

# METAN

Metan to bezbarwny i bezwonny gaz. Jest najprostszym węglowodorem nasyconym, zbudowanym z jednego atomu węgla i czterech atomów wodoru.

Uznaje się, że został odkryty przez Alessandro Voltę w latach 70. XVIII wieku podczas badań gazu wydobywającego się z mokradeł<sup>1</sup>. Gaz ten, nazwany wówczas gazem błotnym, zawierał głównie metan.

Metan to gaz, którego potencjał cieplarniany jest o 28 razy większy niż dwutlenku węgla.

## SKĄD SIĘ BIERZE METAN?

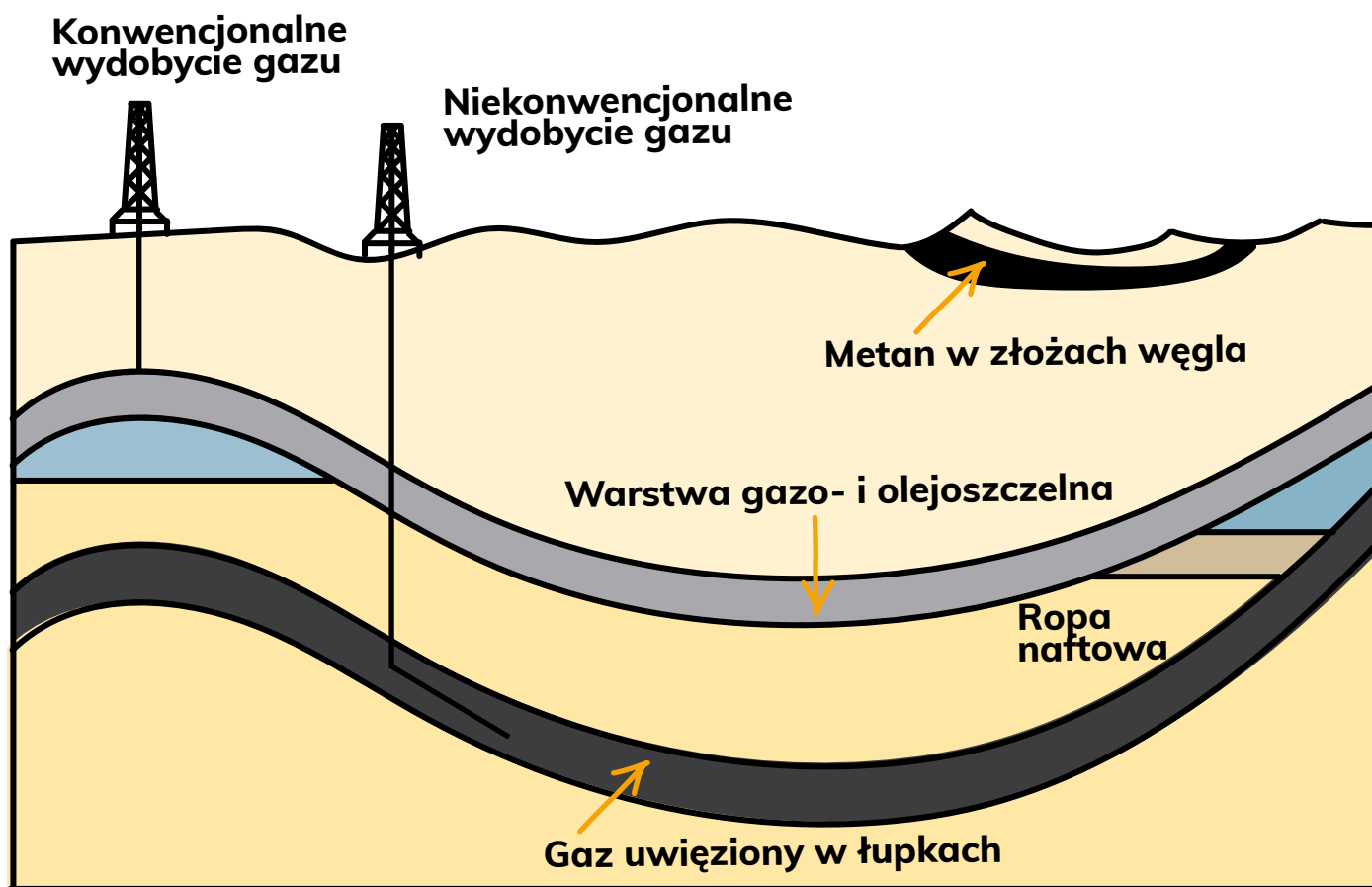
→ Najłatwiej można go sobie wyobrazić jako gaz wydobywający się z palników w kuchence, na której da się np. ugotować obiad. To tzw. gaz ziemny, który w ponad 90% składa się właśnie z metanu. Ale gdzie właściwie znajduje się ten gaz, nim dotrze do kuchni?

