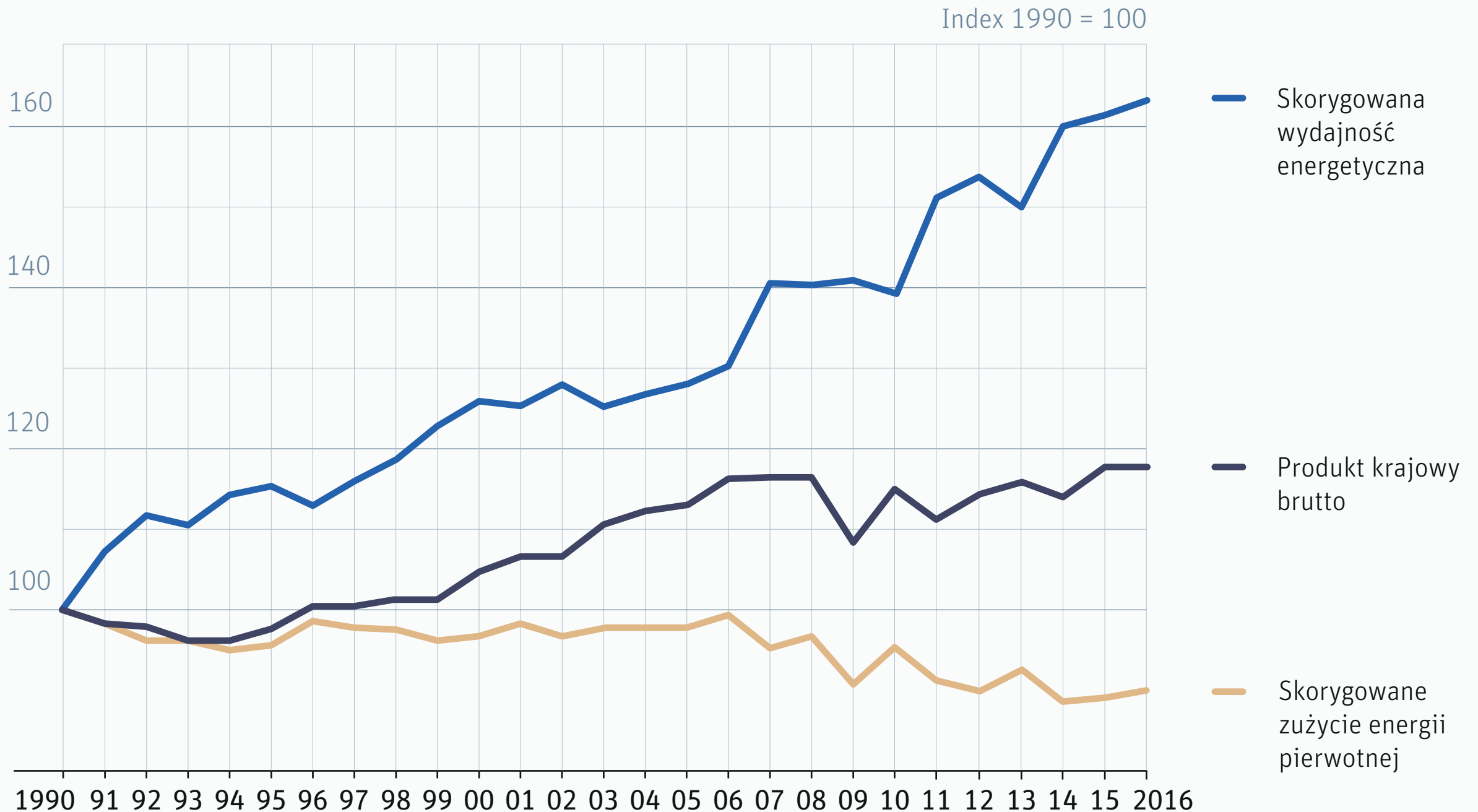


# Niemcy czerpią więcej korzyści z mniejszej ilości energii

Spadek zużycia energii i wzrost produkcji energii dzięki wydajności energetycznej

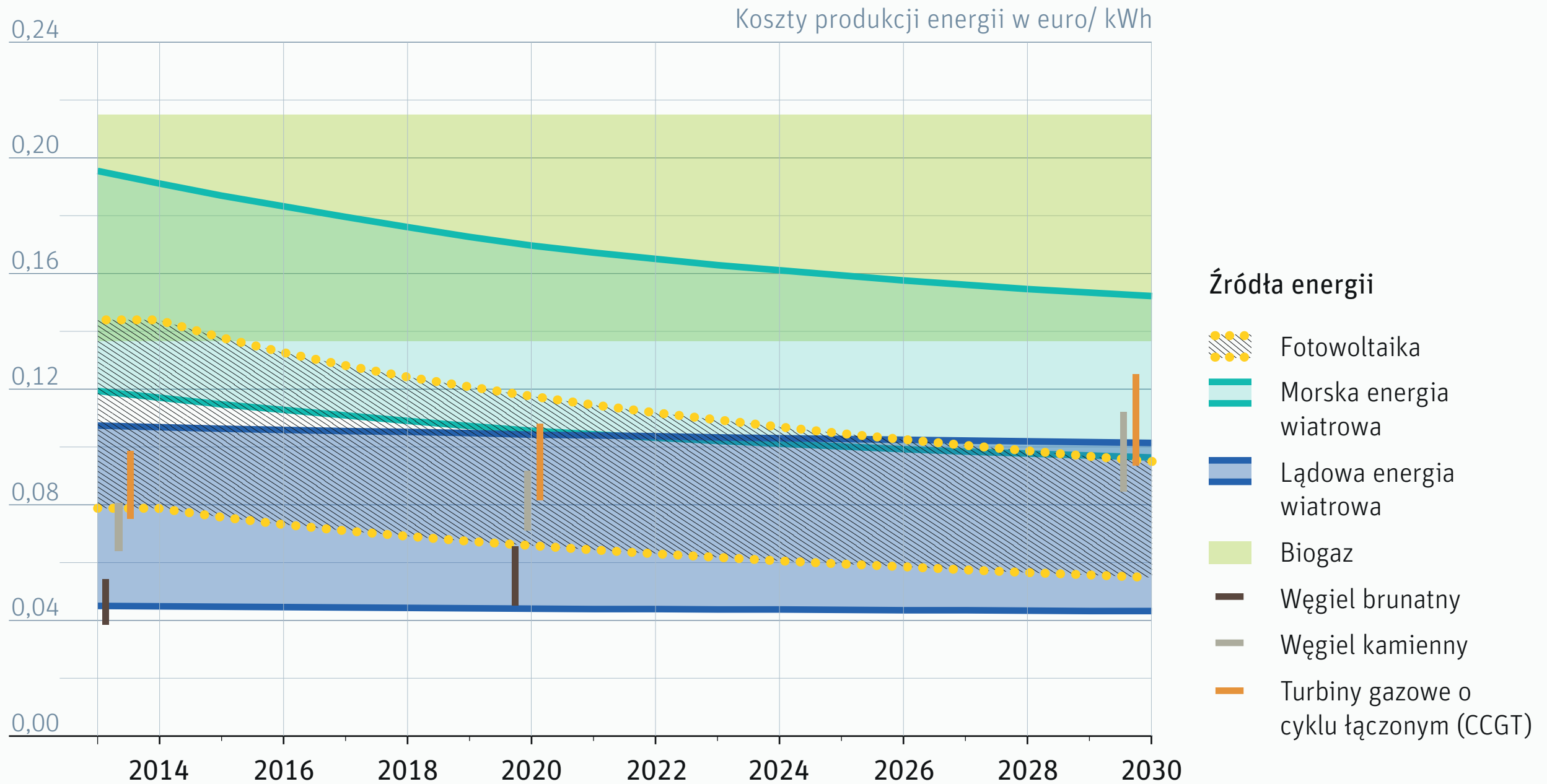
Źródło: Federalny Urząd Statystyczny (Destatis); Grupa Robocza ds. Bilansów Energetycznych (AGEB)



# Energia ze źródeł odnawialnych jest coraz bardziej konkurencyjna

Prognoza kosztu produkcji energii elektrycznej w Niemczech do 2030 r.

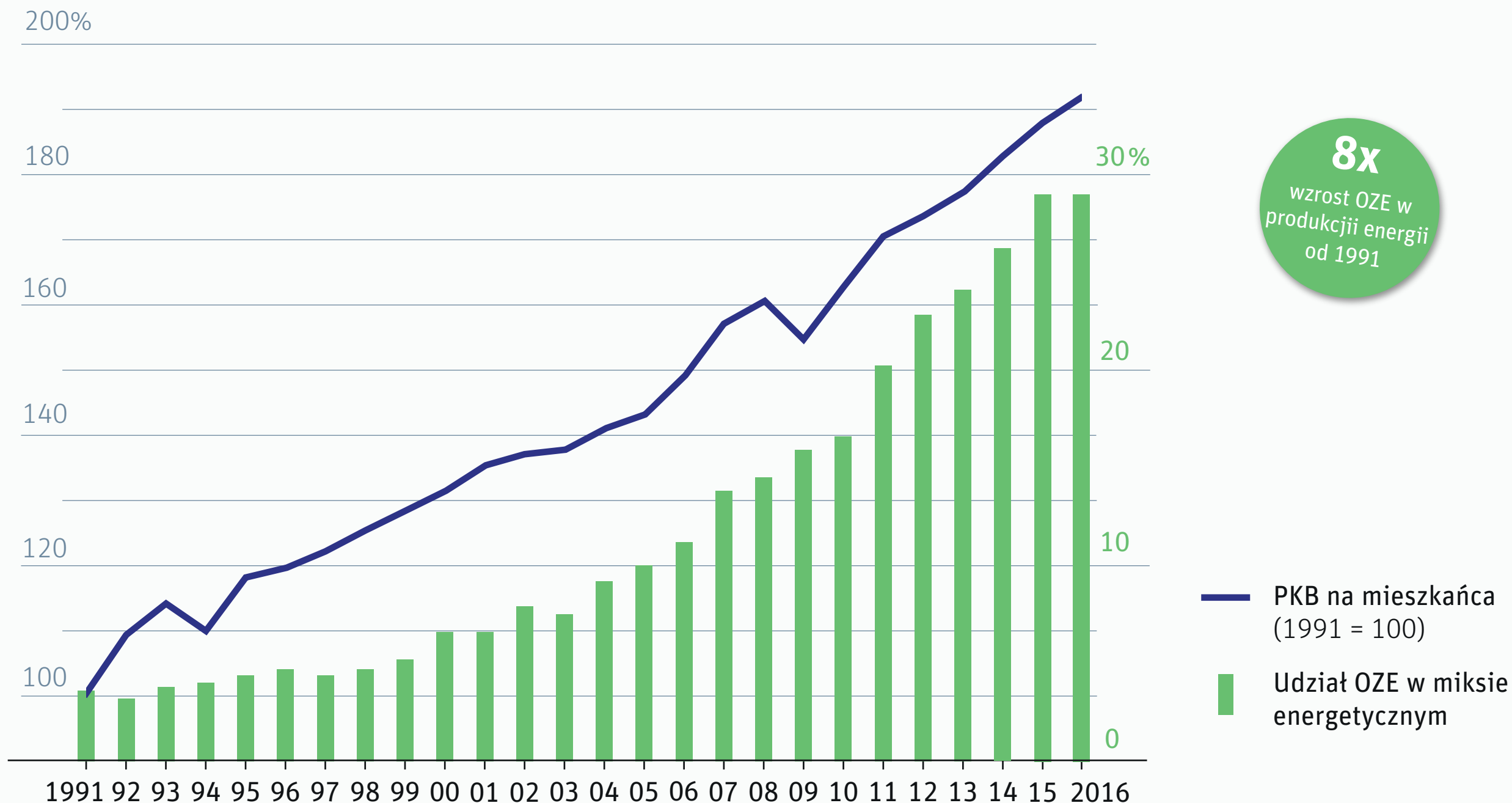
Źródło: Fraunhofer ISE



# Rozwój OZE nie spowalnia wzrostu gospodarczego w Niemczech

PKB i udział OZE w produkcji energii w latach 1991-2016, Niemcy

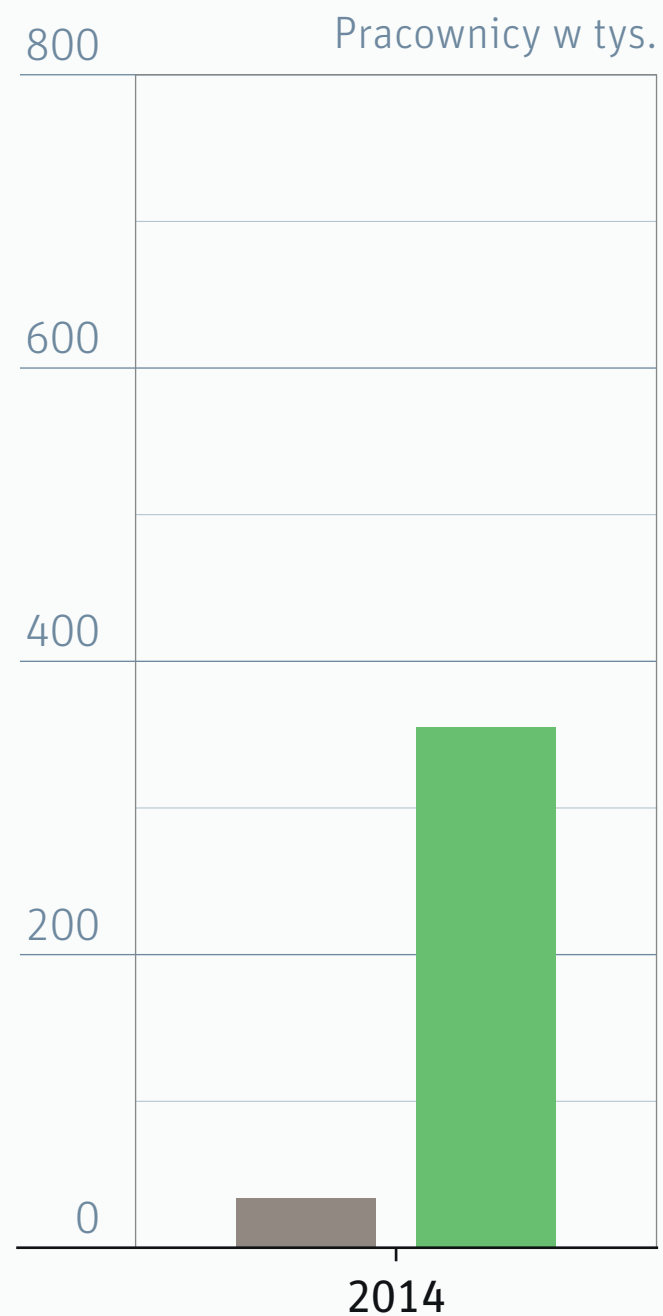
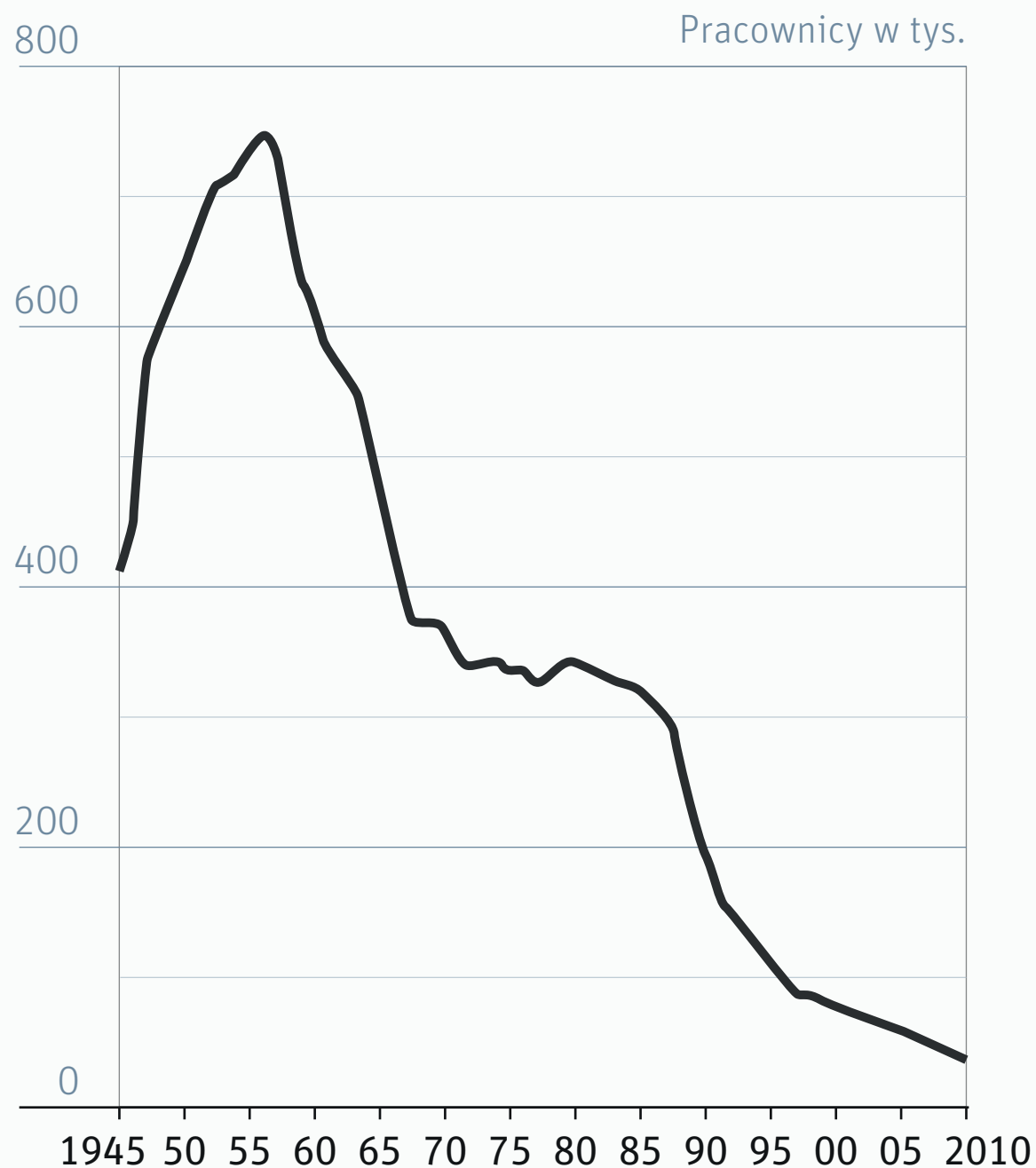
Źródło: BMWi (Federalne Ministerstwo Gospodarki i Technologii), AG Energiebilanzen, Destatis (Federalny Urząd Statystyczny)



# Branża OZE tworzy więcej miejsc pracy niż energetyka węglowa

Zatrudnienie w branży OZE i energetyce konwencjonalnej w Niemczech

Źródło: DLR, DIW, GRS, Kohlenstatistik.de. Dane dot. OZE z 2014 r.

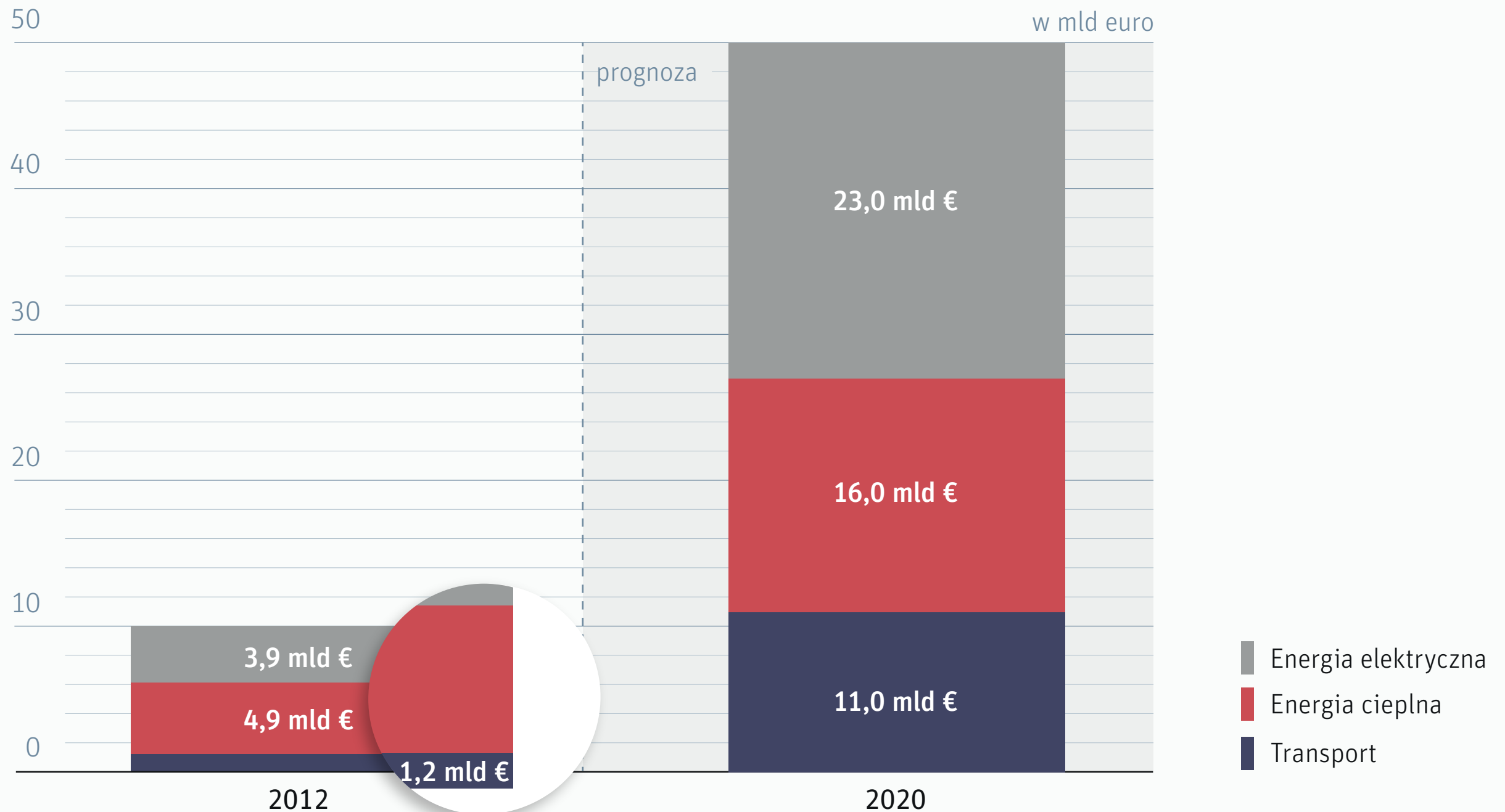


- Miejsca pracy w energetyce węglowej
- Zatrudnienie przy wydobyciu węgla i paliwach konwencjonalnych
- Miejsca pracy w branży OZE

# Odnawialne źródła energii obniżają koszty importu paliw kopalnych

Korzyści wykorzystania odnawialnych źródeł energii w zużyciu energii w Niemczech

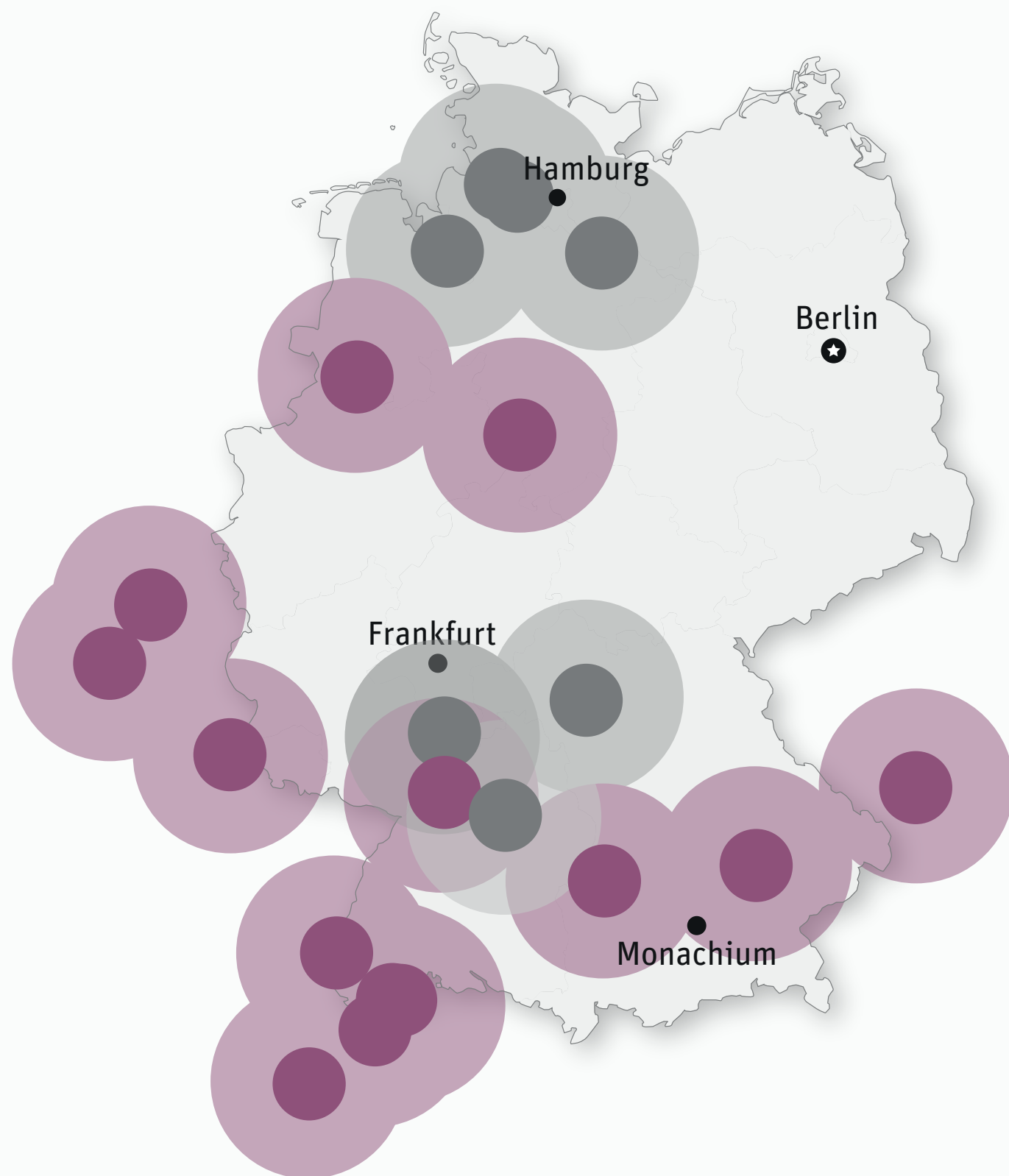
Źródło: AEE



# Świadomość zagrożeń związanych z energią atomową

Promień 30/80 km wokół reaktorów nuklearnych w Niemczech i pobliskich reaktorów w państwach sąsiadujących

Źródło: <http://opendata.zeit.de/atomreaktoren>



Promień ewakuacji 30 km wokół elektrowni Fukushima

**12%** MIESZKAŃCÓW  
DOTKNIĘTYCH KATASTROFĄ

aktywny

nieaktywny

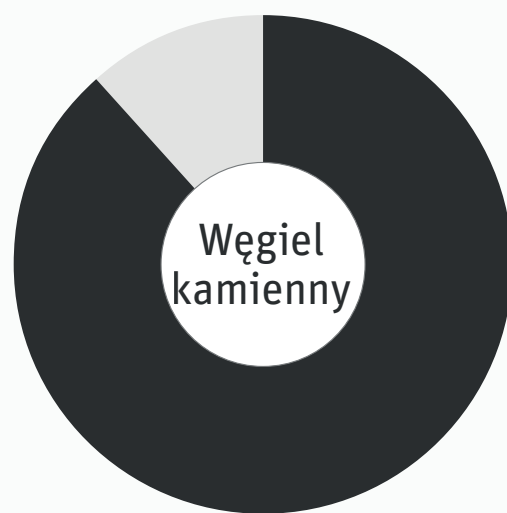
Zalecany przez USA promień ewakuacji  
80 km wokół elektrowni Fukushima

**51%** MIESZKAŃCÓW  
DOTKNIĘTYCH KATASTROFĄ

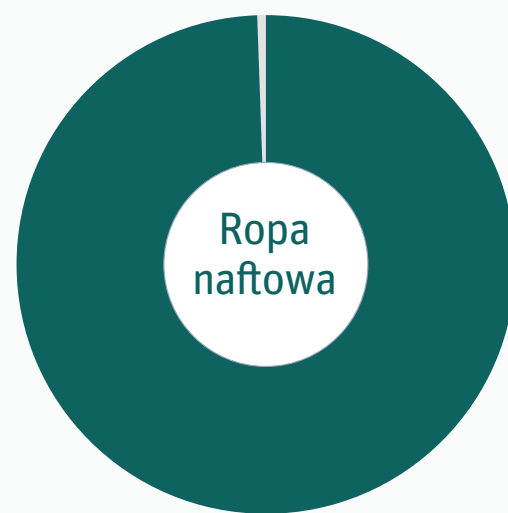
# Im więcej OZE, tym większe bezpieczeństwo energetyczne Niemiec

Poziom importu energii ze źródeł konwencjonalnych w Niemczech, 2015 r.

