

Zmiany klimatyczne i wymagania dotyczące zmniejszenia zużycia energii oraz redukcji CO₂ 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 (CO₂), metanu (CH₄), podtlenku azotu (N₂O), fluorowanych gazów cieplarnianych.

Najobficiej występującym gazem cieplarnianym na Ziemi jest para wodna. Jej zawartość w atmosferze może wzrosnąć o około 7% na każdy stopień wzrostu temperatury atmosfery. Jednakże zwiększona ilość pary wodnej nie jest przyczyną globalnego ocieplenia spowodowanego działalnością człowieka. Jest raczej jego konsekwencją. Wzrastająca ilość gazów cieplarnianych, takich jak dwutlenek węgla i metan, powoduje wzrost temperatury na Ziemi, co z kolei powoduje zwiększone parowanie zarówno z wody, jak i z powierzchni lądu.

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 (do 1750 r.).

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 rys. 2 i fot. 1÷6.



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



Rys. 2 Oznaki ogrzewającego się świata

Źródło: John Cook. Przewodnik naukowy do Sceptycyzmu Globalnego Ocieplenia [2]

Tabela 1 Bezpośrednie skutki zmian klimatycznych



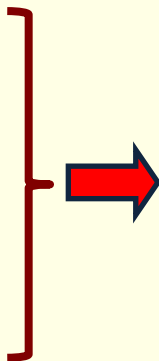
WZROST		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temperatura powietrza nad powierzchnią lądów ➤ Temperatura powierzchni morza ➤ Temperatura powietrza nad powierzchnią oceanów ➤ Temperatura niskich warstw troposfery ➤ Energia wewnętrzna (ciepło) zmagazynowana w oceanie ➤ Średni poziom morza ➤ Wilgotność właściwa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

Tabela 2 Następstwa zmian klimatycznych

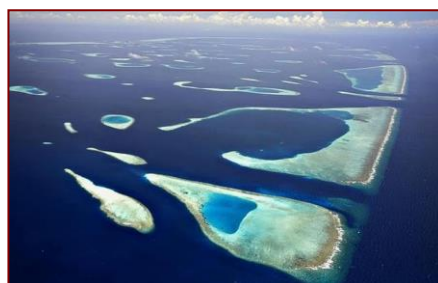
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Susze i fale upałów ▪ Powodzie i grad ▪ Zatopienia ▪ Huragany ▪ Choroby 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pożary ➤ Brak wody pitnej ➤ Głód ➤ Ubożenie społeczeństw ➤ Migracje i fale uchodźców ➤ Straty materialne ➤ Straty w rolnictwie ➤ Zmiany w ekosystemach (wymieranie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



Susza



Las po huraganie



Malediwy – podtopienie wysp



Pożary w Australii



Skutki huraganu Laura w USA w 2020 r.



Powódź w Bangladeszu

Fot. 1÷6 Skutki zmian klimatycznych [3-8]

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

 <p>Rys. 3 Obraz Pete Linforth [9]</p>	<p>Poniżej wyszczególniono podstawowe dokumenty określające kierunki działań UE w dziedzinie klimatu:</p> 
---	---

◆ Czerwiec 2000:	Komisja Europejska uruchomiła pierwszy Europejski Program Zmiany Klimatu
◆ Kluczowe cele klimatyczne i energetyczne są określone w dokumentach:	⇒ pakiet klimatyczno-energetyczny do 2020 r. ⇒ ramy klimatyczno-energetyczne do roku 2030 ⇒ długoterminowa strategia do 2050 r.
◆ Styczeń 2020:	Europejski Zielony Ład <ul style="list-style-type: none"> ○ Dążenie UE do osiągnięcia zerowej emisji gazów cieplarnianych netto w okresie do 2050 r.! ○ Wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCS) dla nieuniknionych emisji. ○ Utrzymywanie globalnego ocieplenia na poziomie poniżej 2 °C w porównaniu do czasów przedindustrialnych (dążenie do utrzymania poziomu 1,5°).
◆ Marzec 2020:	Propozycja pierwszego Europejskiego Prawa Klimatycznego
◆ Październik 2020:	Strategia dotycząca Fali Renowacji dla Europy
◆ Czerwiec 2021:	Europejskie Prawo Klimatyczne Nowy cel (55%) dotyczący redukcji emisji netto gazów cieplarnianych do 2030 r. (w porównaniu z 1990 r.)
◆ Lipiec 2021:	Pakiet „Fit for 55” 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 CO₂

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

Obecnie CO₂ 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:
 - a) oszczędności energii powinny zacząć się od 1,3% rocznie w okresie do końca 2025 r.
 - b) w ostatnim okresie do końca 2030 r. powinny one stopniowo osiągać poziom 1,9%/rok.

