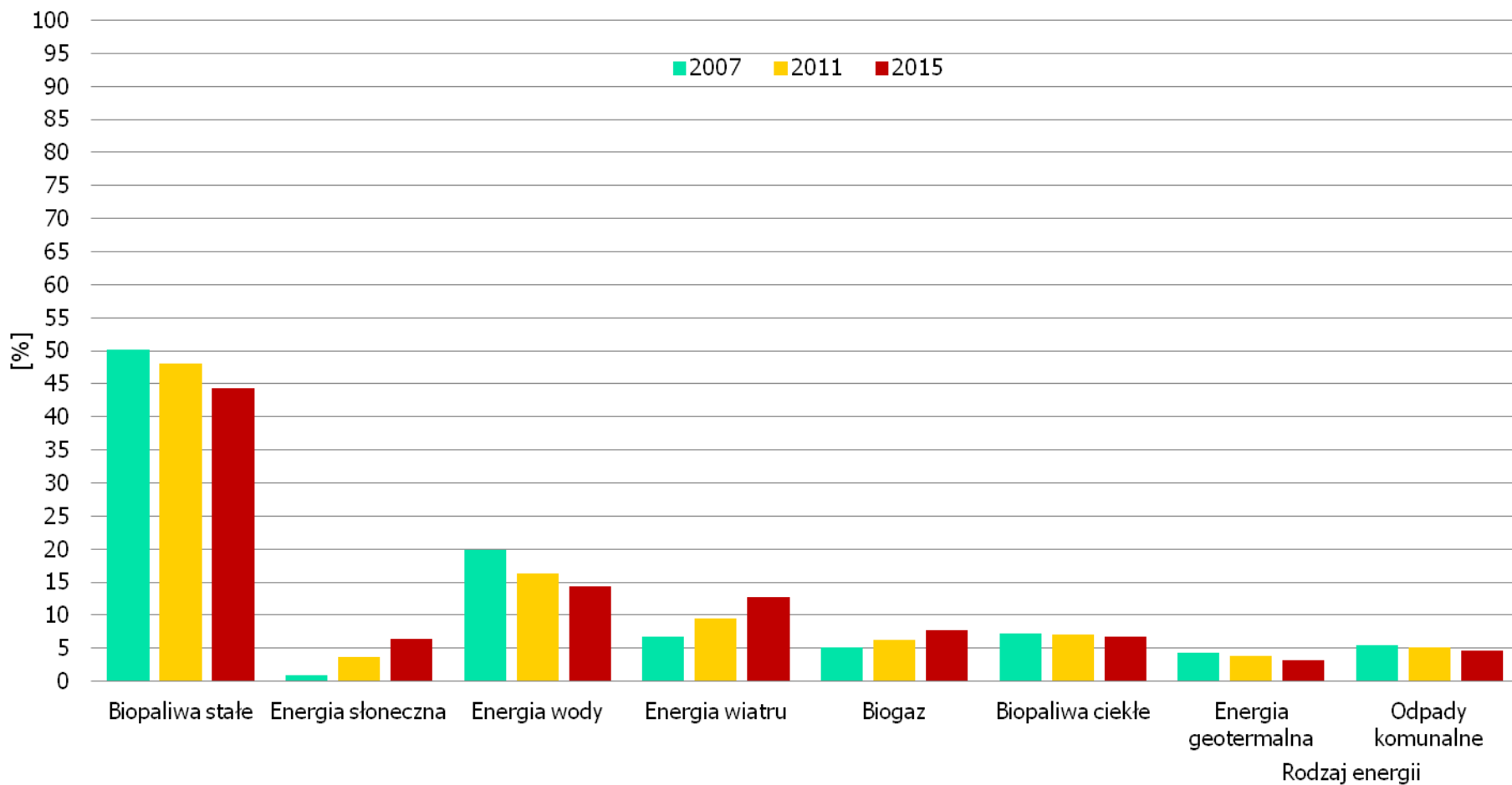
Source: Eurostat (online data code: tsdcc330)

# Struktura pozyskania energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych w UE w 2015 roku [źródło: GUS 2017]



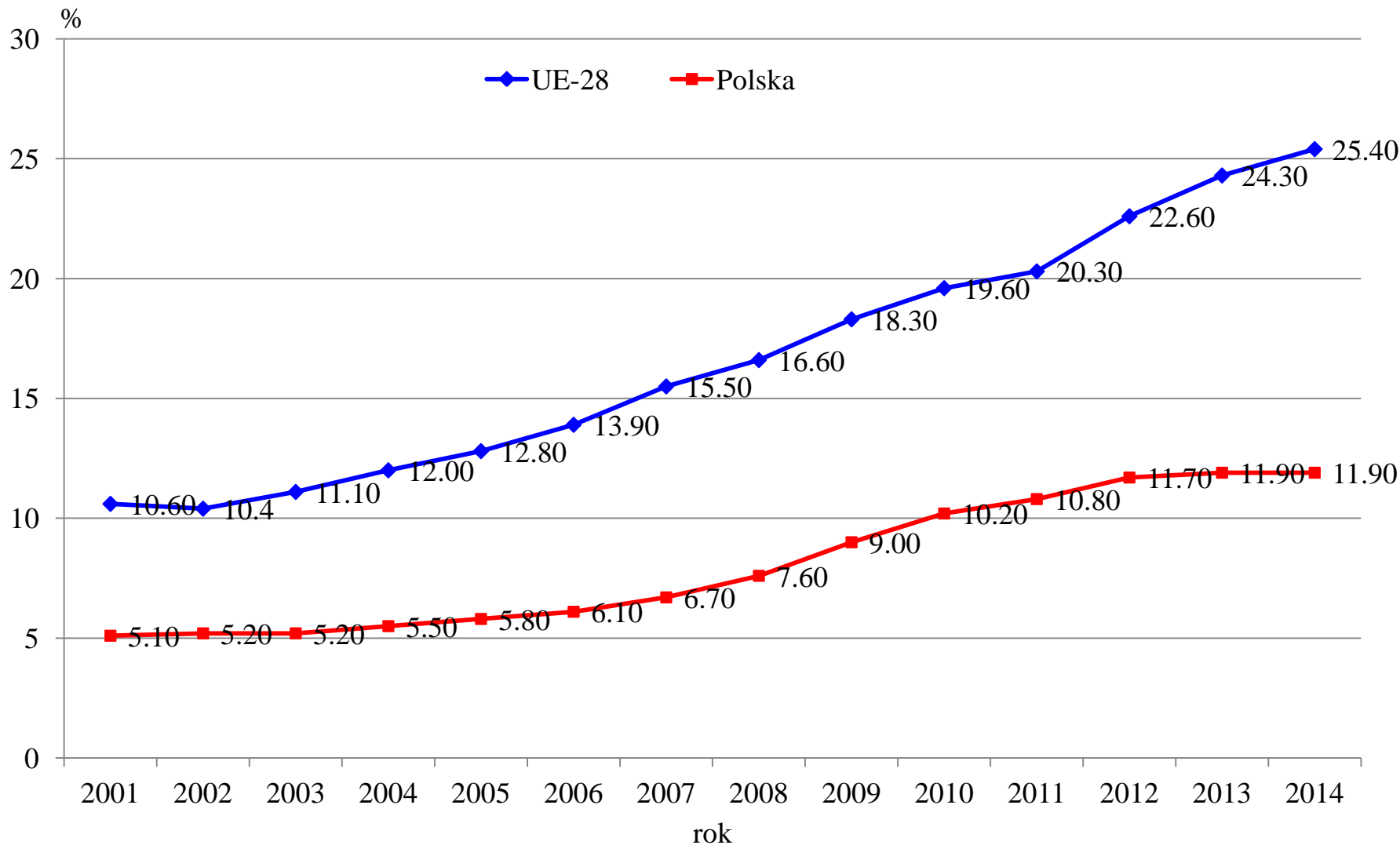
# Zmiany w strukturze pozyskania energii odnawialnej wg źródeł w UE w latach 2007-2015

[źródło: GUS 2013, 2017]

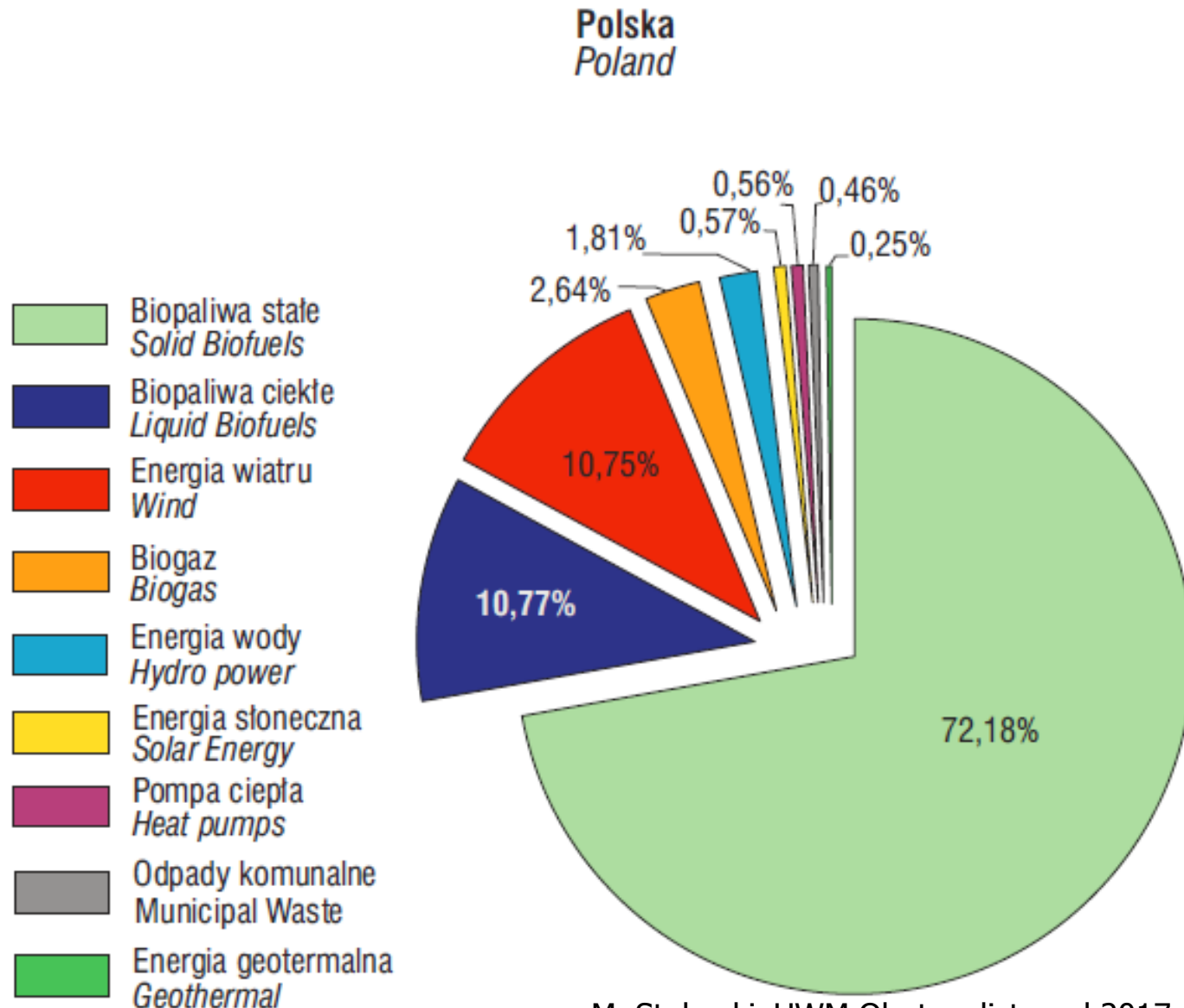


# Udział energii ze źródeł odnawialnych w pozyskaniu energii pierwotnej ogółem w UE i Polsce w latach 2001-2014

[źródło: GUS 2009, 2015, 2016]