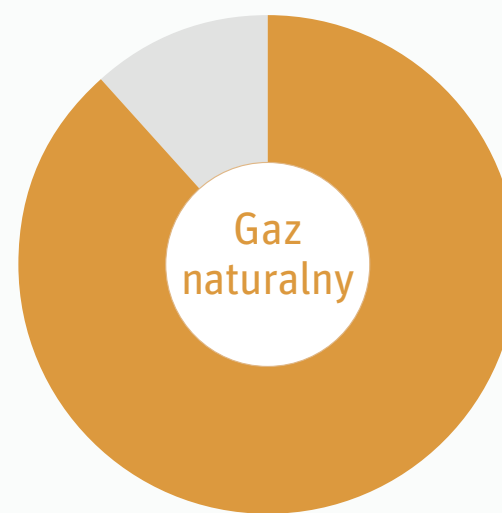
Źródło: BMWi (Federalne Ministerstwo Gospodarki i Technologii)



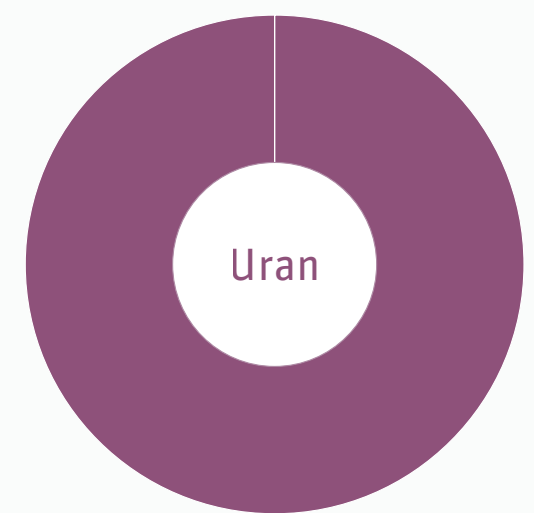
88,5%



99,5%



88,5%

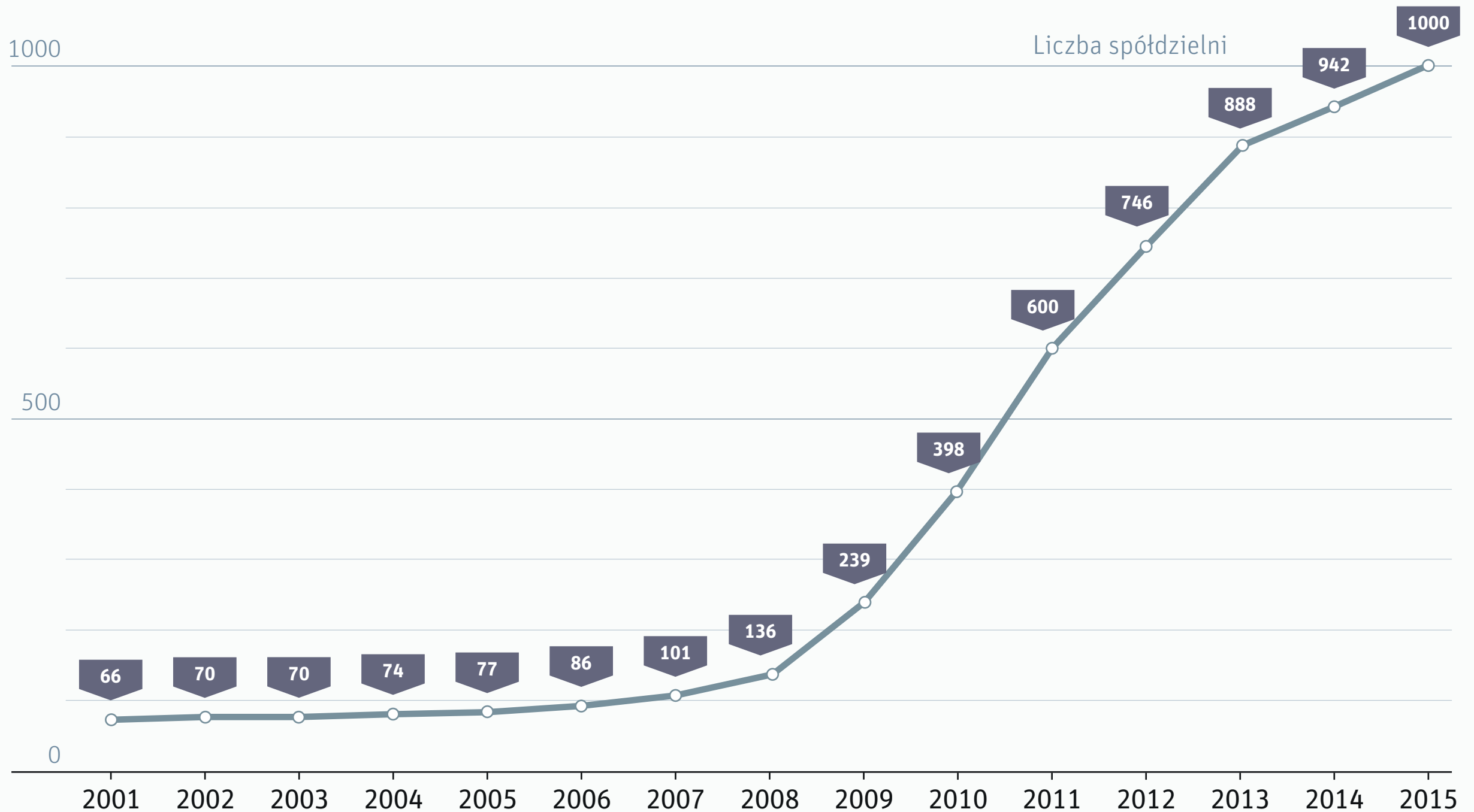


100,0%

# Spółdzielnie obywatelskie napędzają transformację energetyczną

Liczba spółdzielni energetycznych w Niemczech, 2001–2015

Źródło: [www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)

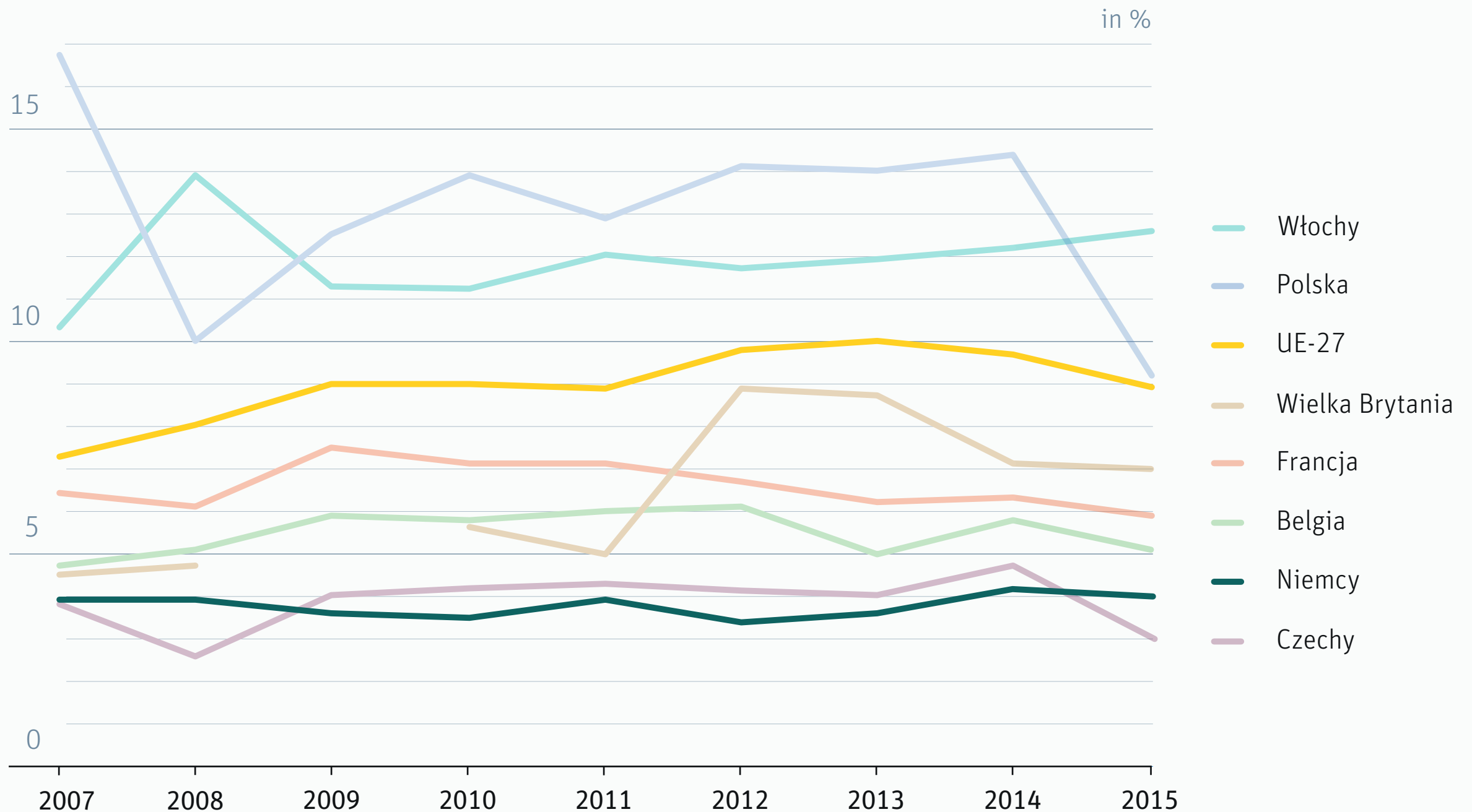




# Energiewende nie jest przyczyną ubóstwa energetycznego w Niemczech

Odsetek gospodarstw domowych niezdolnych do terminowego regulowania rachunków za prąd

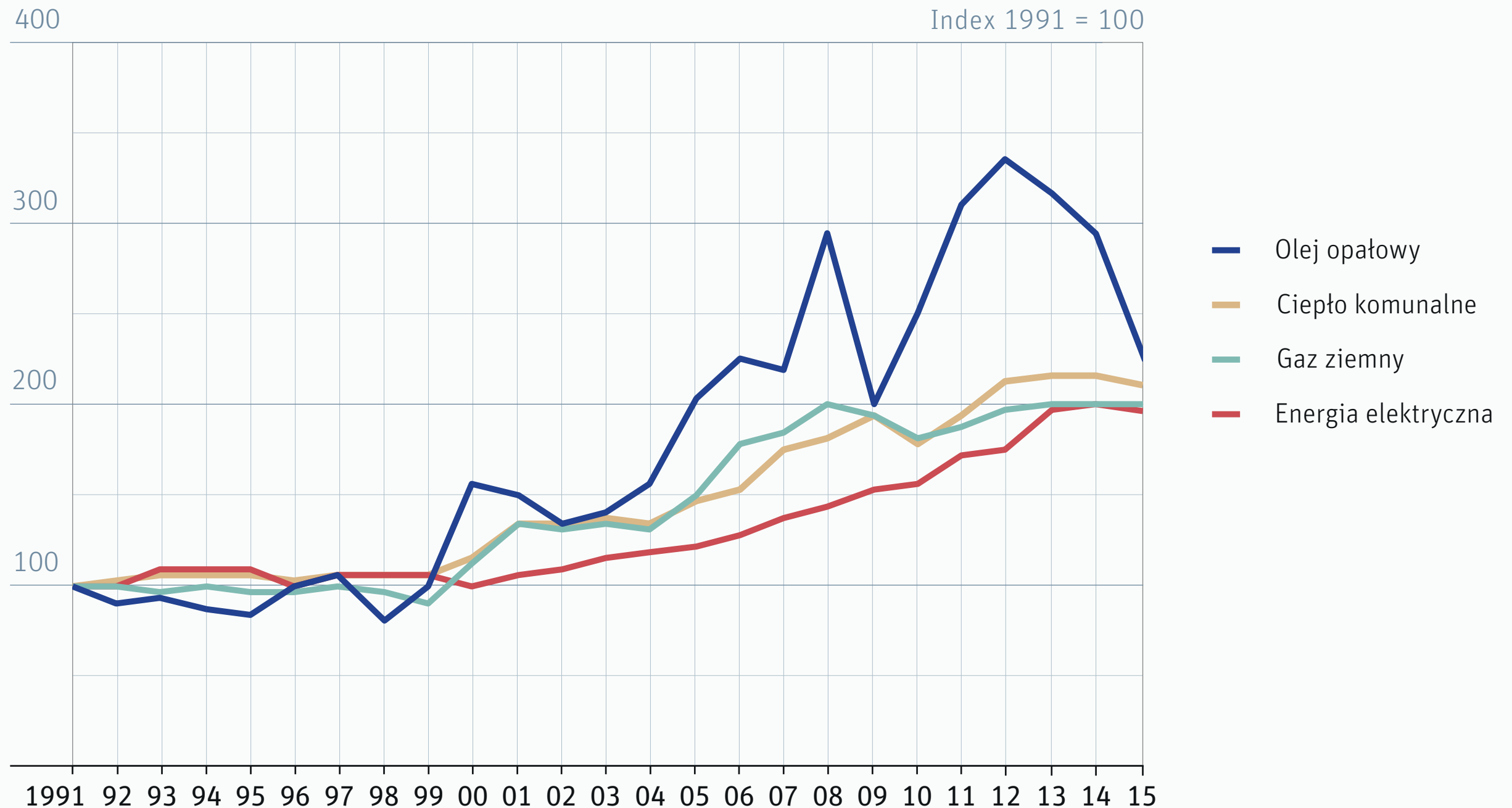
Źródło: Eurostat. Dane dot. Wielkiej Brytanii na 2009 r. niedostępne.



# Koszty energii elektrycznej wzrosły mniej niż koszty innych źródeł energii w Niemczech

Wskaźnik cen energii w gospodarstwach domowych w odniesieniu do 1991 r.

Źródło: Federalne Ministerstwo Gospodarki i Energii BMWI



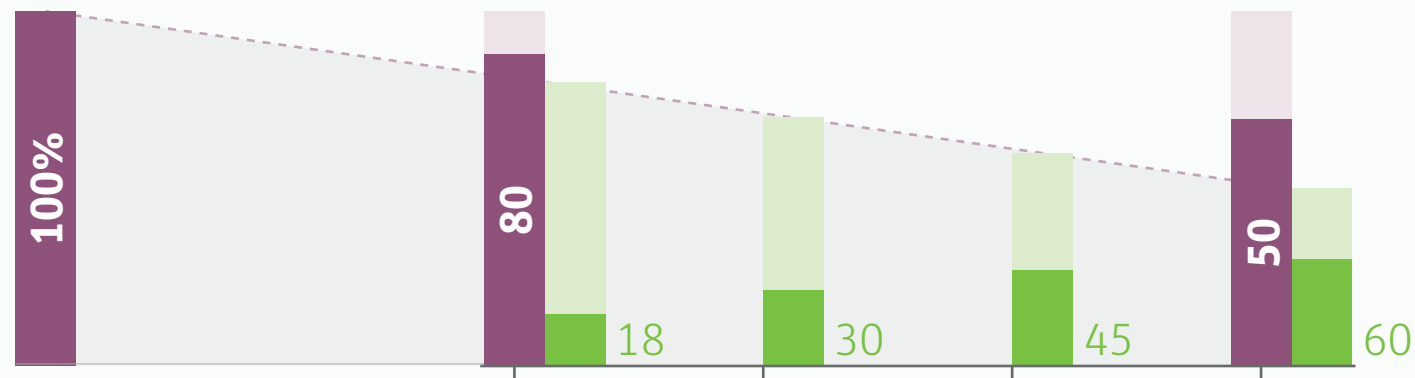
# Stabilna transformacja energetyczna w Niemczech dzięki długofalowym celom

Długoterminowe, kompleksowe cele energetyczne i klimatyczne rządu Niemiec

Źródło: BMU (Federalne Ministerstwo Środowiska)

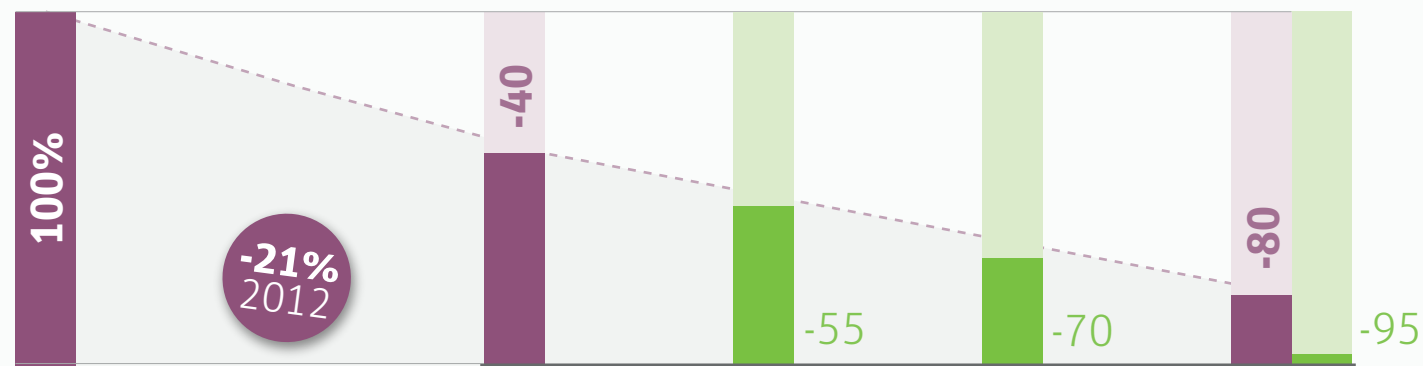
## Zużycie energii brutto

(w porównaniu z 2008)



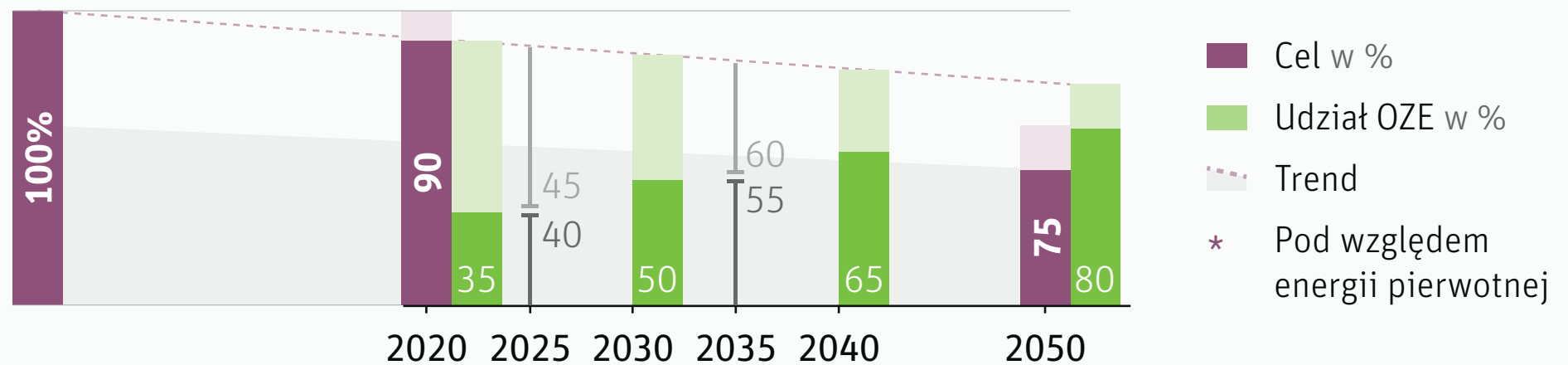
## Gazy cieplarniane

(w porównaniu z 2005)



## Zużycie energii elektrycznej

(w porównaniu z 1990)

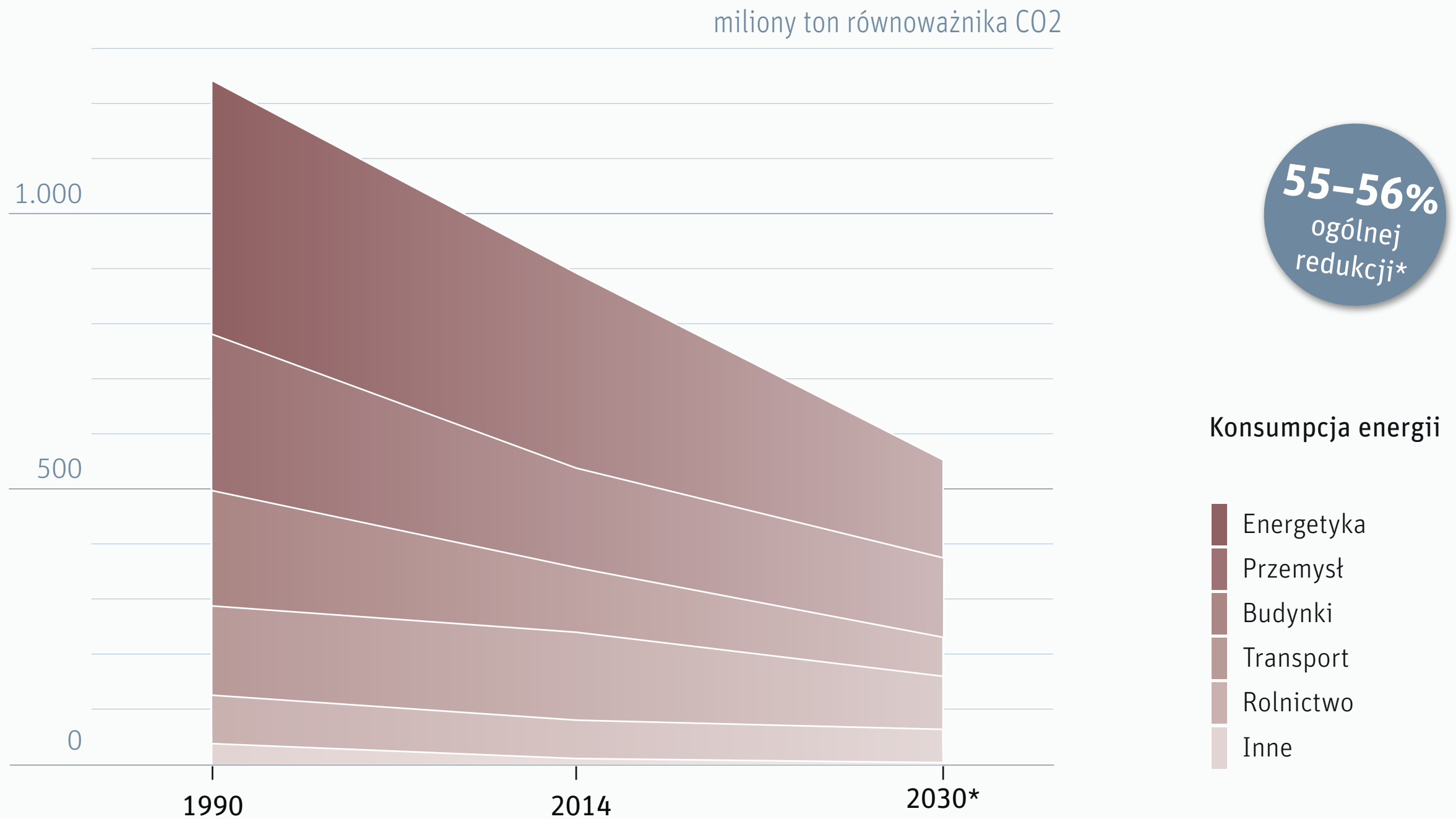


- Cel w %
- Udział OZE w %
- Trend
- \* Pod względem energii pierwotnej

# Cele redukcji emisji gazów cieplarnianych w Niemczech według sektorów

Plan Działania na rzecz Klimatu 2050 z 2016 r.