Składający się głównie z metanu gaz ziemny występuje głęboko pod ziemią albo pod dnem mórz i oceanów. Jest to gaz pochodzenia organicznego. Oznacza to, że powstał w wyniku procesów przekształcania materii organicznej w warunkach wysokiej temperatury i ciśnienia. Wydobywa się go bezpośrednio przez odwierty, najczęściej przy okazji wydobywania ropy naftowej. Po jego oczyszczeniu może trafiać bezpośrednio do rurociągów gazowych i dalej do naszych domów.

<sup>1</sup> [b.a.], Metan, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Metan> (dostęp: 27.10.2020 r.).



## Schemat geologiczny naturalnych źródeł gazu



### Warto wiedzieć

Największym producentem gazu ziemnego jest Rosja.

### Warto zapamiętać

Gaz ziemny jest nieodnawialnym źródłem energii.

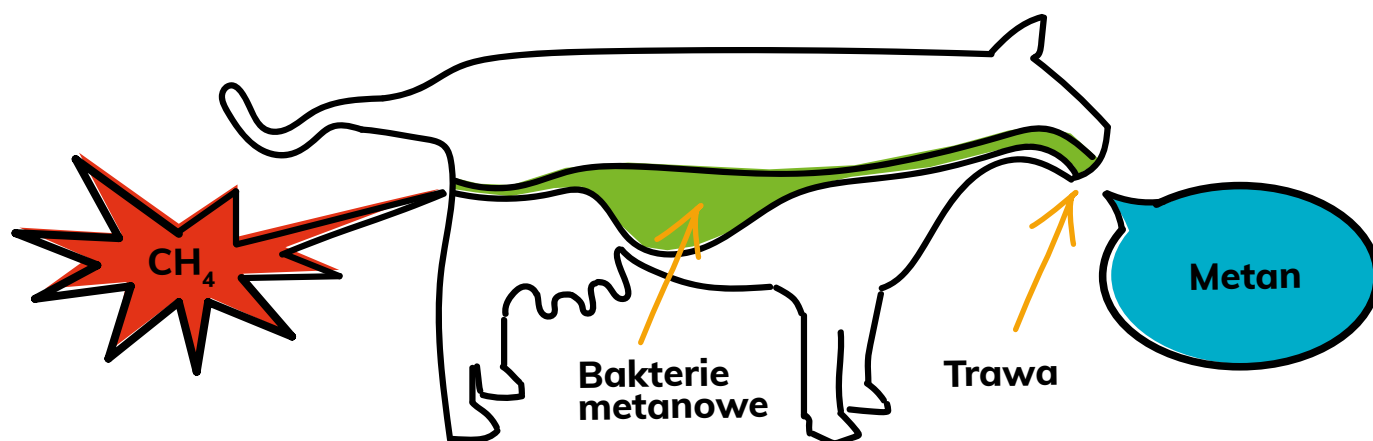


# INNE ŹRÓDŁA METANU

**Metan produkują także... krowy.**

Ale nie tylko one, bo także owce albo świnie w trakcie trawienia wydają go ze swoich układów pokarmowych. W skali naszej planety jest to całkiem spora ilość, która negatywnie oddziałuje na klimat.

