



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
I GOSPODARKI WODNEJ  
W GDAŃSKU



Ministerstwo  
Klimatu i Środowiska



Narodowy Fundusz  
Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej

## Zmiany klimatyczne i wymagania dotyczące zmniejszenia zużycia energii oraz redukcji CO<sub>2</sub> w Unii Europejskiej i w Polsce

**Teresa Żurek**

Występujące w epoce postindustrialnej zmiany klimatyczne na Ziemi spowodowane są działalnością człowieka w coraz większym stopniu wpływającą na klimat i temperaturę Ziemi. Ich przyczyn należy upatrywać w rosnącym zużyciu paliw kopalnych, wycinaniu lasów i rosnącej intensywności rolnictwa w połączeniu z intensywnym rozwojem gospodarczym oraz przyrostem demograficznym.

W wyniku tych działań ilość gazów cieplarnianych znacznie wrosła, co wpłynęło na zwiększenie efektu cieplarnianego oraz wystąpienie globalnego ocieplenia.

Gazy cieplarniane (*ang. Greenhouse gases - GHG*) są to gazy, które przepuszczają większość promieniowania słonecznego (tzw. promieniowanie krótkofalowe) docierającego do Ziemi, pochłaniając i częściowo zawracając promieniowanie podczerwone (tzw. promieniowanie długofalowe) odbijane przez powierzchnię Ziemi (działają jak dach szklarni).

Gazy cieplarniane zatrzymują więc ciepło w atmosferze ziemskiej, uniemożliwiając jego wypromieniowanie w przestrzeń kosmiczną.

Wiele z tych gazów cieplarnianych występuje w warunkach naturalnych, jednak działalność człowieka wpływa na zwiększenie obecności niektórych spośród nich w atmosferze, a zwłaszcza: dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>), metanu (CH<sub>4</sub>), podtlenku azotu (N<sub>2</sub>O), fluorowanych gazów cieplarnianych.

Spośród gazów cieplarnianych emitowanych do atmosfery w wyniku działalności człowieka w największym stopniu przyczynia się do globalnego ocieplenia dwutlenek węgla. Do 2020 r. jego stężenie w atmosferze wzrosło do 48% powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej (rys. 1).

Najcieplejsza dekada w historii wystąpiła w latach 2011÷2020. Średnia temperatura na świecie w 2019 r. wyniosła 1,1 °C powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej. Globalne ocieplenie wywołane przez człowieka rośnie obecnie w tempie 0,2 °C na dziesięć lat.

Dalsza emisja gazów cieplarnianych spowoduje dalsze ocieplenie oraz długotrwałe zmiany we wszystkich elementach systemu klimatycznego, zwiększając ryzyko dotkliwych, nieodwracalnych skutków dla ludzi i ekosystemów.

Bezpośrednie skutki zmian klimatycznych i ich następstwa przedstawiono w tabelach 1÷2 oraz zilustrowano na fot. 1÷6.



Rys. 1 Wzrost poziomu dwutlenku węgla w atmosferze. Źródło: NOAA [1]

Tabela 1 Bezpośrednie skutki zmian klimatycznych



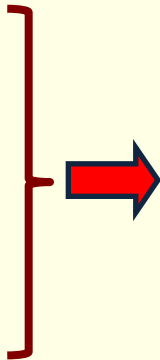
<b>WZROST</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temperatura powietrza nad powierzchnią lądów</li> <li>➤ Temperatura powierzchni morza</li> <li>➤ Temperatura powietrza nad powierzchnią oceanów</li> <li>➤ Temperatura niskich warstw troposfery</li> <li>➤ Energia wewnętrzna (ciepło) zmagazynowana w oceanie</li> <li>➤ Średni poziom morza</li> <li>➤ Wilgotność właściwa powietrza</li> </ul>
<b>SPADEK</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Masa lodowców i lądolodów</li> <li>➤ Powierzchnia pokrywy śnieżnej na półkuli północnej</li> <li>➤ Powierzchnia lodu morskiego w Arktyce</li> </ul>

