



# RESOR - Odnawialne źródła energii jako szansa na rozwój obszarów wiejskich



## **Moduł 0: Wprowadzenie do odnawialnych źródeł energii**

**Opracowane przez gminę Gürsu**

# Globalne ocieplenie

Globalne ocieplenie to długotrwałe ocieplenie światowego systemu klimatycznego, zapoczątkowane wraz z początkiem ery przemysłowej (między 1850 a 1900 rokiem), spowodowane w szczególności spalaniem paliw kopalnych, które zwiększyło poziom gazów cieplarnianych w atmosferze ziemskiej.

# Co to jest efekt cieplarniany?

- Jak wiadomo, szklarnia jest rodzajem dużego dzwonu szklanego używanego w działalności rolniczej. Promienie słoneczne, które docierają w ciągu dnia ogrzewają wnętrze szklarni, a szklany dzwon zapobiega ucieczce tego ciepła, dzięki czemu wnętrze szklarni pozostaje ciepłe nawet w nocy, kiedy nie ma słońca.
- Atmosfera ziemską ma podobną cechę.
- Gdyby nie para wodna, metan (CH<sub>4</sub>), podtlenek azotu (NO), ozon (O<sub>3</sub>) i gazy CO<sub>2</sub>, nasz świat byłby pustynią pokrytą lodowcami.
- Gazy te, razem z parą wodną, określane są *gazami cieplarnianymi*.
- Gazy cieplarniane wyłapują promienie słoneczne docierające do Ziemi i zapobiegają ich ucieczce z atmosfery, tak jak w szklarniach rolniczych.
- Brak gazów cieplarnianych będzie ochładzał nasz świat, a ich nadmiar będzie go ogrzewał.

# Globalne ocieplenie

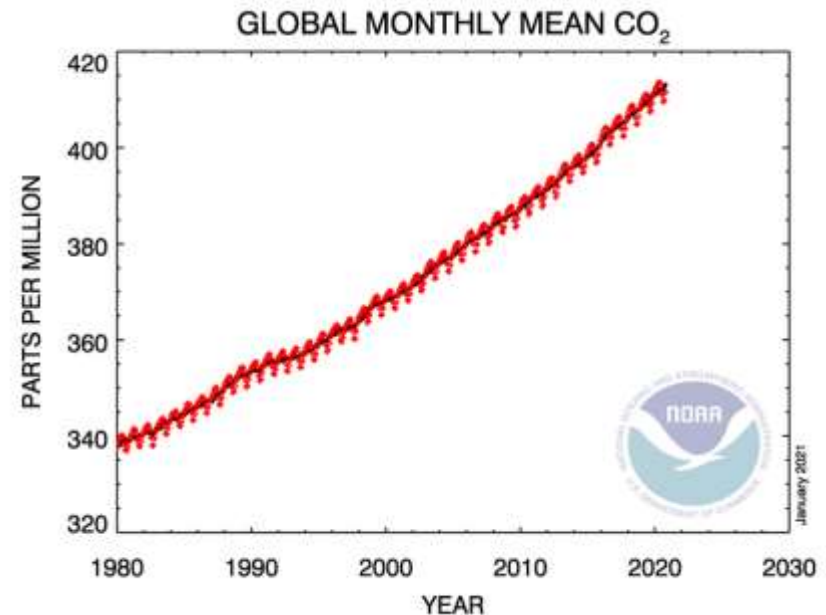
- Zmiany obserwowane w klimacie Ziemi od początku XX wieku wynikają głównie z działalności człowieka, w szczególności ze stosowania paliw kopalnych, które zwiększają poziom gazów cieplarnianych w atmosferze ziemskiej i podnoszą średnią temperaturę powierzchni Ziemi.
- Te wywołane przez człowieka wzrosty temperatury nazywane są *globalnym ociepleniem*.
- Procesy naturalne i zmiany wewnętrzne (np. cykliczne formacje oceaniczne, takie jak El Niño, La Nina) oraz siły zewnętrzne (np. aktywność wulkaniczna, zmiany poziomu energii słonecznej) również mogą przyczyniać się do zmian klimatu.



# Tempo wzrostu CO<sub>2</sub> w atmosferze

Rysunek pokazuje zmianę ilości CO<sub>2</sub> w atmosferze w latach 1980-2020. Podczas gdy w okresie przedprzemysłowym poziom atmosferycznego CO<sub>2</sub> w roku 1832 wynosił 284 ppm, w roku 1980 wzrósł on do 338 ppm. Wzrost od tego roku do chwili obecnej jest jeszcze bardziej uderzający.

Laboratorium Globalnego Monitoringu określiło poziom CO<sub>2</sub> w atmosferze na 409,23 ppm w październiku 2019 roku i 411,53 ppm w październiku 2020 roku. Według danych uzyskanych z Boğaziçi University Climate Change and Policy Application and Research Center, podwoił się on w ciągu ostatnich kilku stuleci i wzrastał o 1% każdego roku od 1950 roku.