## Produkcja metanu przez bydło



### Warto wiedzieć

W ciągu doby w organizmie krowy tworzonych jest około 250-400 litrów metanu<sup>2</sup>. To mniej więcej tyle, ile mieści się w 2-4 pełnych wannach.

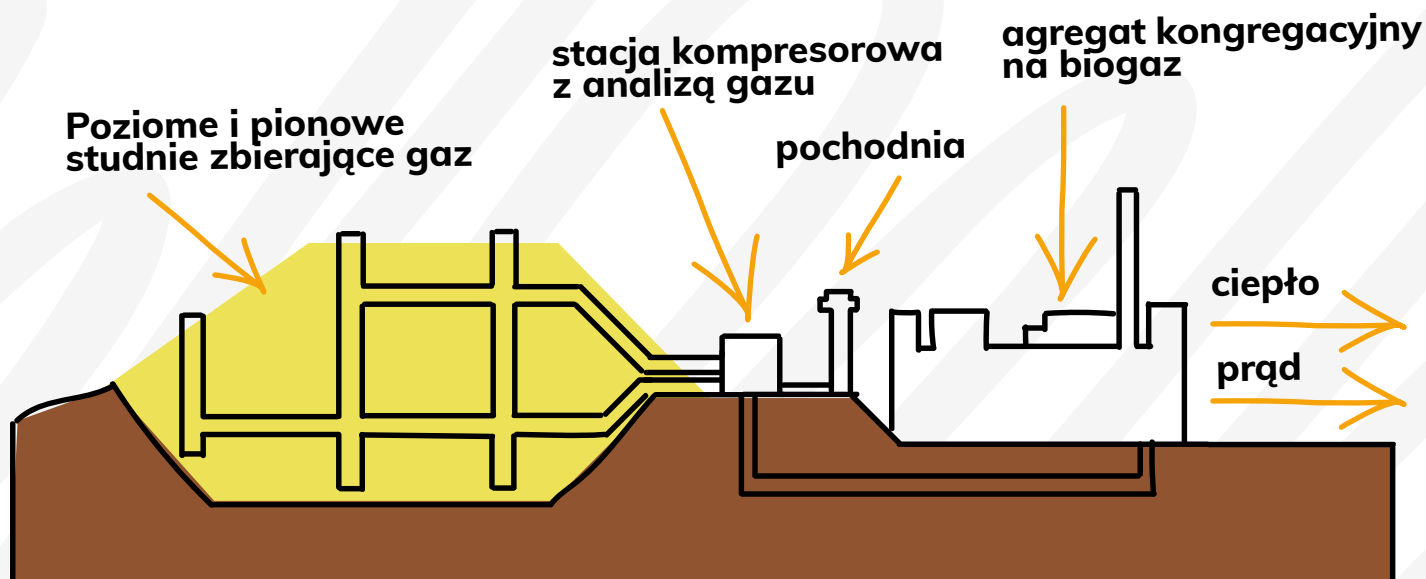


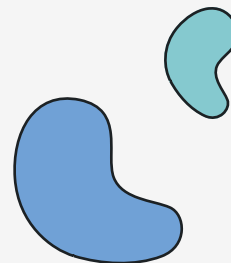


## Składowiska odpadów także są źródłem metanu

Zalegające tam śmieci zawierają w znacznej części materię organiczną (np. obierki, odpady kuchenne). W odpowiednich warunkach, czyli bez udziału tlenu, bakterie przekształcają tę materię w tzw. gaz składowiskowy, który w większości składa się właśnie z metanu.