Źródło: Rząd niemiecki



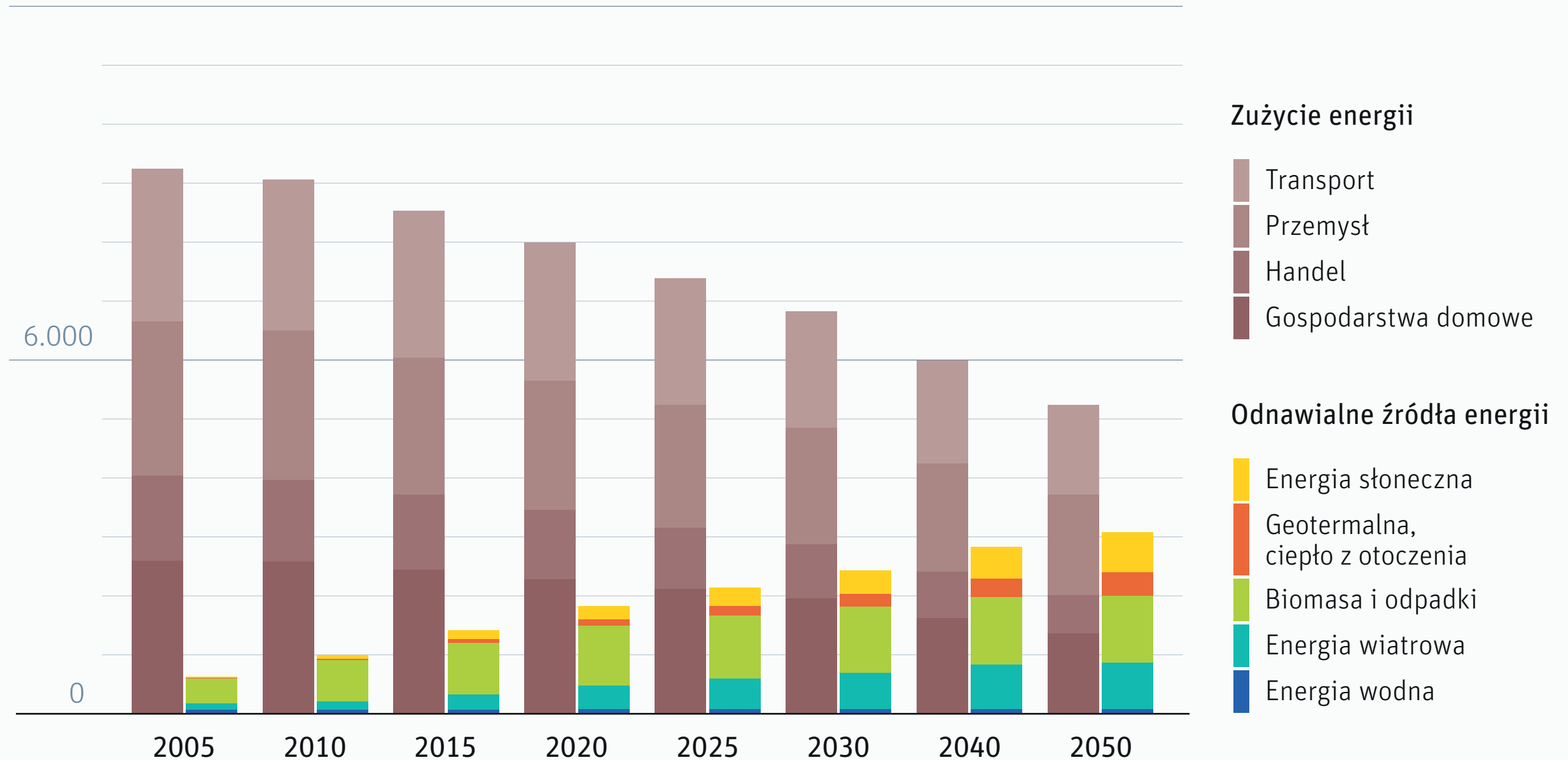
# Niemiecki plan: rozwój OZE, redukcja zużycia energii

Podaż i popyt na energię finalną w Niemczech, 2005-2050, scenariusz

Źródło: DLR Lead Study, scenariusz A

12.000

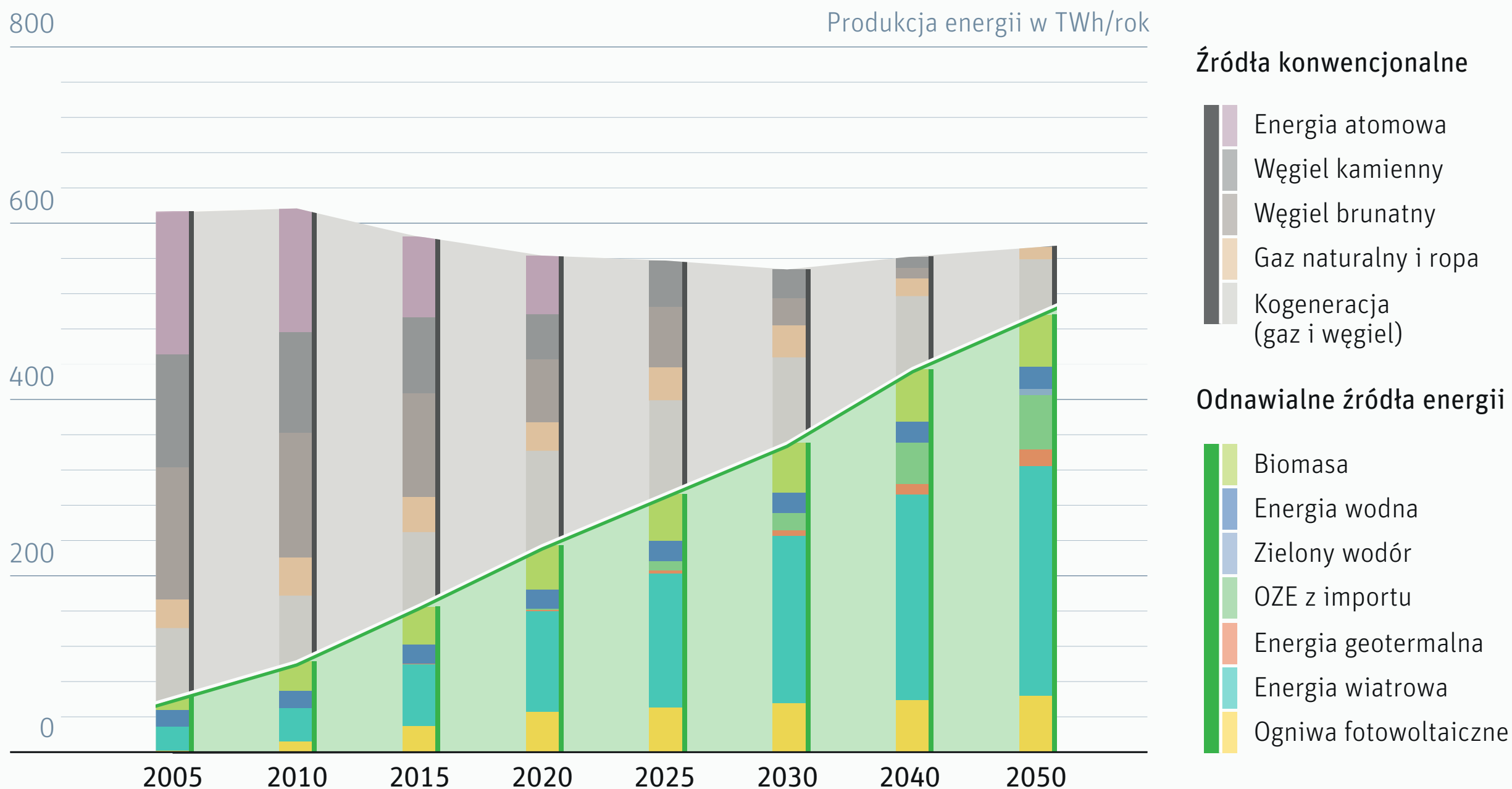
Energia finalna w PJ/rok



# Niemiecki plan: Przechodzenie z węgla i atomu na OZE

Produkcja energii elektrycznej w Niemczech, 2005–2050, scenariusz

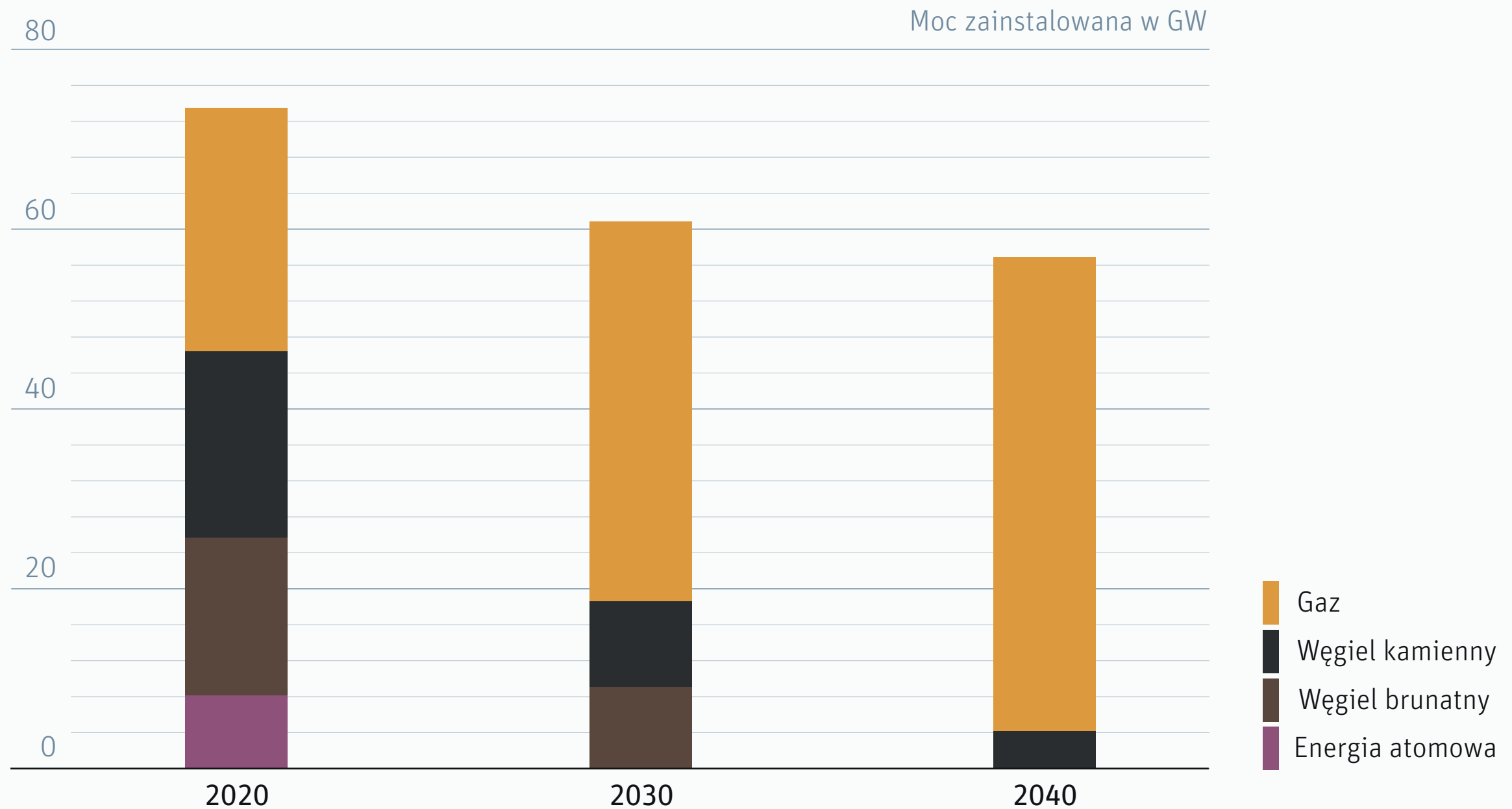
Źródło: DLR (Niemiecka Agencja Kosmiczna), Fraunhofer IWES



# Niemiecki plan: Malejąca rola elektrowni węglowych

Całkowita moc zainstalowana energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych w Niemczech, 2000-2050

Źródło: Fraunhofer IWES

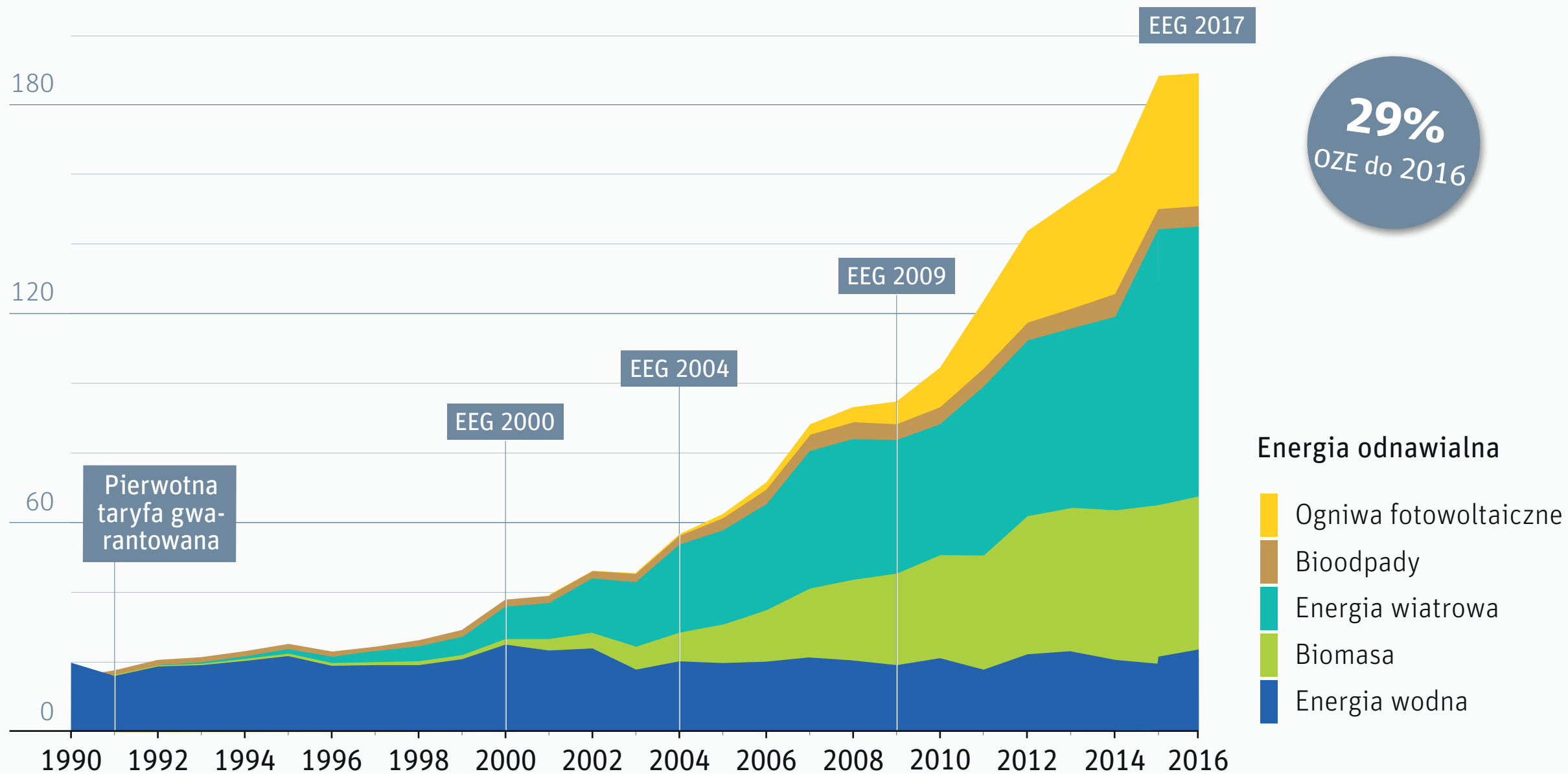


# Rozwój OZE dzięki taryfom gwarantowanym

Produkcja energii elektrycznej z OZE w Niemczech, 1990–2016

Źródło: BMU (Federalne Ministerstwo Środowiska)

Produkcja energii elektrycznej w TWh

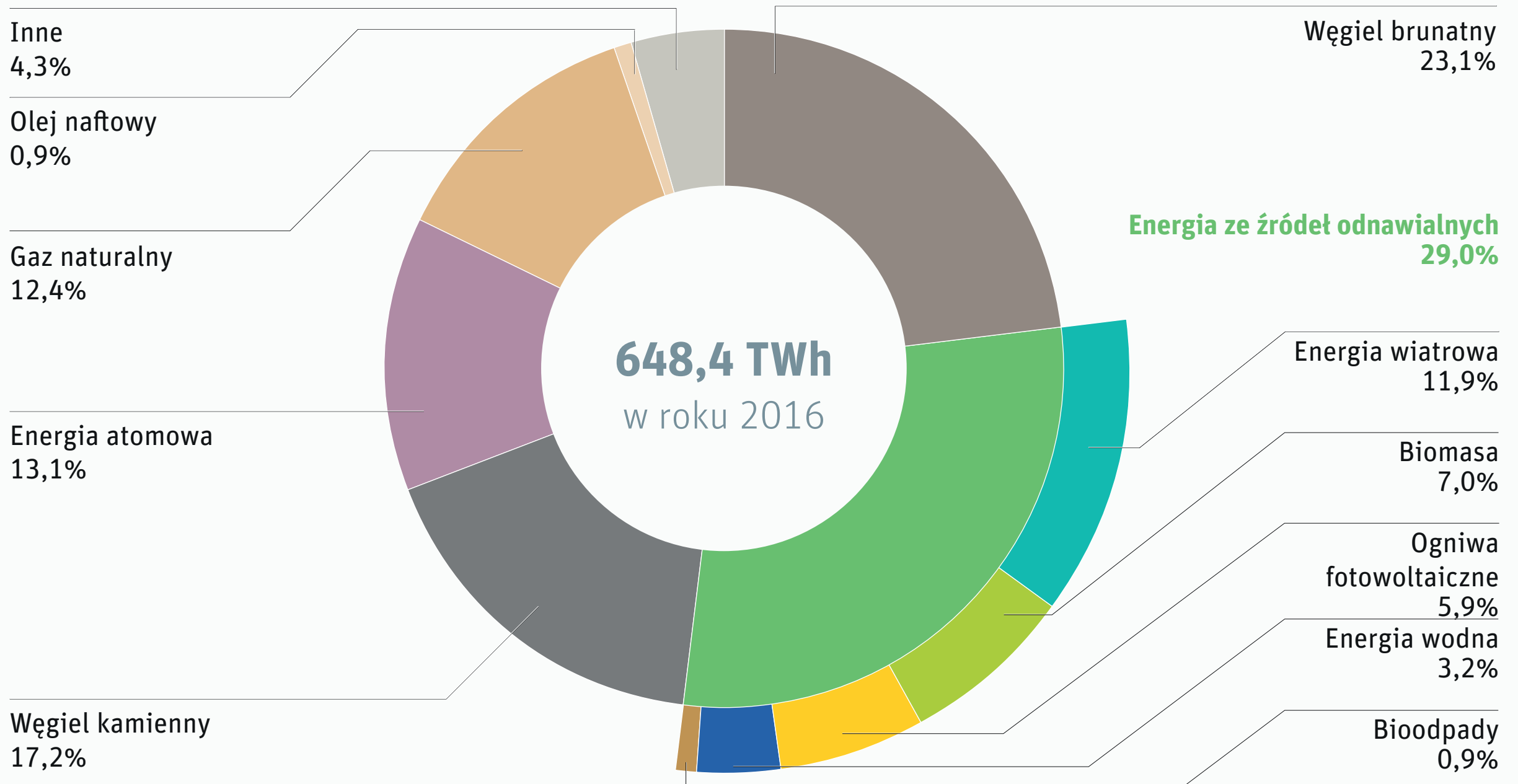




# Niemcy osiągnęły 29% energii ze źródeł odnawialnych w 2016 r.

Miks produkcji energii elektrycznej brutto

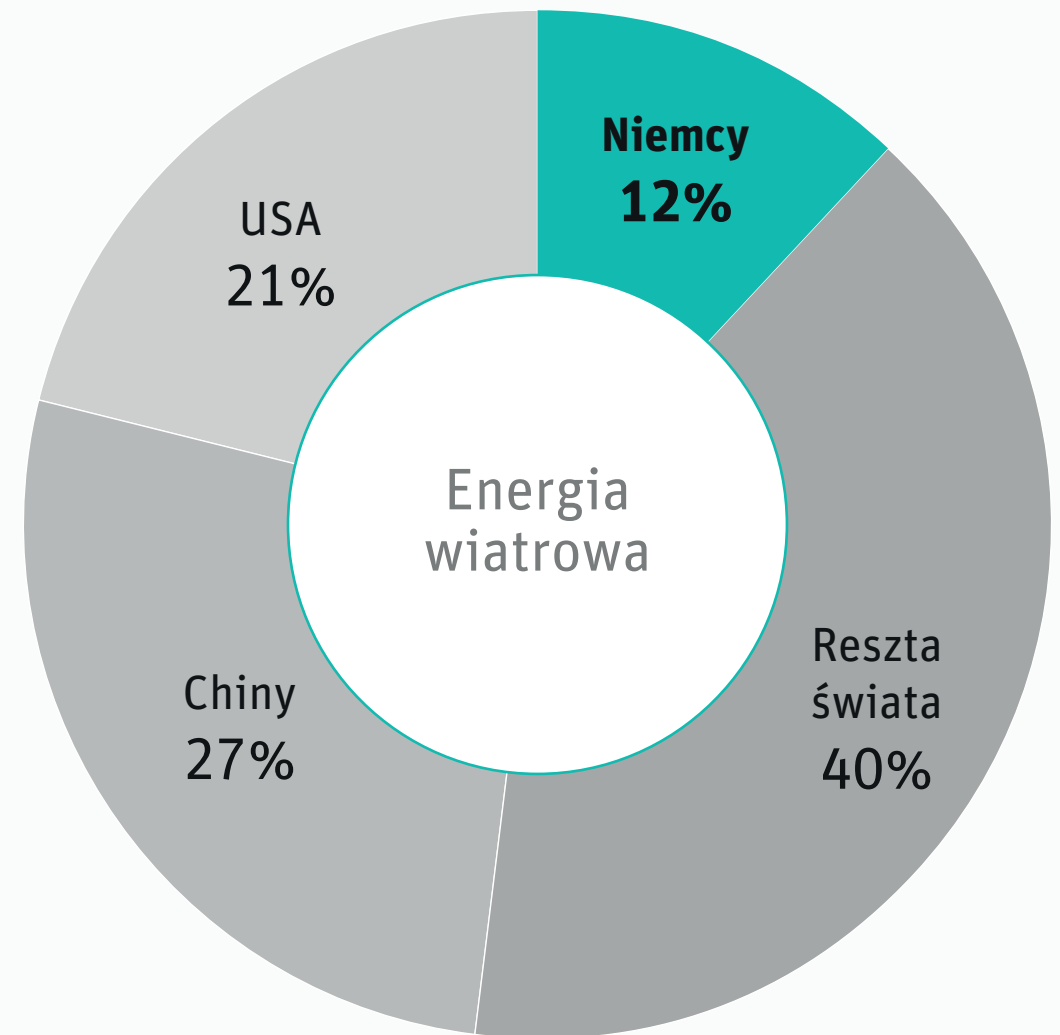
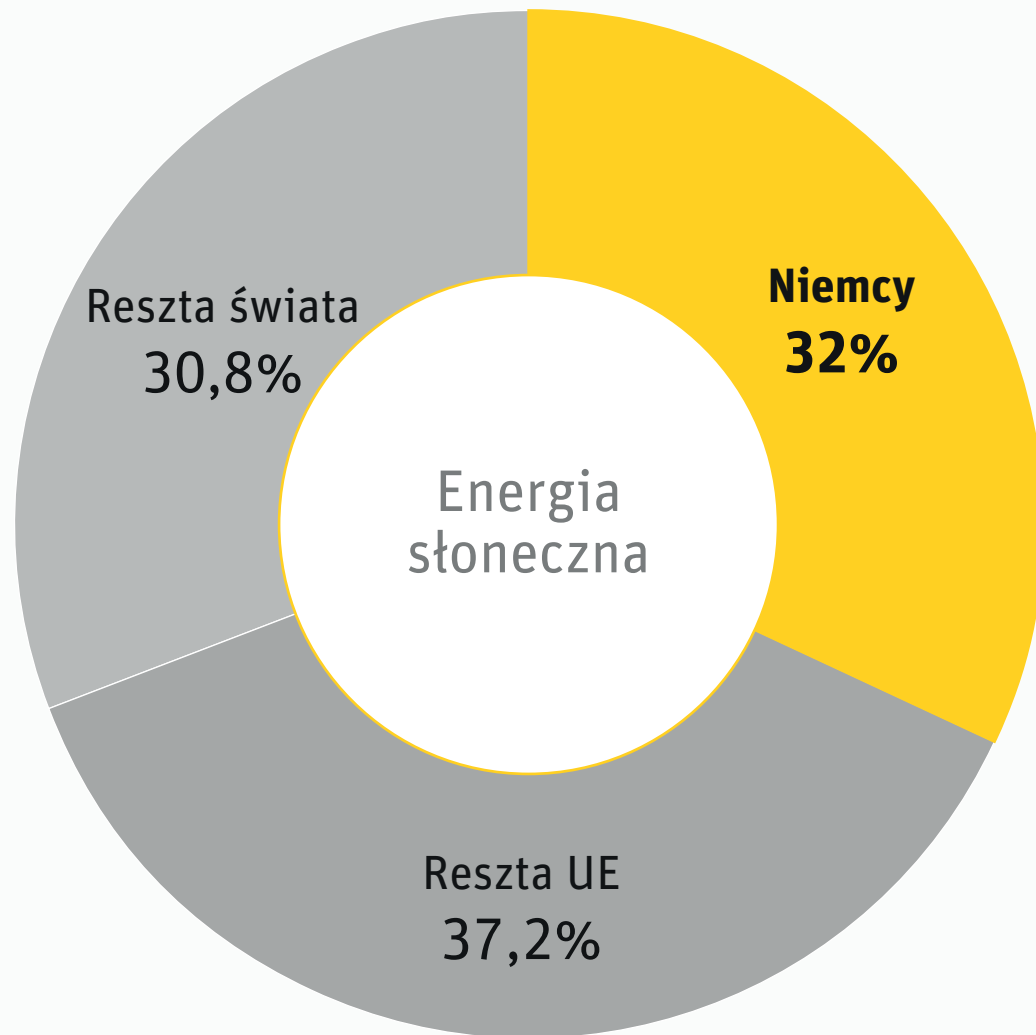
Źródło: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, BDEW (Federalny Związek Energetyki i Gospodarki Wodnej)



# Niemcy światowym pionierem w zakresie energetyki słonecznej i wiatrowej

Moc operacyjna instalacji energetyki słonecznej i wiatrowej, Niemcy i reszta świata, 2012

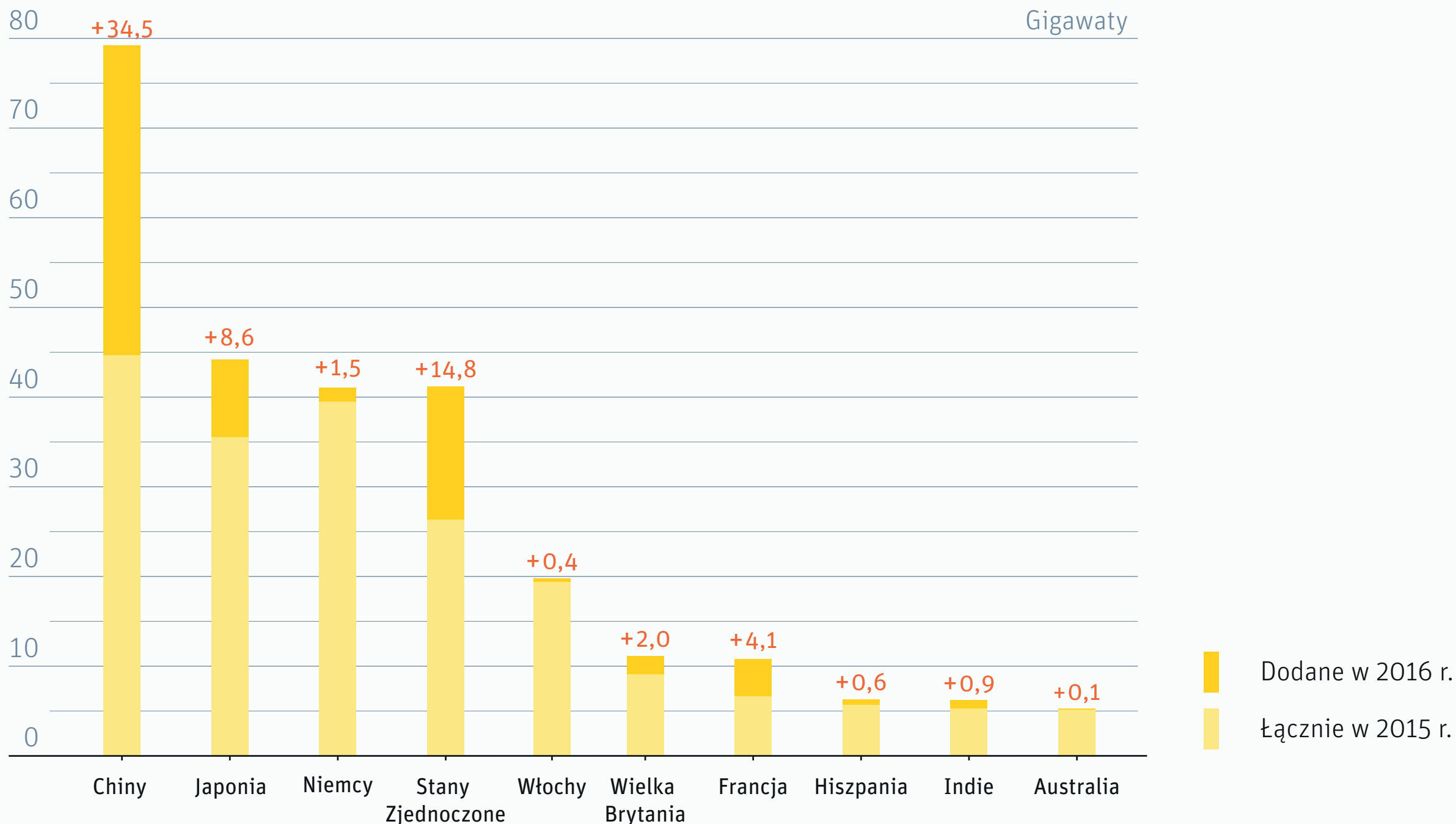
Źródło: REN21



# Niemcy liderem w produkcji energii słonecznej

Dziesięć państw produkujących najwięcej energii słonecznej w zestawieniu według łącznej zainstalowanej mocy, 2016 r.