**Global Monthly Mean Karbondioxide.**  
**Źródło: National Oceanic and Atmospheric Administration/Global Measuring Lab.**



# Pozostałe gazy cieplarniane

- Tlenek azotu powstaje podczas działalności rolniczej i przemysłowej oraz spalania odpadów stałych i paliw kopalnych. Gaz ten, który wydobywa się również ze spalin samochodowych powoduje zanieczyszczenie środowiska.
- Ponieważ wzrost ilości gazów CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> i NO spowoduje wzrost temperatury na świecie, wzrost ilości pary wodnej w atmosferze jest nieuniknionym skutkiem. Gazy chlorofluorowęglowe (CFC) niszczą ozon. Większość z tych gazów pochodzi z lat 50-tych i jest obecnie stosowana w lodówkach, klimatyzatorach, sprayach, gaśnicach i produkcji tworzyw sztucznych.

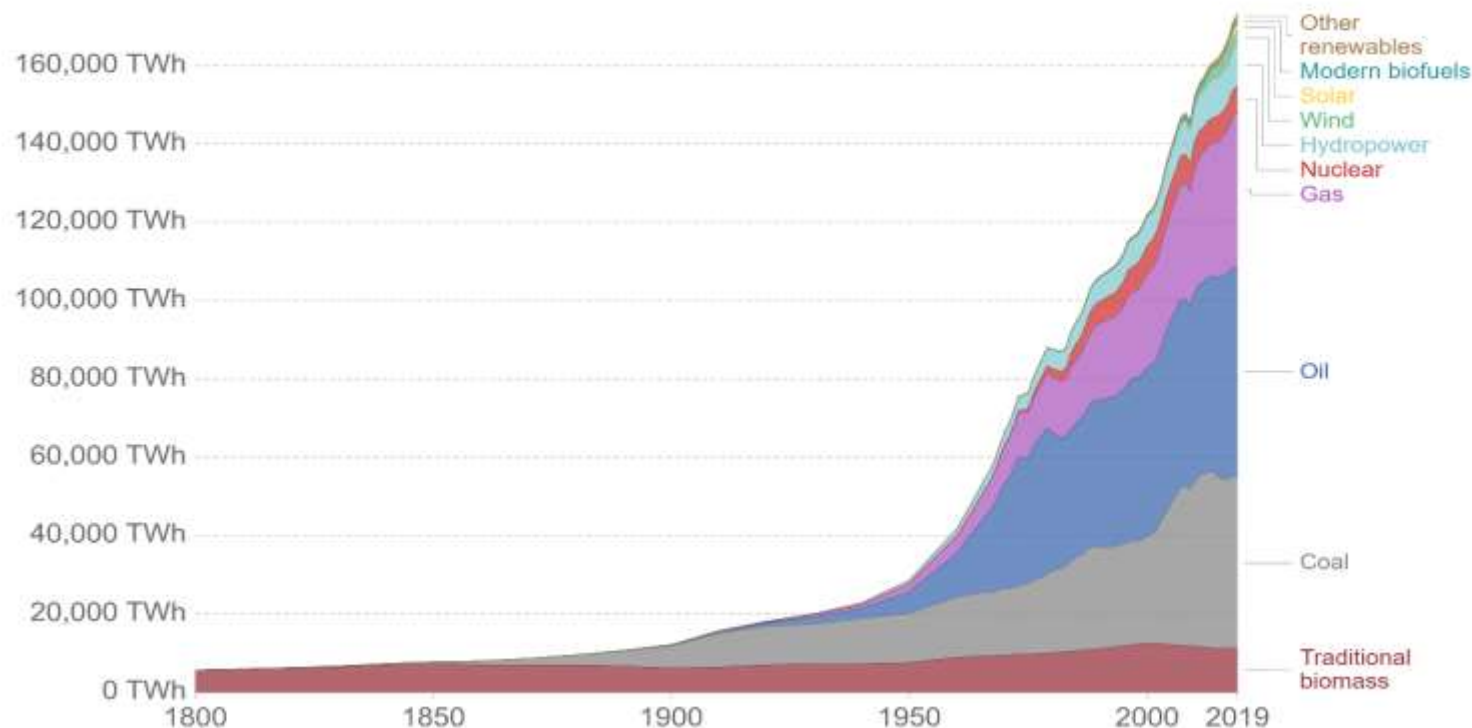


# Zużycie energii według źródeł

## Global primary energy consumption by source

Our World  
in Data

Primary energy is calculated based on the 'substitution method' which takes account of the inefficiencies in fossil fuel production by converting non-fossil energy into the energy inputs required if they had the same conversion losses as fossil fuels.