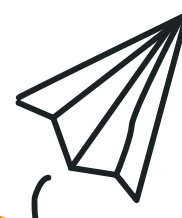
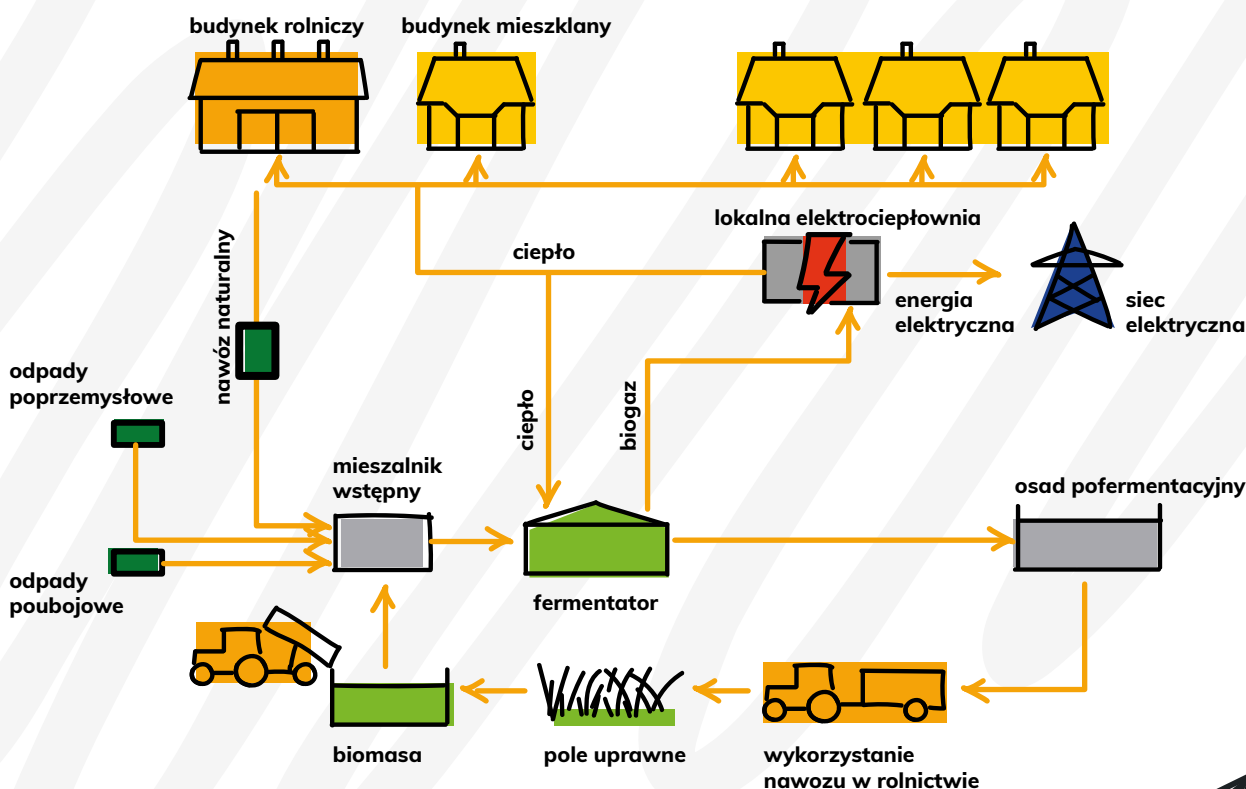
### OZE Biogaz Składowiskowy Schemat Ideowy

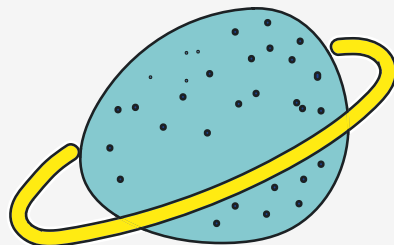




## Metan powstaje również w biogazowniach.

Są to specjalne miejsca, w których przetwarzają się odpady organiczne z przemysłu spożywczego (np. pozostałe po produkcji soków), odpady z rolnictwa (odchody zwierząt, ścinki kukurydzy) albo osady z oczyszczalni ścieków. W dużych zbiornikach zachodzą procesy podobne jak na składowiskach odpadów. W ten sposób można uzyskać biogaz, którego ponad połowę stanowi metan.