Tabela 2 Następstwa zmian klimatycznych

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Susze i fale upałów</li> <li>▪ Powodzie i grad</li> <li>▪ Zatopienia</li> <li>▪ Huragany</li> <li>▪ Choroby</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pożary</li> <li>➤ Brak wody pitnej</li> <li>➤ Głód</li> <li>➤ Ubożenie społeczeństw</li> <li>➤ Migracje i fale uchodźców</li> <li>➤ Straty materialne</li> <li>➤ Straty w rolnictwie</li> <li>➤ Zmiany w ekosystemach (wymieranie gatunków roślin i zwierząt)</li> <li>➤ Zalanie terenów lub całych krajów wyspiarskich</li> <li>➤ Rozprzestrzenianie się chorób zakaźnych</li> <li>➤ Pogorszenie zdrowia + wzrost umieralności</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Susza



Las po huraganie



Malediwy – podtopienie wysp



Požary w Australii



Skutki huraganu Laura w USA w 2020 r.



Powódź w Bangladeszu

Fot. 1÷6 Skutki zmian klimatycznych [2-7]

W celu łagodzenia niekorzystnych zmian klimatu w Unii Europejskiej od lat podejmowane są działania dotyczące zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych.

Poniżej wyszczególniono podstawowe dokumenty określające kierunki działań UE w dziedzinie klimatu.

◆ Czerwiec 2000:	<b>Pierwszy Europejski Program Zmiany Klimatu</b>
◆ Kluczowe cele klimatyczne i energetyczne są określone w dokumentach:	⇒ <b>pakiet klimatyczno-energetyczny do 2020 r.</b> ⇒ <b>ramy klimatyczno-energetyczne do roku 2030</b> ⇒ <b>długoterminowa strategia do 2050 r.</b>
◆ Styczeń 2020:	<b>Europejski Zielony Ład</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dążenie UE do osiągnięcia <b>zerowej emisji</b> gazów cieplarnianych netto w okresie do 2050 r.</li> <li>○ Wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCS) dla nieuniknionych emisji.</li> <li>○ Utrzymywanie globalnego ocieplenia na poziomie poniżej 2 °C w porównaniu do czasów przedindustrialnych (dążenie do utrzymania poziomu 1,5°).</li> </ul>
◆ Czerwiec 2021:	<b>Europejskie Prawo Klimatyczne</b> Nowy cel (55%) dotyczący redukcji emisji netto gazów cieplarnianych do 2030 r. (w porównaniu z 1990 r.)
◆ Lipiec 2021:	<b>Pakiet „Fit for 55”</b> Pakiet 13 wniosków ustawodawczych przyjęty przez KE w celu dostosowania polityki unijnej do obniżenia emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55 procent do 2030 roku.

◆ Maj 2022:

### REPowerEU

Plan na rzecz uniezależnienia Europy od rosyjskich paliw kopalnych w związku z inwazją Rosji na Ukrainę.

Tabela 3 Cele UE dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych

Cele UE	2020	2030 *	2030 **	2050
Redukcja emisji gazów cieplarnianych (w porównaniu z 1990 r.)	-20%	-40%	-55%	-100%

\*/ - Przed weryfikacją celu w 2021 r.

\*\*/ - Nowy cel przyjęty w Europejskim Prawie Klimatycznym w 2021 r. (nie uwzględnia zmian proponowanych w REPowerEU)

Wraz z przyjęciem europejskiego prawa o klimacie UE zobowiązała się do osiągnięcia **neutralności** pod względem emisji dwutlenku węgla do 2050 roku.

### Neutralność klimatyczna:

Pojęcie określające równowagę (zerowy bilans) między emitowanymi gazami cieplarnianymi, a ich składowaniem lub pochłanianiem przez zbiorniki wodne, lasy czy gleby.

Osiągnięcie neutralności klimatycznej to jedno z największych wyzwań związanych z ochroną klimatu.