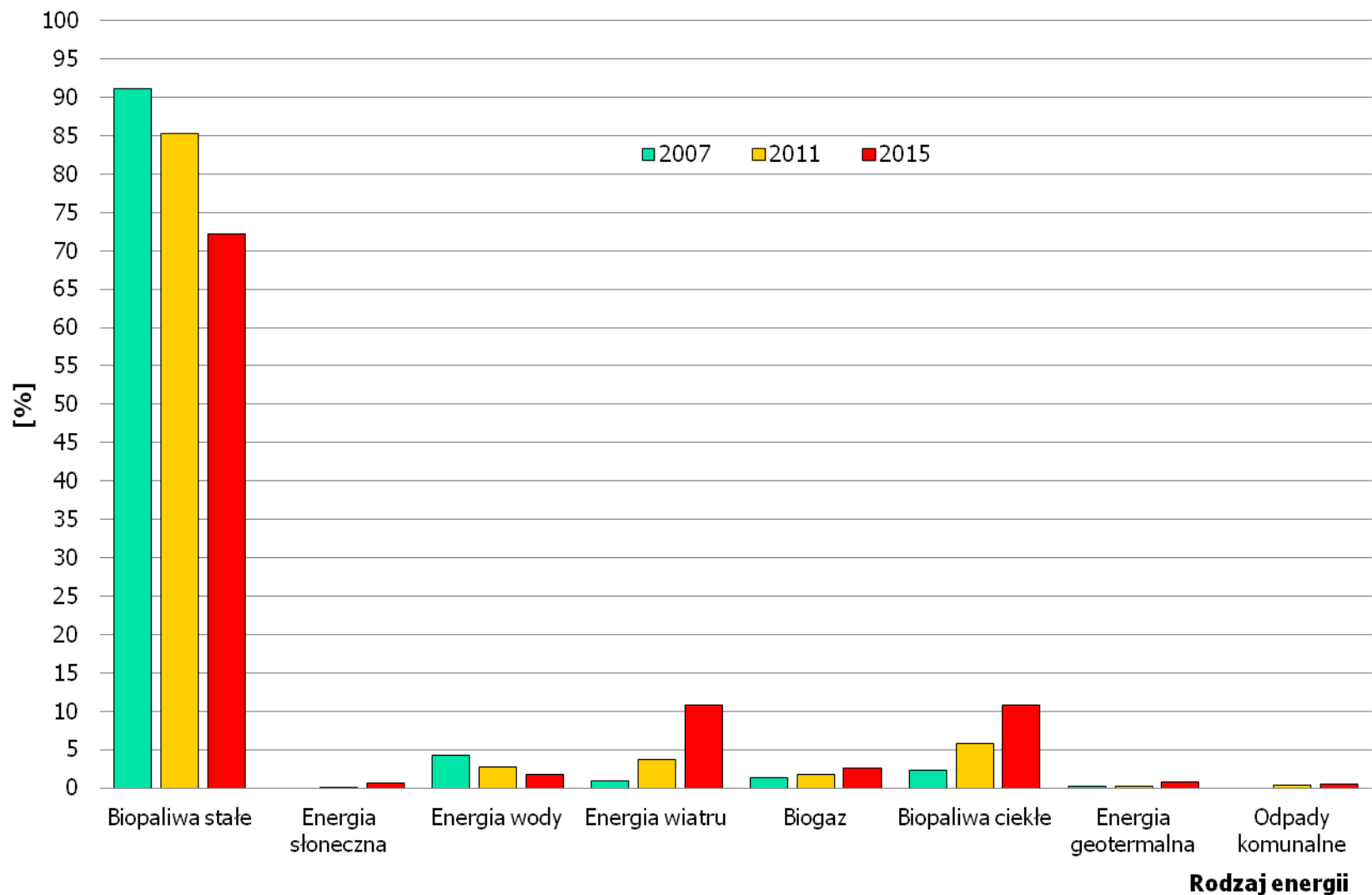
# Struktura pozyskania energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych w Polsce w 2015 r. [źródło: GUS 2017]



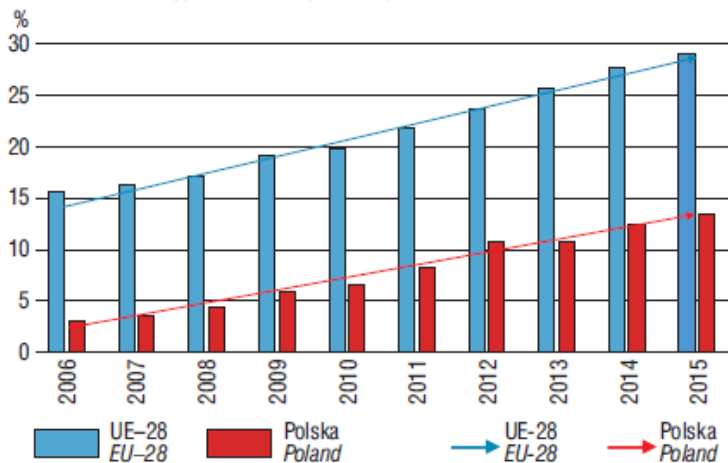


# Zmiany w strukturze pozyskania energii odnawialnej wg źródeł w Polsce w latach 2007-2015

[źródło: GUS 2013, 2017]



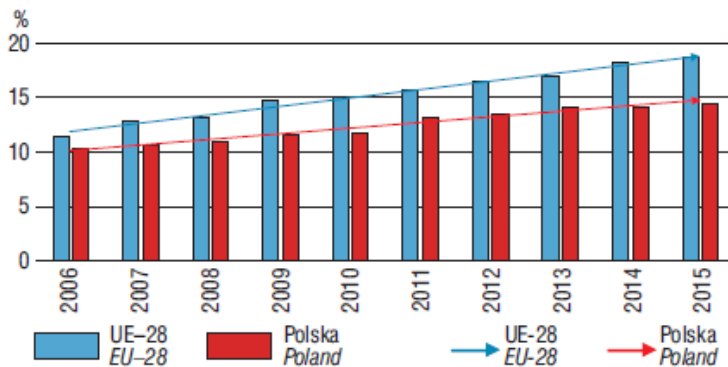
**Udział energii z OZE w elektroenergetyce w latach 2006–2015**  
 Share of renewable energy in electricity in the years 2006–2015



# Udział energii z OZE w latach 2006-2015 [źródło: GUS 2017]

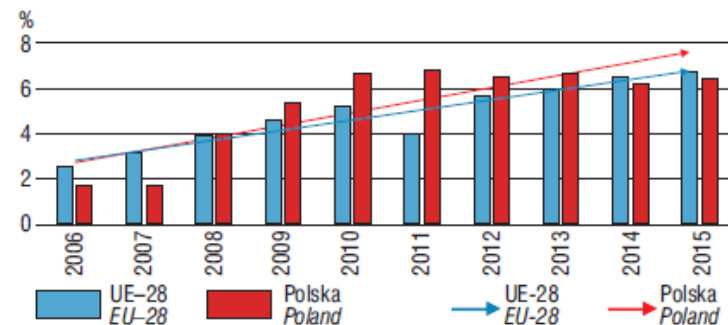
w elektroenergetyce

**Udział energii z OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie w latach 2006–2015**  
 Share of renewable energy in heating and cooling in the years 2006–2015



w ciepłownictwie i chłodnictwie

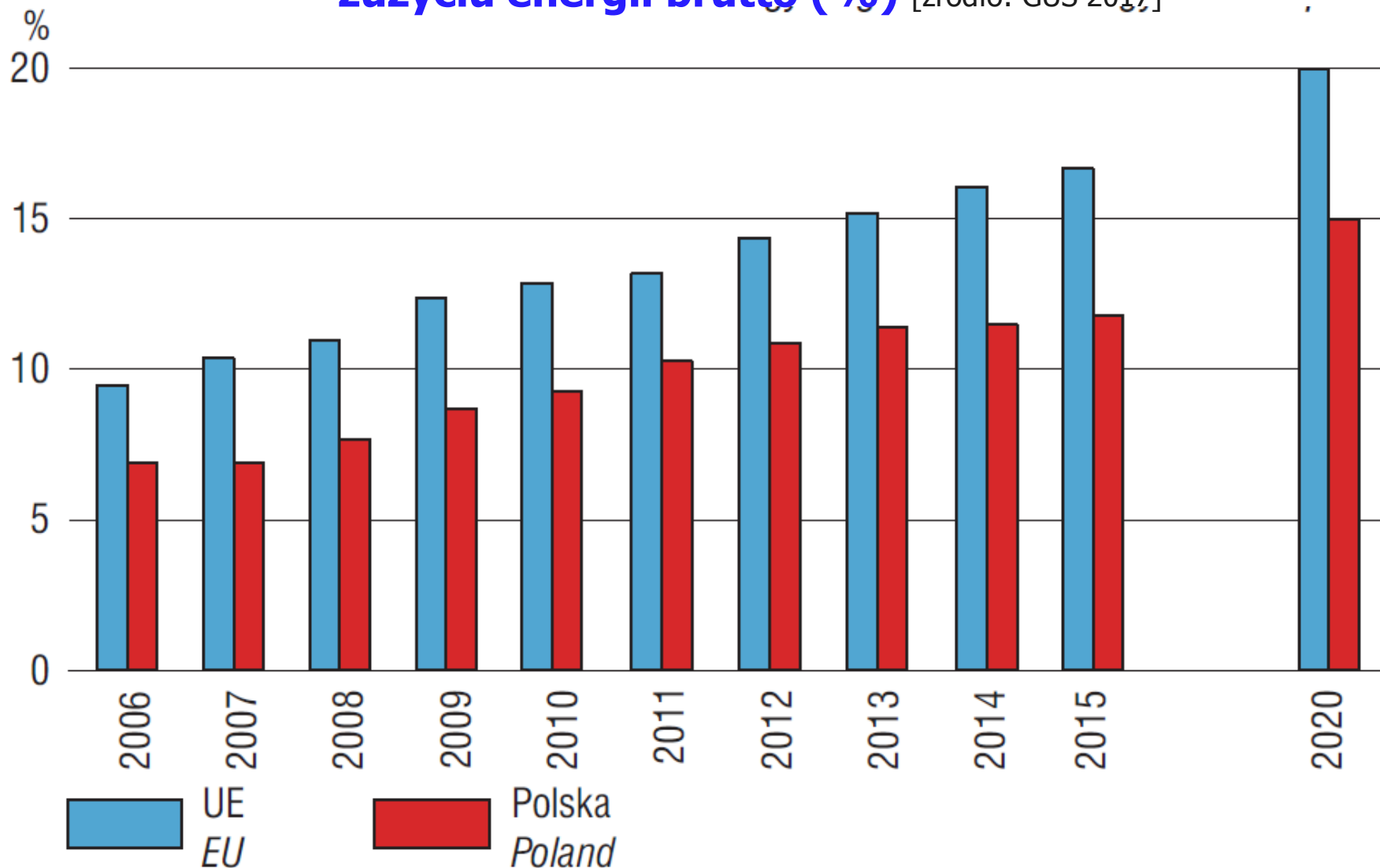
**Udział energii z OZE w transporcie w latach 2006–2015**  
 Share of renewable energy in transport in the years 2006–2015