## Bagna i obszary podmokłe

Są największym naturalnym źródłem emisji metanu do atmosfery. Powstaje on w wyniku rozkładu materii organicznej przez bakterie. W tym przypadku jednak nie podejmuje się prób przemysłowego wykorzystania tego gazu.

Może się to wydawać dziwne, ale uprawa ryżu także wiąże się ze znaczną emisją metanu do atmosfery. Wszystko przez to, że żyjące w glebie mikroorganizmy, pochłaniając CO<sub>2</sub> i inne substancje, produkują przy tym metan. Naukowcy twierdzą, że im więcej CO<sub>2</sub> jest w atmosferze, tym więcej metanu emitowanego jest podczas uprawy ryżu<sup>3</sup>.

### Warto zapamiętać

Największym naturalnym źródłem emisji metanu są mokradła – odpowiadają za ok. 20% jego emisji do atmosfery.

## METAN W KOPALNI

→ W kopalniach węgla kamiennego też można pozyskiwać metan. A nawet trzeba, bo stanowi on poważne zagrożenie dla pracujących tam górników. Wypadki w kopalniach często związane są właśnie z wybuchem metanu znajdującego się głęboko pod ziemią. Dlatego takie miejsca posiadają specjalne instalacje do usuwania go. Są to tzw. instalacje odmetanowania kopalń. Proces odmetanowania zapewnia bezpieczeństwo pracującym górnikom, a dodatkowo pozyskany gaz jest wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu.

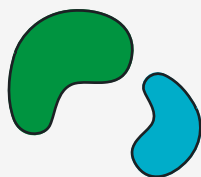
### Warto wiedzieć

Ponad 30% wydzielającego się w polskich kopalniach metanu jest wychwytywane przez specjalne instalacje, a pozostała jego część trafia do atmosfery<sup>4</sup>.  
Widać tu spory potencjał do poprawy.

Roczne zasoby metanu w powietrzu wentylacyjnym kopalń węgla kamiennego w Polsce w roku 2019 wynosiły ok. 506 mln m<sup>3</sup>. Taka ilość wystarczyłaby do wypełnienia po brzegi 506 warszawskich Stadionów Narodowych.

<sup>3</sup> CORDIS. Wyższy poziom CO<sub>2</sub> w atmosferze powoduje uwalnianie silnych gazów cieplarnianych, <https://cordis.europa.eu/article/id/33634-higher-atmospheric-co2-triggers-release-of-potent-greenhouse-gases/pl> (dostęp: 27.20.2020 r.).

<sup>4</sup> PAP, JSW zwiększa wykorzystanie metanu m.in. w kopalni Knurów-Szczygłowice, <https://www.pb.pl/jsw-zwieksza-wykorzystanie-metanu-m-in-w-kopalni-knurow-szczyglowice-1001644> (dostęp: 27.20.2020 r.).



# JAK METAN ODPROWADZA SIĘ Z KOPALNI?

→ Wyróżnia się następujący podział metod odgazowania kopalni:

- odmetanowanie wyrobisk korytarzowych poprzez ich izolację od innych wyrobisk i wyciąg powietrza,
- odmetanowania wyprzedzające (prowadzone przed rozpoczęciem eksploatacji nowych pokładów węgla),
- odmetanowanie eksploatacyjne (prowadzone równocześnie z eksploatacją pokładów węgla w górotworze),
- ujęcie metanu ze starych wyrobisk za pomocą specjalnych tam (izolacji) i wentylatorów,
- ujmowanie metanu na dole kopalni i przesyłanie go siecią rurociągów na powierzchnię do stacji odmetanowania<sup>5</sup>.

## Warto wiedzieć

W 2018 roku metan z kopalń JSW S.A. był wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej, ciepłej lub chłodu w 57%, co sprawia, że istnieje duży potencjał na dalszy rozwój tej technologii.