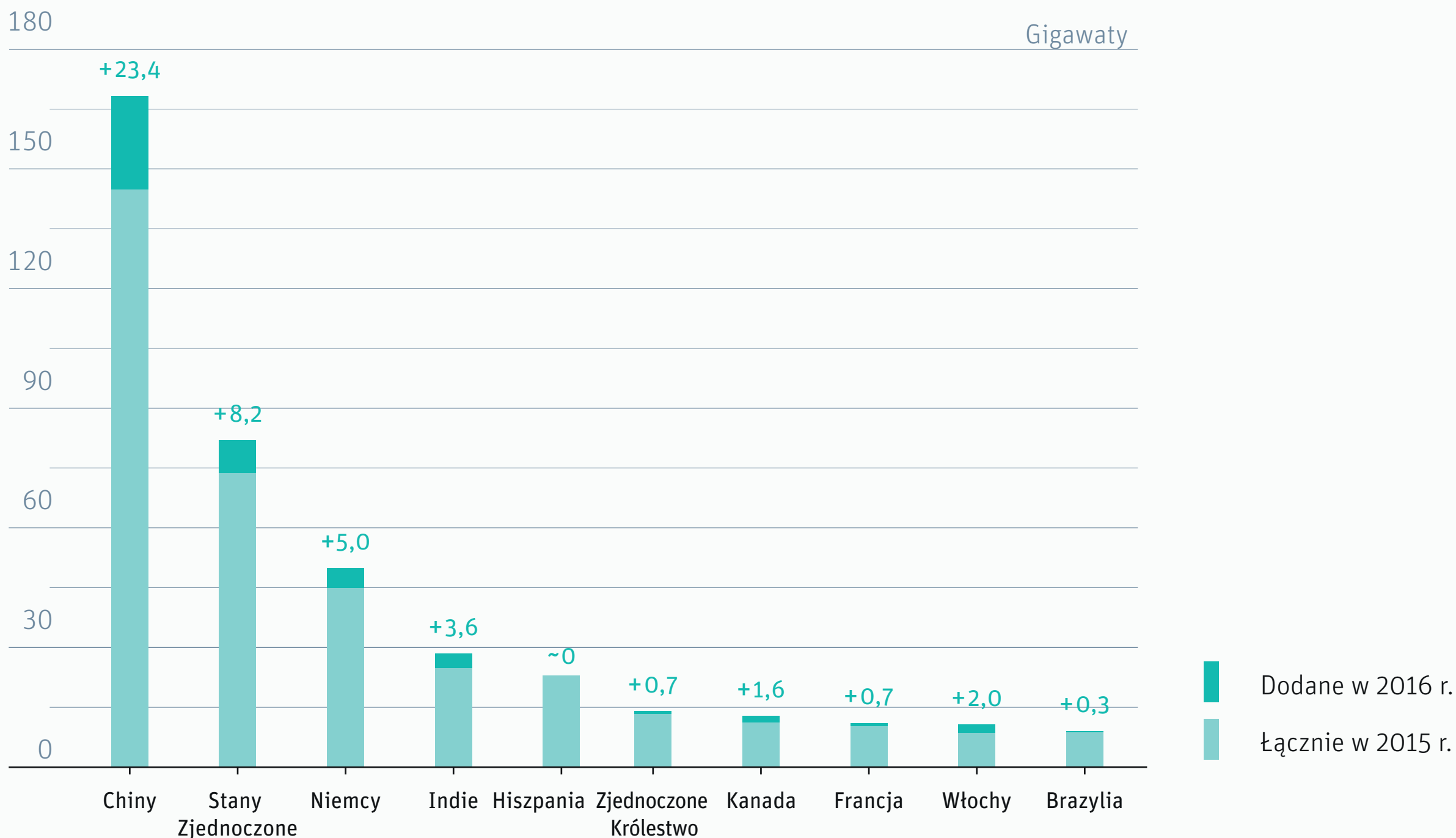
Źródło: REN21



# Niemcy liderem w produkcji energii wiatrowej

Dziesięć państw produkujących najwięcej energii wiatrowej w zestawieniu według łącznej zainstalowanej mocy, 2016 r.

Źródło: REN21

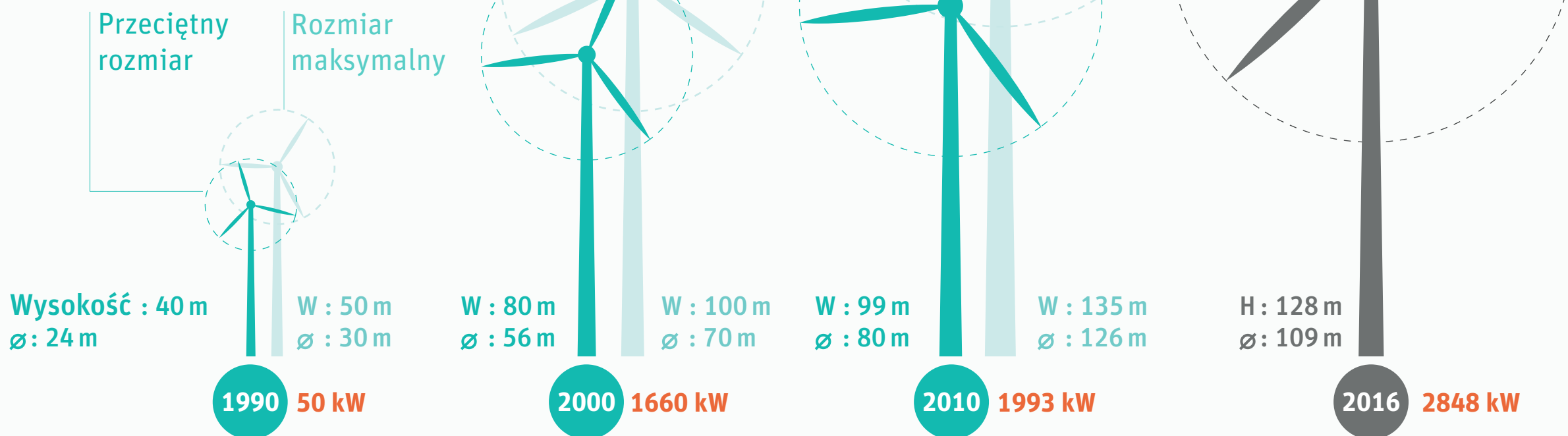
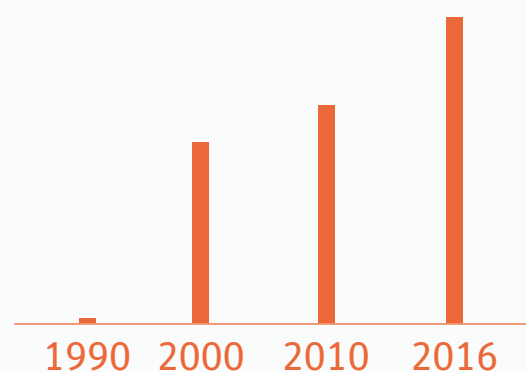


# Moc turbin wiatrowych wzrosła 50-krotnie w ciągu 20 lat

Wzrost wielkości i mocy turbin wiatrowych, 1990–2015

Źródło: DEWI (Niemiecki Instytut Energii Wiatrowej)

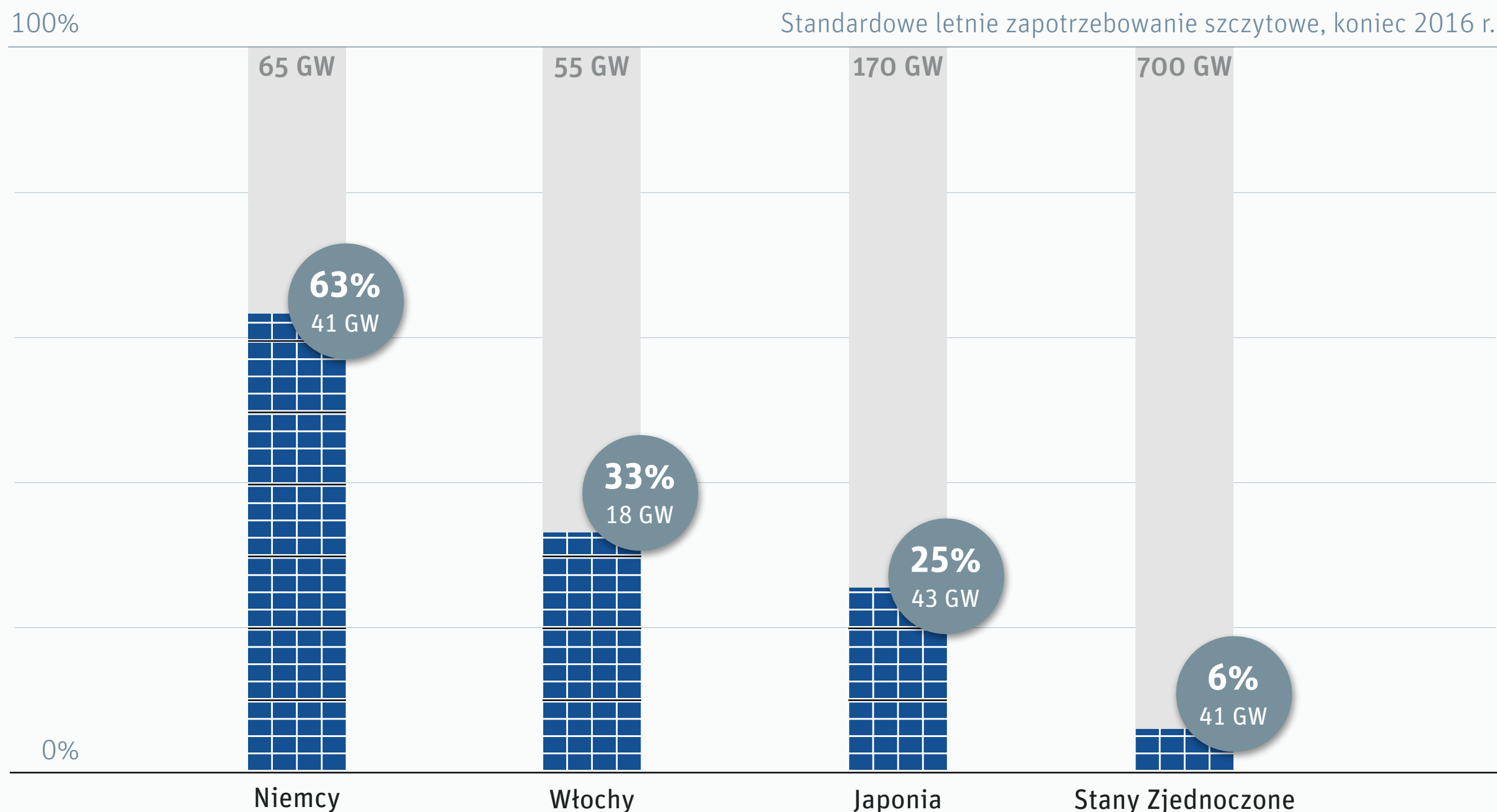
Średnia moc znamionowa



# Zainstalowana moc ogniw zaspokaja już połowę popytu na energię elektryczną

Niemcy mają największą moc zainstalowaną ogniw w wartościach absolutnych (41 GW) i względnych (63% szczytowego popytu)

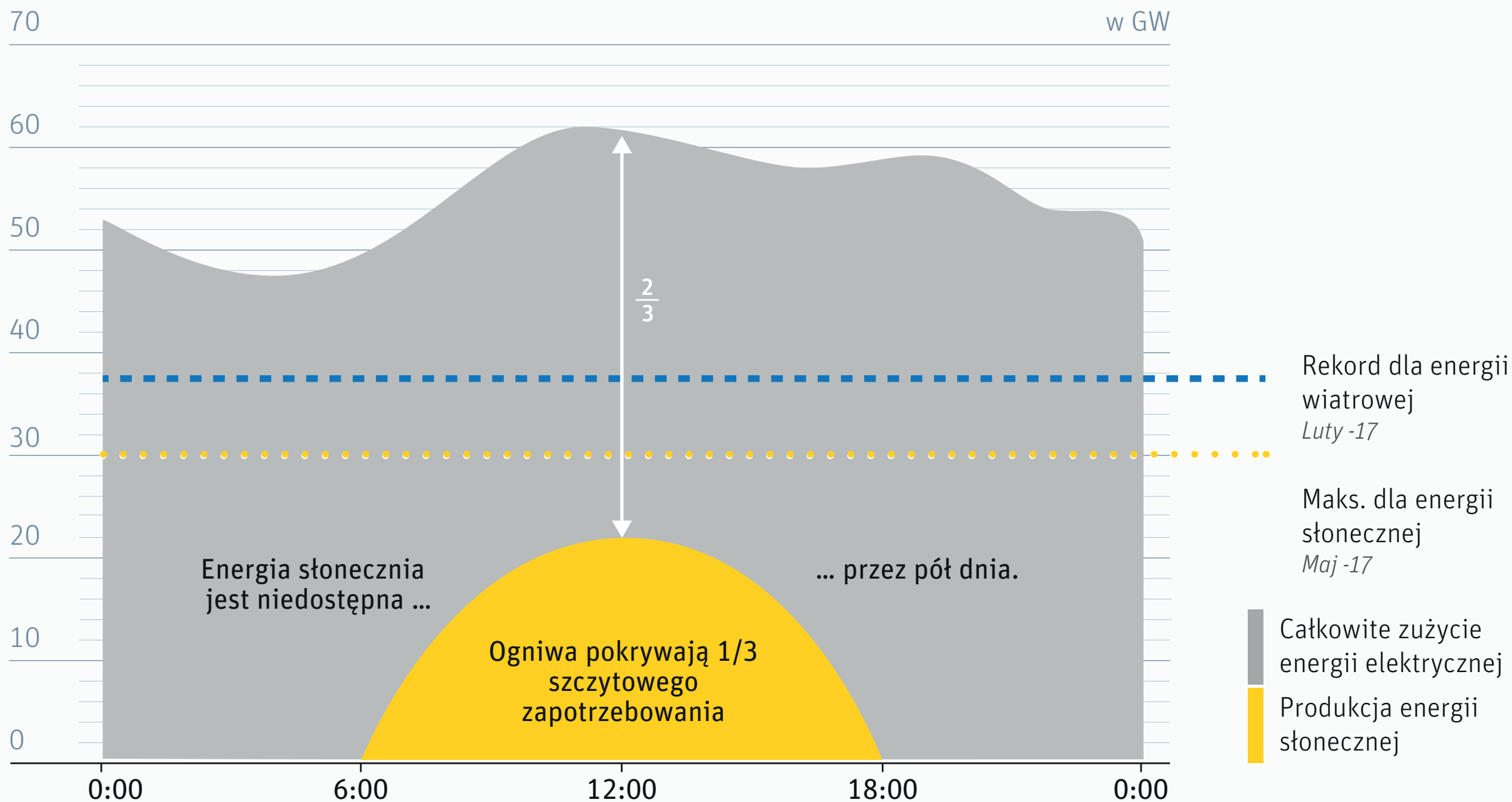
Źródło: REN21, obliczenia własne



# Ogniwa pokrywają 1/3 zapotrzebowania na energię elektryczną

Zapotrzebowanie na energię elektryczną i produkcja energii słonecznej w Niemczech, szacunki na podstawie aktualnych danych z kwietnia 2017 r.

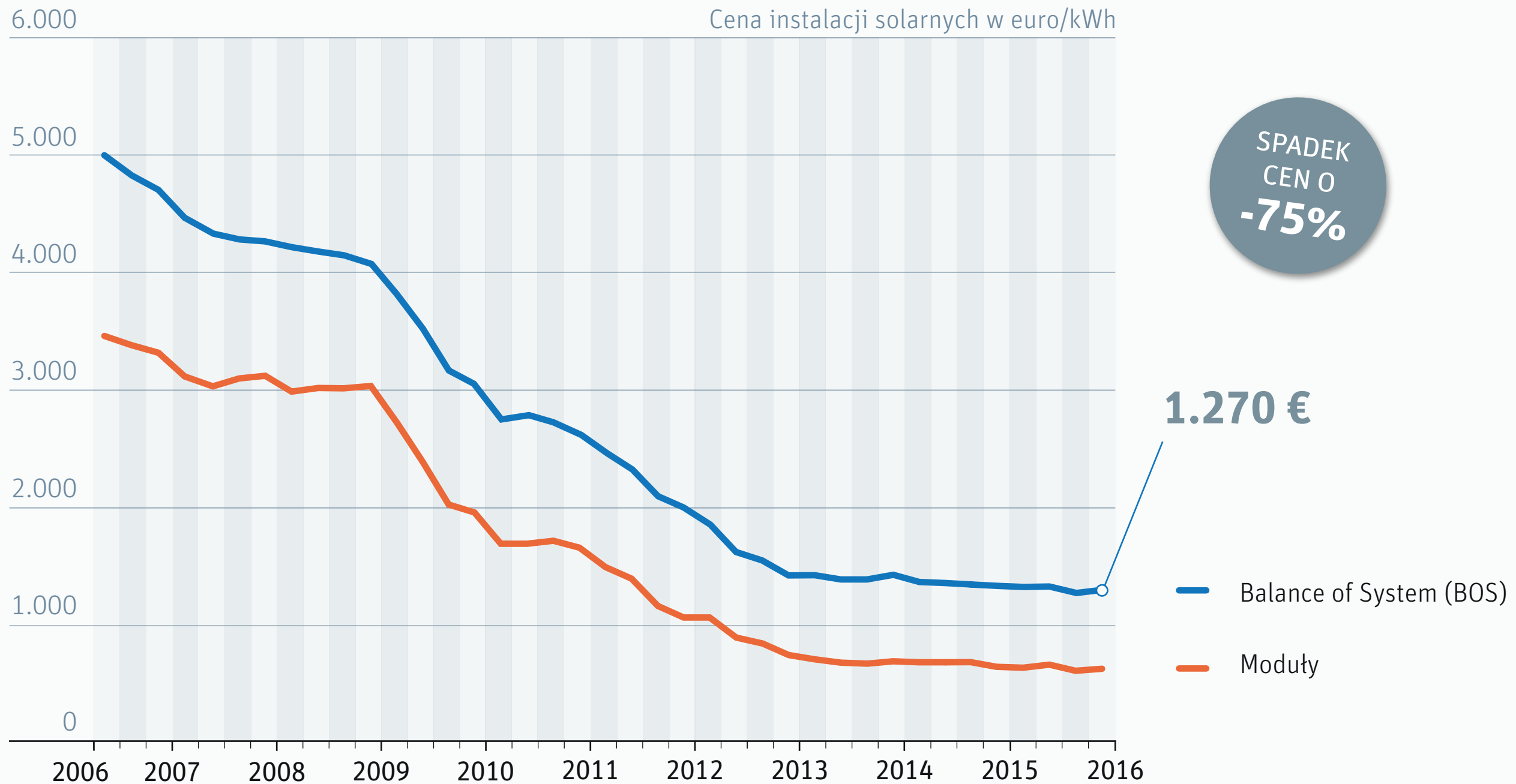
Źródło: Fraunhofer ISE, European Energy Exchange



# Ceny instalacji solarnych w Niemczech spadły w latach 2006–2016 o 75%

Przeciętna cena za zainstalowanie na dachu systemu solarnego o mocy do 100kW

Źródło: EuPD Research, BSW-Solar (Niemieckie Stowarzyszenie Energetyki Słonecznej)

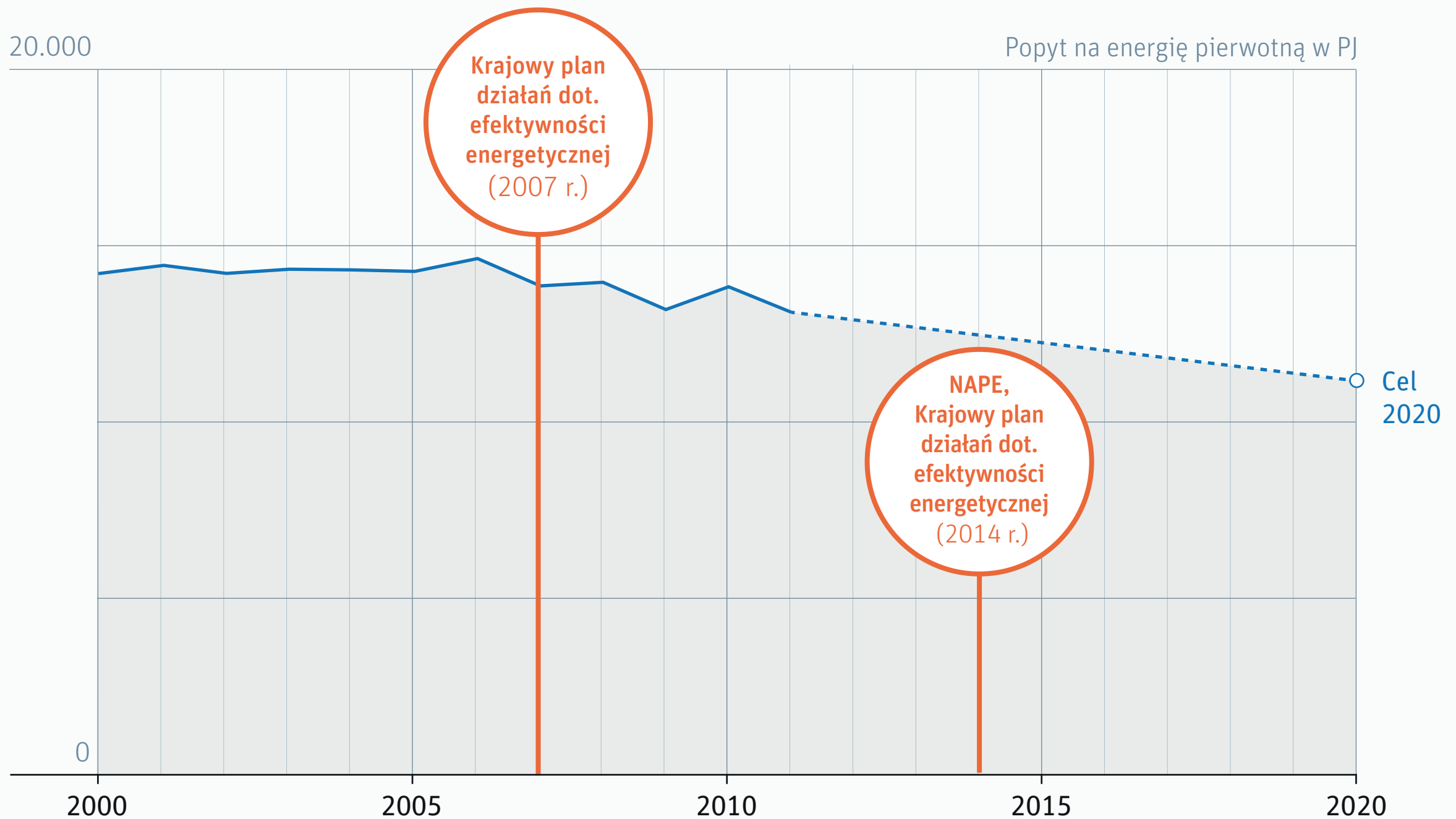




# Niemiecki plan: obniżyć popyt na energię

## Popyt na energię pierwotną w Niemczech, 2000-2020

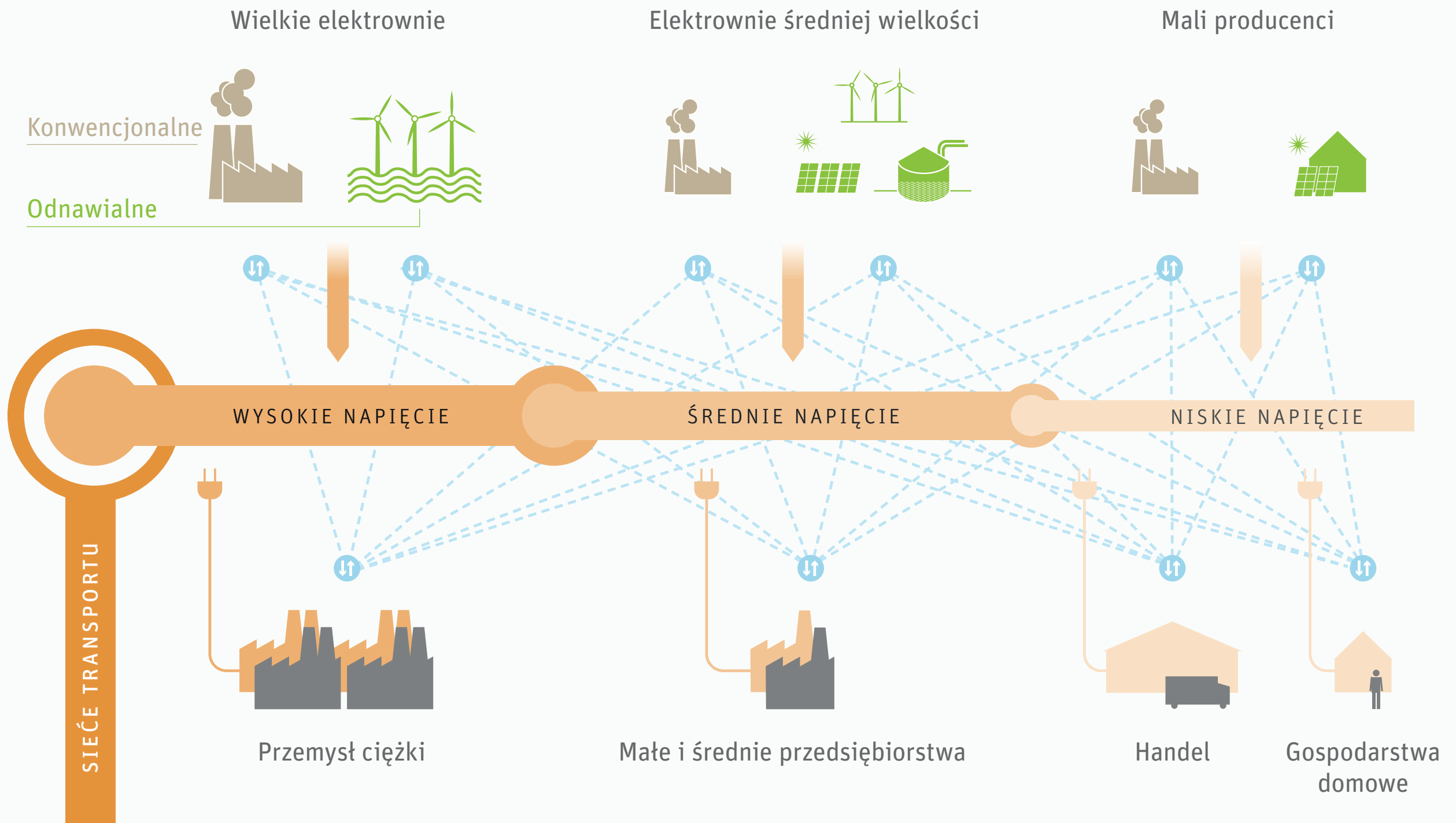
Źródło: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, BMWi (Federalne Ministerstwo Gospodarki i Technologii)



