

Iceland  
Liechtenstein  
Norway



**Active  
citizens fund**



# OZE

Oodnawialne źródła energii



[WWW.ETNA.ORG.PL](http://WWW.ETNA.ORG.PL)

# Plan prezentacji

Co to jest OZE


Dlaczego potrzebujemy OZE

Rodzaje OZE

MIX OZE

Wyzwania OZE





# Ile potrzebujemy energii w Polsce i na świecie?

# Co to jest OZE

Ustawa z 20 lutego 2015 r. definiuje OZE jako „odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów”.

# Dlaczego potrzebujemy OZE

czyste  
środowisko

niezależność  
energetyczna

nowe miejsca  
pracy

oszczędność



## Dlaczego potrzebujemy OZE

Jeśli nie przestawimy się na OZE, nasz klimat ociepli się o więcej niż 1,5°C, i zwiększy ryzyko występowania nasilających się zjawisk ekstremalnych i związanych z nimi szkód.

neutralność klimatyczna w roku 2050,  
niskie emisje, redukcja CO<sub>2</sub>,  
koniec ze spalaniem paliw kopalnych

Energia elektryczna z OZE zastępuje energię otrzymaną ze spalania paliw kopalnych zmniejszając emisję CO<sub>2</sub> (globalne ocieplenie)



# Rodzaje OZE

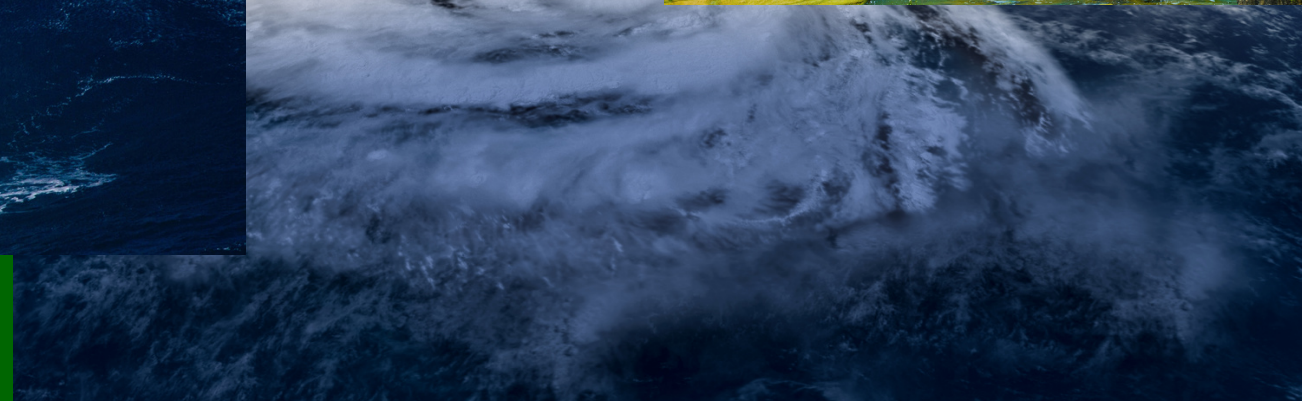
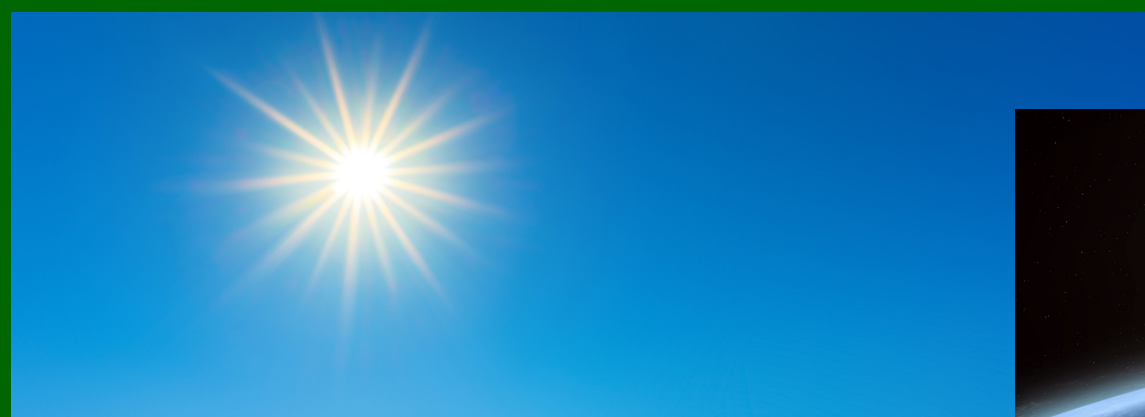
energia  
słoneczna

energia  
wiatrowa

energia wodna

energia  
geotermalna

biomasa



## Rodzaje OZE. Energia wiatrowa

### Zasada działania turbin wiatrowych

#### Rodzaje turbin wiatrowych:

- poziome
- pionowe





## Rodzaje OZE. Energia wiatrowa

### Zalety

- zmniejszenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery
- brak produkcji odpadów
- korzyści z dzierżawy terenów pod farmy wiatrowe
- zredukowanie zanieczyszczeń środowiska
- zmniejszenie zużycia energii ze źródeł nieodnawialnych

### NEGATYWNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE (PTAKI)

Table V.2.2: Anthropogenic bird mortality

Causes	Annual mortality estimate
Buildings/windows	550 million
Cats	100 million
High tension lines	130 million
Vehicles	80 million
Pesticides	67 million
Communication towers	4.5 million
Airplanes	25 thousand
Wind turbines	28.5 thousand

### Wady

- hałas
- ingerencja w krajobraz
- zależność od pogody
- dość wysoki koszt budowy
- zakłócanie fal radiowych i telewizyjnych
- zagrożenie dla ptaków i innych gatunków migrujących



Z badań międzynarodowej organizacji ekologicznej Pro Animals wynika, że w wielu miejscach trasy migracji ptaków krzyżują się, a nawet pokrywają z miejscami najlepiej sprzyjającymi budowie farm wiatrowych. Efektem jest zagłada dużej ilości ptaków

# Rodzaje OZE. Energia wiatrowa

## Problemy

### *WYSTĘPUJE*

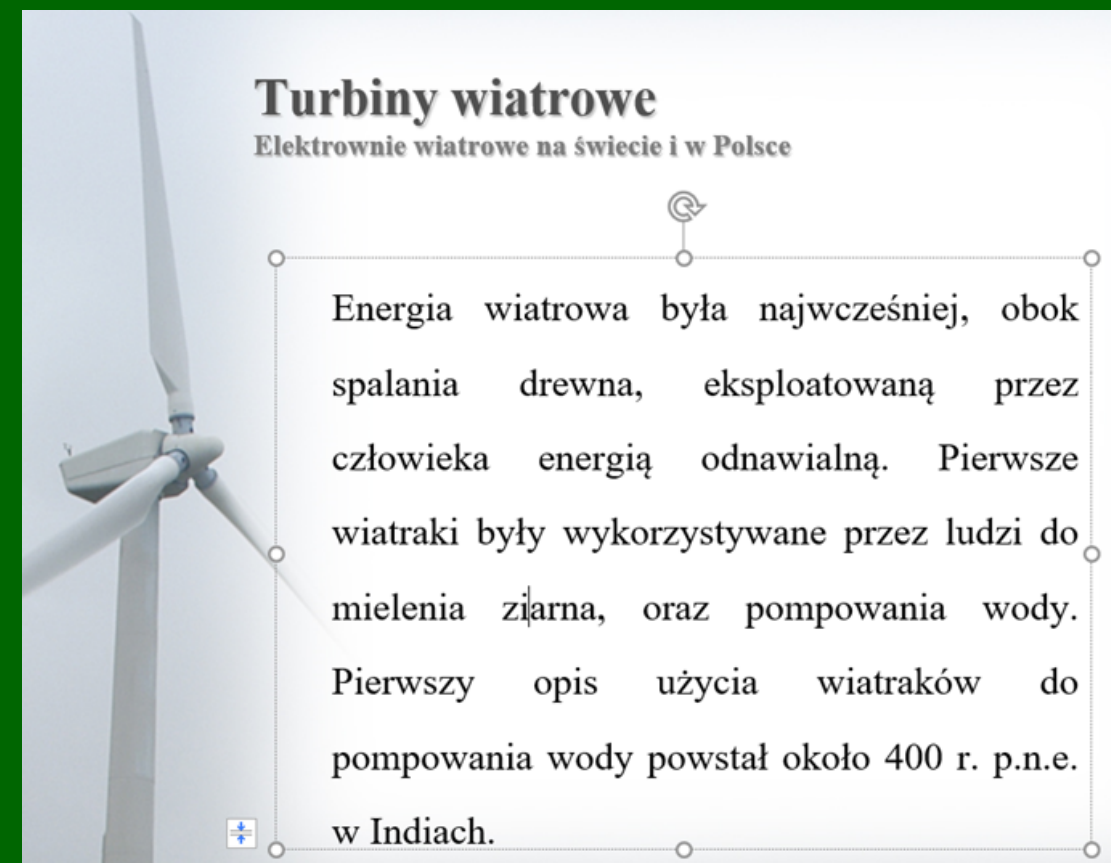
## PROBLEM Z BILANSOWANIEM ENERGII

1. Ze względu na zmienność w czasie , wielkości wytwarzanej energii w elektrowniach wiatrowych
2. Konieczna jest rezerwa mocy w elektrowniach szczytowych: gazowych i wodnych

# Rodzaje OZE. Energia wiatrowa

## Ciekawostki

Elektrownia wiatrowa Gansu jest położona na pustyni Gobi niedaleko miasta Jiuquan w Chinach. To największa tego typu elektrownia na świecie. Docelowo ma ona osiągać moc aż 20 gigawatów, choć obecnie jest to mniej więcej połowa tej ilości. Po ukończeniu prac na terenie Gansu będzie pracować siedem tysięcy turbin wiatrowych. Póki co ta jedna farma w Chinach wytwarza tyle prądu, ile wszystkie wiatraki zlokalizowane w Polsce.