**Zerowa emisja netto gazów cieplarnianych** to stan, w którym pozostałości emisji gazów cieplarnianych, jakie powstają wskutek działalności człowieka, są równoważone przez usuwanie takiej samej ilości gazów cieplarnianych również wskutek działalności człowieka w określonym czasie i warunkach (m.in. poprzez zalesianie i CCS). Słowo pozostałości należy rozumieć jako tę ilość gazów cieplarnianych, jaka powstaje pomimo podjęcia wszelkich możliwych działań mających na celu redukcję emisji.

### CCS (carbon capture and storage) - wychwytywanie i składowanie CO<sub>2</sub>

Jest to proces polegający na wydzieleniu i wychwyceniu dwutlenku węgla z instalacji przemysłowych, a następnie przetransportowaniu go na miejsce składowania.

Obecnie CO<sub>2</sub> jest magazynowany głównie w głębokich formacjach geologicznych lub w postaci węglanów.

Należy zwrócić uwagę, że realizacje takich przedsięwzięć nabrały tempa w ciągu ostatnich kilku lat w całej Europie, ponieważ poszczególne kraje starają się osiągnąć swoje cele klimatyczne.

Jednym z podstawowych działań wynikających z wymagań polityki klimatycznej jest dążenie do zmniejszenia zużycia energii zarówno poprzez jej oszczędzanie (ilościowe zmniejszenie jej zużycia), jak i poprzez bardziej efektywne jej wykorzystanie.

W lipcu 2023 r. Parlament Europejski zatwierdził nowe cele w zakresie oszczędzania energii w perspektywie do 2030 r., które zakładają:

- Zbiorową redukcję zużycia energii na szczeblu UE o co najmniej 11,7% do 2030 r.

- Średnioroczne tempo zmniejszenia zużycia energii w UE na poziomie 1,5%/rok, przy czym:
  - oszczędności energii powinny zacząć się od 1,3% rocznie w okresie do końca 2025 r.
  - w ostatnim okresie do końca 2030 r. powinny one stopniowo osiągać poziom 1,9%/rok.
 Nowe przepisy nadal wymagają zatwierdzenia przez Radę, zanim będą mogły wejść w życie.

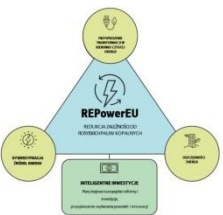
W tabeli 4 pokazano wymagania dotyczące efektywności energetycznej oraz wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych sformułowane w przepisach unijnych dla okresu do 2030 r. Cele krajowe dotyczące udziału zużywanej energii ze źródeł odnawialnych są zróżnicowane dla poszczególnych krajów i odzwierciedlają ich sytuację w zakresie produkcji energii z OZE i możliwości jej zwiększenia.

Tabela 4 Cele UE dotyczące efektywności energetycznej oraz wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych

Cele UE	2020	2030 *	2030 **
Efektywność energetyczna	20%	32,5%	40%
Energia ze źródeł odnawialnych	20%	32%	36%

\*/ - Przed weryfikacją celu w 2021 r.

\*\*/ - FIT FOR 55 (na etapie wniosków ustawodawczych - projekty zmian dyrektyw i rozporządzeń).



**Agresja wojskowa Rosji na Ukrainę spowodowała obawy dotyczące bezpieczeństwa energetycznego i uwidoczniła nadmierną zależność UE od przywozu gazu, ropy naftowej i węgla z Rosji.**

**W maju 2022 r. przedstawiono plan REPowerEU zawierający dodatkowy zestaw działań mający na celu zmniejszenie zależności UE od rosyjskich paliw.**



### Podstawowe założenia planu REPowerEU

- **Oszczędność energii**
  - Dodatkowe środki zwiększenia efektywności energetycznej (o 13% w porównaniu z celem dotychczas obowiązującym).
  - Uzyskania dodatkowych oszczędności poprzez zmianę zachowań (plan „Playing my part” – „Odegraj swoją rolę”).
- **Dywersyfikacja dostaw i zapewnienie alternatywnych rozwiązań dla gazu, ropy naftowej i paliw jądrowych.**
- **Zastępowanie paliw kopalnych dzięki przyspieszeniu transformacji energetycznej Europy w kierunku czystej energii**
  - Zwiększenie udziału OZE do 2030 r. do 45%.
  - Zwiększenie wykorzystania energii słonecznej i wiatrowej oraz pomp ciepła.
  - Przyspieszenie wykorzystania nowych OZE (odnawialny wodór, biometan, e-paliwa).