# Sieć energetyczna przyszłości będzie dwukierunkowa i inteligentna

Przepływ energii elektrycznej i informacji w sieci energetycznej

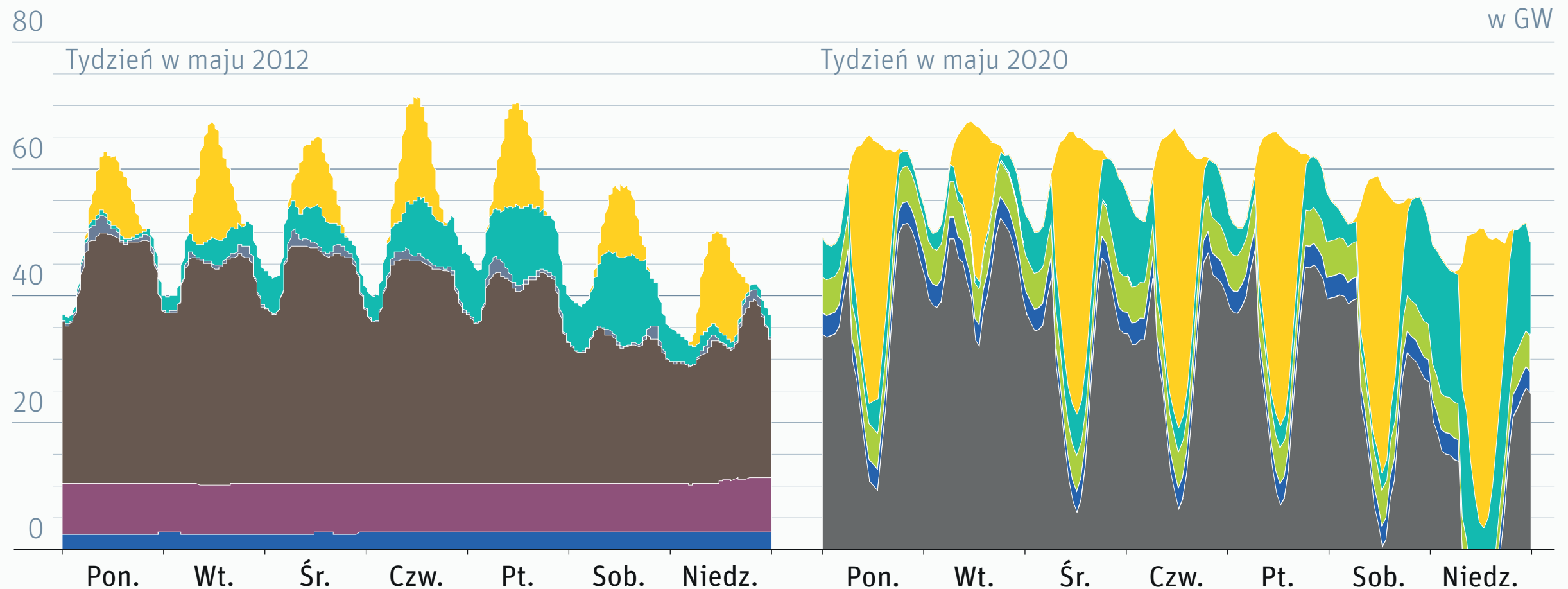
Źródło: IFEU (Instytut Badań nad Energią i Środowiskiem)



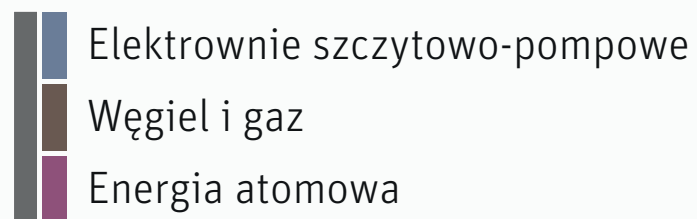
# OZE wymaga elastycznych mocy rezerwowych, nie systemowych

Szacunkowy popyt na energię przez siedem dni w 2012 i 2020, Niemcy

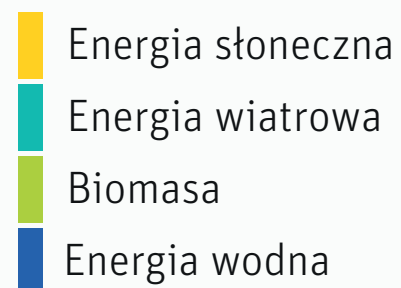
Źródło: Volker Quasching, HTW Berlin (Wyższa Szkoła Techniki i Gospodarki)



Źródła konwencjonalne



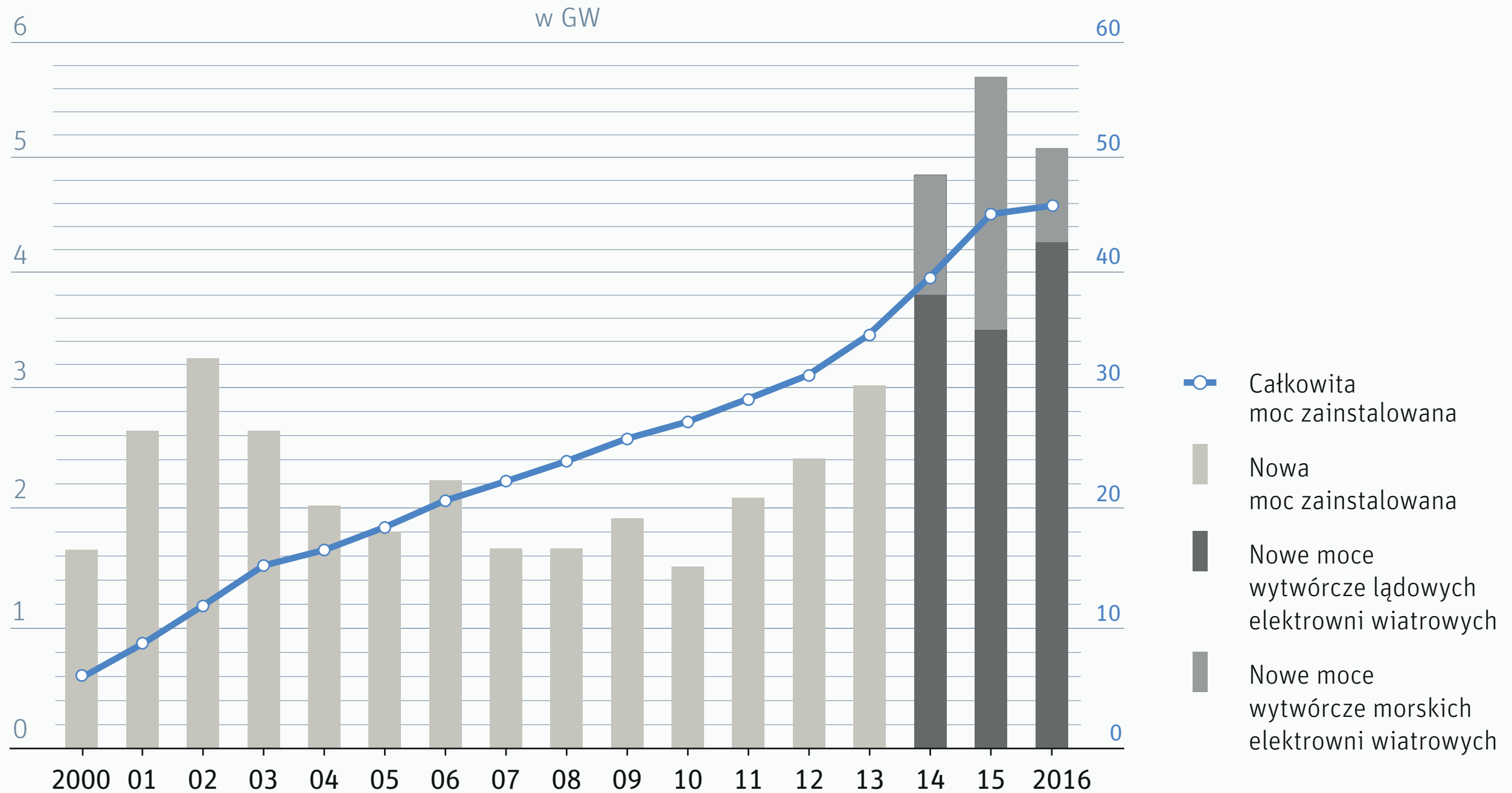
Energia ze źródeł odnawialnych



# Stabilny rozwój energetyki wiatrowej

Całkowita i nowa moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w Niemczech, 2000–2016

Źródła: DEWI (Niemiecki Instytut Energii Wiatrowej)

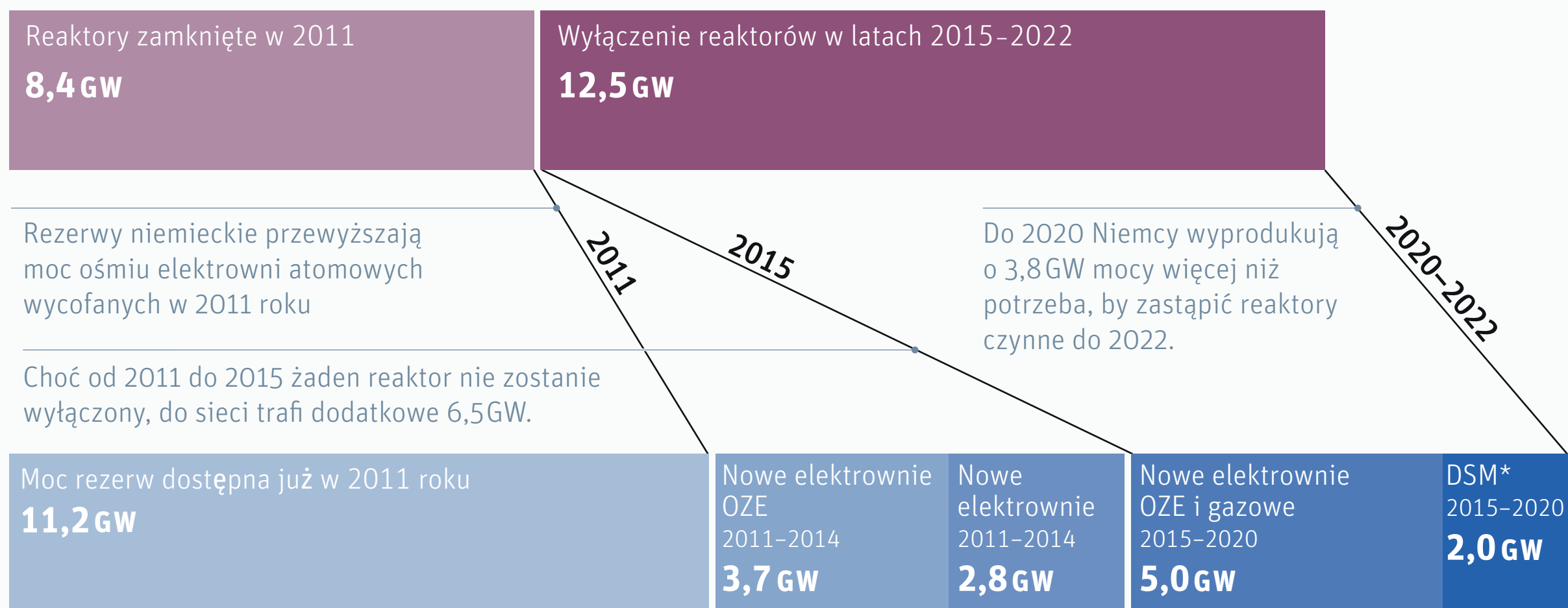


# Niemcy bez trudu zastąpią moc reaktorów wg planu

Zamiast reaktorów – moc rezerw, nowych instalacji OZE, elektrowni gazowych i zarządzanie popytem (DSM)

Źródło: Institute of Applied Ecology (Instytut Ekologii Odnawialnej), obliczenia własne

## 20,9 GW mocy elektrowni atomowych



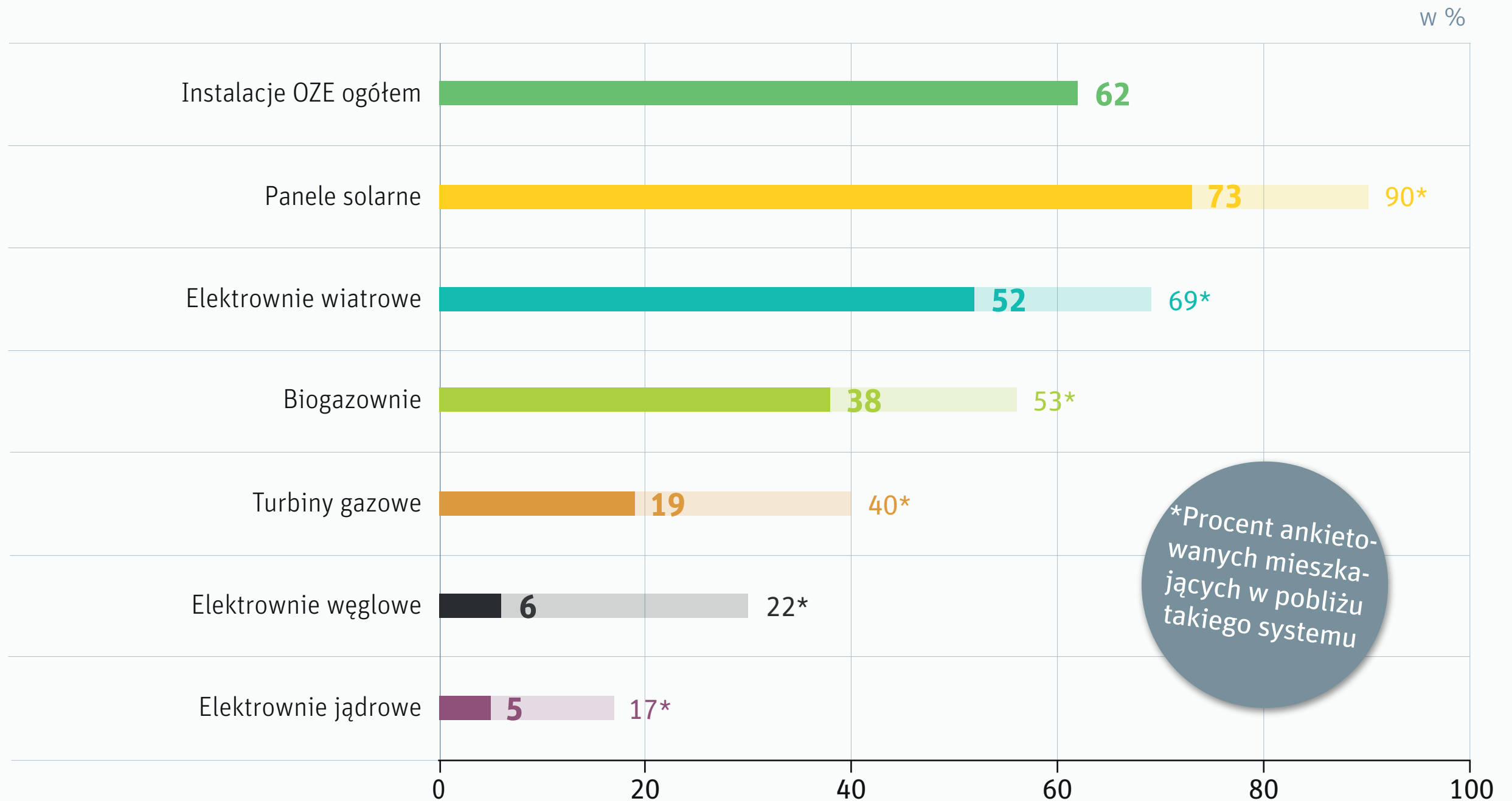
... zostanie zastąpionych mocą **24,7 GW**

\*zarządzanie popytem

# Wysokie wskaźniki akceptacji instalacji OZE

Odsetek Niemców, którzy uważają mieszkanie w sąsiedztwie instalacji OZE za dobre lub bardzo dobre

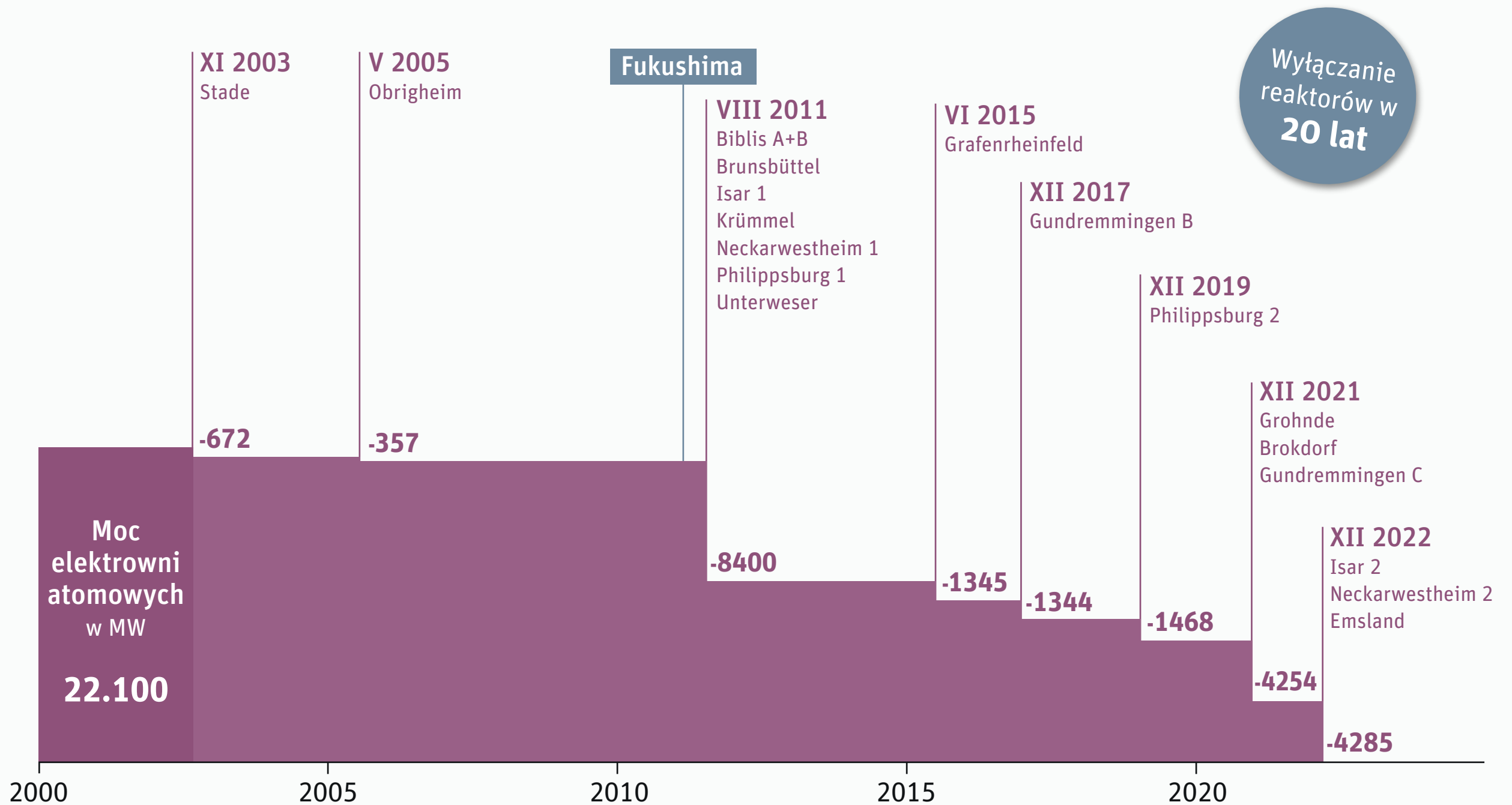
Źródło: Badania TNS Emid wykonane dla AEE, 1.006 ankietowanych - sierpień 2016 r.



# Niemcy stopniowo zamykają wszystkie elektrownie atomowe

## Spadek mocy zainstalowanej reaktorów w Niemczech, 2000–2022

Źródło: Institute of Applied Ecology (Institut Ekologii Stosowanej), BMJ (Federalne Ministerstwo Sprawiedliwości), obliczenia własne

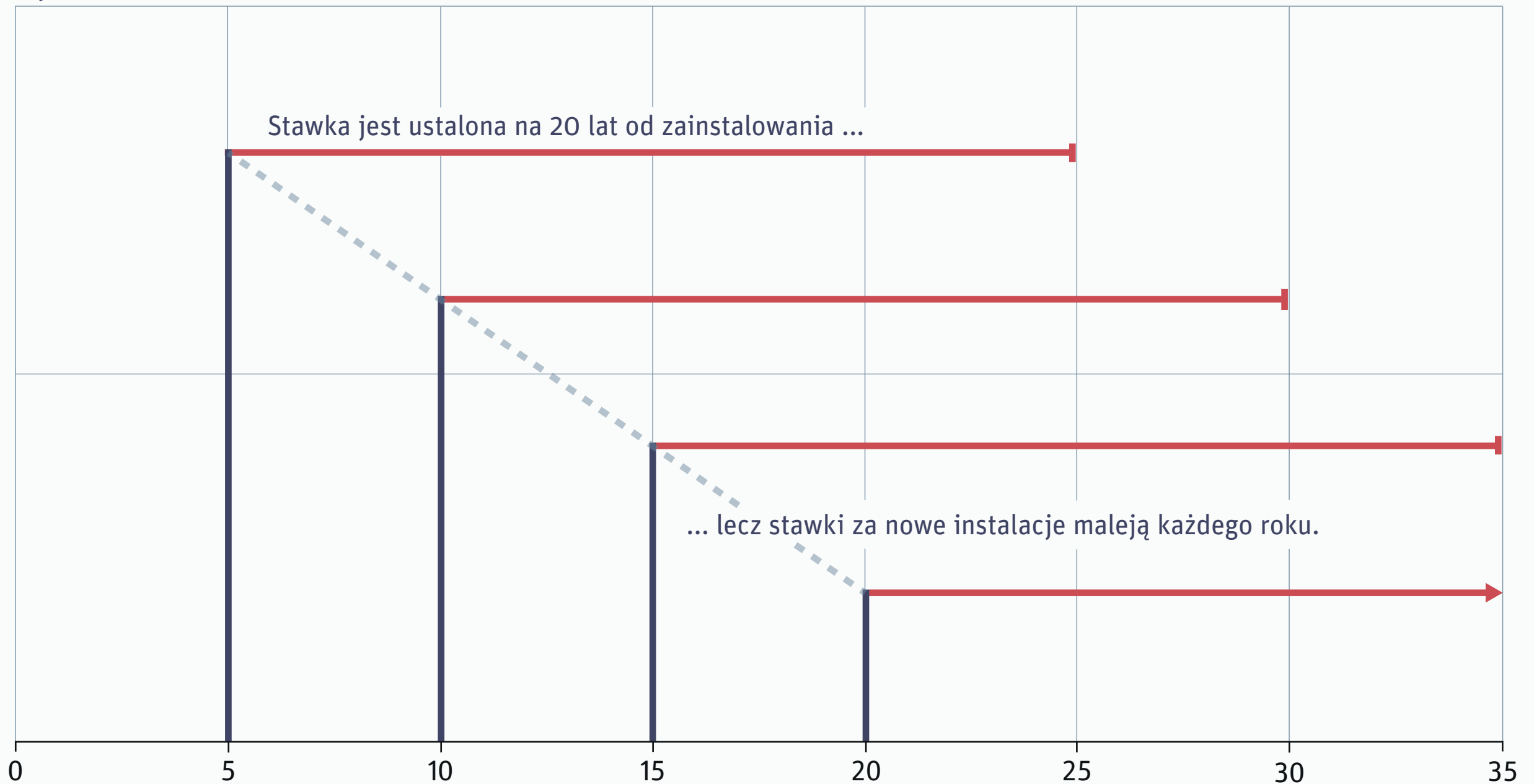


# Taryfy gwarantowane zapewniają bezpieczne inwestycje i obniżają koszty

Uproszczony schemat taryf gwarantowanych na 20 lat

Źródło: Obliczenia własne na podstawie WFC

Wysokość stawki

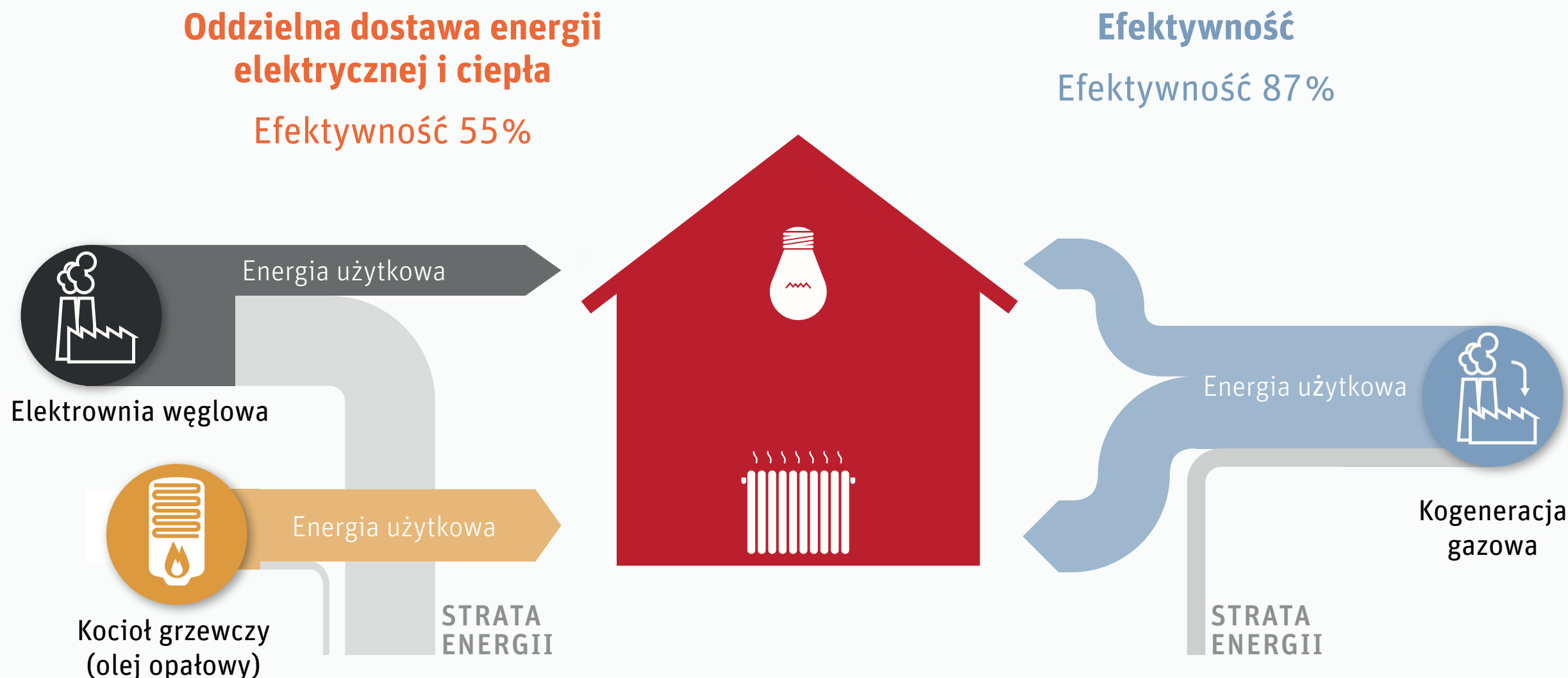




# Kogeneracja jest efektywniejsza od konwencjonalnej elektrowni węglowej

Porównanie efektywności energetycznej kogeneracji i konwencjonalnej produkcji energii