### Turbiny wiatrowe

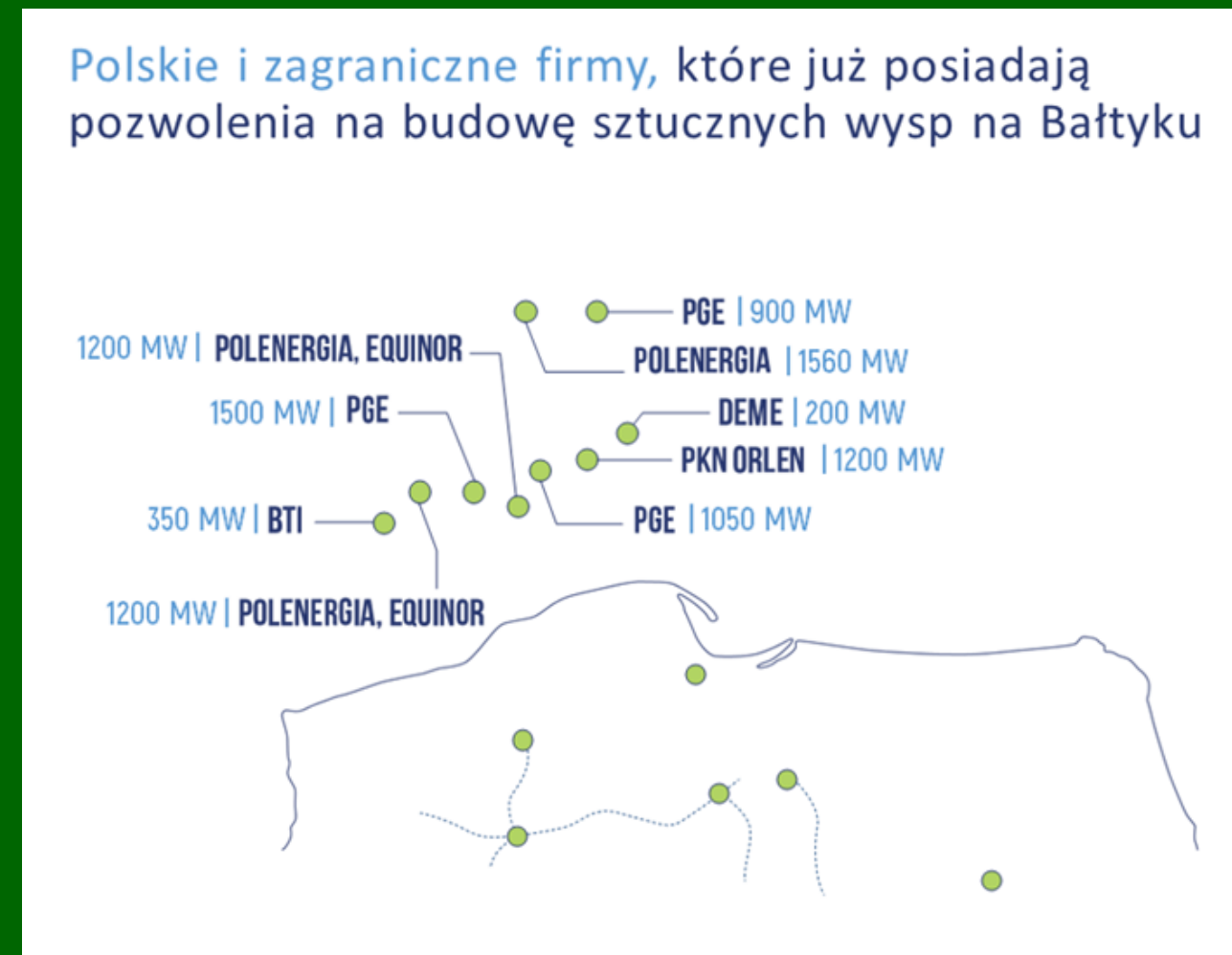
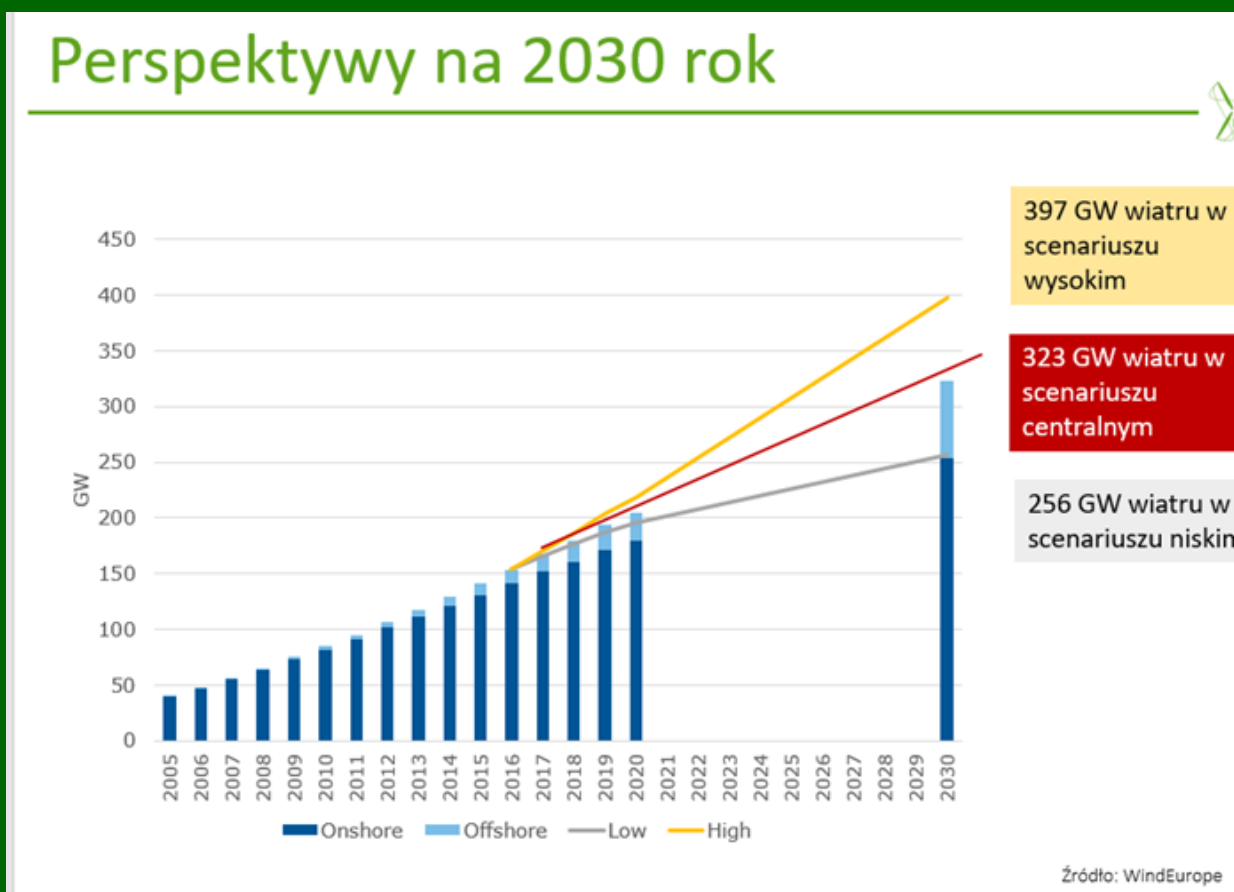
Elektrownie wiatrowe na świecie i w Polsce

Energia wiatrowa była najwcześniej, obok spalania drewna, eksploatowaną przez człowieka energią odnawialną. Pierwsze wiatraki były wykorzystywane przez ludzi do mielenia ziarna, oraz pompowania wody. Pierwszy opis użycia wiatraków do pompowania wody powstał około 400 r. p.n.e. w Indiach.

# Rodzaje OZE. Energia wiatrowa

## Energetyka wiatrowa w Polsce i na świecie

Szacuje się, że na 1/3 powierzchni Polski istnieją odpowiednie warunki dla wykorzystania energii wiatru, a produkcja energii elektrycznej z wiatru może osiągnąć nawet 17 proc. bilansu energetycznego kraju. W chwili obecnej w Polsce pracuje 29 elektrowni wiatrowych o łącznej mocy 10 MW.