## JAK JSW WYKORZYSTUJE METAN?

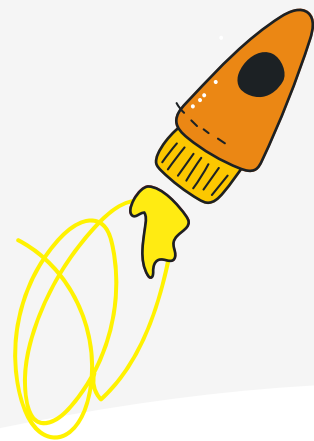
- W kopalniach węgla kamiennego należących do JSW wychwytuje się ponad 1/3 metanu, który się w nich ulatnia. Natomiast do celów energetycznych wykorzystuje się ponad 60% metanu, który został ujęty przez kopalniane instalacje. Spółka JSW ma jednak plany, by do 2022 roku wykorzystywać do produkcji energii cały metan, który jest wychwytywany. Chce także pozyskiwać więcej metanu z kopalni i zwiększać efektywność istniejących instalacji od odmetanowania<sup>6</sup>.

Jastrzębska Spółka Węglowa aktywnie dąży do ograniczenia emisji metanu, wykorzystując go gospodarczo, z powodzeniem ogrzewając metanem jedną ze szkół podstawowych (Szkołę Podstawową nr 16 w Jastrzębiu-Zdroju).

JSW realizuje inwestycje, które w 2022 roku pozwolą na ograniczenie emisji metanu do atmosfery łącznie o 108 mln m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>, co daje ok. 2,2 mln Mg CO<sub>2</sub>e rocznie.

<sup>6</sup> JD, Metan. JSW musi i będzie realizować inwestycje w tym obszarze, <https://www.wnp.pl/gornictwo/metan-jsw-musi-i-będzie-realizowac-inwestycje-w-tym-obszarze,426178.html> (dostęp: 27.10.2020 r.).





# DO CZEGO MOŻNA WYKORZYSTAĆ METAN?

→ To twórcze podejście do przetwarzania rzeczy, które większość z nas uważa za odpady. W przeciwieństwie do recyklingu, upcykling często nie wymaga szczególnych technologii, a jedynie odrobiny kreatywności i artystycznego (lub rzemieślniczego) zacięcia – każdy z nas może podjąć się kreatywnych przeróbek niepotrzebnych rzeczy!

## Metan to przede wszystkim paliwo.

Podczas jego spalania wydziela się sporo energii. Może być ona wykorzystana w turbinach gazowych do produkcji energii elektrycznej i ciepła. Da się nim także ogrzewać domy – w tym celu montowane są kotły gazowe, dzięki którym w domach są ciepłe grzejniki i ciepła woda w kranie.

## Metan może napędzać pojazdy.

Jest on wykorzystywany jako paliwo pod nazwą CNG (z ang. compressed natural gas), czyli sprężony gaz ziemny, albo jako LNG (z ang. liquified natural gas), czyli skroplony gaz ziemny. Niestety, nie jest to popularne paliwo, mimo iż ma znacznie mniejszą emisję zanieczyszczeń w porównaniu do benzyny i oleju napędowego<sup>7</sup>. Co ciekawe, w Polsce można spotkać autobusy napędzane CNG i LNG (np. w Gdyni i Warszawie).

## Metan jest wykorzystywany do produkcji wodoru

w procesie zwanym reformingiem parowym. To obecnie najpopularniejsza metoda jego produkcji. Metan jest także wykorzystywany przy produkcji np. metanolu i nawozów sztucznych.

### Ciekawostka

Metan jest rozważany jako jedno z paliw dla statków kosmicznych, które mogłyby polecieć na Marsa. To dlatego, że na Czerwonej Planecie także występuje metan i mógłby on zostać wykorzystany do produkcji paliwa, aby rakieta mogła wrócić na Ziemię<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> PGNiG, Zalety CNG, <http://pgnig.pl/cng/zalety-cng> (dostęp: 27.10.2020 r.).