Zaproponowano również wprowadzenie zaostrzonych wymagań w stosunku do sektora publicznego, które zakładają:

- ⇒ zmniejszanie końcowego zużycia energii na poziomie 1,9% rocznie (w ciągu całego okresu);
- ⇒ poddawanie renowacji co najmniej 3% budynków użyteczności publicznej w skali roku w celu przekształcenia ich w budynki o niemal zerowym zużyciu energii lub budynki o zerowej emisji.

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.

Wymagany wzrost efektywności energetycznej wyrażany jest poprzez odniesienie do prognozowanego przyszłego zużycia energii.


Cele krajowe dotyczące udziału używanej 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).
- **Inwestycje i reformy**
 - Wymagane dodatkowe środki - 210 mld EUR
 - Zminimalizowanie niestabilności, utrzymanie cen pod kontrolą, wsparcie gospodarstw domowych i małych przedsiębiorstw znajdujących się w trudnej sytuacji oraz ochrona osób doświadczających ubóstwa energetycznego.

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


<ul style="list-style-type: none"> ■ 7% redukcja emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005. ■ 21-23% udział OZE w finalnym zużyciu energii brutto (zużycie łącznie w elektroenergetyce, ciepłownictwie i chłodnictwie oraz na cele transportowe) <ul style="list-style-type: none"> ➢ realizacja celu OZE na poziomie 23% możliwa pod warunkiem przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych ➢ udział OZE w transporcie - 14% ➢ wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie. ■ wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami z 2007 r. ■ redukcja do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej – przy rozbudowie mocy wytwórczych i wdrożeniu energetyki jądrowej (i zachowanie trendu spadkowego w perspektywie do 2040 roku). 	 <p>Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 Założenia i cele oraz polityki i działania</p> <p>MINISTERSTWO AKTYWÓW I PRACY</p>
---	---

Uwaga:

Europejski System Handlu Uprawnieniami do Emisji (ETS) funkcjonuje w 30 krajach.

Jego celem jest limitowanie ilości gazów cieplarnianych, które mogą być emitowane przez energochłonne sektory przemysłu, producentów energii, linie lotnicze oraz transport drogowy i morski.

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

Polska będzie również podejmować wysiłki negocjacyjne w celu reformy polityki klimatycznej Unii Europejskiej (UE), tak aby możliwe było przeprowadzanie transformacji energetyki przy uwzględnieniu czasowego zwiększonego wykorzystania konwencjonalnych mocy wytwórczych.

LITERATURA I ŹRÓDŁA

- [1] NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration. Carbon dioxide. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>
- [2] John Cook. Przewodnik naukowy do Sceptycyzmu Globalnego Ocieplenia https://skepticalscience.com/docs/Guide_Skepticism_Polish.pdf
- [3] Susza. Obraz Jose Antonio Alba. <https://pixabay.com/pl/photos/susza-odwodniony-gliniana-pod%c5%82oga-1675729/>
- [4] Las po huraganie. Obraz Andril Pogrebnyak. <https://pixabay.com/pl/photos/drzewa-pines-las-park-iglaste-5964077/>
- [5] Malediwy - raj, który za 20 lat przestanie istnieć. <https://turystyka.wp.pl/malediwy-raj-ktory-za-20-lat-przestanie-istniec-6043986201666689>
- [6] Pożary w Australii. <https://www.tokfm.pl/katastrofalne-pozary-w-australii>
- [7] Skutki huraganu Laura w USA w 2020 r. <https://pixabay.com/pl/photos/huragan-dewastacja-charley-63005>
- [8] Powódź w Bangladeszu w 2020 r. <https://www.gismeteo.pl/static/news/img/src/17761/bca1f126.jpg>
- [9] Obraz Pete Linforth. <https://pixabay.com/pl/photos/%c5%9brodowisko-naturalne-zanieczyszczenia-4405173/>