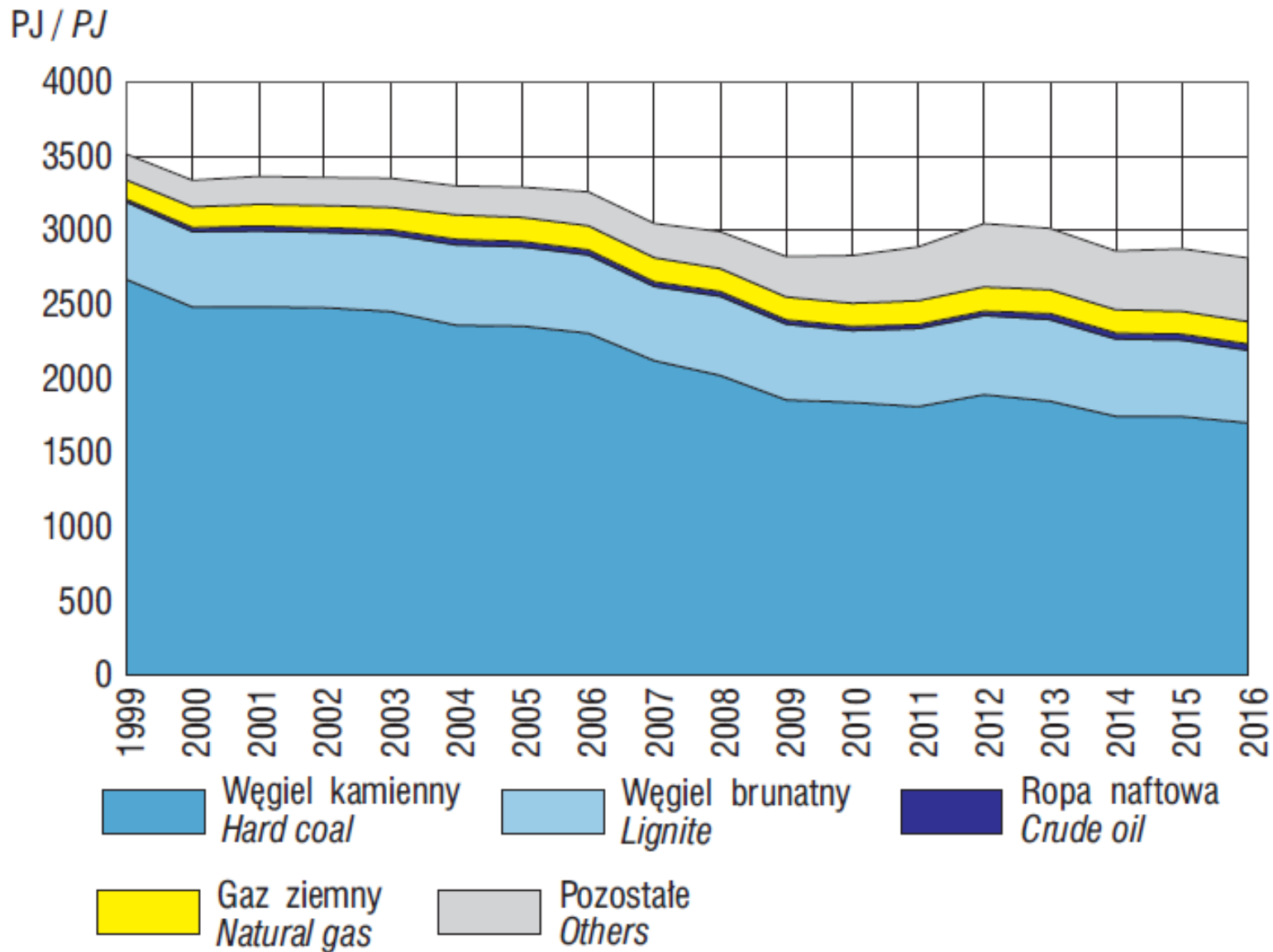
w transporcie

Źródło: Eurostat (kod: nrg\_ind\_335a).  
 Source: Eurostat (code: nrg\_ind\_335a)

# Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto (%) [źródło: GUS 2017]