Podstawowe wymagania i kierunki polityki klimatycznej Polski zostały sformułowane w **Krajowym planie na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK)**.

Założenia i wytyczne dotyczące transformacji polskiego sektora energetycznego sformułowane zostały w dokumencie „**Polityka energetyczna Polski do 2040 r.**” (PEP2040) opracowanym w 2021 r. i obejmują następujące cele:

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 30% do 2030 r. (w stosunku do 1990 r.)</li><li>▪ udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. co najmniej na poziomie 23%, przy czym:<ul style="list-style-type: none"><li>➢ w elektroenergetyce - nie mniej niż 32% (głównie energetyka wiatrowa i PV)</li><li>➢ w ciepłownictwie - 28%</li><li>➢ w transporcie - 14% (z dużym udziałem elektromobilności)</li></ul></li><li>▪ wdrożenie energetyki jądrowej w 2033 r.</li><li>▪ nie więcej niż 56% węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej w 2030 r.</li><li>▪ wzrost efektywności energetycznej: zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 23% do 2030 r. (w stosunku do prognoz z 2007 r.)</li><li>▪ gaz ziemny będzie paliwem pomostowym w transformacji energetycznej.</li></ul>	  <p>POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 R.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Aktualna sytuacja międzynarodowa wpływa na wiele aspektów związanych z polityką energetyczną i powoduje konieczność weryfikacji założeń polityki długoterminowej.

W marcu 2022 r. Rada Ministrów przyjęła założenia do aktualizacji „Polityki energetycznej Polski do 2040 r.” (PEP 2040) – Wzmocnienie bezpieczeństwa i niezależności energetycznej. Aktualizowana polityka energetyczna Polski będzie uwzględniać suwerenność energetyczną, której szczególnym elementem jest zapewnienie uniezależnienia krajowej gospodarki od importowanych paliw kopalnych z Federacji Rosyjskiej.

Założenia przewidują:

- rozbudowę mocy opartych o źródła krajowe;
- dalszy rozwój odnawialnych źródeł energii;
- konsekwentne wdrażanie energetyki jądrowej;
- poprawę efektywności energetycznej;
- dalszą dywersyfikację (różnicowanie) dostaw i zapewnienie alternatyw dla ropy naftowej i gazu ziemnego.

Priorytetem pozostają działania wzmacniające rozwój sieci elektroenergetycznych i magazynowania energii. Zakład się również, że w sytuacji niepewności na rynku gazu ziemnego okresowemu zwiększaniu może ulegać wykorzystanie jednostek węglowych.

## LITERATURA I ŹRÓDŁA

- [1] NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration. Carbon dioxide. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>
- [2] Susza. Obraz Jose Antonio Alba. <https://pixabay.com/pl/photos/susza-odwodniony-gliniana-pod%20oga-1675729/>
- [3] Las po huraganie. Obraz Andril Pogrebnyak. <https://pixabay.com/pl/photos/drzewa-pines-las-park-iglaste-5964077/>
- [4] Malediwy - raj, który za 20 lat przestanie istnieć. <https://turystyka.wp.pl/malediwy-raj-ktory-za-20-lat-przestanie-istniec-6043986201666689>
- [5] Pożary w Australii. <https://www.tokfm.pl/katastrofalne-pozary-w-australii>
- [6] Skutki huraganu Laura w USA w 2020 r. <https://pixabay.com/pl/photos/huragan-dewastacja-charley-63005>
- [7] Powódź w Bangladeszu w 2020 r. <https://www.gismeteo.pl/static/news/img/src/17761/bca1f126.jpg>