Źródło: ASUE

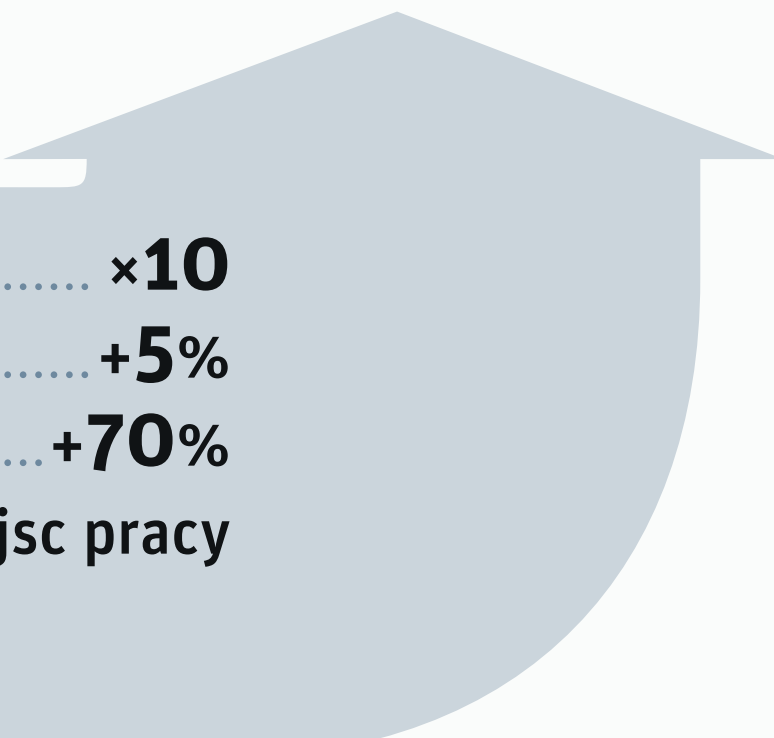


W elektrowni węglowej następuje utrata ponad 50% energii.  
Kogeneracja zmniejsza zużycie energii pierwotnej o 36%.

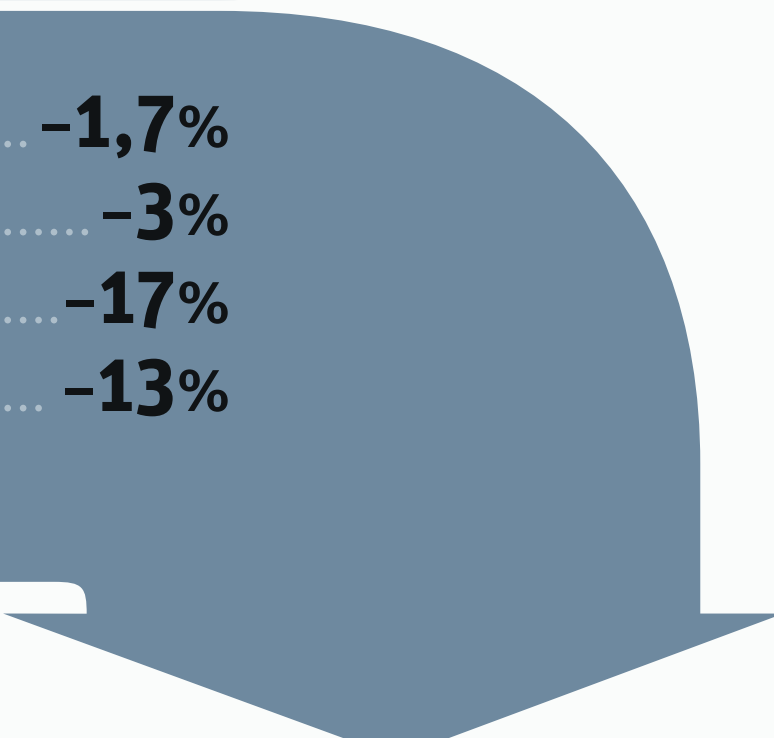
# Reforma podatku ekologicznego: opodatkowanie energii nie pracy

Korzyści niemieckiej reformy – wyższe opodatkowanie energii i niższe podatki od wynagrodzenia

Źródło: Green Budget Germany



|                                                               |                              |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Auta z instalacją gazową .....                                | <b>×10</b>                   |
| Transport publiczny .....                                     | <b>+5%</b>                   |
| Car-sharing .....                                             | <b>+70%</b>                  |
| Zatrudnienie .....                                            | <b>+250.000</b> miejsc pracy |
| Wyższe dochody podatkowe zmniejszają podatki od wynagrodzenia |                              |

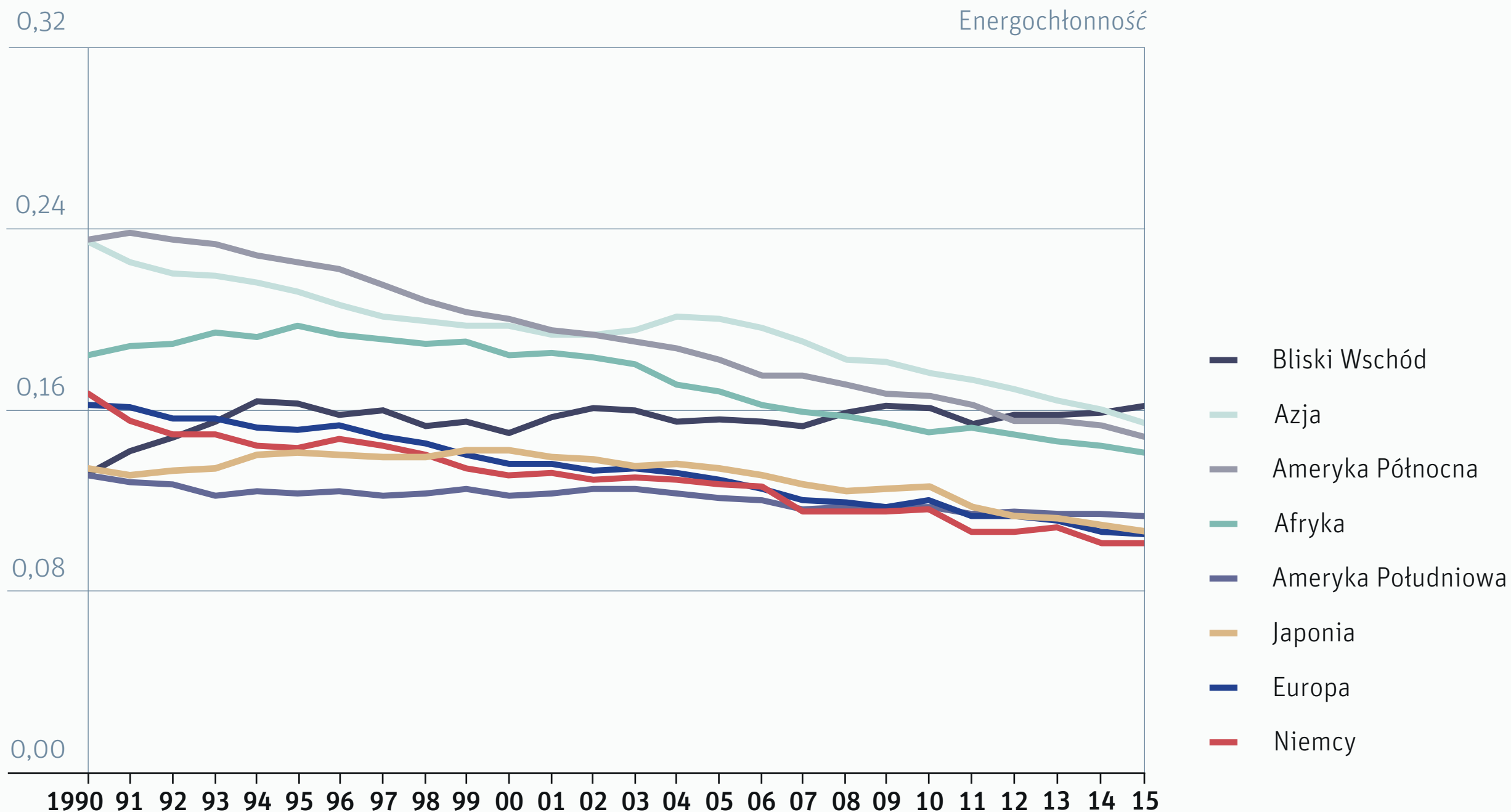


|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Koszty emerytur .....        | <b>-1,7%</b> |
| Emisje związków węgla .....  | <b>-3%</b>   |
| Zużycie paliwa .....         | <b>-17%</b>  |
| Import paliw kopalnych ..... | <b>-13%</b>  |

# Niemcy stale wytwarzają wyższe PKB przy mniejszym zużyciu energii

Energochłonność (=zużycie energii na jednostkę PKB) w różnych regionach świata, 1990–2015

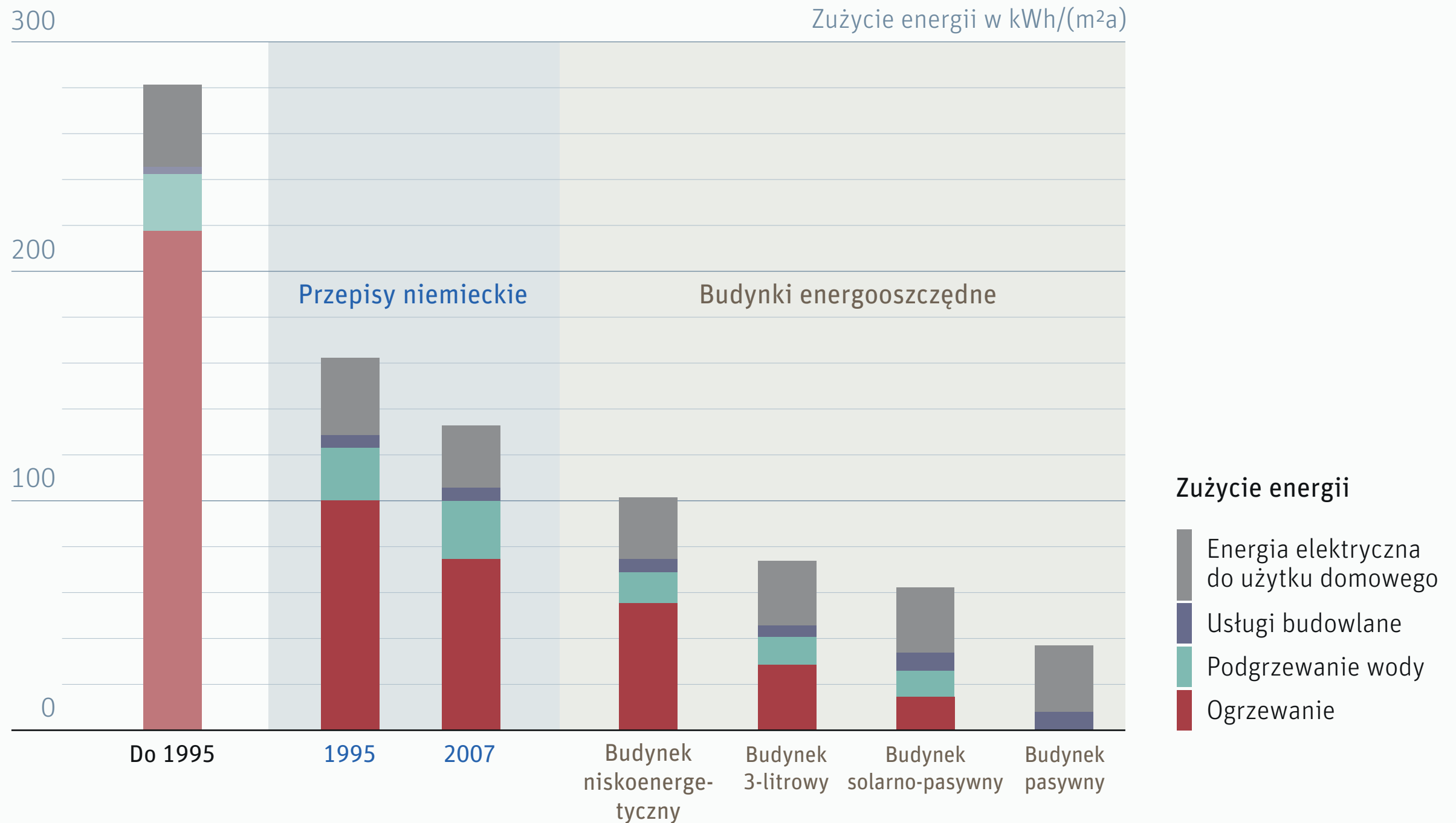
Źródło: rocznik Enerdata



# Sektor mieszkaniowy ma ogromny potencjał energooszczędności

## Charakterystyka budynków pod kątem zużycia energii

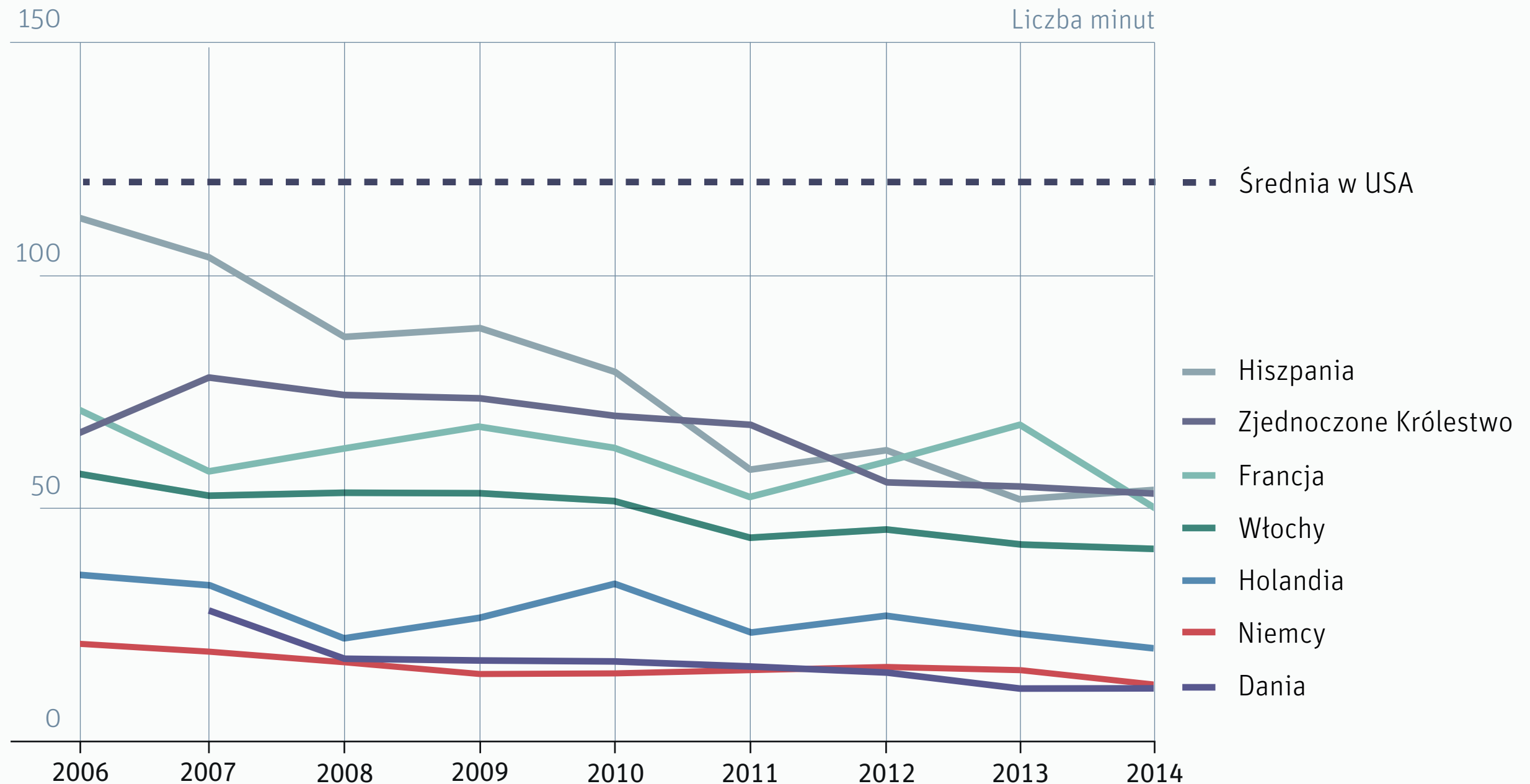
Źródło: IFEU 2011 (Instytut Energii i Badań Środowiska)



# Niezawodność sieci i rozwój OZE idą w parze

Długość przerw w dostawie energii w ciągu roku (bez nieplanowanych zdarzeń) wg SAIDI

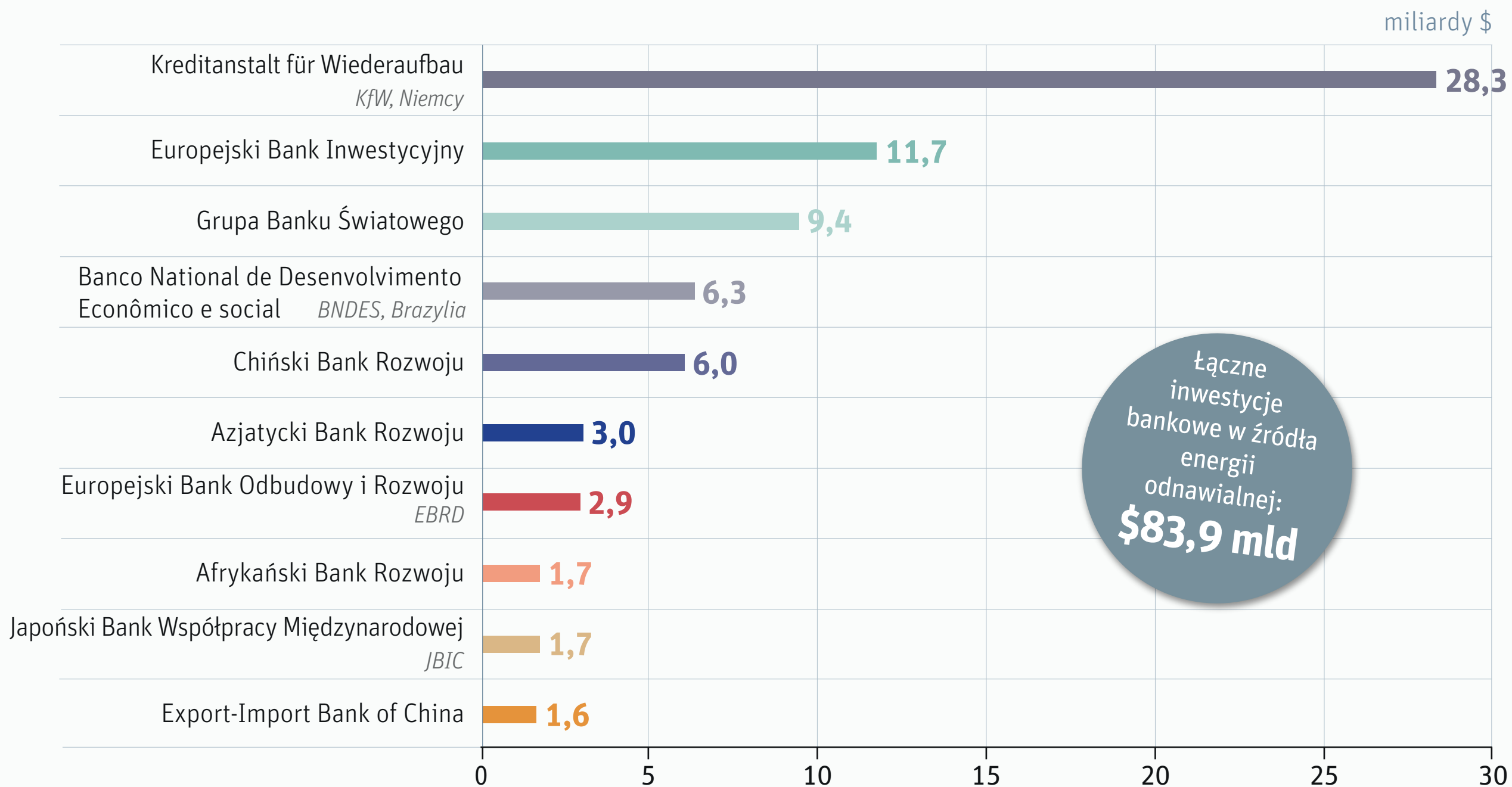
Źródło: CEER (Europejska Rada Regulatorów Energetyki), obliczenia własne



# Niemiecki bank rozwoju (KfW) największym kredytodawcą dla sektora czystej technologii

Top 10 instytucji finansujących odnawialne źródła energii w 2014 r.

Źródło: Bloomberg New Energy Finance

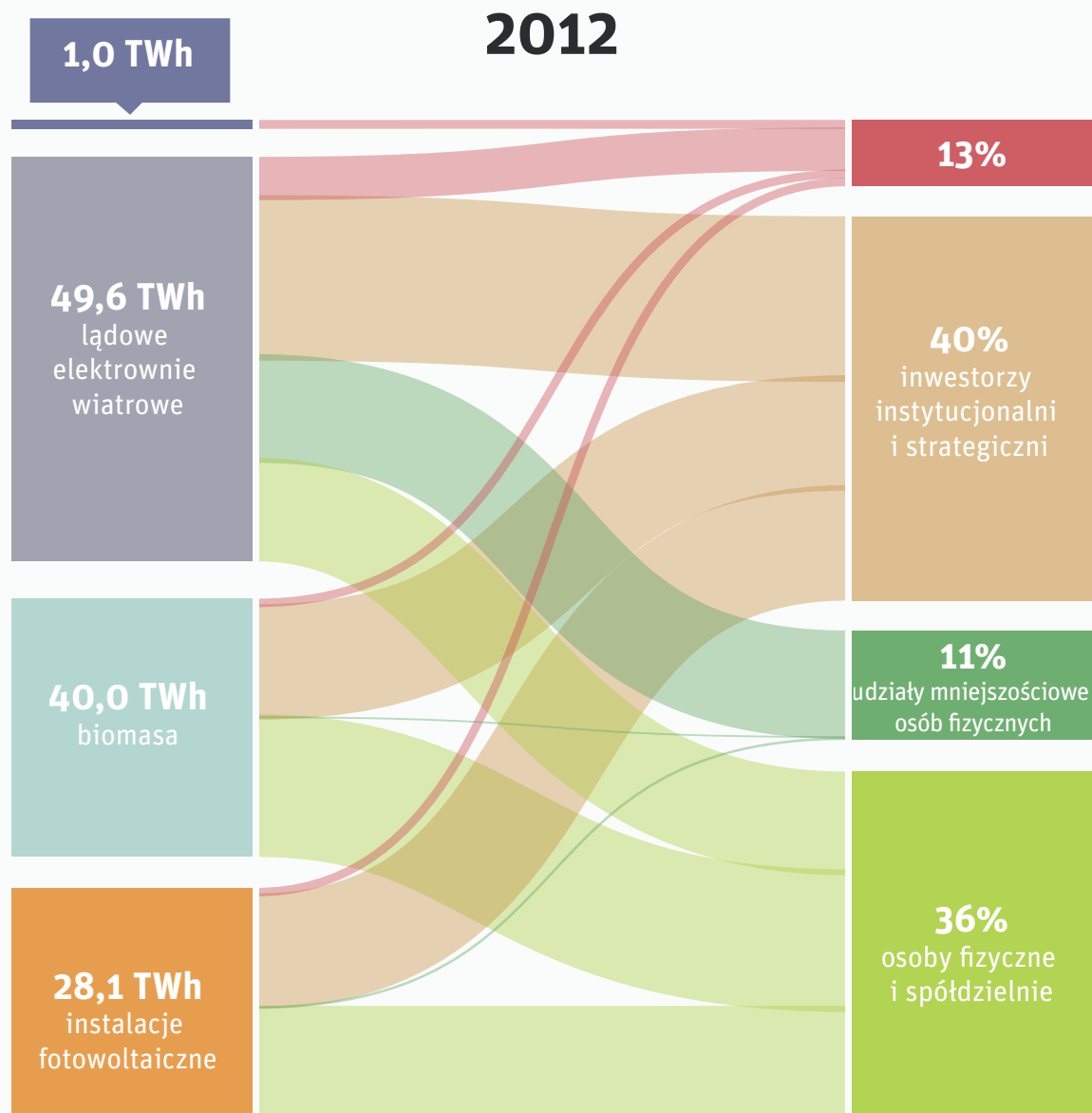


# Niemiecki rząd przekazuje sektor energetyczny z powrotem w ręce przedsiębiorstw energetycznych

Średnia produkcja prądu z OZE bez hydroenergetyki oraz struktura właścicielska

Źródło: AGEE, Leuphana, EnKlip I \* na podstawie udziałów rynkowych z 2012 r.