<sup>8</sup> J. Kastrenakes, L. Grush, Elon Musk wants to collect fuel on Mars to send spaceships back to Earth, <https://www.theverge.com/2016/9/27/13014746/mars-mission-astronauts-home-to-earth-rocket-landing-elon-musk> (dostęp: 27.10.2020 r.).

# METAN NIEBEZPIECZNY DLA KLIMATU

→ **Metan jest jednym z najważniejszych gazów cieplarnianych, który wpływa na klimat ziemski. Obecnie jego zawartość w atmosferze wynosi nieco ponad 1850 cząsteczek na miliard cząsteczek powietrza<sup>9</sup>. Wydaje się, że to niewiele, ale trzeba pamiętać, że potencjał tworzenia globalnego ocieplenia (z ang. Global Warming Potential) jest dużo większy niż dwutlenku węgla – 28 razy w skali 100 lat i ponad 80 razy w skali 20 lat<sup>10</sup>. Ponadto, ilość metanu w atmosferze wzrosła o ponad 150% od czasu rozpoczęcia działalności przemysłowej i intensywnego rolnictwa. Naukowcy wyliczyli, że metan jest odpowiedzialny za około 20% zmian klimatycznych w XX wieku<sup>11</sup>.**



Obawiają się oni także tzw. hydratów metanu, które z wyglądu przypominają lód. Można je znaleźć na dnie oceanów i w wiecznej zmarzlinie, w miejscach, gdzie jest odpowiednie ciśnienie i temperatura. W związku z ocieplającym się klimatem rozmarza wieczna zmarzlina położona za kołem podbiegunowym. Znajdujący się w tej zamrożonej ziemi metan powoli zaczyna się uwalniać i tym samym

podgrzewać planetę. Jeszcze większe ocieplenie spowoduje przyspieszenie rozmarzania gruntów i jeszcze większe emisje metanu.

Naukowcy oszacowali, że zmniejszenie emisji metanu związanej z działalnością człowieka o 50% w ciągu najbliższych 30 lat mogłoby złagodzić wzrost temperatury na świecie o 0,2°C do 2050 r. Tylko jak to zrobić?

<sup>9</sup> Global Monitoring Laboratory, Trends in Atmospheric Methane, [https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends\\_ch4/](https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends_ch4/) (dostęp: 27.10.2020 r.).

<sup>10</sup> IPCC 5th Assessment Report.

<sup>11</sup> NASA, Global Atmospheric Methane, <https://svs.gsfc.nasa.gov/4789> (dostęp: 27.10.2020 r.).

# SPOSOBY OGRANICZANIA EMISJI METANU DO ATMOSFERY



→ **Przede wszystkim konieczne jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, zwłaszcza dwutlenku węgla. Dlaczego? Bo ocieplający się klimat powoduje rozmrażanie uwieczonych pod ziemią hydratów metanu, które będą jeszcze bardziej podgrzewać naszą planetę.**

---

**Ograniczenie przemysłowej hodowli zwierząt to także bardzo dobry pomysł, choć trudny do realizacji. Łatwiej jest za to stosować specjalne pasze dla zwierząt, zmniejszające emisje metanu z procesu trawienia.**

---

**Ograniczenie wydobycia gazu ziemnego i ropy naftowej jest sposobem na szybki spadek emisji metanu. Dodatkowo ważna jest likwidacja wycieków powstających podczas przesyłu gazu ziemnego.**

---

**Powinniśmy także odpowiednio sortować bioodpady po to, żeby trafiły do kompostowni, a nie na składowisko odpadów. Natomiast składowiska należy bezwzględnie wyposażyć w instalacje do wychwytywania metanu i produkcji biogazu. Odpady organiczne z przemysłu i rolnictwa powinny być wykorzystywane w biogazowniach.**

---

**Kopalnie węgla należałoby wyposażyć w instalacje do wychwytywania metanu i jego wykorzystania do produkcji energii elektrycznej.**