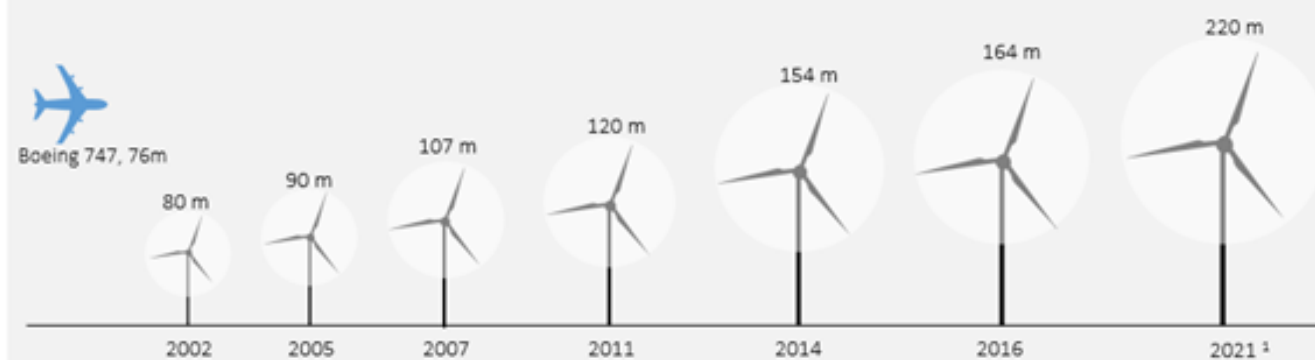


# Rodzaje OZE. Energia wiatrowa

## Rozwój technologii

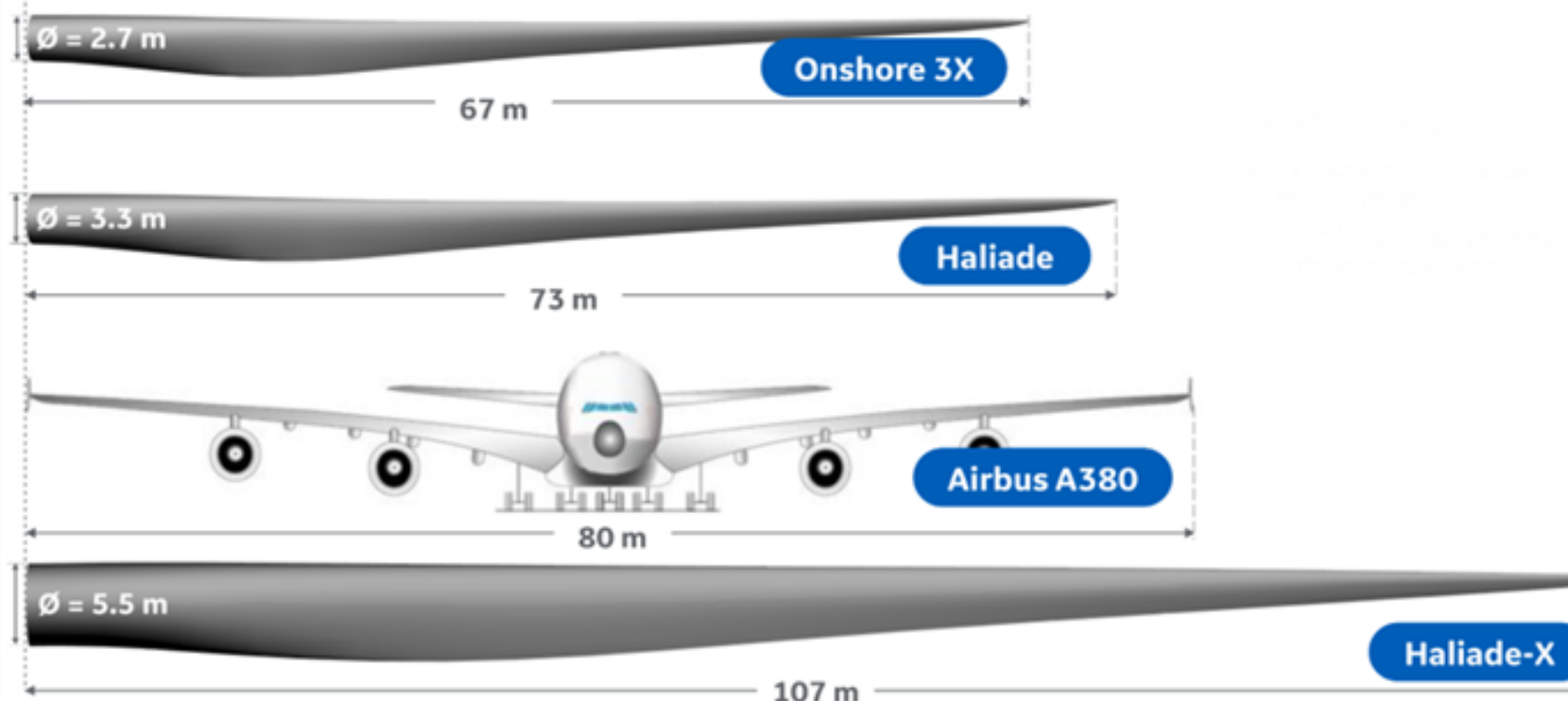
### Rozwój turbin wiatrowych

Szybki rozwój technologiczny: średnica wirnika turbiny wiatrowej i data uruchomienia



<sup>1</sup>W marcu 2018 r. GE zaprezentowała turbinę o mocy 12 MW. Każda jednostka Haliade-X będzie w stanie zasilić 16 000 domów i wyprodukować 67 GW / h rocznie, w oparciu o warunki wiatrowe na typowym niemieckim obszarze Morza Północnego.

### Technologia idzie dalej i dalej

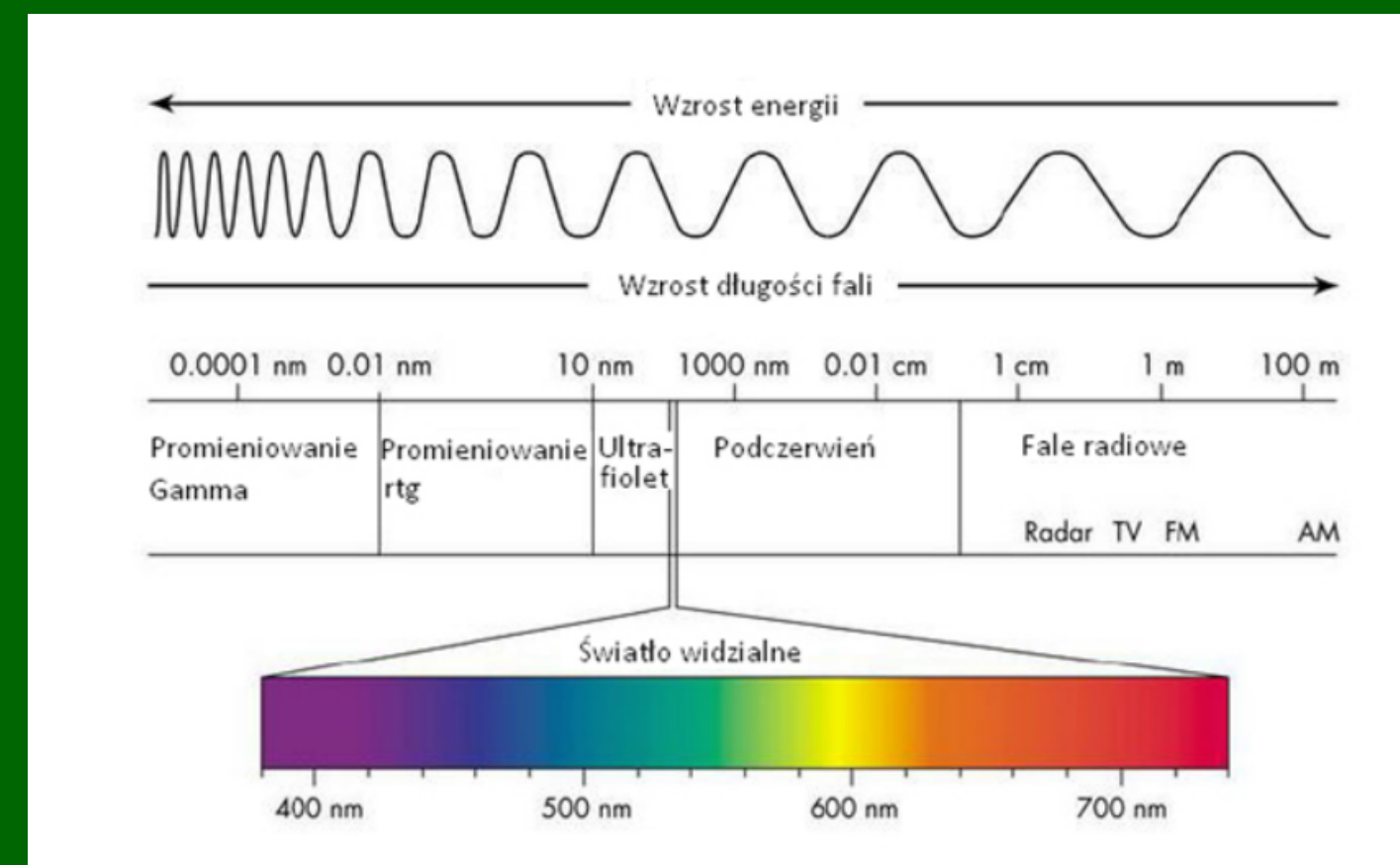


Źródło: General Electric Company

# Rodzaje OZE. Energia słoneczna

## Definicja energii słonecznej

Energia słoneczna jest energią reakcji termojądrowych zachodzących w olbrzymiej odległości od Ziemi. Zachodzące na Słońcu przemiany helu w wodór i odwrotnie dają w efekcie energetyczne promieniowanie elektromagnetyczne wysyłane z powierzchni gwiazdy. Jest ona gigantyczną termonuklearną bombą, eksplodującą bezustannie w temperaturze setek milionów stopni.