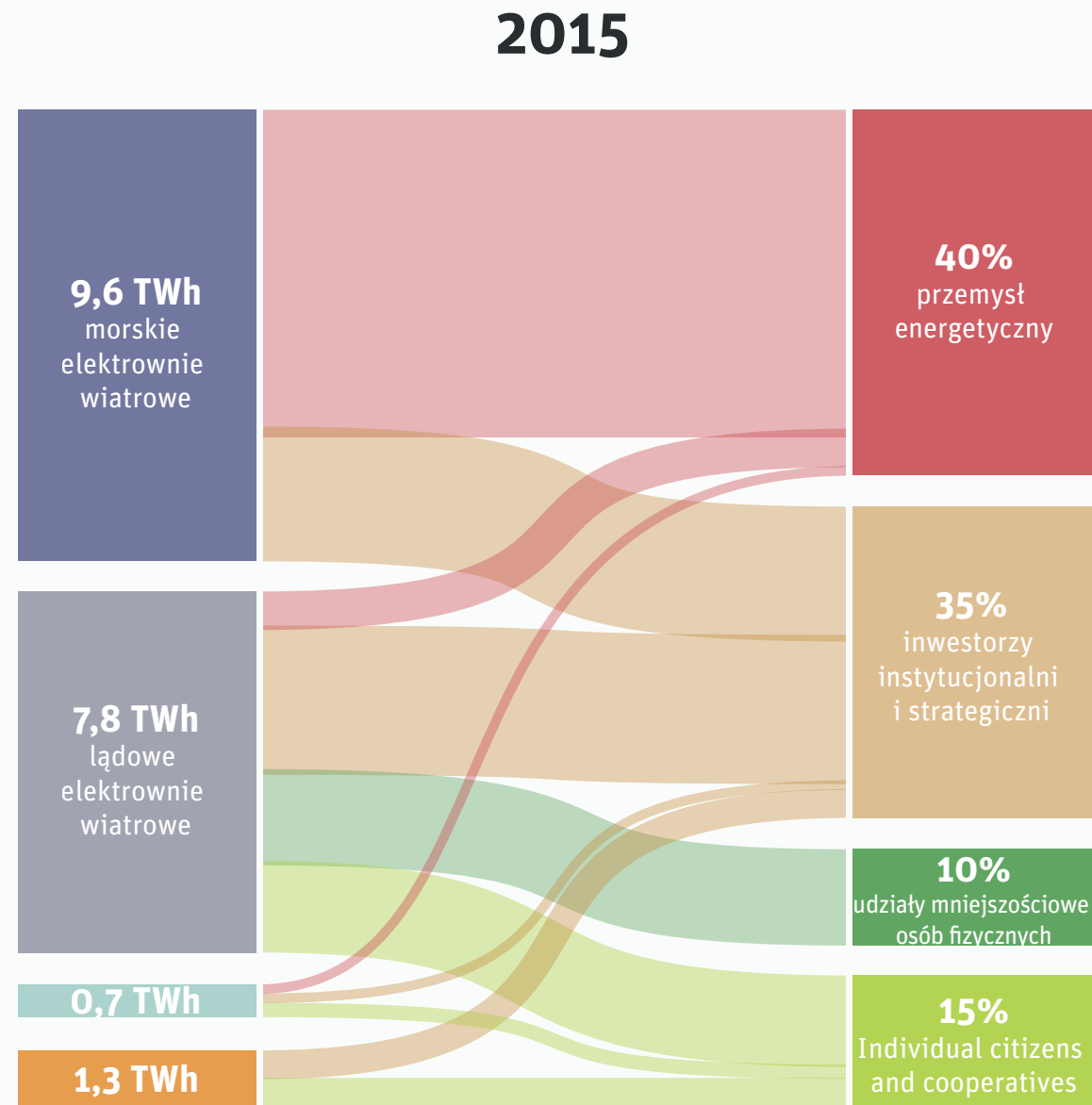
Spodziewana w bieżącym roku produkcja energii elektrycznej z mocy łącznie zainstalowanej na koniec roku



ŚREDNIA PRODUKCJA  
WG TECHNOLOGII

ŚREDNIA PRODUKCJA WG  
STRUKTURY WŁAŚCICIELI

Spodziewana w bieżącym roku produkcja energii elektrycznej z mocy ostatnio zainstalowanej w roku



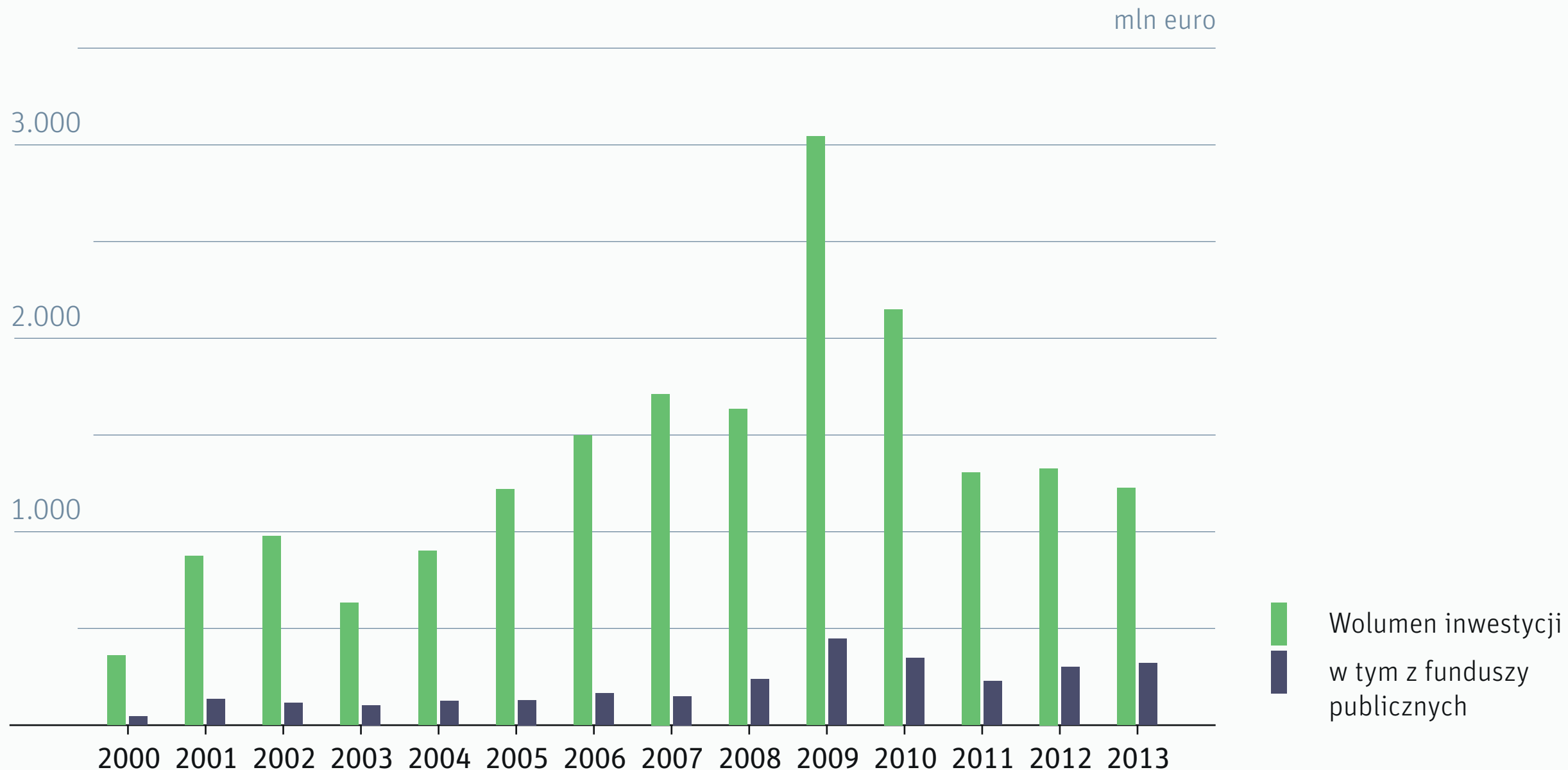
ŚREDNIA PRODUKCJA  
WG TECHNOLOGII

ŚREDNIA PRODUKCJA WG  
STRUKTURY WŁAŚCICIELI\*

# Fundusze publiczne napędzają prywatne inwestycje

Wsparcie dla OZE w sektorze grzewczym w ramach niemieckiego Programu Stymulacji Rynku (MAP)

Źródło: Federalne Ministerstwo Gospodarki i Energii





# Postępy państw członkowskich UE w osiągnięciu celów klimatycznych i energetycznych 2020

Postępy w realizacji celów dotyczących efektywności energetycznej, emisji dwutlenku węgla i energii ze źródeł odnawialnych, 2014 r.

Źródło: EEA

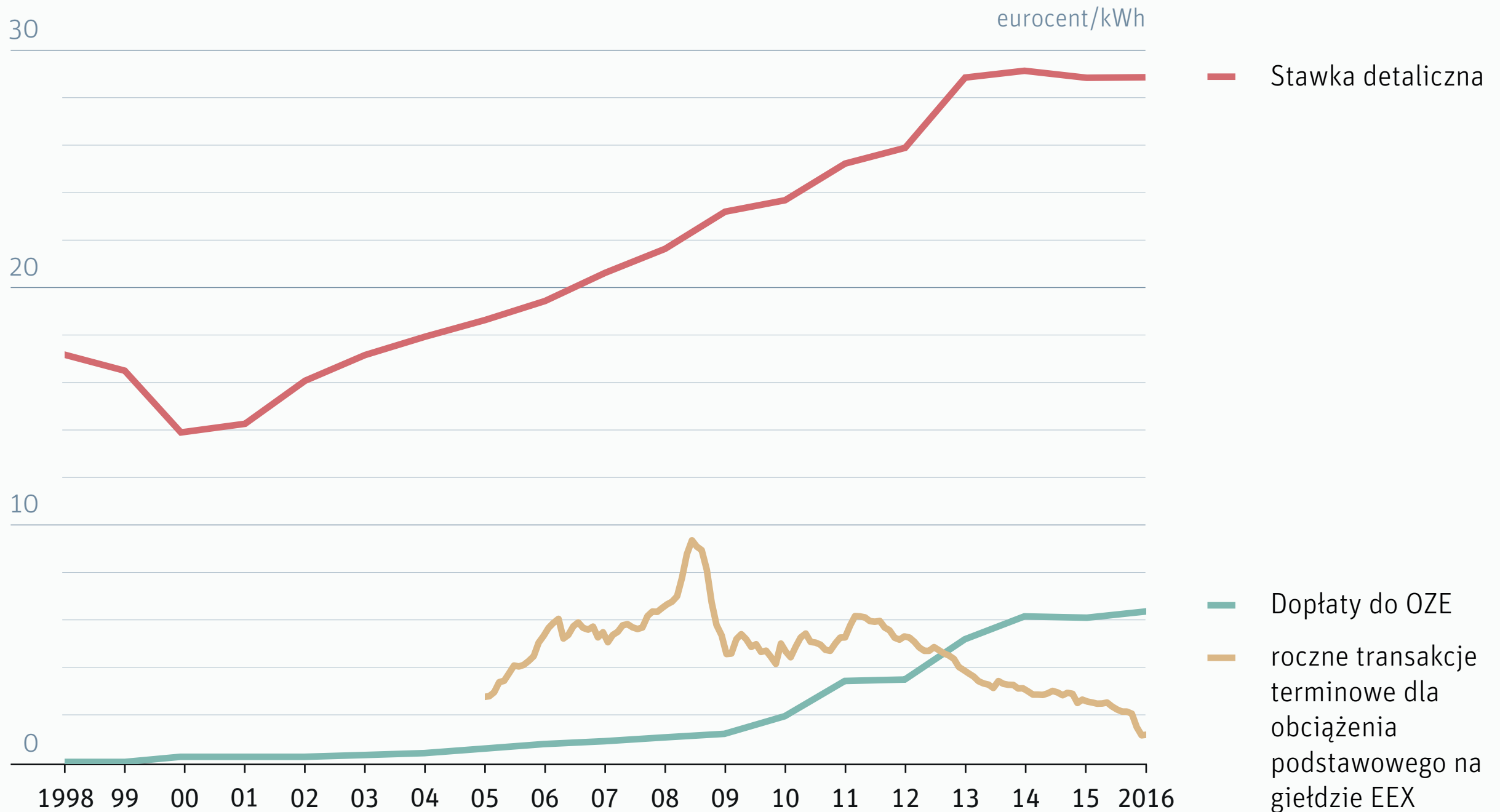
|                                                                                                                       | Austria | Belgia | Bulgaria | Chorwacja | Cypr | Republika Czeska | Dania | Estonia | Finlandia | Francja | <b>Niemcy</b> | Grecja | Węgry | Irlandia | Włochy | Łotwa | Litwa | Luksemburg | Malta | Holandia | Polska | Portugalia | Rumunia | Słowenia | Słowacja | Hiszpania | Szwecja | Zjednoczone Królestwo |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|----------|-----------|------|------------------|-------|---------|-----------|---------|---------------|--------|-------|----------|--------|-------|-------|------------|-------|----------|--------|------------|---------|----------|----------|-----------|---------|-----------------------|
| Prognozy 2014–2020 w ramach decyzji dotyczącej wspólnego wysiłku redukcyjnego i emisje gazów cieplarnianych w 2014 r. | ●       | ●      | ●        | ●         | ●    | ●                | ●     | ●       | ●         | ●       | ●             | ●      | ●     | ●        | ●      | ●     | ●     | ●          | ●     | ●        | ●      | ●          | ●       | ●        | ●        | ●         | ●       |                       |
| Udział OZE w finalnym zużyciu energii w 2014 r.                                                                       | ●       | ●      | ●        | ●         | ●    | ●                | ●     | ●       | ●         | ●       | ●             | ●      | ●     | ●        | ●      | ●     | ●     | ●          | ●     | ●        | ●      | ●          | ●       | ●        | ●        | ●         | ●       |                       |
| Zużycie energii pierwotnej w 2014 r.                                                                                  | ●       | ●      | ●        | ●         | ●    | ●                | ●     | ●       | ●         | ●       | ●             | ●      | ●     | ●        | ●      | ●     | ●     | ●          | ●     | ●        | ●      | ●          | ●       | ●        | ●        | ●         | ●       |                       |

- Zgodnie z planem
- Częściowo zgodnie z planem
- Niezgodnie z planem

# Odnawialne źródła energii nie są główną siłą napędową wysokich cen energii w Niemczech

Trendy stawek detalicznych, ceny na rynku spot i dopłaty do OZE w ciągu ostatnich 14 lat w Niemczech

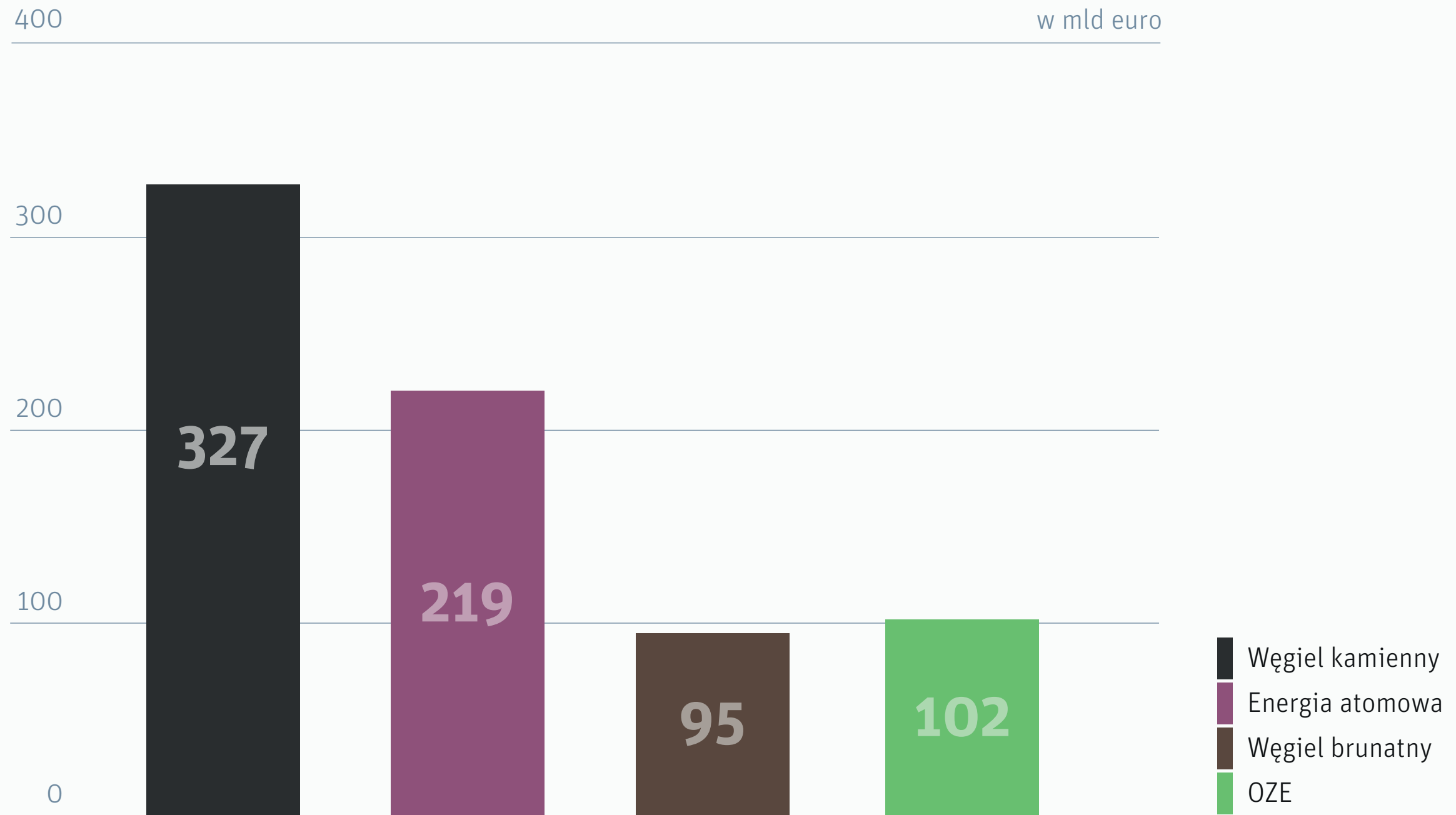
Źródło: [www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)



# Znacznie wyższe dotacje na paliwa kopalne i atom niż na OZE

Dotacje na energię w Niemczech, 1970–2014

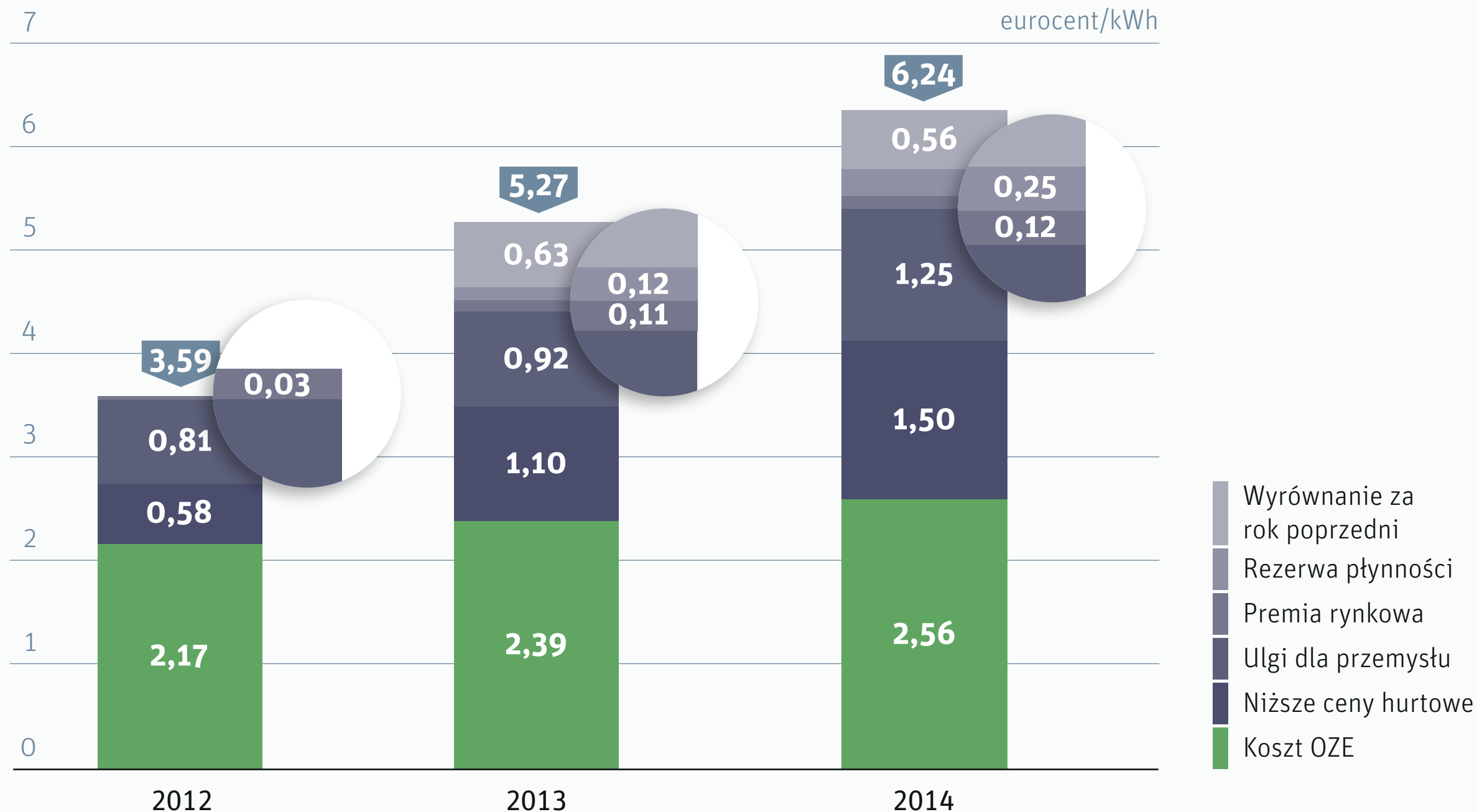
Źródło: Green Budget Germany



# Koszt OZE nie jest głównym czynnikiem podwyżki opłat za energię

Kalkulacja opłaty za OZE w Niemczech, 2012–2014

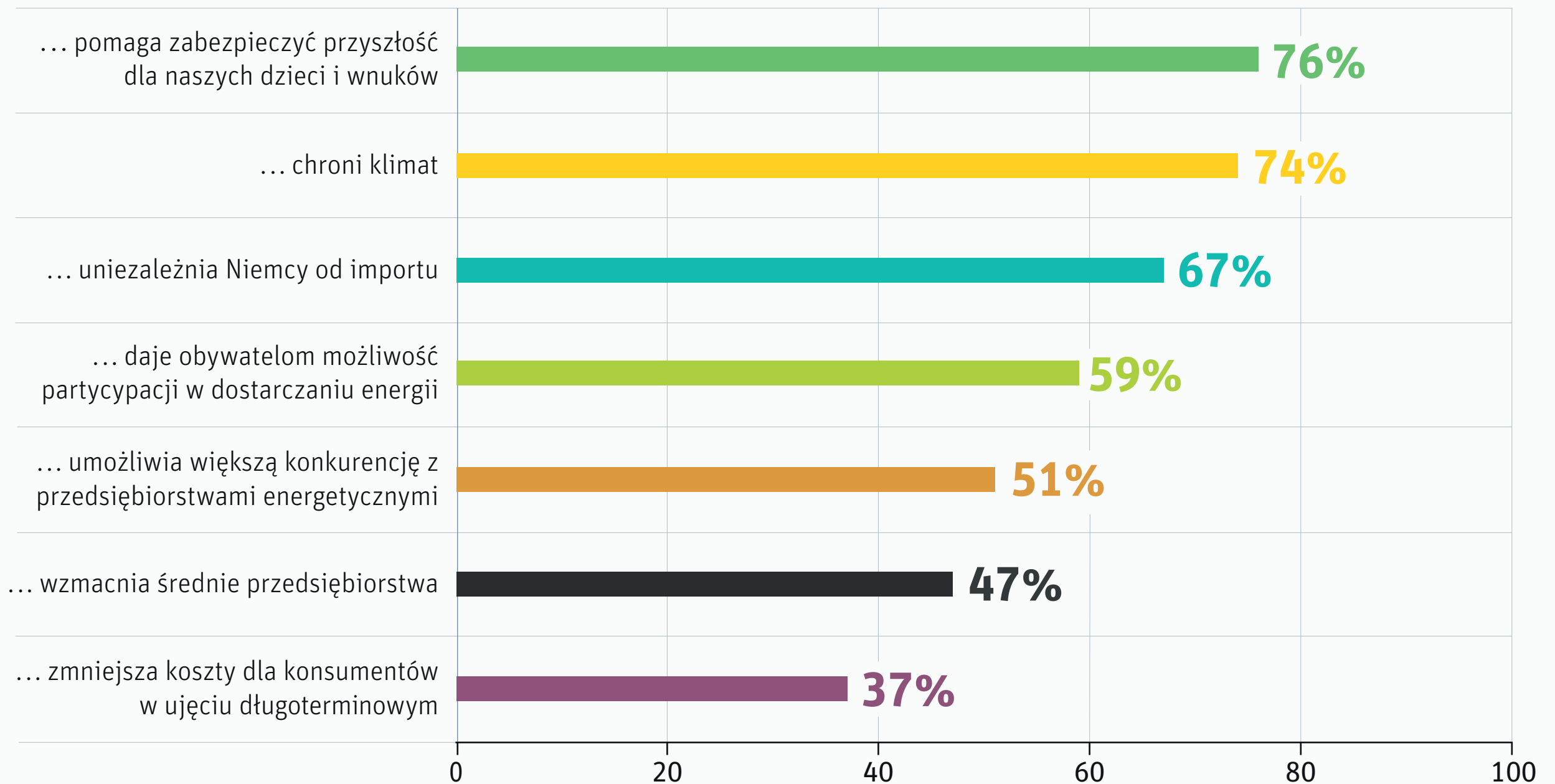
Źródło: BEE (Federalny Związek ds. Energii Odnawialnej)



# Zalety energii odnawialnej: technologia przyszłości na rzecz ochrony środowiska

„Czy zgadzasz się, że energia odnawialna ...“ (możliwy wybór kilku odpowiedzi)

Źródło: Ankieta TNS Emnid dotycząca odnawialnych źródeł energii, 1015 uczestników – październik 2014 r.



# 93 procent Niemców popiera dalszy rozwój energii odnawialnej

"Wykorzystanie i rozwój OZE są ... ", ankieta z października 2016 r.