Source: Vaclav Smil (2017) & BP Statistical Review of World Energy

OurWorldInData.org/energy • CC BY



RESOR - **R**enewable **E**nergy **S**ources  
as a Chance for Development for the  
**R**ural Areas



# Zużycie energii w 2019 r.

Zasoby	Zużycie (TWh)	Stopa (%)	Wskaźnik do roku 2018 (%)
Olej	53610	33,1	-0,2
Gaz	39305	24,2	0,2
Węgiel	43860	27,0	-0,5
Odnawialne źródła energii *	8055	5,0	0,5
Woda	10445	6,4	0,0
Atom	6915	4,3	0,1
Ogółem	162190		

Źródło: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/year-in-review.html>

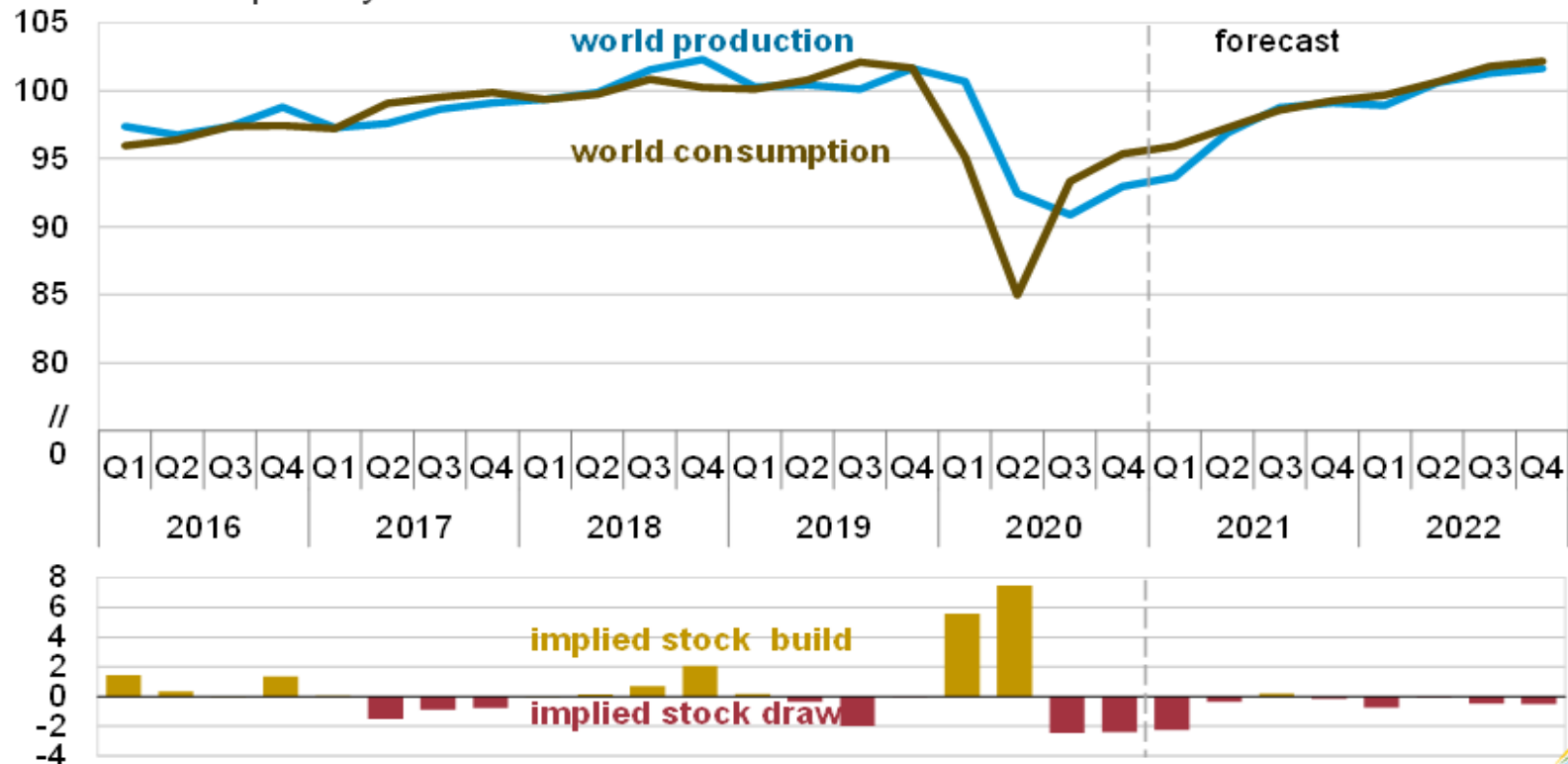
(\*): Źródła odnawialne z wyjątkiem energii wodnej