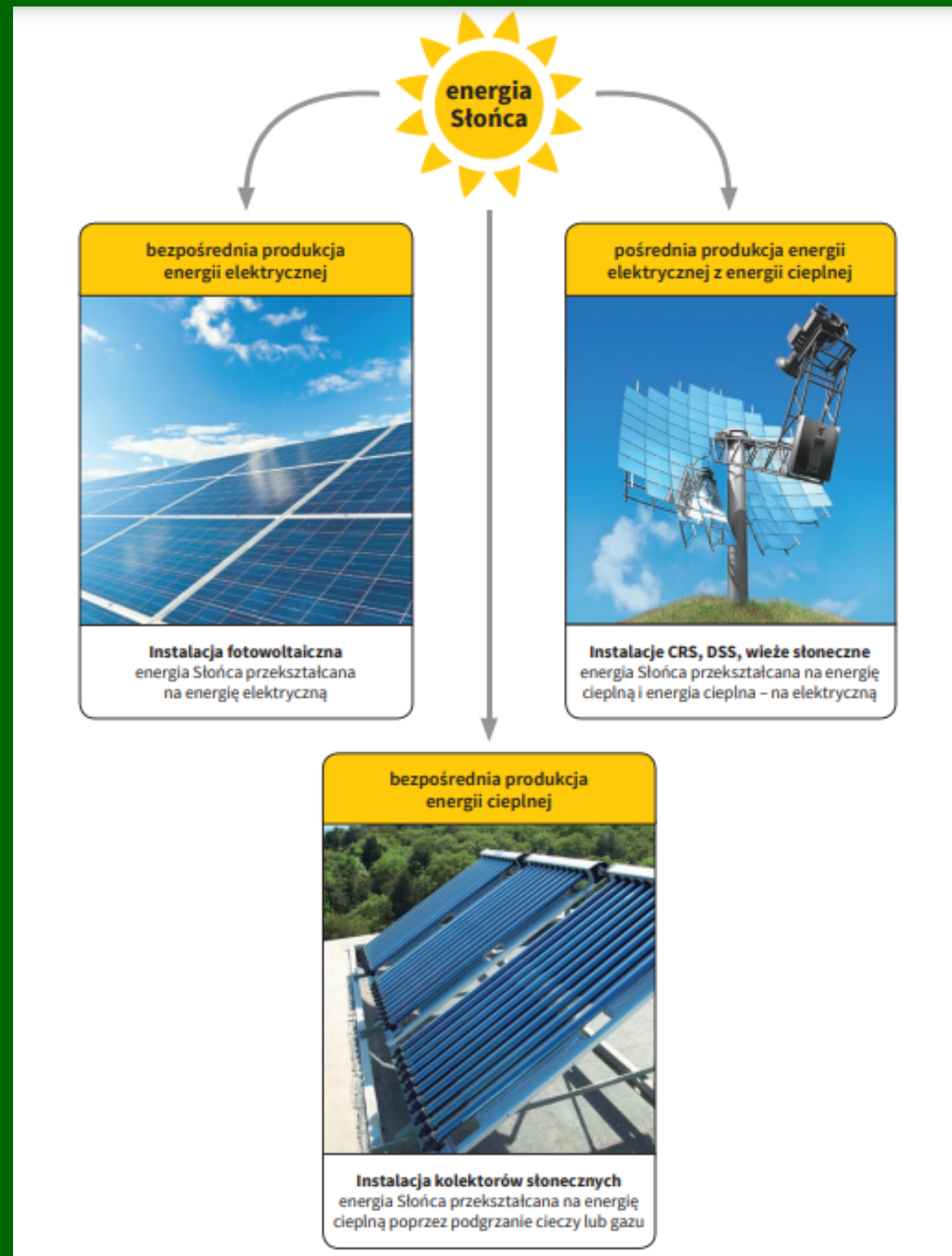


## Rodzaje OZE. Energia słoneczna

### Technologie słoneczne:

- panele termiczne
- panele fotowoltaiczne

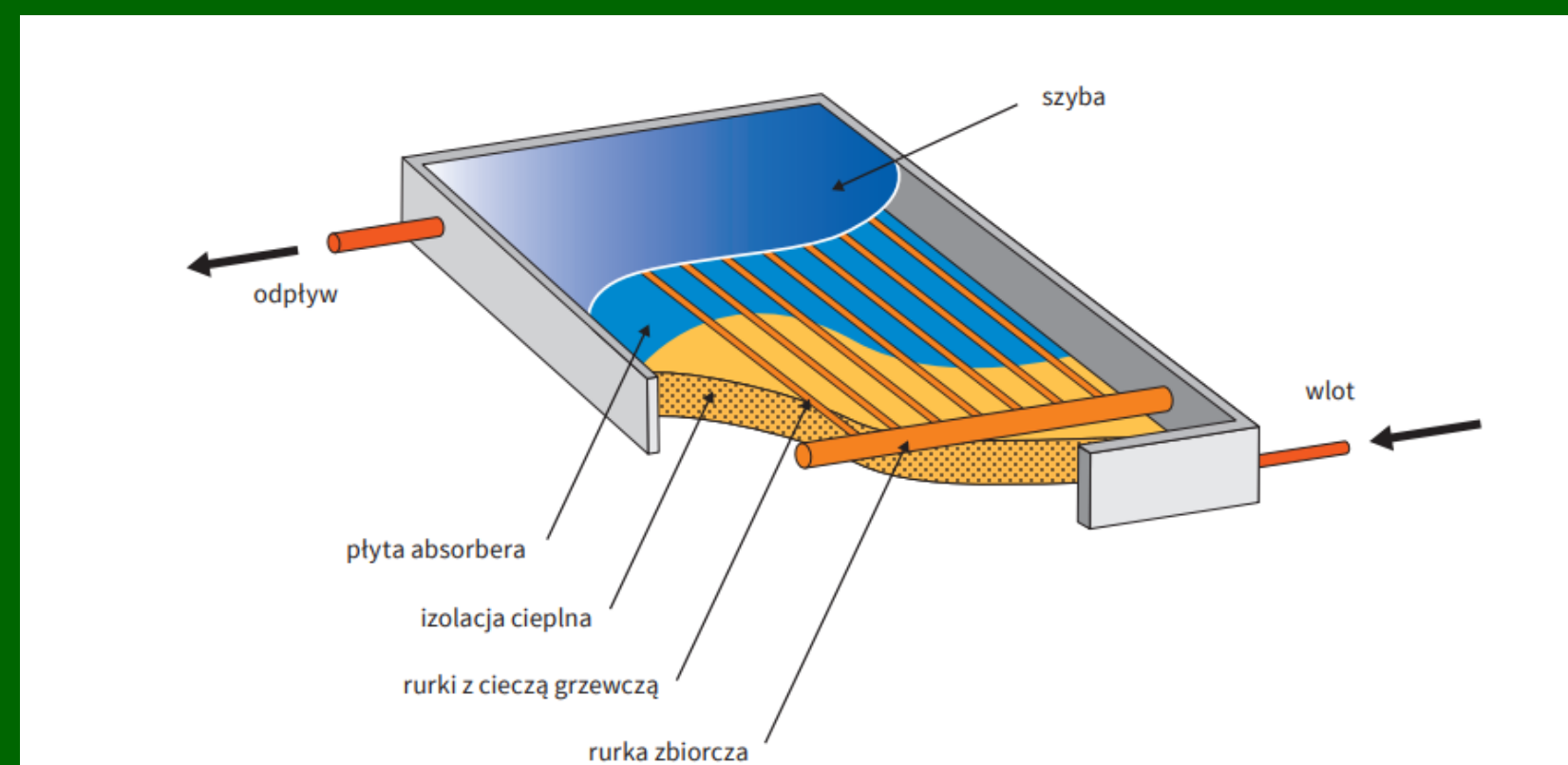
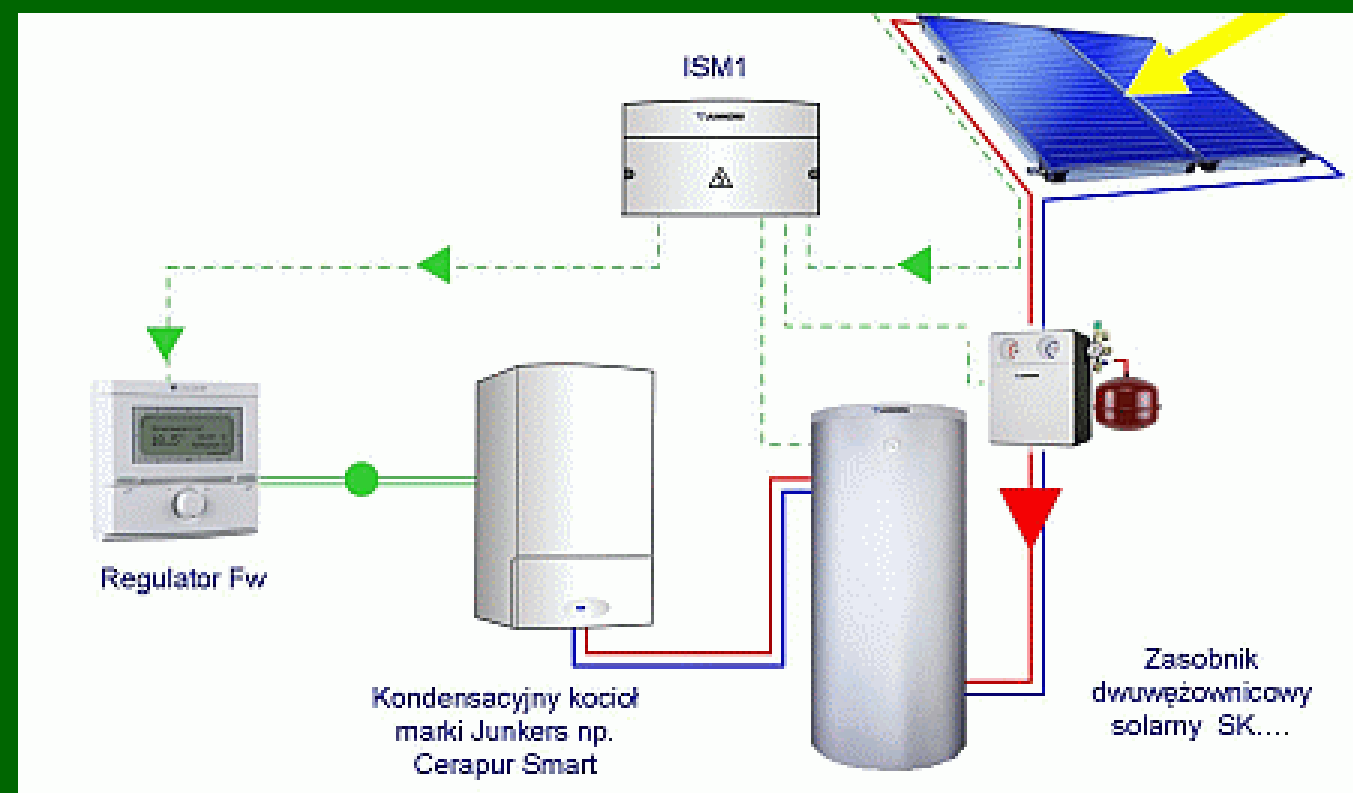
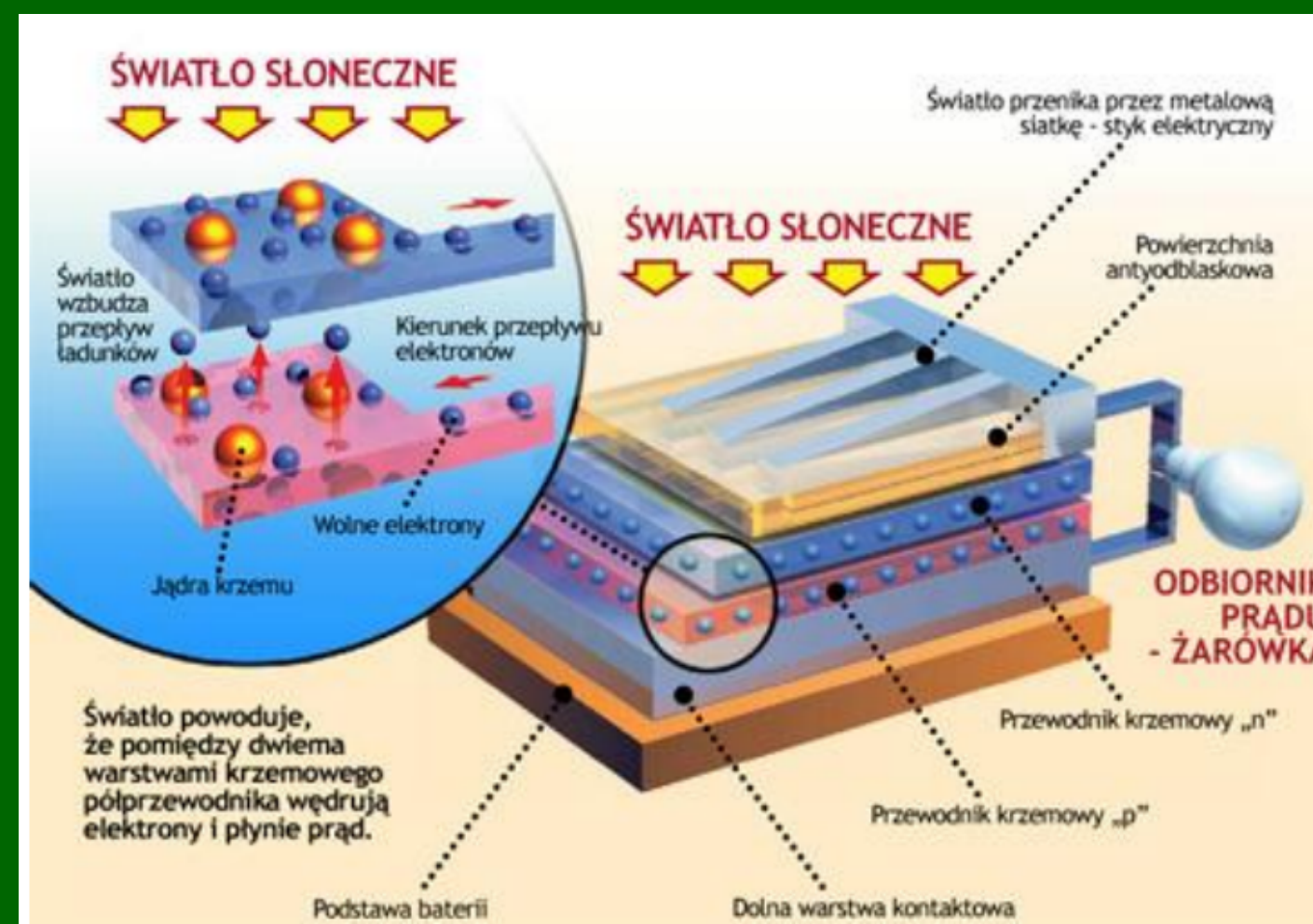
Jak energia słoneczna jest pozyskiwana i przekształcana w energię elektryczną lub ciepłą?



# Rodzaje OZE. Energia słoneczna

Zasada działania ogniw fotowoltaicznych

Zasada działania kolektorów słonecznych





# Rodzaje OZE. Energia słoneczna

## Efektywność energii słonecznej

Czynniki wpływające na wydajność systemów słonecznych, takie jak nasłonecznienie, kąt nachylenia paneli, czystość powierzchni paneli, temperatura itp.