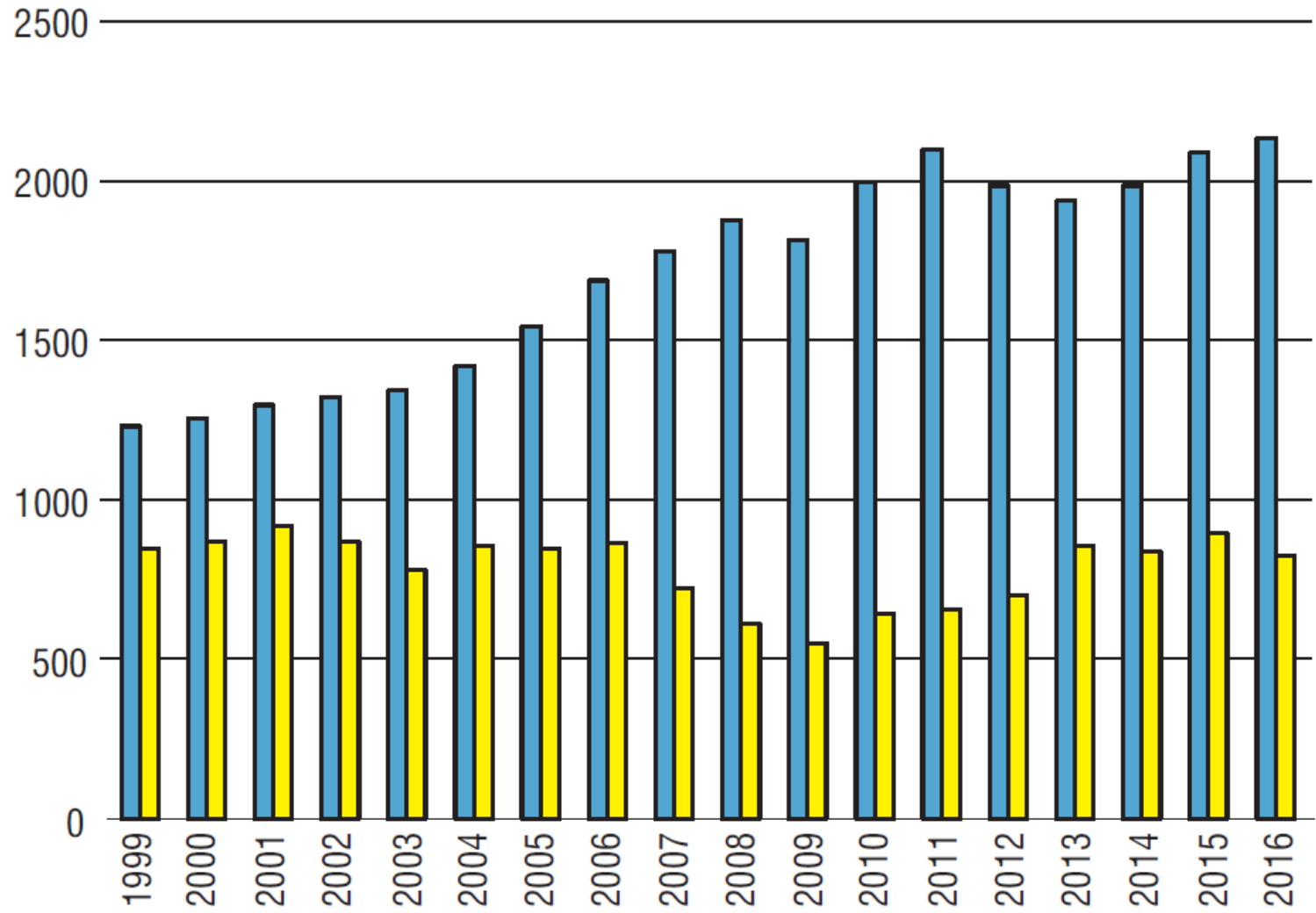


# Pozyskanie energii pierwotnej w Polsce [źródło: GUS 2017]



# Eksport i import energii w Polsce [źródło: GUS 2017]

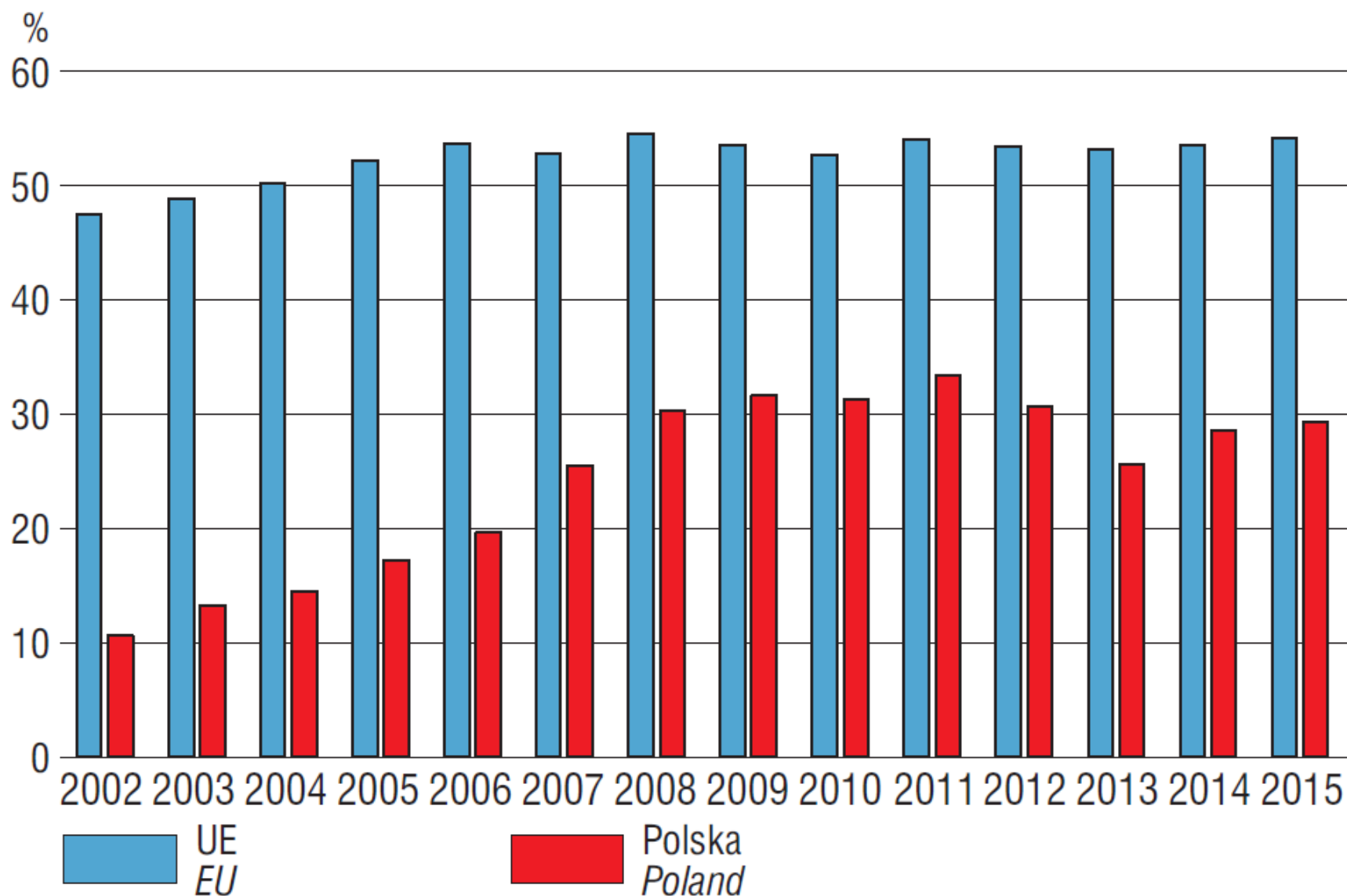
PJ / PJ



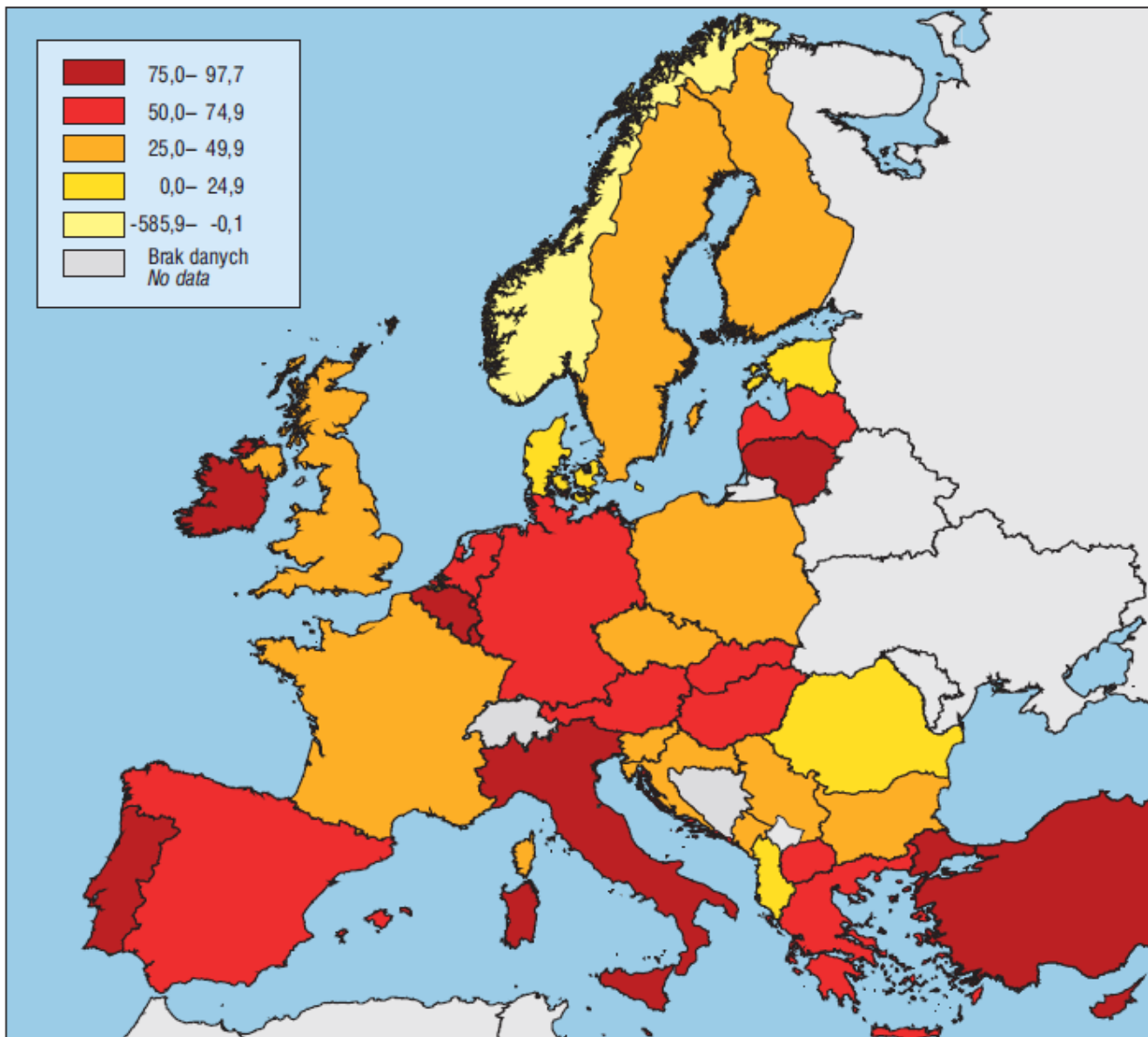
Import  
Imports

Eksport  
Exports

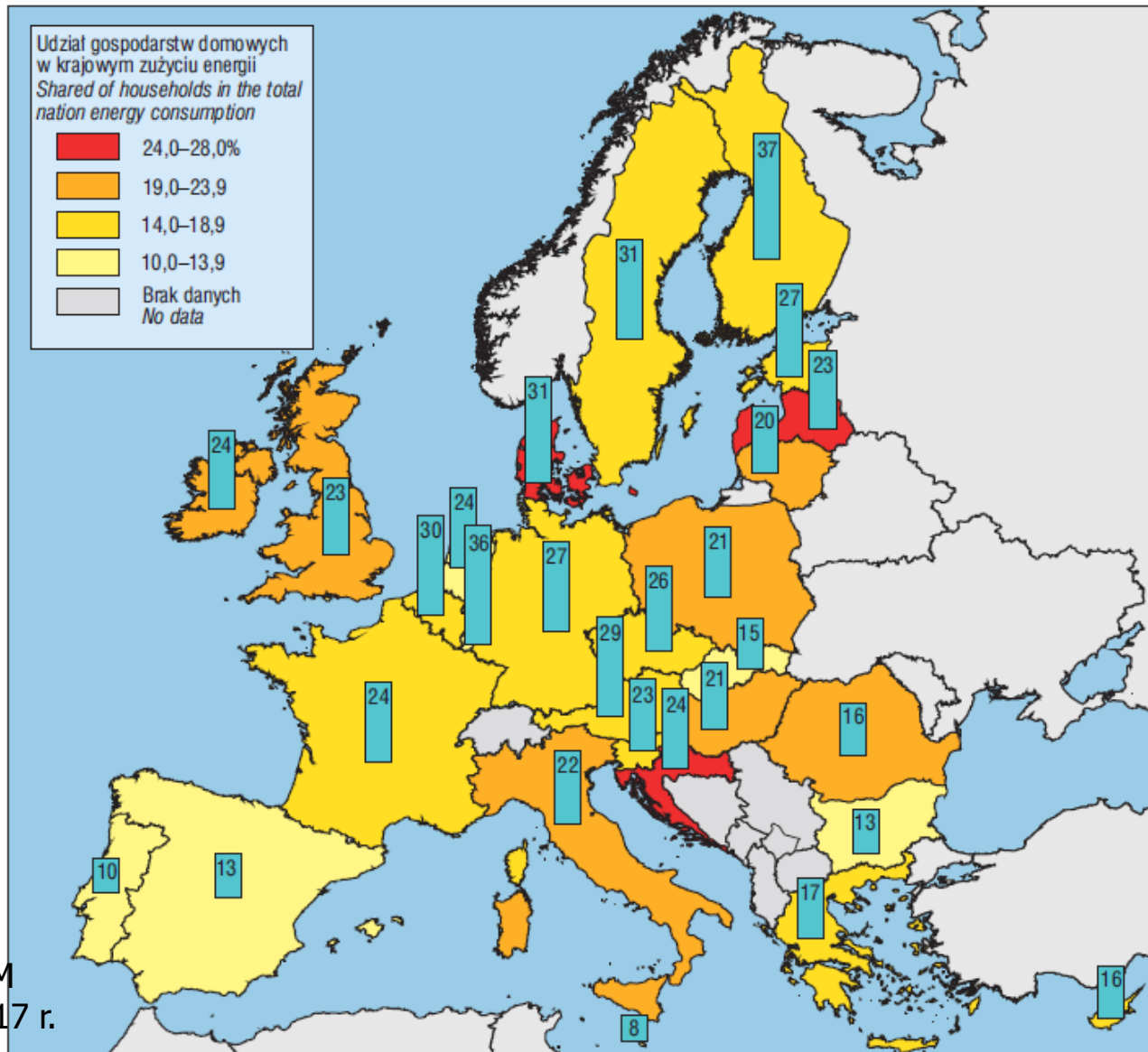
## Uzależnienie UE i Polski od importu energii [źródło: GUS 2017]



# Uzależnienie od importu energii w 2015 r. [źródło: GUS 2017]

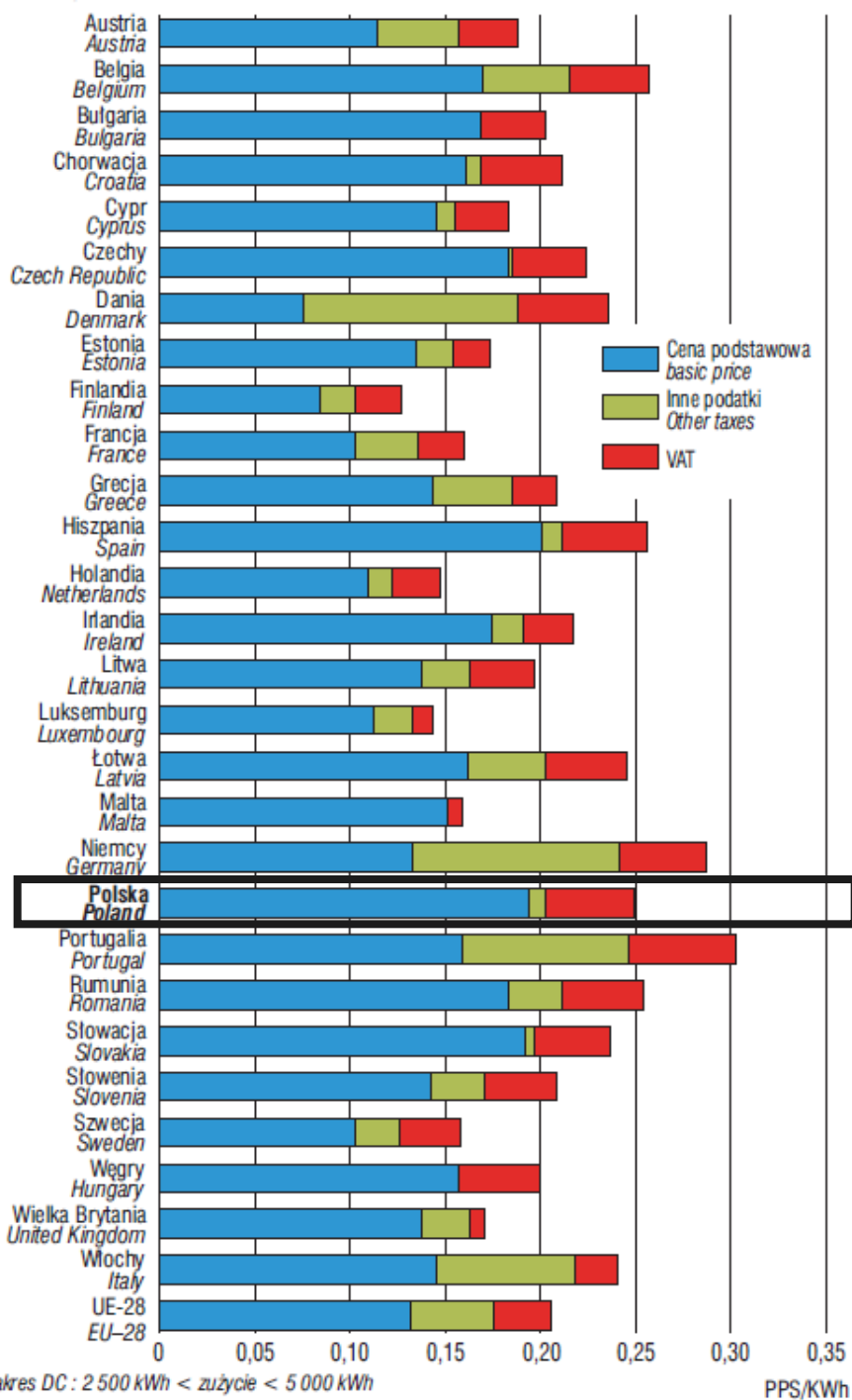


# Zużycie energii w gospodarstwach domowych w GJ/1 mieszkańca oraz udział gospodarstw domowych w krajowym zużyciu energii w 2015 r. [źródło: GUS 2017]