# Zużycie/Produkcja paliw płynnych: Przeszłość i prognozy

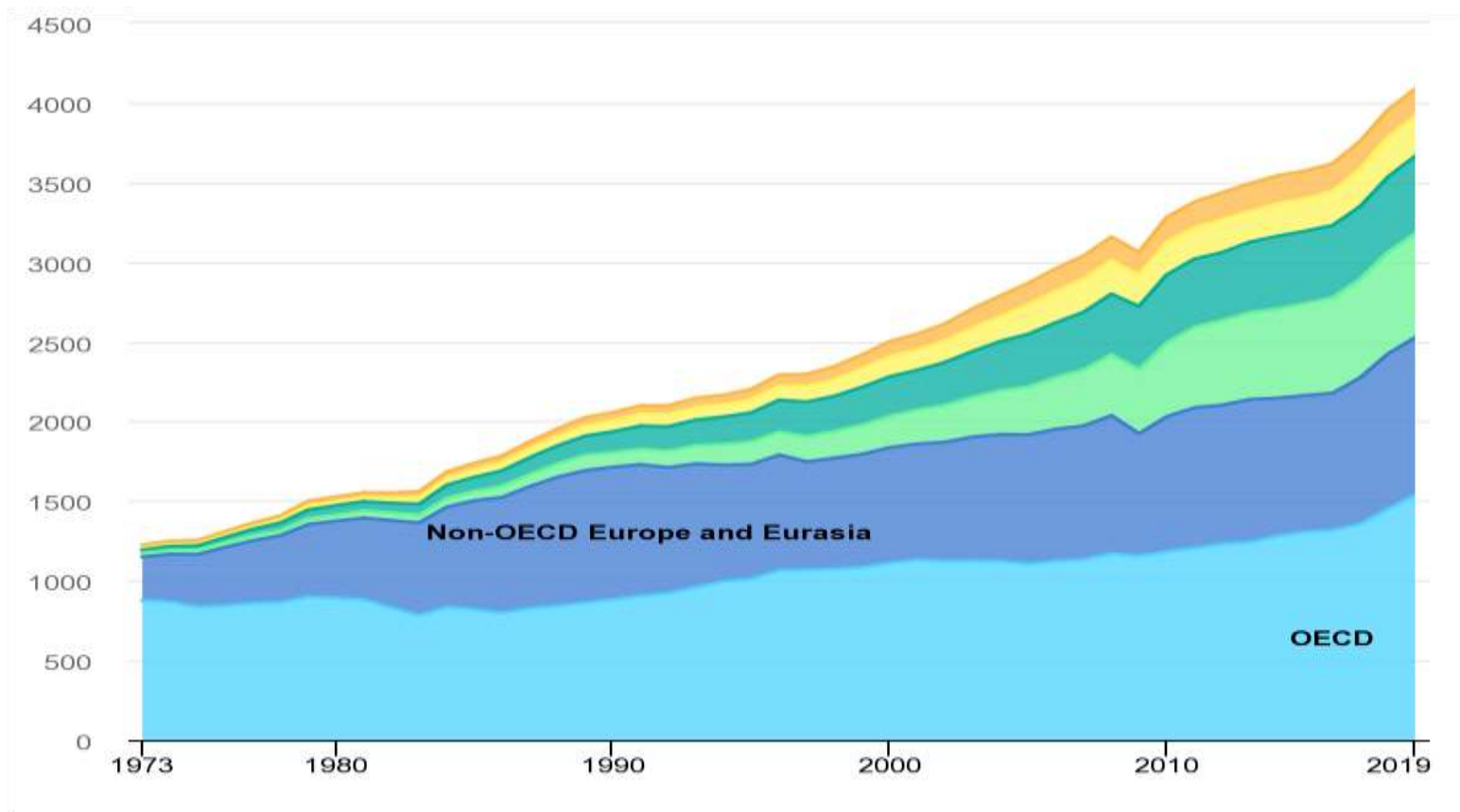
World liquid fuels production and consumption balance  
million barrels per day



Source: U.S. Energy Information Administration, Short-Term Energy Outlook, January 2021



# Światowa produkcja gazu ziemnego w poszczególnych latach



Źródło: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/world-natural-gas-production-by-region-1973-2019>

# Formacja węgla, ropy i gazu

- Źródła energii składające się z substancji organicznych, które pozostawały pod skałami i ziemią przez miliony lat i skamieniały z powodu ciepła i ciśnienia, nazywane są paliwami kopalnymi. Najważniejszą cechą tych paliw jest to, że zawierają one węglowodory i duże ilości węgla. Dzięki tym cechom, paliwa kopalne występują w ograniczonej ilości w niektórych częściach świata. Ta ograniczona ilość skamieniałości występujących na świecie nazywana jest rezerwą.
- Paliwa kopalne są klasyfikowane jako węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny. 70% światowych rezerw paliw kopalnych składa się z węgla, 14% z ropy naftowej, 14% z gazu ziemnego i 2% z innych zasobów kopalnych.
- Biorąc pod uwagę rozmieszczenie paliw kopalnych na świecie, można zauważyć, że rezerwy paliw płynnych i gazu są skoncentrowane w niektórych częściach świata, rezerwy węgla wykazują bardziej regularne rozmieszczenie, a produkcja węgla odbywa się w ponad 50 krajach.