Źródło: [www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)

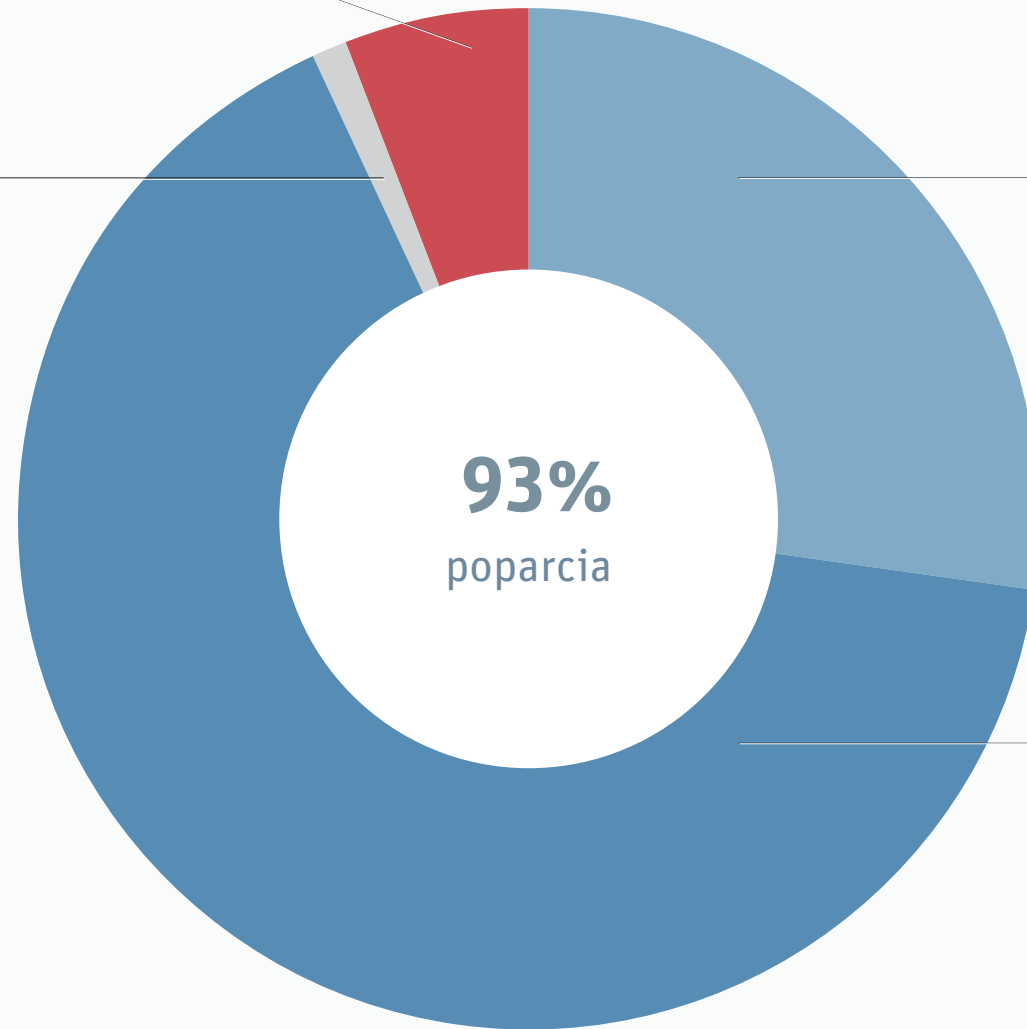


Mniej ważne lub nieważne

**6%**

Brak opinii lub brak odpowiedzi

**1%**



Ważne

**27%**

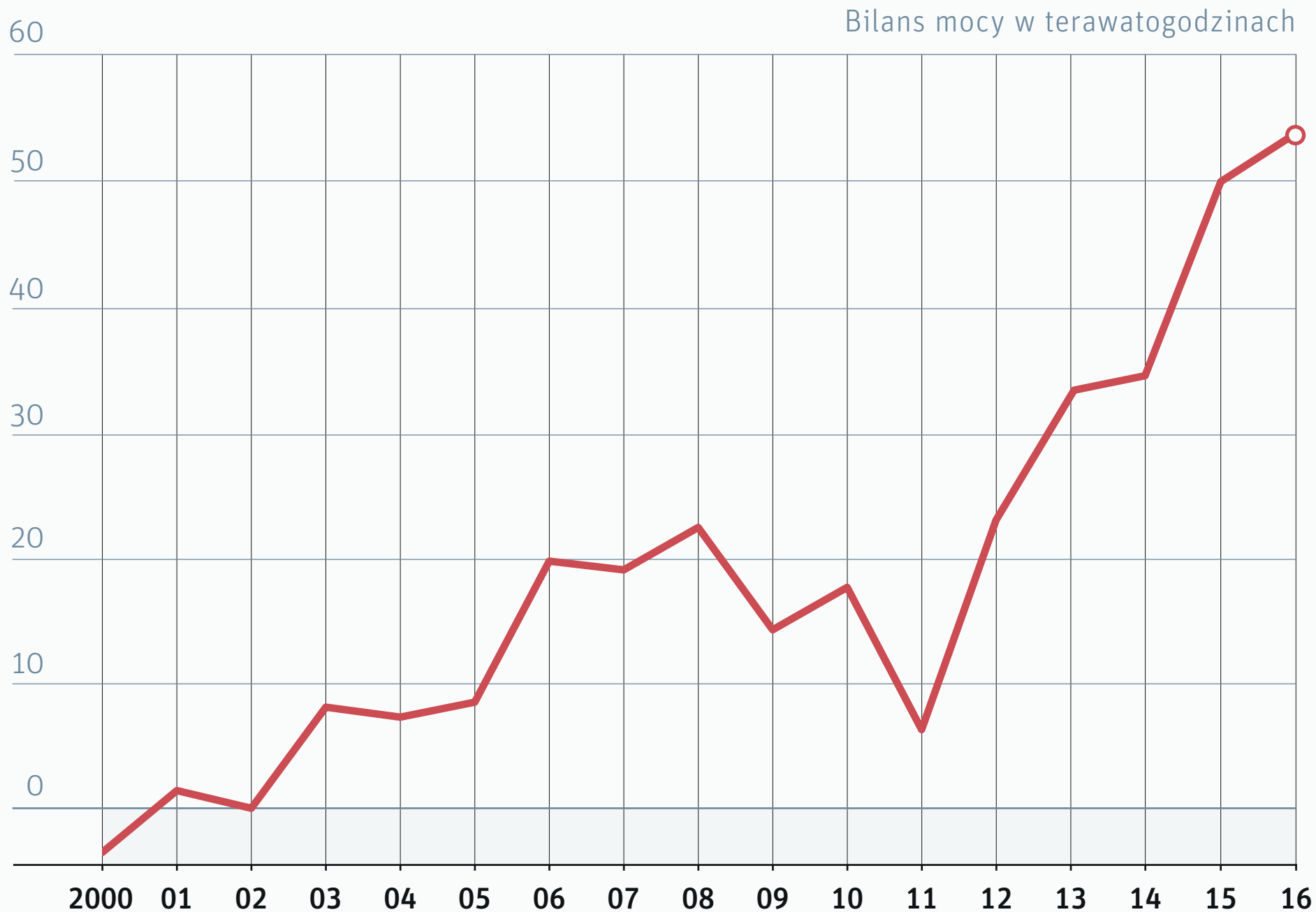
Bardzo lub niezwykle ważne

**66%**

# Rosnący eksport niemieckiej energii elektrycznej

Eksport energii elektrycznej netto w latach 2000–2016 (TWh)

Źródło: Agora Energiewende, AGEB

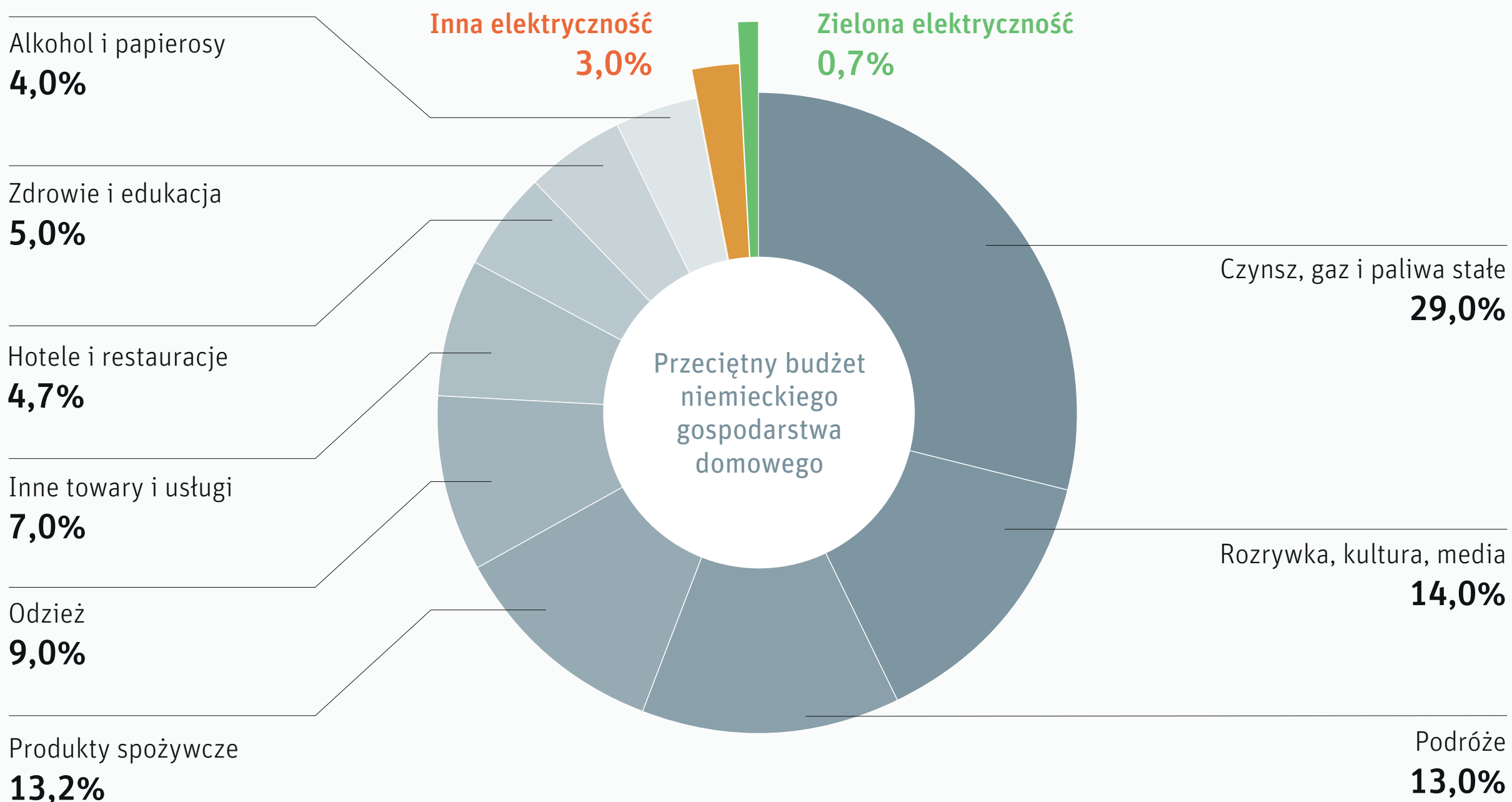


Rekordowy  
bilans eksportu  
energii elektrycznej  
netto  
**+54TWh**

# Koszt zielonej elektryczności stanowi mniej niż 1% przeciętnego budżetu niemieckiego gospodarstwa domowego

Wydatki przeciętnego niemieckiego gospodarstwa domowego przy dopłacie do OZE na poziomie 5 centów, 2013 r.

Źródło: [www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)

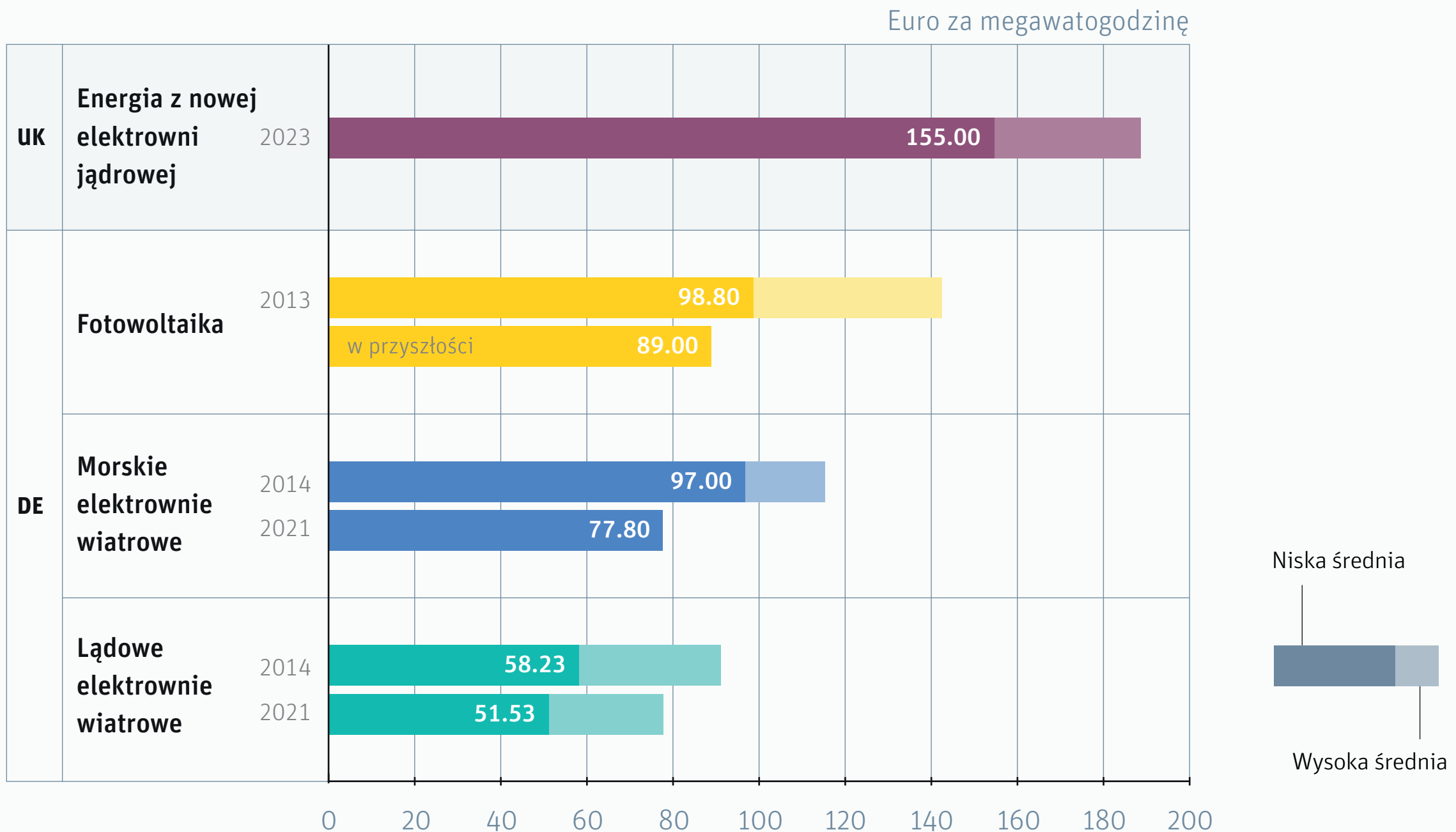




# Cena energii przyszłej elektrowni jądrowej już teraz jest wyższa niż koszt energii wiatrowej i słonecznej

Porównanie taryf gwarantowanych dla wiatru i fotowoltaiki z ceną wykonania za energię jądrową produkowaną w Hinkley

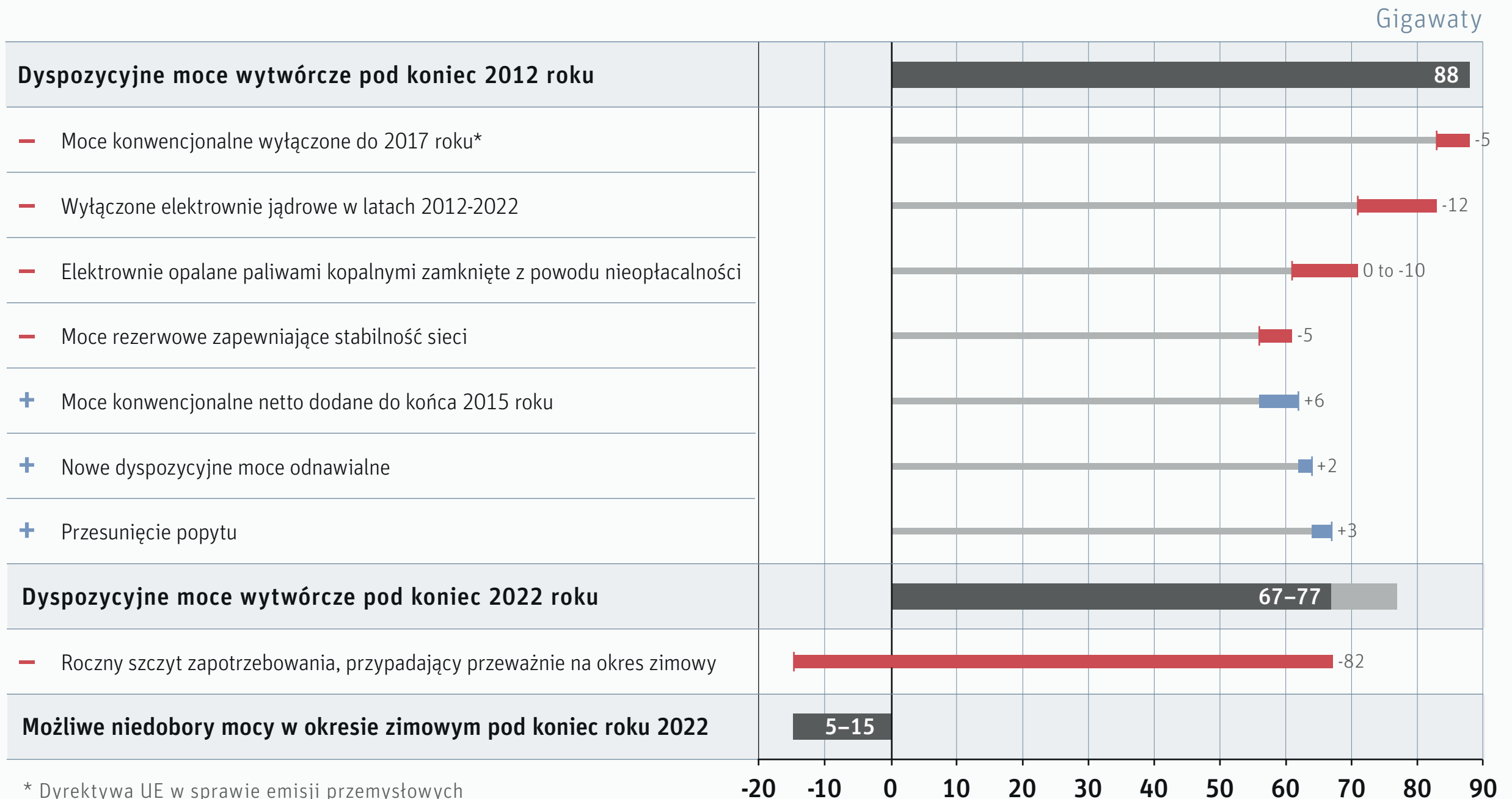
Źródło: Oxfam



# Czy Niemcy potrzebują rynku mocy żeby zrekompensować niższą produkcję z OZE w okresie zimowym?

Prognoza rezerwowych mocy wytwórczych w latach 2012-2022

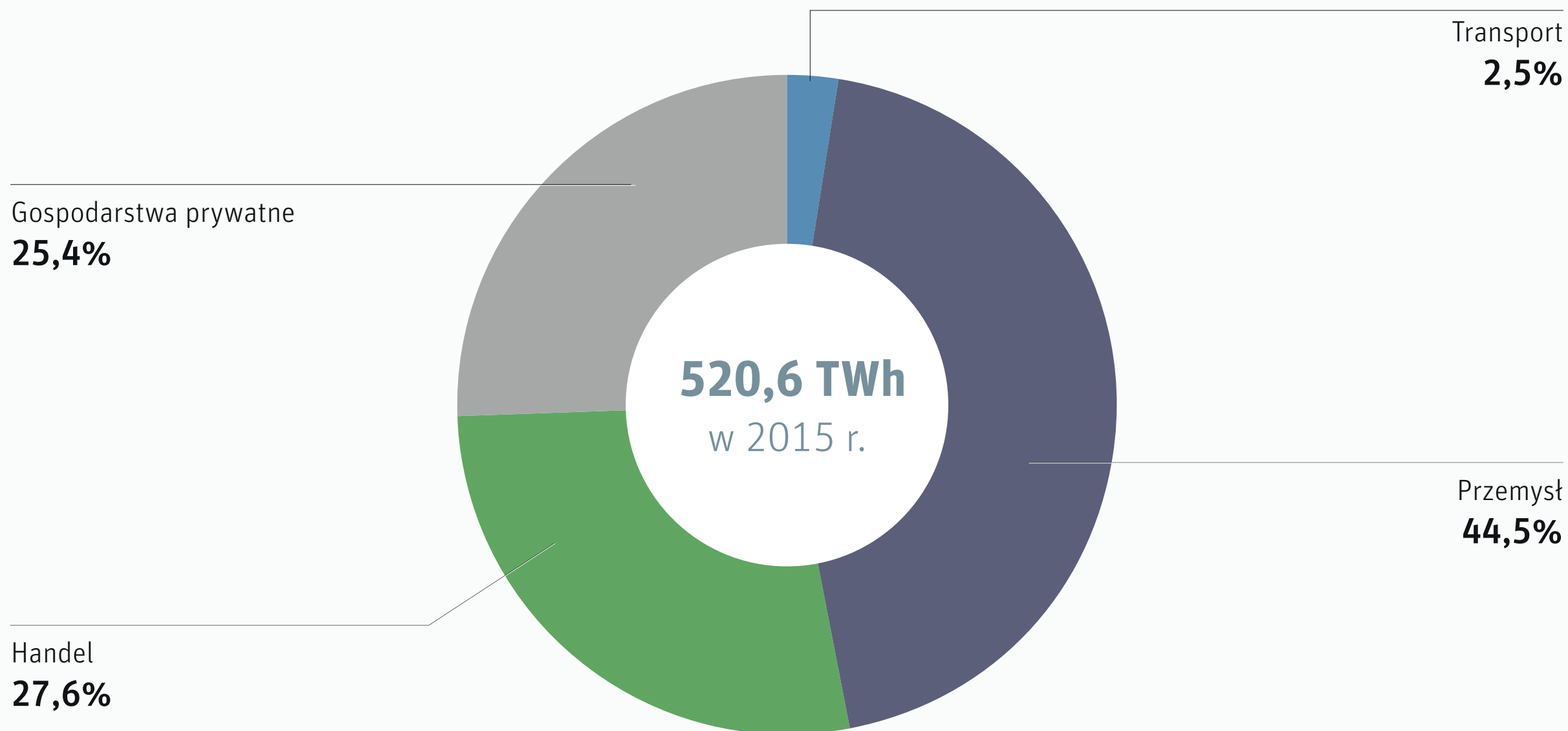
Źródło: Agora Energiewende



# Przemysł zdecydowanie największym konsumentem energii elektrycznej w Niemczech

Zużycie energii elektrycznej według branż

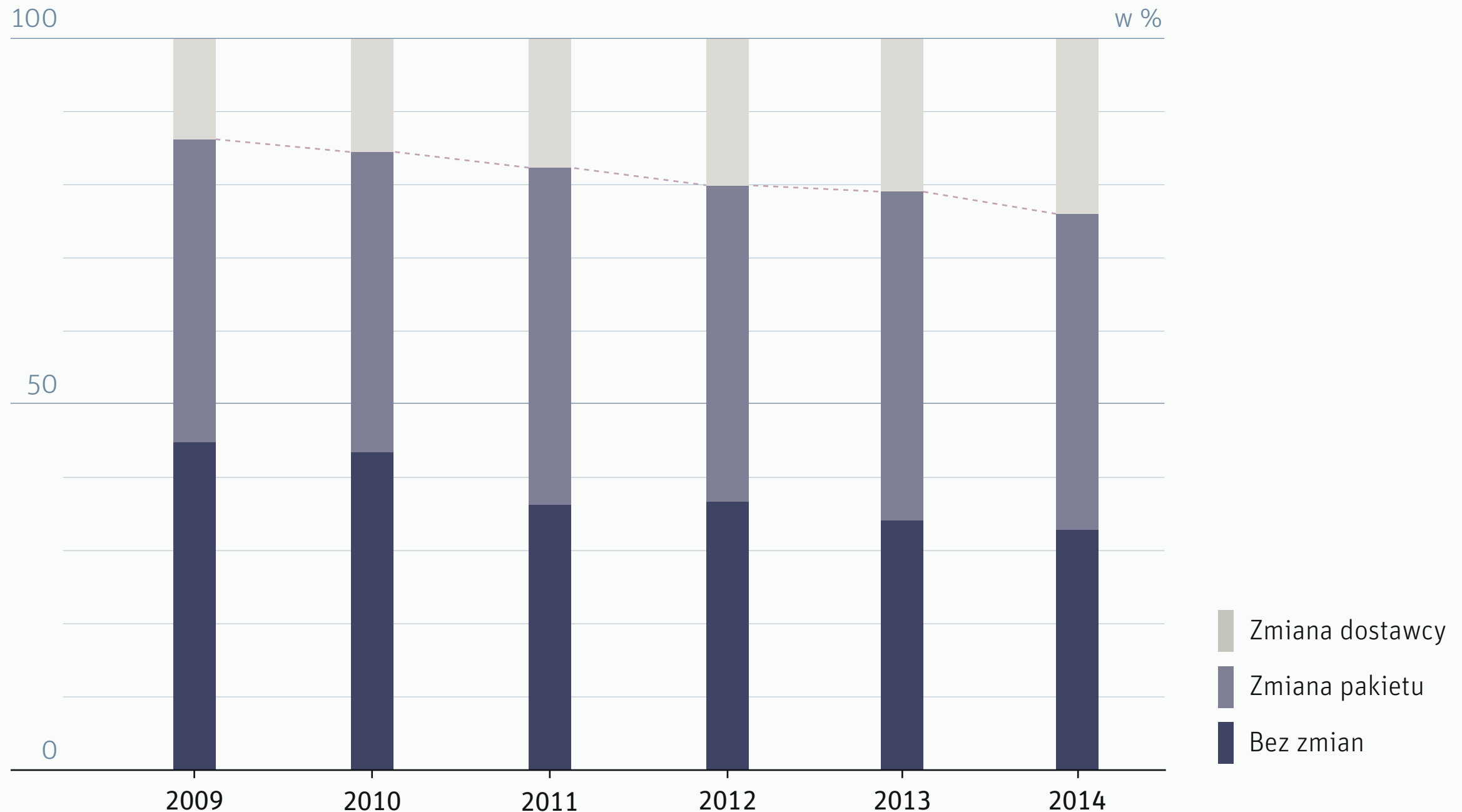
Źródło: Federalne Ministerstwo Gospodarki i Energii, Federalny Urząd Statystyczny



# Niemieckie gospodarstwa domowe nie śpieszą się ze zmianą dostawcy prądu

Pakiety energetyczne wybierane w Nadrenii Północnej i Westfalii w latach 2009-2014

Źródło: Verbraucherzentrale NRW



# W najbliższych latach koszt ekologicznej energii elektrycznej w Niemczech może zacząć maleć

Ceny hurtowe za energię (roczne kontrakty terminowe Phelix Base) i dopłaty do OZE

Źródło: Agora Energiewende i Oeko-Institut