# Ceny energii elektrycznej dla gospodarstw domowych, 2 półrocze 2016 [źródło: GUS 2017]

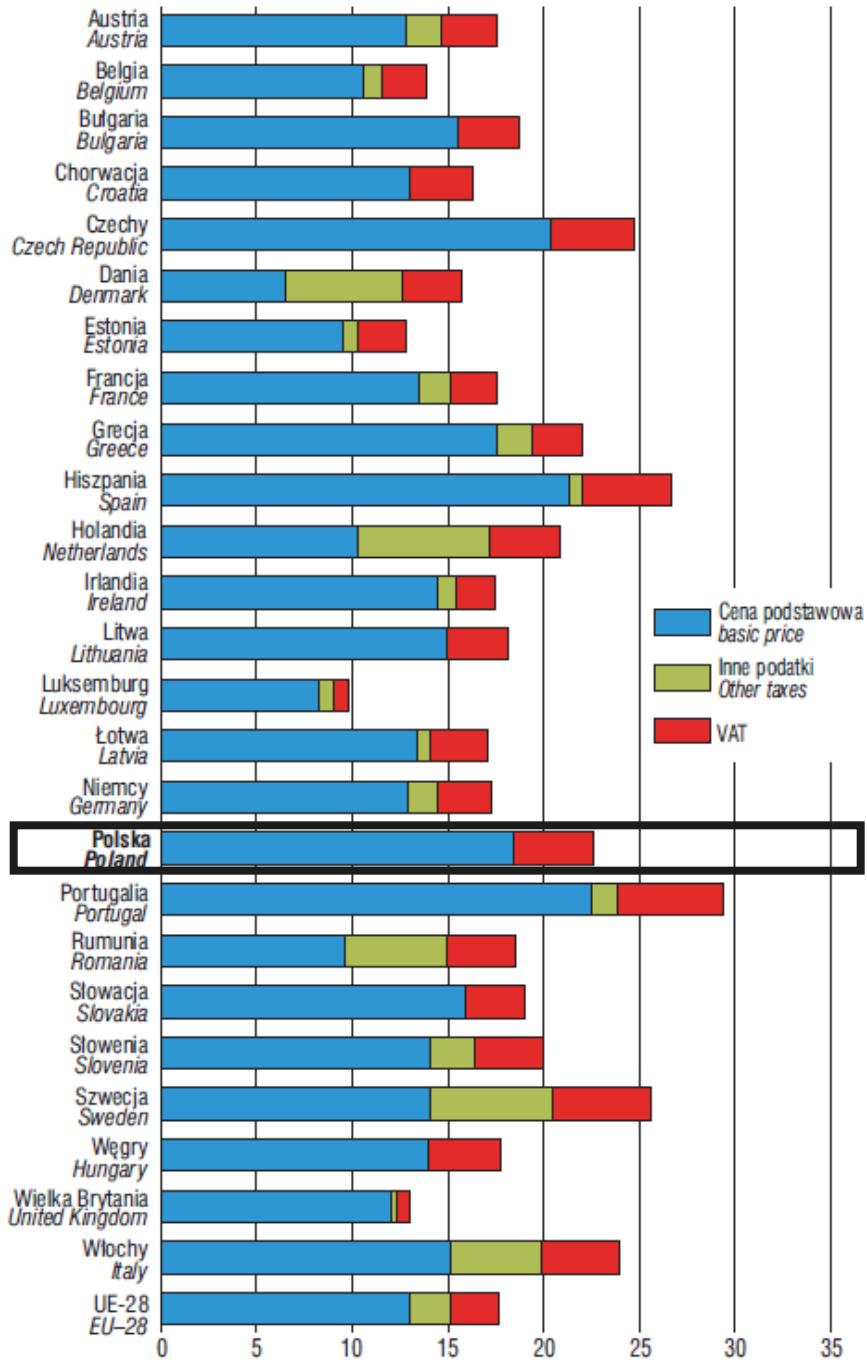


M. Stolarski\_UWM Olsztyn\_listopad 2017 r.

PPS = Standard Siły Nabywczej / Purchasing Power Standard

# Ceny gazu dla gospodarstw domowych, 2 półrocze 2015

[źródło: GUS 2017]



M. Stolarski\_UWM Olsztyn\_listopad 2017 r.

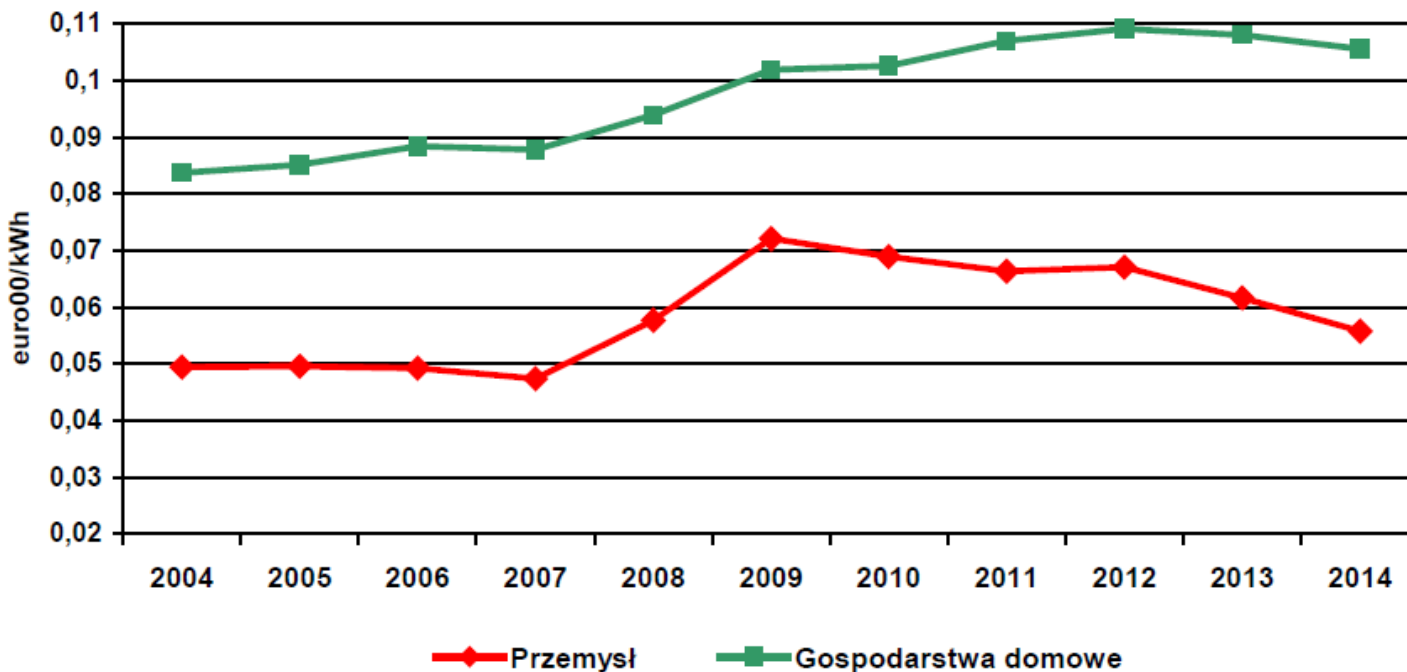
Band D2: 20 GJ < Consumption < 200 GJ  
Zakres D2: 20 GJ < zużycie < 200 GJ

PPS/GJ

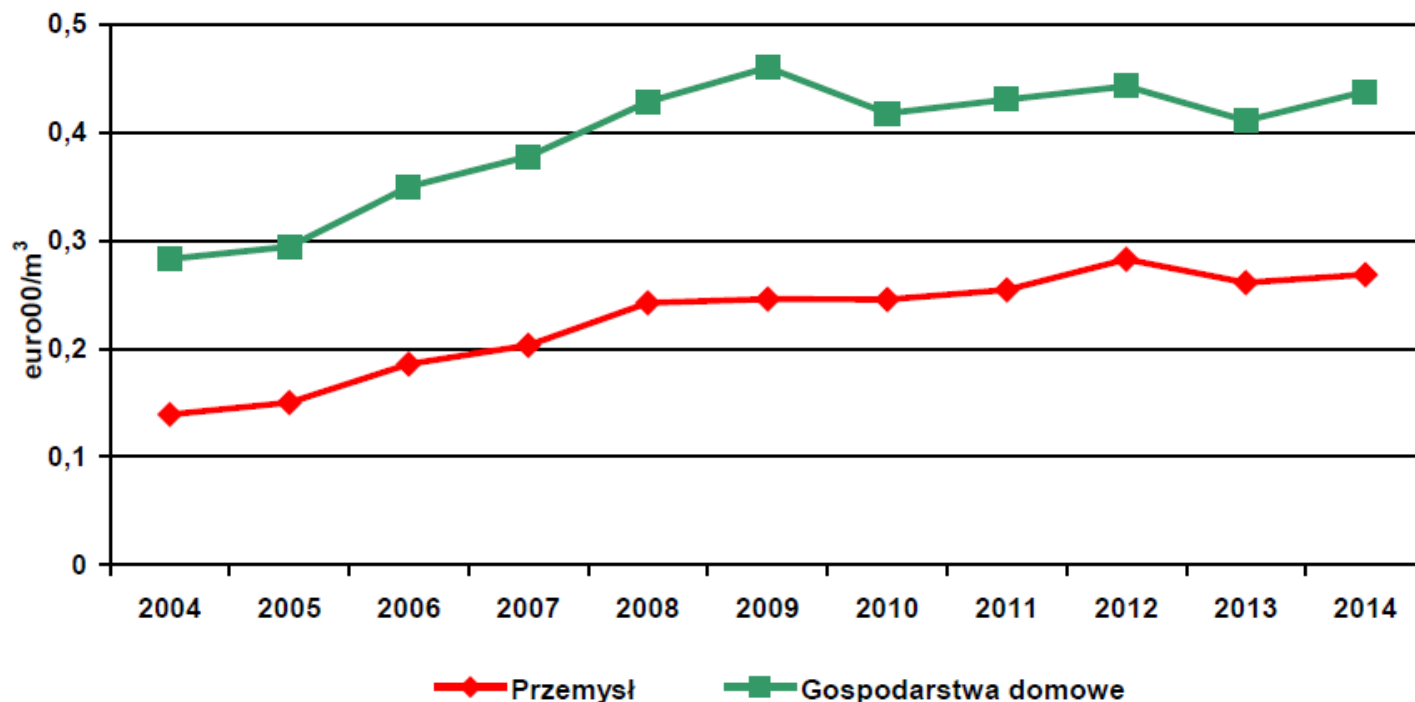
PPS = Standard Siły Nabywczej / Purchasing Power Standard