# Formacja węgla, ropy i gazu

- **Węgiel** składa się głównie z węgla, wodoru, tlenu oraz niewielkich ilości siarki i azotu. Węgiel jest najstarszym po drewnie źródłem energii. Uważa się, że w Anglii węgiel był używany do ogrzewania domów już w IX wieku.
- Ropa **naftowa** składa się z resztek roślin i zwierząt morskich po ich rozkładzie. Po rozkładzie tych resztek przez miliony lat, pozostaje tylko oleista substancja. Ta oleista substancja, pozostająca pod mułem i dużymi warstwami skał, zamienia się w ropę naftową. Ropa naftowa jest mieszaniną węglowodorów stałych, ciekłych i gazowych w różnych proporcjach. Ropa naftowa jest związkami złożonym z wodoru i węgla z niewielką domieszką siarki, nie ma wzoru uśrednionego.
- **Gaz ziemny na bazie węglowodorów występuje** w dużych ilościach w postaci gazu, sprężonego pod ziemią w pustych przestrzeniach skał porowatych lub nad złożami ropy naftowej. Jest on bezbarwny, bezwonny i lżejszy od powietrza. Jego powstawanie jest takie samo jak w przypadku ropy naftowej.

# Potencjalne źródła energii

- Naukowcy i społeczność międzynarodowa są zgodni co do wpływu paliw kopalnych na zmiany klimatyczne. Dlatego też rozwijane są źródła alternatywne dla paliw kopalnych, a nowe źródła są kwestionowane.
- Strony paryskiego porozumienia klimatycznego do 2031 roku wyłącza w swoich krajach elektrownie ciepłe opalane węglem. Z tego powodu prowadzone są intensywne badania nad zrównoważoną energią, zanim wyczerpią się rezerwy paliw kopalnych.

Region	1990	2000	2012	2020	2030	2040	Average annual percent change	
							1990-2012	2012-2040
<b>OECD</b>	<b>42.2</b>	<b>48.7</b>	<b>45.5</b>	<b>45.8</b>	<b>45.5</b>	<b>46.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.0</b>
Americas	20.6	24.3	23.2	24.4	24.3	24.6	0.5	0.2
Europe	14.0	15.6	14.1	13.7	13.7	14.0	0.0	0.0
Asia	7.6	8.8	8.2	7.7	7.5	7.5	0.4	-0.3
<b>Non-OECD</b>	<b>25.0</b>	<b>29.0</b>	<b>44.8</b>	<b>54.5</b>	<b>63.6</b>	<b>74.8</b>	<b>2.7</b>	<b>1.9</b>
Europe and Eurasia	9.3	4.4	5.3	5.8	6.2	6.1	-2.5	0.5
Asia	6.6	12.5	21.5	26.7	32.2	38.9	5.5	2.1
Middle East	3.3	4.5	7.7	10.0	11.3	13.2	3.9	2.0
Africa	2.1	2.5	3.6	4.5	5.5	6.9	2.6	2.4
Americas	3.8	5.0	6.7	7.5	8.5	9.6	2.7	1.3
<b>Total world</b>	<b>67.2</b>	<b>77.7</b>	<b>90.3</b>	<b>100.3</b>	<b>109.1</b>	<b>120.9</b>	<b>1.4</b>	<b>1.0</b>

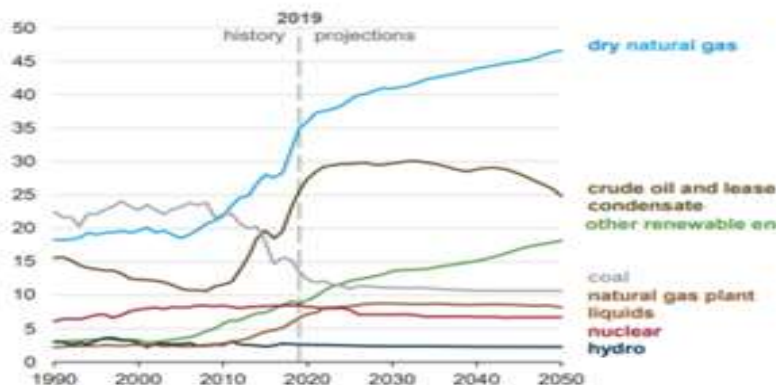
Na powyższym rysunku widać, że wzrost zużycia paliw ciekłych w krajach OECD w latach 2012-2040 jest bliski zeru. Konsumpcja paliw ciekłych ma wynieść 1,9 procent w krajach spoza OECD i 1 procent na świecie.