Największą elektrownią słoneczną na świecie jest Bhadla Solar Park znajdująca się w wiosce Bhadla w indyjskim Radżastanie

Moc tego projektu fotowoltaicznego wynosi 2,25 GW. Jego powierzchnia wynosi 5700 hektarów. Zużycie energii słonecznej w Radżastanie wynosi aktualnie 10% całkowitego zużycia energii w tym stanie



# Rodzaje OZE. Energia słoneczna

## Zalety energii słonecznej

- odnawialność
- brak emisji
- niskie koszty eksploatacji
- dostępność
- niezależność energetyczna



## Wady energii słonecznej

- zależność od warunków atmosferycznych
- wysokie koszty początkowe
- konieczność odpowiedniej przestrzeni
- wpływ na krajobraz
- wydajność
- cykl dzienny



# Rodzaje OZE. Energia słoneczna

## Zastosowanie energii słonecznej

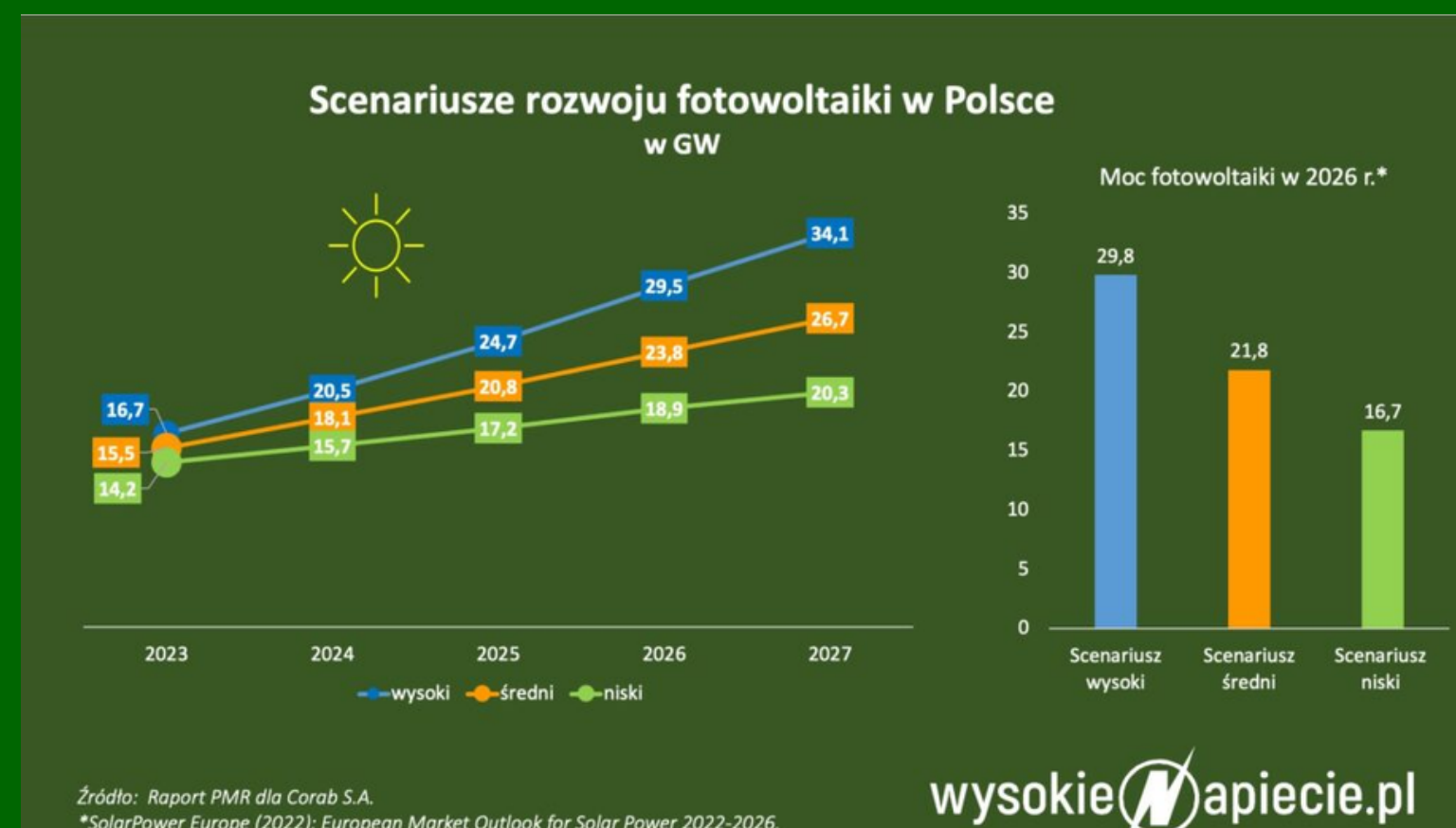
- energetyka mieszkaniowa
- energetyka przemysłowa
- transport



# Rodzaje OZE. Energia słoneczna

## Trendy i rozwój

- wydajniejsze panele fotowoltaiczne, innowacyjne projekty elektrowni słonecznych, integracja energii słonecznej z systemami inteligentnego zarządzania energią itp.
- prognozy dotyczące wzrostu udziału energii słonecznej w globalnym miksie energetycznym.



## Rodzaje OZE. Biomasa

- biomasa - ulegająca biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych i miejskich.
- biopłyny (paliwo wtórne) - ciekłe paliwa dla celów energetycznych, innych niż w transporcie, w tym do wytwarzania energii elektrycznej oraz energii ciepła i chłodu, produkowane z biomasy

### Biomasa rolnicza



### Gospodarka komunalna



### Biomasa leśna



### Biogaz

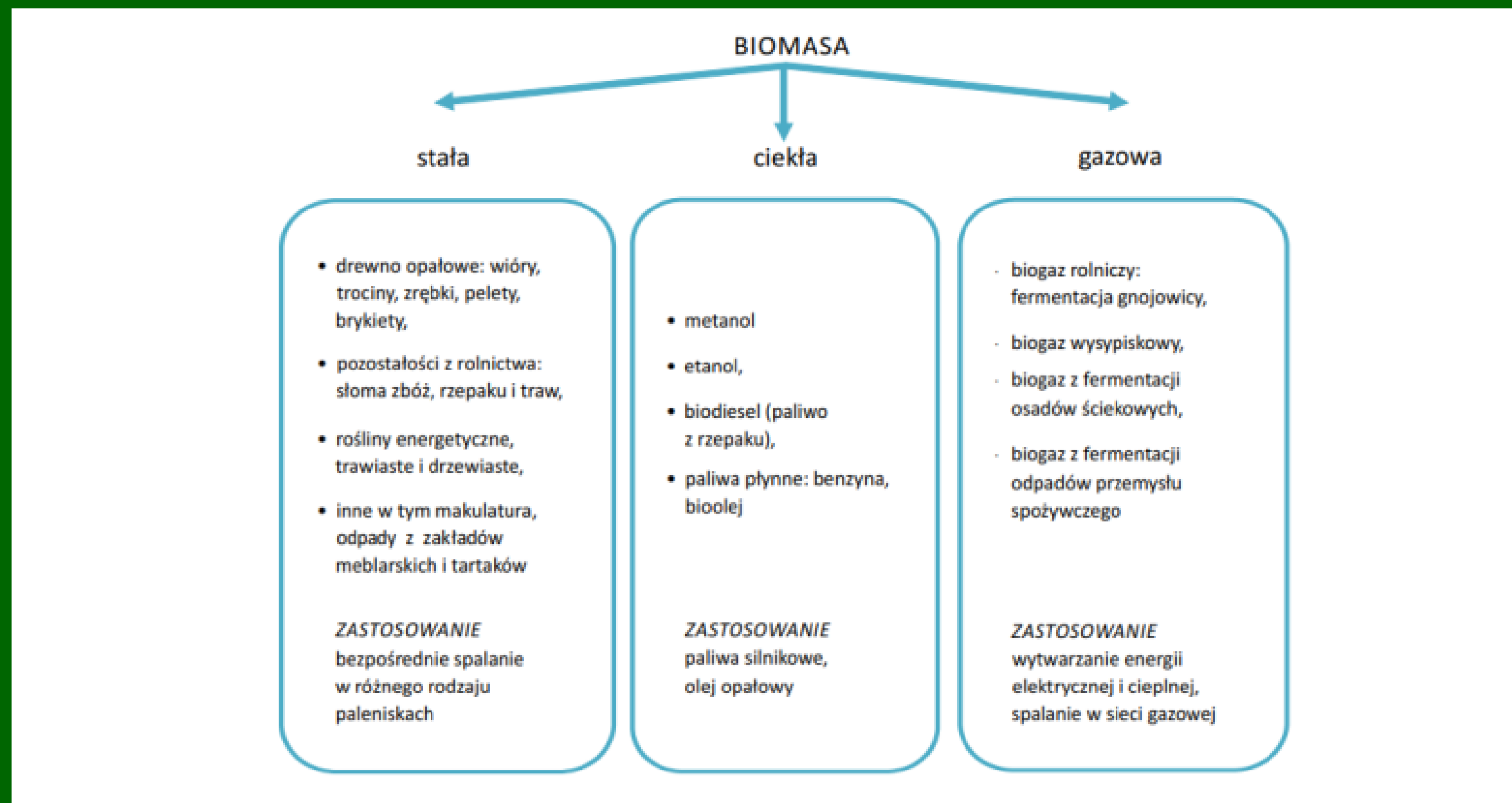


### Biopaliwa



# Rodzaje OZE. Biomasa

## Zastosowanie

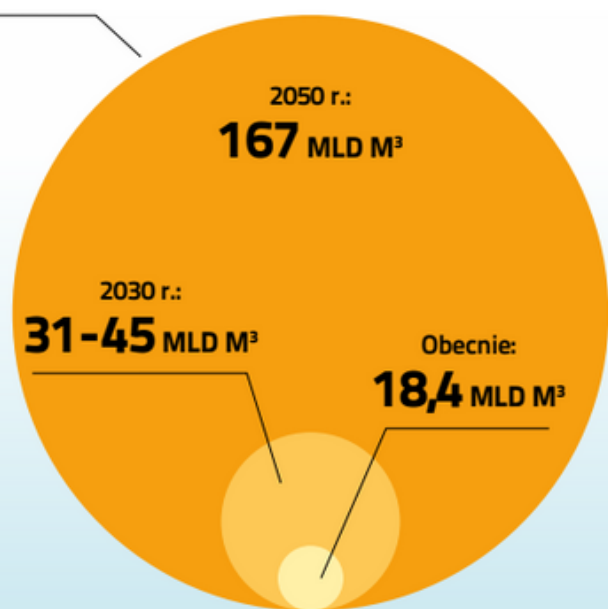


# Rodzaje OZE. Biomasa

## Realny potencjał ekonomiczny biomasy w Polsce

### POTENCJAŁ PRODUKCJI BIOGAZU I BIOMETANU\*\*\*

Potencjał na 2050 r. odpowiada około **40%** zużycia gazu w UE w **2021 r.** Przy ograniczeniu zapotrzebowania na gaz, biometan może do **2050 r.** pokryć nawet **61%** zapotrzebowania.