# Ceny dla gospodarstw domowych i przemysłu w Polsce [źródło: GUS 2016]

## Energii elektrycznej



## Gazu ziemnego





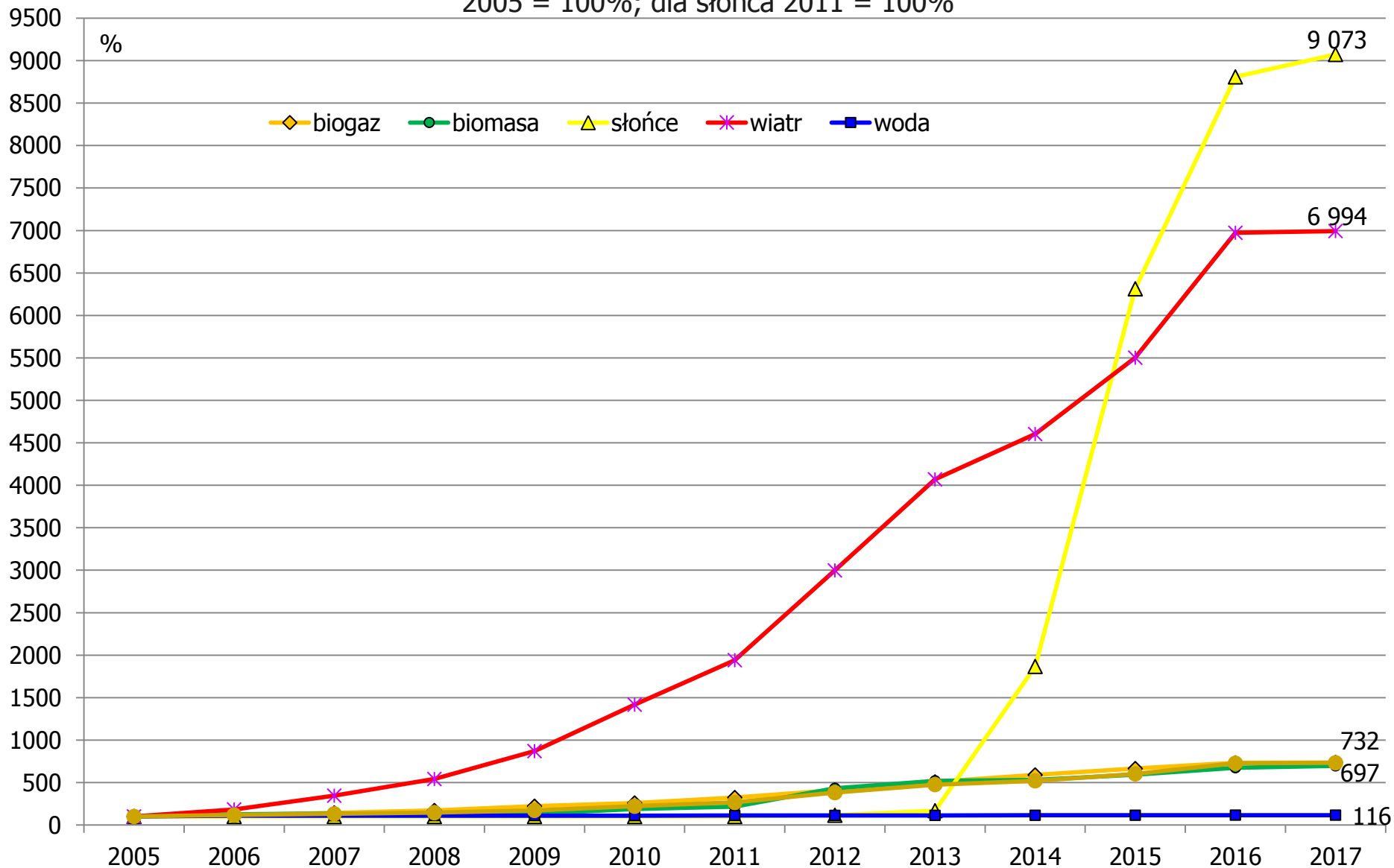
---

# **Dynamika rozwoju instalacji do wytwarzania energii elektrycznej w Polsce**

# Przyrost mocy zainstalowanej instalacji wykorzystujących OZE w Polsce w latach 2005-2017 [%] wg stanu na 30.06.2017 r.

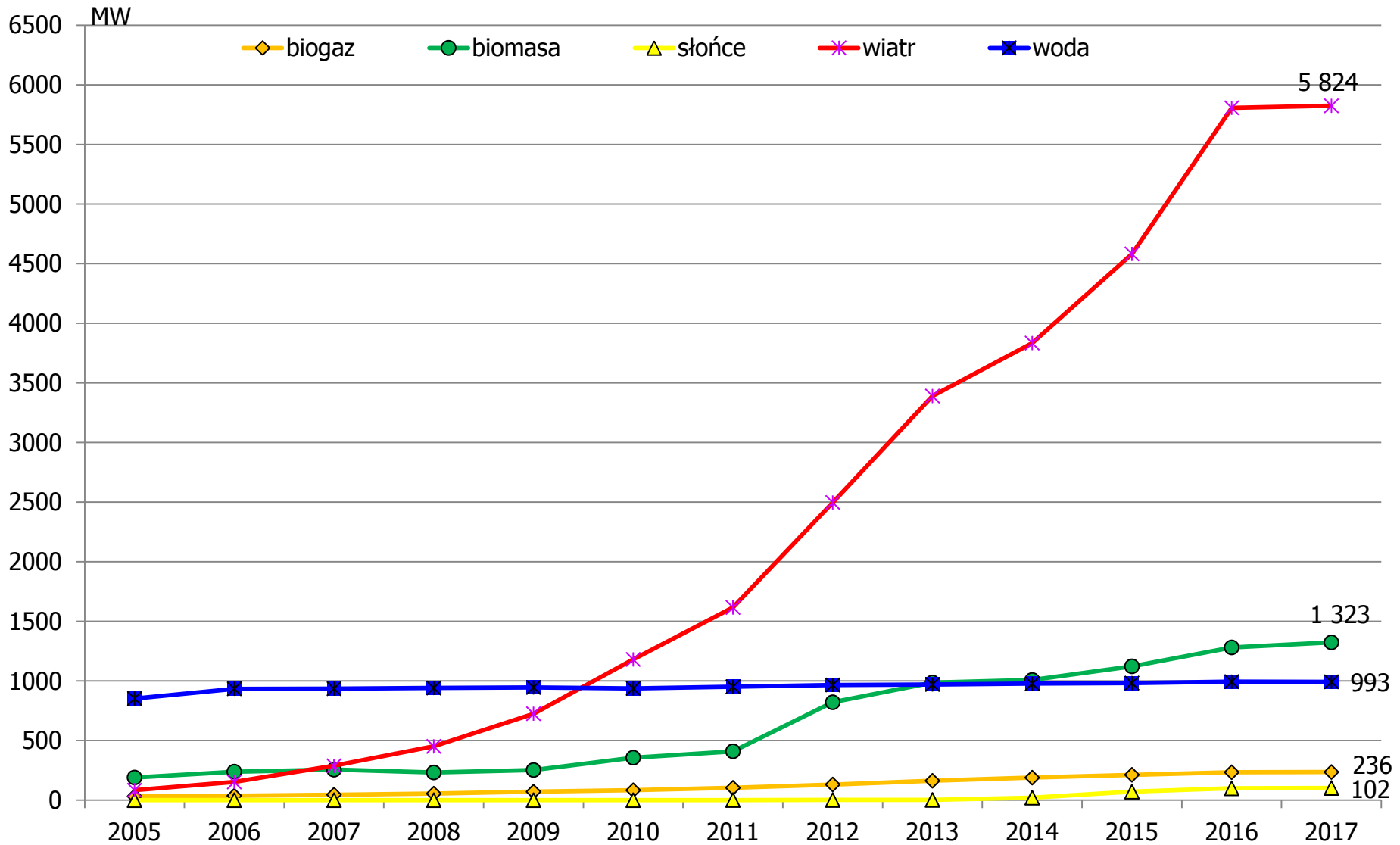
[źródło: opracowanie własne na podstawie danych URE 2017]

2005 = 100%; dla słońca 2011 = 100%

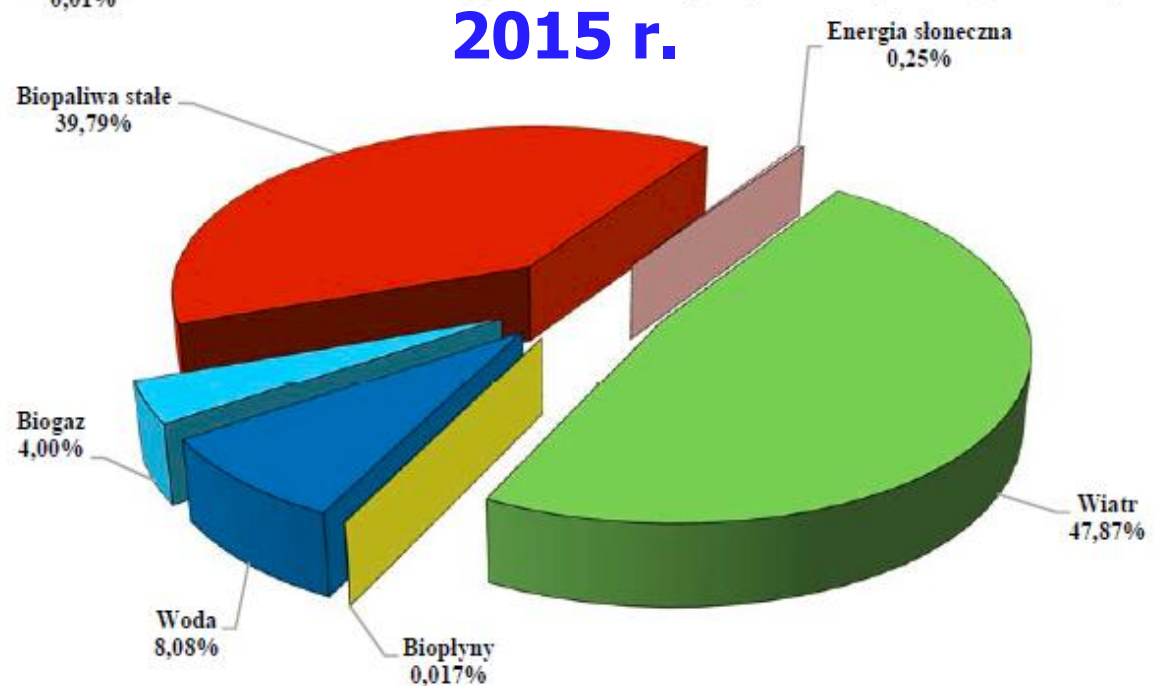
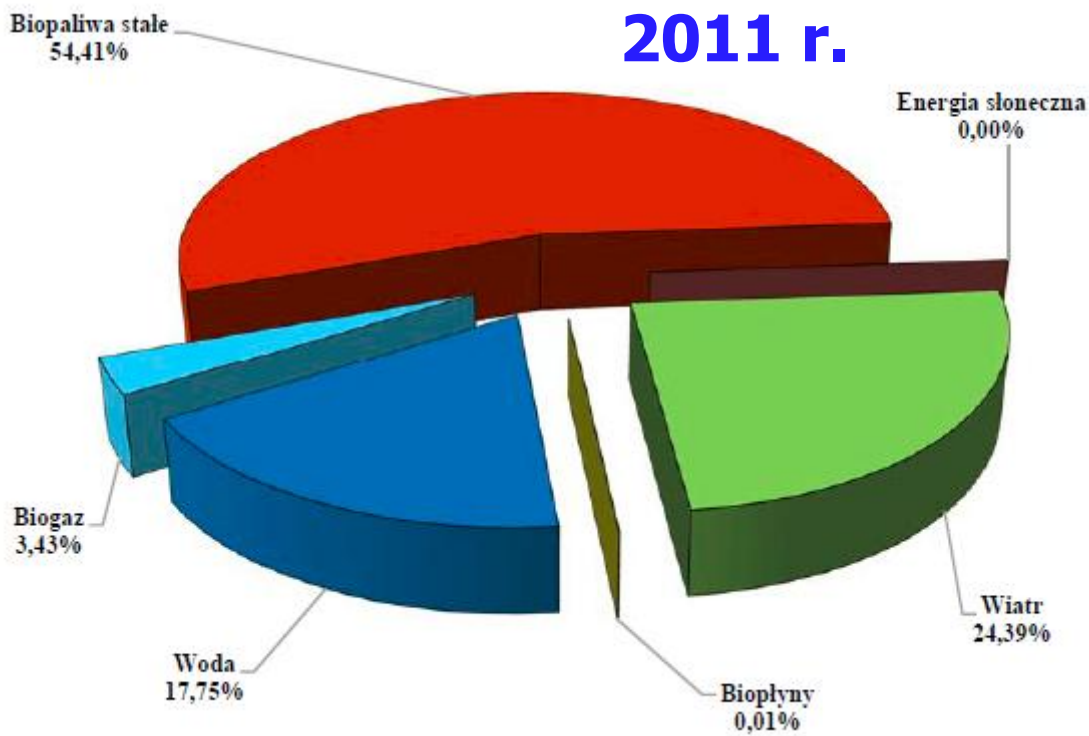


# Moc zainstalowana instalacji wykorzystujących OZE w Polsce w latach 2005-2017 [MW] wg stanu na 30.06.2017 r.

[źródło: opracowanie własne na podstawie danych URE 2017]