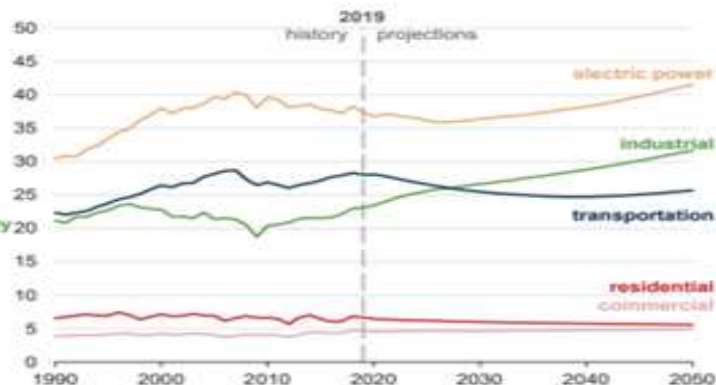
# Rozwiązania dla zrównoważonej energii

- Zrównoważona energia to energia produkowana i wykorzystywana w celu zaspokojenia dzisiejszych potrzeb bez uszczerbku dla zdolności przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich własnych potrzeb. Z tego powodu, energia uzyskiwana z paliw kopalnych nie jest zrównoważona.

Energy production (AEO2020 Reference case)  
quadrillion British thermal units



Energy consumption by sector (AEO2020 Reference case)  
quadrillion British thermal units

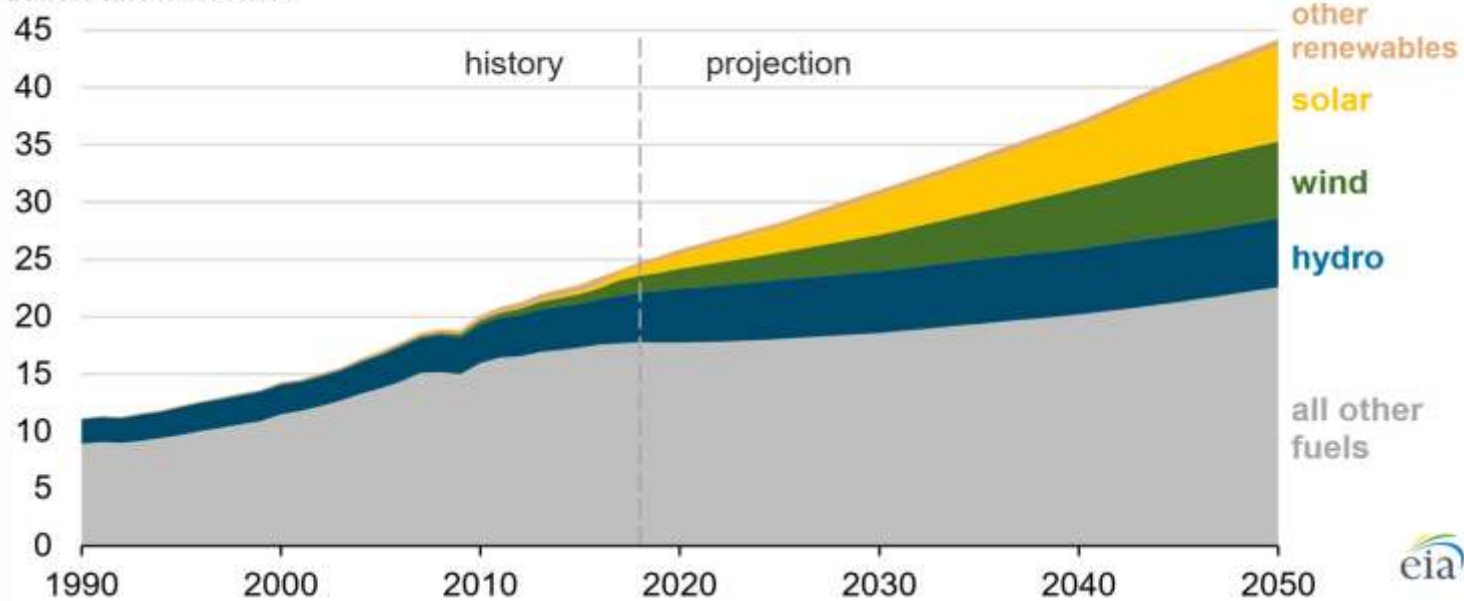


Powyższy rysunek pokazuje, że produkcja energii w USA znacząco wzrasta, ale konsumpcja rośnie umiarkowanie przy założeniu scenariusza referencyjnego AEO2020, w którym obowiązują obecne prawa i regulacje. Źródło: EIA

# Rozwiązania dla zrównoważonej energii, przeciwdziałanie globalnemu ociepleniu

World net electricity generation, IEO2019 Reference case (1990-2050)

trillion kilowatthours



eia

Na powyższym rysunku zaobserwowano, że tempo wzrostu produkcji energii elektrycznej pozyskiwanej z kopalnych źródeł energii na świecie będzie w przyszłości spadać. Przewiduje się, że ilość energii elektrycznej, która ma być uzyskana z odnawialnych źródeł energii potroi się w 2050 roku w stosunku do obecnej generacji.