#### Źródła:

- \* EBA, Statistical Report 2022
- \*\* Bioenergy Europe, Statistical Report 2022 (dane za 2020 r.)
- \*\*\* EBA, Market state and trends in renewable and low-carbon gases in Europe (dane za 2021 r.)
- \*\*\* EBA, Biogas & Biomethane in a nutshell

- Biomasa ma znaczny potencjał zwiększania dostaw energii w gęsto zaludnionych krajach o rosnącym popycie, jak Brazylia, Indie i Chiny.
- W Polsce biomasa jest drugim najczęściej wykorzystywanym (po energii wiatrowej) odnawialnym źródłem energii.
- Raport „Renewables 2022. Global Status Report” ocenia, że coraz więcej energii będzie pochodziło z biomasy. Do 2030 roku będzie ona źródłem 60 proc. światowej energii.

## Rodzaje OZE. Biomasa

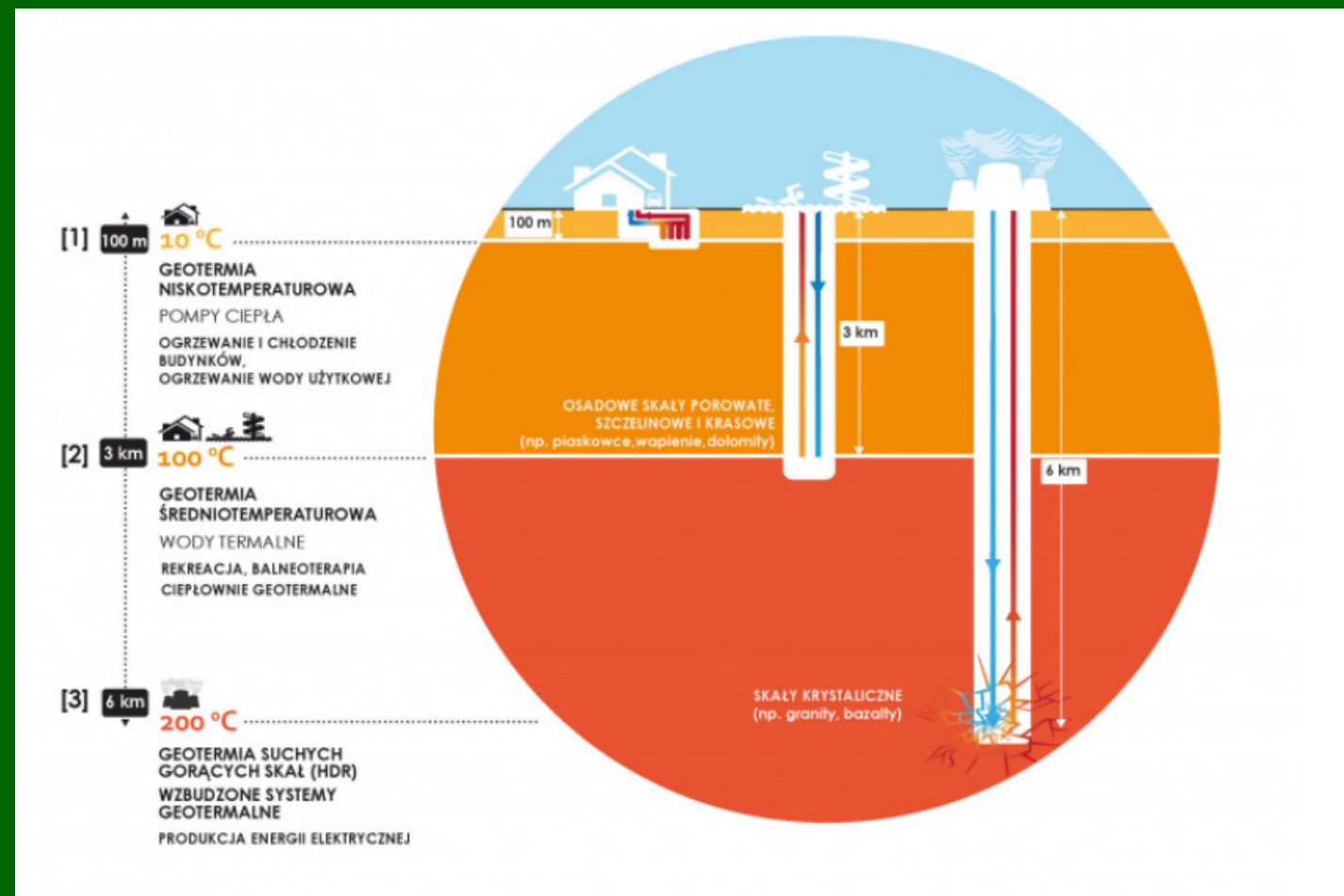
### Wyzwania związane z biomasą jako źródłem energii

- Konkurencja z produkcją żywności: wykorzystanie biomasy do produkcji biopaliw może prowadzić do konfliktu z produkcją żywności.
- Efektywność energetyczna: niektóre procesy przetwarzania biomasy mogą być energetycznie nieefektywne.
- Zrównoważony rozwój: konieczne jest zapewnienie, że wykorzystanie biomasowych źródeł energii odbywa się w sposób zrównoważony, uwzględniający ochronę środowiska, optymalne zarządzanie zasobami naturalnymi oraz minimalizację negatywnych skutków dla lokalnych społeczności.





## Rodzaje OZE. Geotermia



### Rodzaje systemów geotermalnych:

- Systemy niskotemperaturowe: wykorzystywane do ogrzewania i chłodzenia budynków przy użyciu ciepła geotermalnego o niższej temperaturze.
- Systemy wysokotemperaturowe: stosowane w elektrowniach geotermalnych do wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem gorącej wody lub pary.

## Rodzaje OZE. Geotermia

Wyzwania związane z geotermią mogą obejmować:

- Potrzeba odpowiedniego zlokalizowania geotermalnych pól cieplnych: nie wszędzie na świecie istnieją odpowiednie warunki geologiczne do wydajnego wykorzystania geotermii, dlatego konieczne jest dokładne zbadanie i ocena potencjału geotermalnego w danej lokalizacji.
- Wysokie koszty inicjalne: wiercenie studni geotermalnych oraz budowa infrastruktury mogą być kosztowne na początku, co może stanowić wyzwanie dla inwestorów.
- Skala i dostępność zasobów: niektóre zasoby geotermalne mogą być ograniczone w skali i dostępności, co może wpływać na ich wykorzystanie na większą skalę.
- Pobieranie ciepła w sposób zrównoważony: konieczne jest odpowiednie zarządzanie zasobami geotermalnymi, aby uniknąć wyczerpywania zasobów i utraty wydajności w dłuższej perspektywie czasowej.
- Potrzeba kontroli emisji i monitorowania: choć geotermia jest czystym źródłem energii, proces wydobywania ciepła geotermalnego może wiązać się z wydzielaniem niektórych substancji, takich jak dwutlenek węgla i siarkowodór, które wymagają monitorowania i kontroli emisji.



# Rodzaje OZE. Woda

Energetyczne zastosowania wody:

- Elektrownie wodne: elektrownie wodne jako najważniejszy sposobu wykorzystania energii wodnej do produkcji energii elektrycznej.
- Energetyka pływów i fal: energia pływów i fal może być zamieniana na energię elektryczną poprzez wykorzystanie specjalnych urządzeń.
- Elektrownie szczytowo-pompowe: wykorzystują wodę do przechowywania energii w okresach niskiego zapotrzebowania i uwalniania jej w okresach wysokiego zapotrzebowania.



## Rodzaje OZE. Woda


Zalety wody jako OZE:

- **Odnawialność:** woda jest odnawialnym źródłem energii, co oznacza, że nie zostaje zużyta podczas procesu wytwarzania energii.
- **Niska emisja gazów cieplarnianych:** energia wodna jest czystym źródłem energii, które nie emituje dużej ilości dwutlenku węgla ani innych substancji szkodliwych dla środowiska.
- **Dostępność i stabilność:** woda jest dostępna w różnych formach i może zapewniać stabilne źródło energii przez długi czas.