# Udział nośników energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej [źródło: GUS 2016]



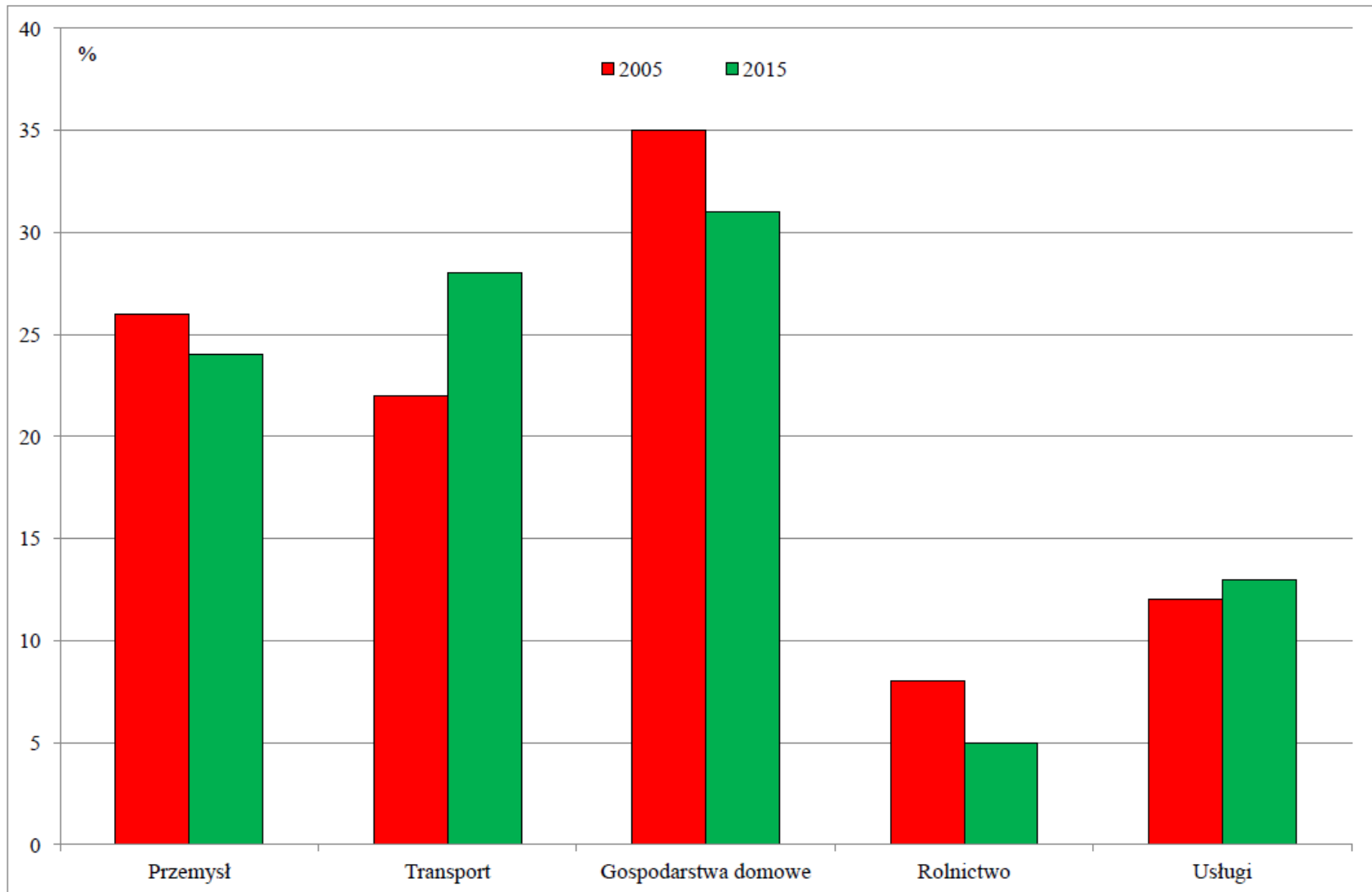


---

# **Koszty wytwarzania energii cieplnej dla domu jednorodzinnego**

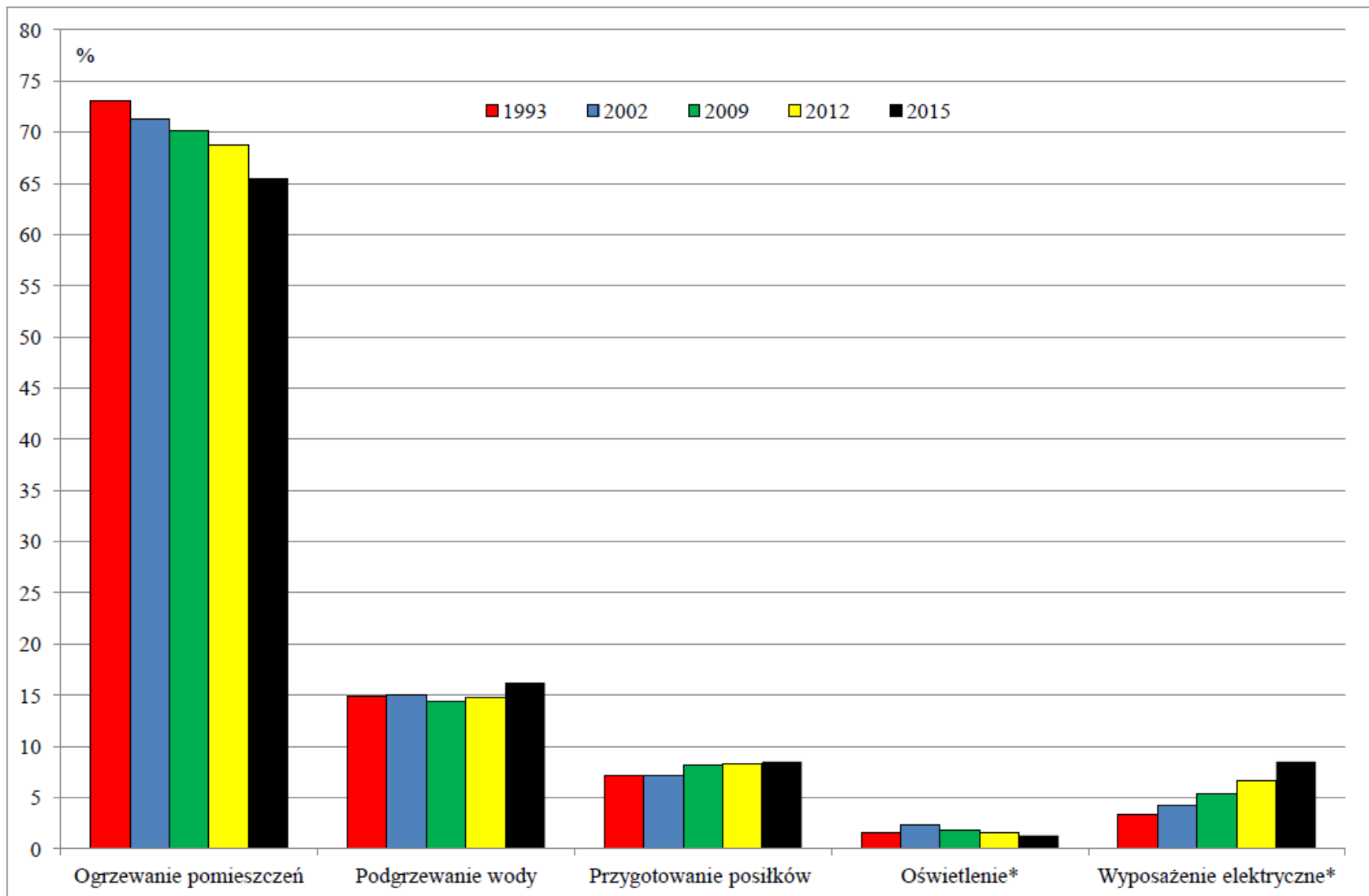


# Struktura finalnego zużycia energii w Polsce wg sektorów [źródło: GUS 2017]

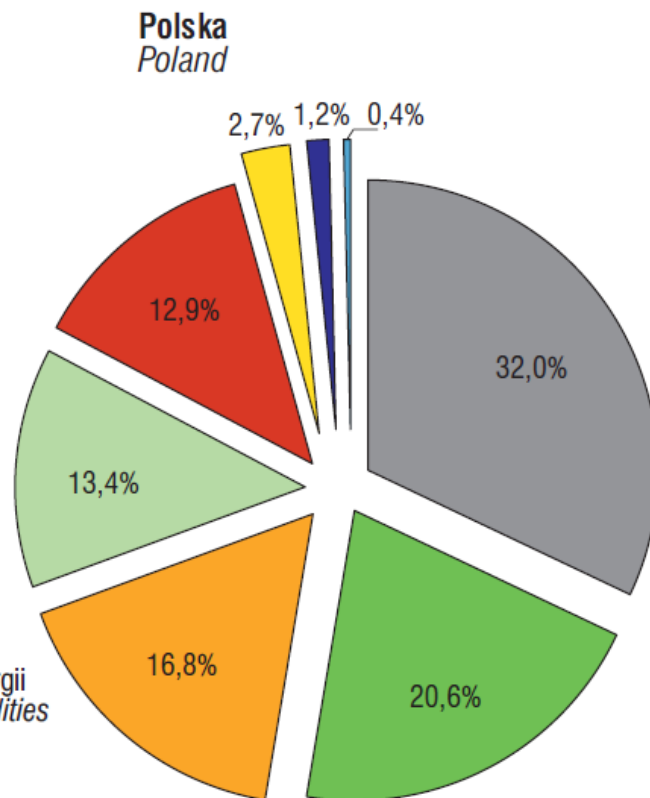
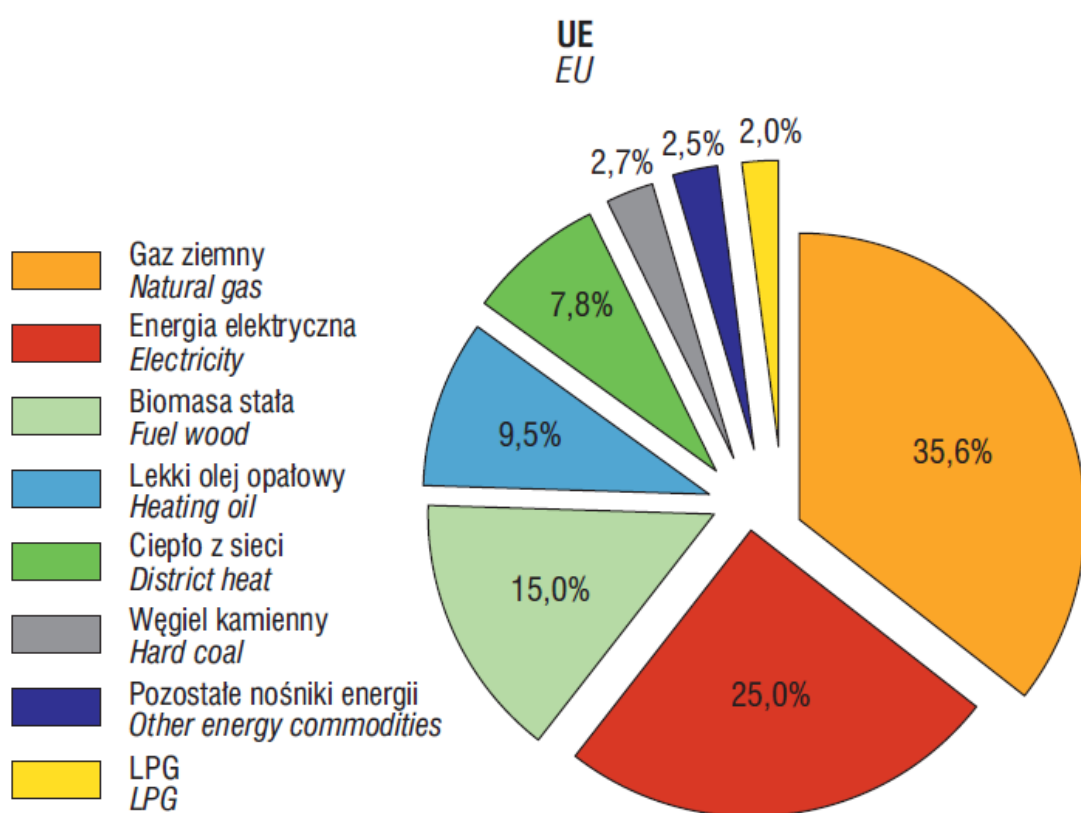


# Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych w Polsce wg kierunków użytkowania w latach 1993-2015

[źródło: GUS 2017]



## Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na 1 mieszkańca w podziale na poszczególne nośniki energii w 2015 r. [źródło: GUS 2017]



# Koszt jednostkowy 1 GJ energii przy zakupie paliw

[źródło: opracowanie własne na podstawie Stolarski 2009]