# Definicja energii odnawialnej, odnawialnych i nieodnawialnych zasobów energii

- Potencjał energetyczny zasobów odnawialnych jest stale odnawiany w wyniku procesów naturalnych lub działalności człowieka. Zasoby te można zaliczyć do energii słonecznej, energii wiatru, energii termicznej, energii pozyskiwanej z oceanów oraz energii biomasy.
- Nieodnawialne zasoby energii to zasoby, które wyczerpują się wraz z ich wykorzystaniem. Paliwa kopalne i jądrowe są zasobami nieodnawialnymi.





# Wprowadzenie do energii z biomasy

- Energia biomasy może być wyrażona jako energia uzyskana z organizmów żywych lub żyjących wcześniej. Najbardziej rozpowszechnionymi materiałami biomasowymi są rośliny takie jak kukurydza, soja, itp. Te rodzaje roślin nazywane są również roślinami energetycznymi. Ponadto, odpady leśne, polne i zwierzęce należą do materiałów, z których możemy uzyskać energię z biomasy.
- Energia z biomasy ma duży potencjał wśród odnawialnych źródeł energii i jest źródłem, które może dostarczać energię w sposób ciągły, a nie okresowy jak wiatr czy słońce. Biomasa jest zasobem krajowym, zwiększającym lokalną produkcję i zatrudnienie. Nie powoduje wzrostu CO<sub>2</sub> w atmosferze, ponieważ emituje tyle dwutlenku węgla, ile pobiera z atmosfery w przypadku spalania, i teoretycznie jest to paliwo, które nie przyczynia się do efektu cieplarnianego w przypadku odnawiania zasobów leśnych i roślinnych.

# Wprowadzenie do energii słonecznej i fotowoltaicznej

- Energia słoneczna to energia, która powstaje głównie w wyniku syntezy atomów wodoru i jest wynikiem przemian termojądrowych na Słońcu. Słońce jest głównym źródłem energii Ziemi. Każdego dnia transportuje ono w świat 15 tysięcy razy więcej energii niż my zużywamy. Jest to największe i najbardziej wydajne źródło energii dla ludzkości. Szacuje się, że Słońce w ciągu godziny dostarcza na naszą planetę ilość energii odpowiadającą rocznemu zużyciu energii przez całą ludzkość.
- Energia słoneczna jest wykorzystywana aktywnie lub pasywnie. Techniki pasywne obejmują ustawienie budynków w stosunku do słońca, wykorzystanie materiałów pochłaniających ciepło (masa termiczna) oraz naturalny przepływ ciepłego powietrza. Wśród technik aktywnych można wymienić systemy ogrzewania wody, które są powszechnie stosowane w krajach słonecznych, oraz wykorzystanie systemów fotowoltaicznych, które przekształcają energię słoneczną bezpośrednio w energię elektryczną.



# Wprowadzenie do energii słonecznej i fotowoltaicznej

- Energia emitowana przez słońce jest określana jako energia słoneczna (SE). Potencjał energii słonecznej zależy od położenia geograficznego.
- Efekt fotowoltaiczny jest zjawiskiem wyrażającym powstawanie siły elektromotorycznej na materiale półprzewodnikowym poddanym działaniu światła słonecznego.
- Została ona wprowadzona w 1839 roku przez francuskiego fizyka Edmunda Becquerela, który odkrył, że niektóre materiały wystawione na działanie światła słonecznego generują niewielkie prądy elektryczne. Zasady te zostały zastosowane w fotowoltaicznych panelach słonecznych.
- Z biegiem czasu ich technologia uległa poprawie, a panele stały się mniejsze i tańsze.
- Energia elektryczna prądu stałego jest uzyskiwana dzięki efektowi fotowoltaicznemu. Jednakże, ponieważ używanym rodzajem energii elektrycznej jest prąd zmienny, konieczne jest stosowanie urządzeń, które przekształcają prąd stały w prąd zmienny, zwanych inwerterami. Korzystając z SE w sposób ciągły, na przykład w nocy, gdy nie ma słońca, akumulatory mogą być używane do przechowywania energii elektrycznej, gdy słońce jest na niebie.



# Wprowadzenie do energii wiatrowej

- Człowiek od wieków korzysta z energii wiatru. Na początku najbardziej rzucają się w oczy wiatraki zapamiętane z powieści Cervantesa.
- Młyny te są wykorzystywane od stuleci poprzez przetwarzanie energii wiatru na energię mechaniczną, na przykład w Holandii do ochrony gruntów rolnych przed powodzią i ogólnie do przetwarzania produktów rolnych.
- W obecnych czasach energia wiatru jest ważnym zasobem w produkcji energii elektrycznej. Energia mechaniczna uzyskana z wiatru poznana w minionych wiekach jest obecnie przekształcana w energię elektryczną za pomocą generatorów.
- Obecnie wiele krajów nadal posiada duży, niewykorzystany potencjał wiatru.