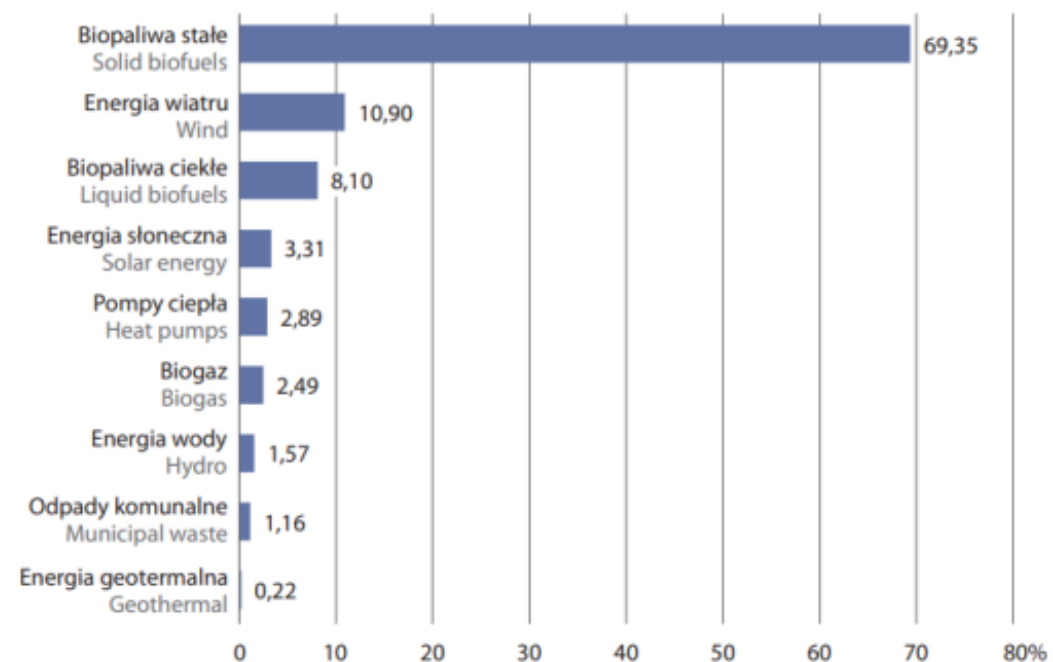
## Rodzaje OZE. Woda

Wyzwania związane z wykorzystaniem wody jako OZE:

- Wpływ na środowisko: skutki ekologiczne budowy elektrowni wodnych na rzekach i ekosystemach wodnych. 
- Aspekty regulacyjne i zezwolenia: konieczność spełnienia wymogów prawnych i uzyskania odpowiednich zezwoleń przed rozpoczęciem budowy elektrowni wodnych.
- Zrównoważone zarządzanie zasobami wodnymi: konieczność dbałości o zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi, aby uniknąć nieodwracalnych szkód dla środowiska i społeczności.

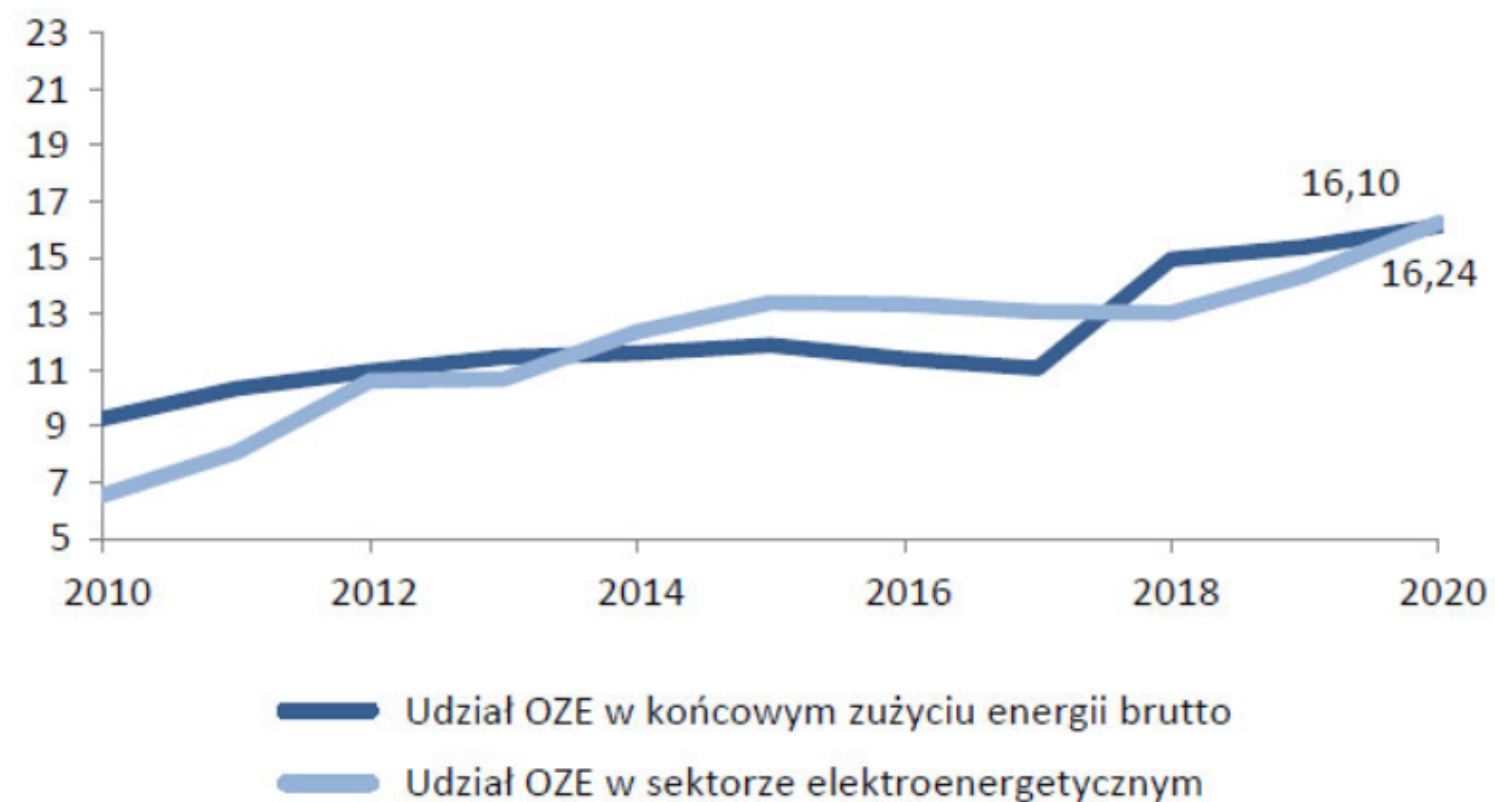


# Rodzaje OZE. Mix OZE



Źródło: Główny Urząd Statystyczny (Energia ze źródeł odnawialnych w 2021 roku), data publikacji: 31.12.2022 r.<sup>4</sup> <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-ze-zrodel-odnawialnych-w-2021-roku,3,16.html> (dostęp 28.01.2023 r.)

Udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto oraz w sektorze elektroenergetycznym w latach 2010–2020 [%]



# Rodzaje OZE. Wyzwania OZE

## Magazynowanie energii

### Rodzaje magazynów energii:

- Magazyny elektrochemiczne: takie jak baterie, akumulatory i ogniwa paliwowe.
- Magazyny mechaniczne: takie jak zbiorniki pompowane, sprężarki powietrza i składowanie energii kinetycznej.
- Magazyny termiczne: takie jak magazyny ciepła, magazyny chłodzenia lub technologie oparte na fazach przemiany.

### Przykłady magazynów energii:

- Baterie litowo-jonowe: rola baterii litowo-jonowych w przenośnych urządzeniach elektronicznych oraz pojazdach elektrycznych.
- Zbiorniki pompowane: z pompowanie wody do zbiornika górnego w okresach nadwyżek energii, a następnie spuszczenie jej w dół przez turbiny, generując energię elektryczną w okresach popytu.
- Składowanie energii kinetycznej: latające koła lub systemy oparte na sprężynach.



# Rodzaje OZE. Wyzwania OZE

## Magazynowanie energii

Wydajność: niektóre systemy magazynowania energii mogą charakteryzować się niższą efektywnością w zakresie przechowywania i odzyskiwania energii, co może wpływać na ogólną wydajność systemu i opłacalność.

- Koszty: inwestycja w magazyny energii może wiązać się z wysokimi kosztami, zwłaszcza w przypadku zaawansowanych technologii magazynowania, co może stanowić wyzwanie dla szerokiego wdrożenia.
- Skalowalność: niektóre technologie magazynowania energii mogą być ograniczone w zakresie skalowalności, co oznacza, że trudno jest dostosować je do dużych systemów energetycznych.
- Trwałość: niektóre systemy magazynowania energii, takie jak baterie, mogą być ograniczone pod względem żywotności i wydajności w dłuższej perspektywie czasowej, co wymaga regularnego utrzymania i wymiany.
- Środowisko: niektóre technologie magazynowania energii, zwłaszcza te oparte na litowo-jonowych bateriach, mogą wiązać się z problemami związanymi z wydobyciem i recyklingiem surowców, co ma wpływ na ich środowiskowy ślad.