Paliwo	Wartość opału GJ/1000 l, GJ/t lub *GJ/1000 m <sup>3</sup>	Koszt jednostki ciepła przy zakupie paliwa	
		zł/1000 l; zł/t lub zł/1000 m <sup>3</sup> *	zł/GJ
Olej opałowy	36,0	3500	97,22
Gaz ziemny	38,0*	1500	39,47
Węgiel kamienny	25,0	780	31,20
Węgiel kamienny sortyment miał	22,0	450	21,82
Pelet z trocin	18,0	650	36,11
Brykiet z trocin	17,0	450	26,47
Zrębki drzewne	14,2	300	21,13
Ziarno owsa	14,5	500	34,48
Słoma	14,2	250	17,61

# POSTACIE BIOMASY STAŁEJ JAKO PALIWA

[źródło: Stolarski 2009]

- **Baloty**



- **Szczapy**



- **Zrębki**



- **Kora**



- **Wióry**



- **Trociny**



- **Pyły**



- **Brykiet**



- **Pelet**

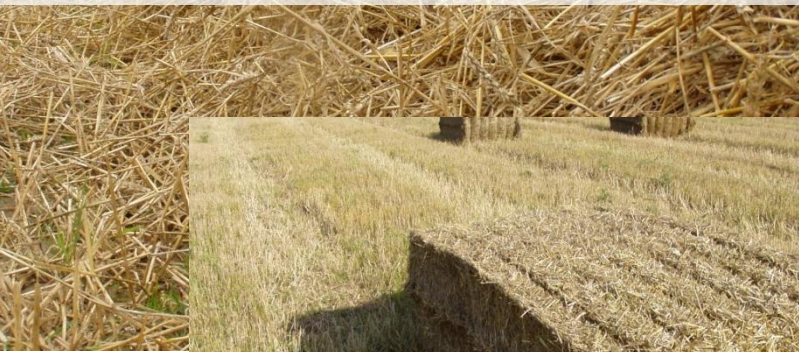


M. Stolarski\_UWM Olsztyn\_listopad 2017 r.



## **Kotły wsadowe na kostki lub bele słomy**

# Kotły automatyczne do spalania brykietu i peletu ze słomy



[Fot. M. Stolarski]



M. Stolarski\_UWM Olsztyn\_listopad 2017 r.

# Wystawa kotłów automatycznych do spalania zrębków, brykietu i peletu z drewna

[Fot. M. Stolarski]



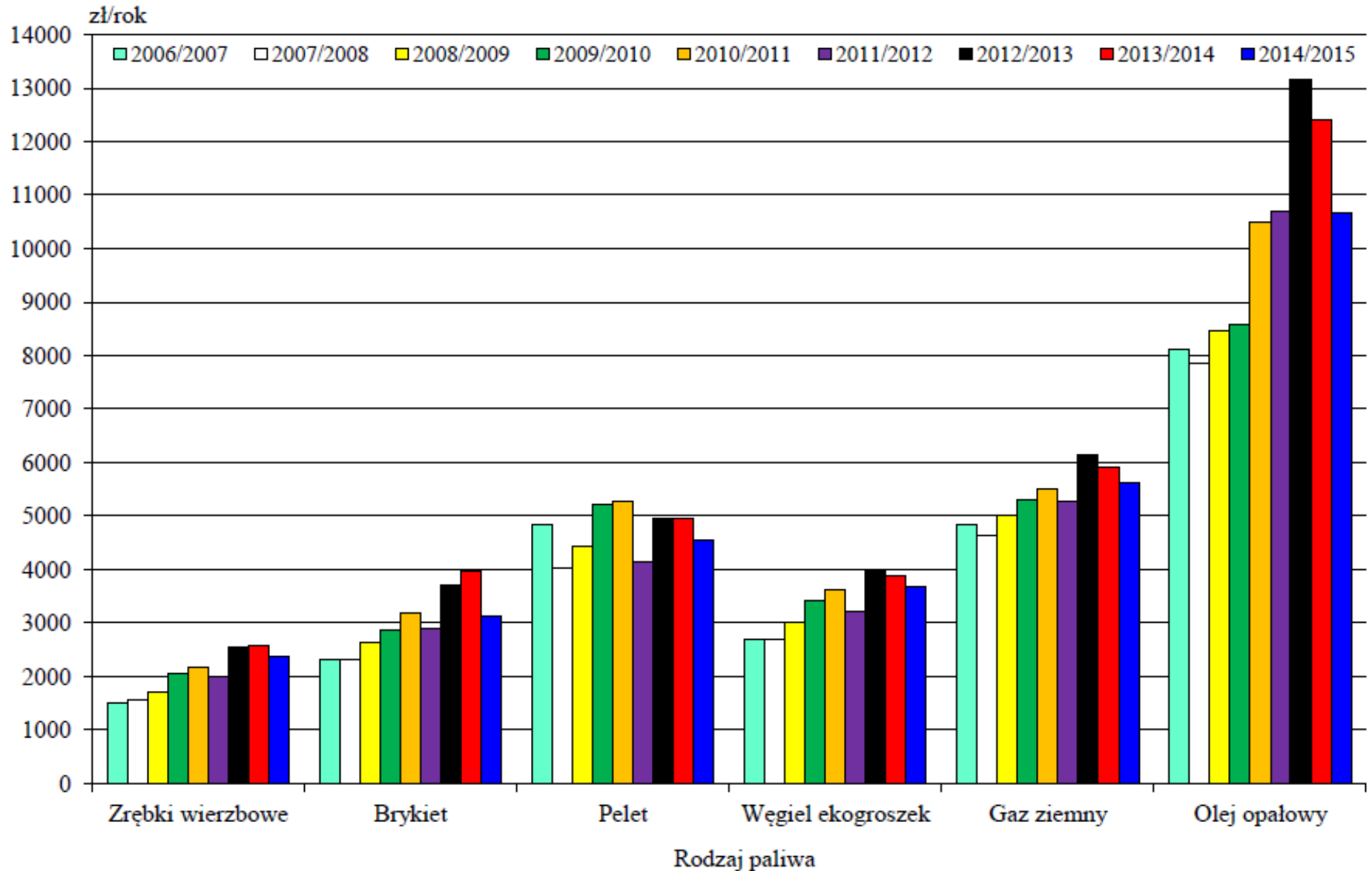
# Zestaw do kotłowni indywidualnej

Paliwo: suche zrębki, brykiet, pelet

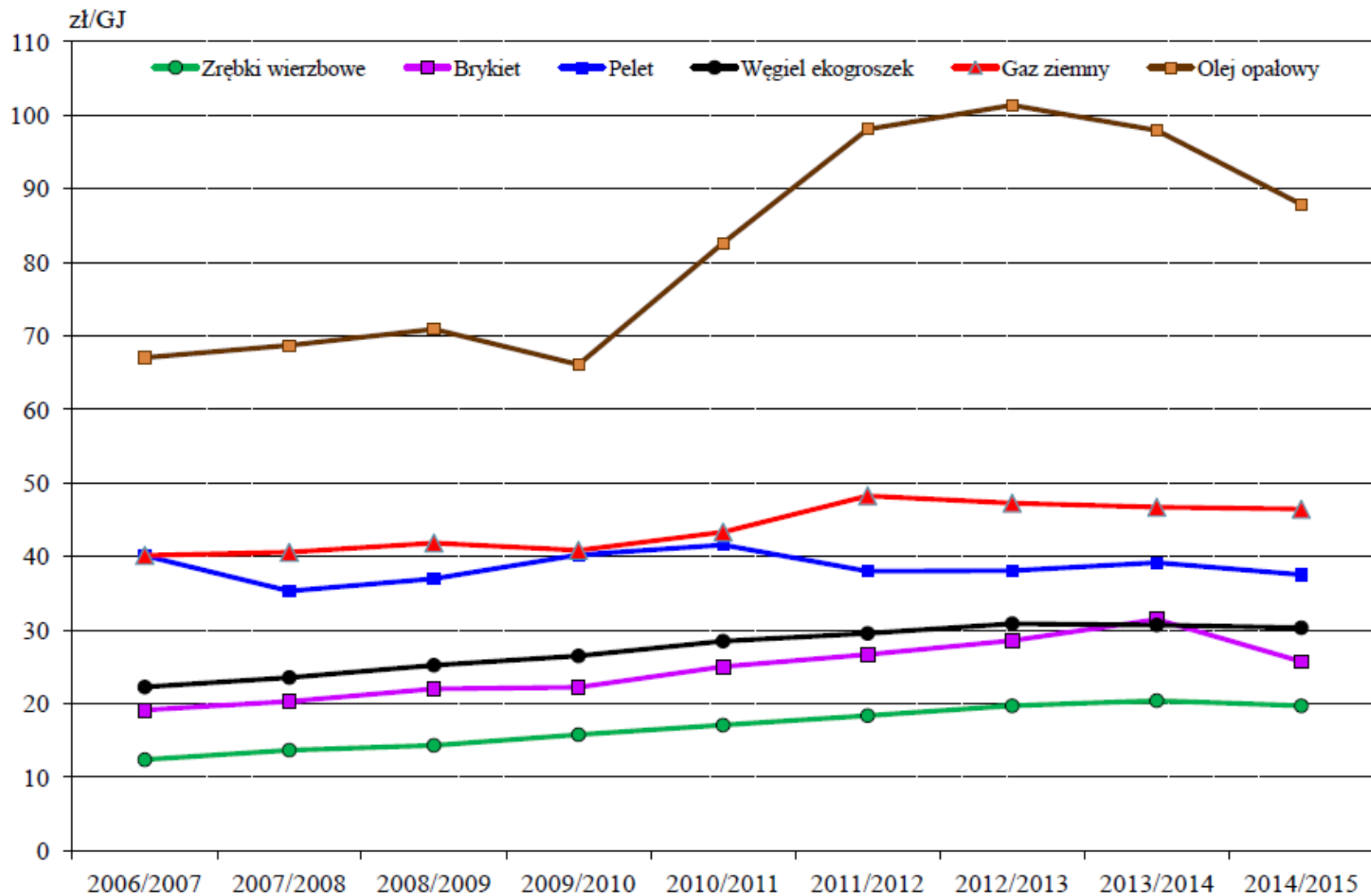
[Fot. M. Stolarski]

**CO + CWU**

# Roczne koszty wytworzenia energii cieplnej dla domu jednorodzinnego z paliw odnawialnych i kopalnych dla dziewięciu kolejnych sezonów grzewczych [źródło: opracowanie własne na podstawie Stolarski i in. 2011, 2013, 2016]



# Koszt wytworzenia 1 GJ energii cieplnej z poszczególnych paliw dla dziewięciu kolejnych sezonów grzewczych [źródło: opracowanie własne na podstawie Stolarski i in. 2011, 2013, 2016]



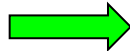
# PODSUMOWANIE

■ Który rodzaj OZE rozwija się najbardziej dynamicznie?



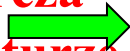
?

■ Który rodzaj OZE ma najwięcej instalacji pod względem mocy zainstalowanej?



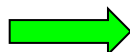
?

■ Który rodzaj OZE dostarcza najwięcej energii w strukturze pozyskania energii pierwotnej?



?

■ Który rodzaj OZE będzie dla danego użytkownika najkorzystniejszy?



pod względem: ekonomicznym (z dotacją czy bez dotacji), użytkowym, praktycznym, środowiskowym, prestiżowym, itp...???????



*„...Musimy zbilansować nasze potrzeby energetyczne z naszymi gwałtownie kurczącymi się zasobami paliw kopalnych. Działając teraz możemy kontrolować naszą przyszłość, zamiast dopuścić, aby przyszłość kontrolowała nas...”*

*[Jimmy Carter 18.04.1977]*

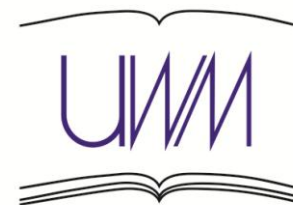
**DZIĘKUJĘ BARDZO**

**[mariusz.stolarski@uwm.edu.pl](mailto:mariusz.stolarski@uwm.edu.pl)**

**<http://www.uwm.edu.pl>**

**<http://wksir.uwm.edu.pl>**

**<http://www.uwm.edu.pl/cbeo/oze>**



UNIWERSYTET  
WARMIŃSKO-MAZURSKI  
W OLSZTYNIE