# Wprowadzenie do energii geotermalnej

- Energia geotermalna jest naturalnym ciepłem występującym na ziemi. Woda gruntowa przepływająca przez gorące skały na różnych głębokościach skorupy ziemskiej przenosi tę temperaturę i tworząc zbiornik gromadzi się na określonym obszarze.
- Gorąca woda, para i gazy, w tym chemikalia w tych zbiornikach, nazywane są geotermalnymi.
- Energia geotermalna obejmuje również eksploatację tych zasobów geotermalnych i ich bezpośrednio lub pośrednio wykorzystanie. Energia cieplna uzyskana z tych źródeł oraz z niektórych gorących skał, które nie zawierają wody, nazywana jest energią geotermalną.
- Zasoby geotermalne mogą być bezpośrednio wykorzystywane do ogrzewania. W ramach tego wykorzystuje się ogrzewanie pomieszczeń (domy, szklarnie rolnicze itp.), jak również procesy suszenia żywności. Ponadto, w zależności od potencjału zasobów, energia wód geotermalnych może być przetwarzana na energię elektryczną w elektrowniach.

# Wprowadzenie do energii wodnej

- Choć jest to wyrażane jako uzyskiwanie energii elektrycznej za pomocą elektrowni wodnych, przepływ wody jest sam w sobie źródłem energii mechanicznej. Na przykład, młyny wodne były używane do różnych celów od czasów starożytnych.
- Hydroenergetyka to wykorzystanie energii wodnej do wytwarzania energii elektrycznej.
- Do budowy elektrowni wodnej potrzebny jest najpierw zbiornik wodny.
- Zbiornik tego typu uzyskuje się poprzez zbudowanie zapory na rzece. Woda w zbiorniku jest wypuszczana do koryta cieku na mniejszą odległość za pomocą zapory w sposób kontrolowany. Uzyskana w ten sposób energia kinetyczna dostarcza energii ruchu do turbin. Uzyskana w ten sposób energia mechaniczna jest przekształcana w energię elektryczną za pomocą generatorów.

# Wprowadzenie do energii z biogazu

- Termin biogaz odnosi się zasadniczo do produkcji gazu użytkowego z odpadów organicznych. Biogaz to przemiana materii organicznej w dwutlenek węgla i gaz metanowy pod wpływem flory mikrobiologicznej w środowisku beztlenowym.
- Ponieważ pozyskiwanie biogazu opiera się zasadniczo na rozkładzie substancji organicznych, jako materiały wyjściowe mogą być stosowane odpady roślinne lub nawozy zwierzęce.
- Stosowanie obornika kurzego jest ważne dla rolnictwa, ponieważ powoduje on zasolenie gleby. Ten bezużyteczny nawóz staje się użyteczny, gdy jest przekształcany w biogaz. Obecnie wykorzystanie biogazu rozciąga się od pokrywania wydatków na ogrzewanie i kuchnię w pojedynczym domu do generowania energii elektrycznej.
- Biogaz powstaje w trzech etapach: hydroliza, tworzenie kwasu i tworzenie metanu.
- W pierwszym etapie odpady są rozpuszczane za pomocą enzymów dostarczanych przez mikroorganizmy. W drugim etapie aktywowane są bakterie kwasotwórcze i otrzymywane są substancje o małej strukturze, takie jak kwas octowy. W ostatnim etapie bakterie metanotwórcze przekształcają te substancje w gaz metanowy w środowisku beztlenowym.

# Zasoby i linki

Ackermann, Thomas & Prevost, Thibault & Vittal, V. & Roscoe, Andrew & Matevosyan, Julija & Miller, Nicholas. (2017). Paving the Way: A Future Without Inertia Is Closer Than You Think (Przyszłość bez bezwładności jest bliższa niż myślisz). IEEE Power and Energy Magazine. 15. 61-69. 10.1109/MPE.2017.2729138.

Öztürk, Mustafa: "Hayvan Gübresinden Biyogaz Üretimi". Çevre ve Orman Bakanlığı. 7 Mayıs 2007

Dymacz, M. Y.2019. Energia słoneczna w podręczniku URESA, Sonçağ, Ankara, Turcja.

Tolun, F., Saran, M., Demir, E Geothermal Energy in URESA Handbook, Sonçağ, Ankara, Turkey

Historia energetyki wodnej | Departament Energii". energy.gov. Retrieved 4 May 2017.



RESOR - Renewable Energy Sources  
as a Chance for Development for the  
Rural Areas





# Zasoby i linki

<https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/#:~:text=Global%20warming%20is%20long,gas%20levels%20in%20Earth's%20atmosphere.>

<https://www.eia.gov/outlooks/ieo/>

<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/AEO2020%20Full%20Report.pdf>

<https://www.osti.gov/servlets/purl/1296780/>

<https://mahb.stanford.edu/library-item/fossil-fuels-run/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Hydropower>

<https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/biomass-energy/>

[https://energypedia.info/wiki/Wind\\_Energy\\_-\\_Introduction](https://energypedia.info/wiki/Wind_Energy_-_Introduction)

[https://tr.wikipedia.org/wiki/Biyogaz#cite\\_note-oz-1](https://tr.wikipedia.org/wiki/Biyogaz#cite_note-oz-1)

