

# Wytyczne dla państw członkowskich UE

dotyczące planów działań  
na rzecz ograniczania  
emisji **metanu**

Mihai Stoica 2Celsius



Warszawa 2025

## Redakcja

2Celsius Association

## Autor

Mihai Stoica (2Celsius)

## Projekt

Badania zaprezentowane w niniejszym dokumencie opierają się na wiedzy eksperckiej, danych oraz analizach politycznych opracowanych w ramach projektu „Zintegrowane podejście do ograniczania emisji metanu” (Integrated Approach to Methane Emissions Abatement), finansowanego ze środków Europejskiej Inicjatywy na rzecz Ochrony Klimatu (EUKI) niemieckiego Federalnego Ministerstwa Środowiska, Ochrony Klimatu, Przyrody i Bezpieczeństwa Jądrowego (BMUKN). Projekt, realizowany przez 2Celsius we współpracy z WiseEuropa oraz Centre for Sustainable Development, wspiera Litwę, Polskę i Rumunię w opracowywaniu zintegrowanych planów ograniczania emisji metanu w sektorach energetyki, rolnictwa i gospodarki odpadami.

## Nota prawna

Poglądy wyrażone w niniejszych wytycznych stanowią wyłączną odpowiedzialność autora. Nie należy ich uznawać za odzwierciedlenie stanowiska Federalnego Ministerstwa Środowiska, Ochrony Klimatu, Przyrody i Bezpieczeństwa Jądrowego (BMUKN).

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Climate Action,  
Nature Conservation and Nuclear Safety



European  
Climate Initiative  
EUKI

on the basis of a decision  
by the German Bundestag



# **Wytyczne dla państw członkowskich UE**

dotyczące planów działań na rzecz  
ograniczania emisji **metanu**

Mihai Stoica

## **Spis treści**

Wprowadzenie i zarys kontekstu	5
Zasady ramowego planu redukcji metanu (M-RAP)	5
Spójność ze strategią UE oraz celami międzynarodowymi	6
Krajowy profil emisji metanu i cele	6
Działania strategiczne na rzecz redukcji metanu w podziale na sektory	7
Sektor rolnictwa	7
Sektor energetyczny (ropa, gaz, węgiel)	8
Sektor odpadów (odpady stałe i ścieki)	9
Pozostałe sektory oraz działania przekrojowe	10

## Wprowadzenie i zarys kontekstu

Metan jest silnym gazem cieplarnianym, ustępującym jedynie dwutlenkowi węgla pod względem wpływu na zmianę klimatu. W okresie 20 lat jego potencjał ocieplający jest ponad 80-krotnie większy niż CO<sub>2</sub>, co sprawia, że działania na rzecz redukcji metanu w perspektywie krótkoterminowej mają kluczowe znaczenie<sup>1</sup>. W Unii Europejskiej emisje metanu pochodzą głównie z rolnictwa (ok. 54%), sektora odpadów (ok. 27%) i sektora energetycznego (ok. 17%)<sup>2</sup>. Ograniczenie emisji metanu może przynieść natychmiastowe korzyści klimatyczne oraz poprawić jakość powietrza, ponieważ gaz ten przyczynia się do powstawania ozonu przyziemnego oraz zanieczyszczeń<sup>3</sup>. UE oraz jej państwa członkowskie zobowiązały się do ambitnych celów redukcji emisji metanu w ramach Globalnego Zobowiązania Metanowego (Global Methane Pledge) – dobrowolnego instrumentu zakładającego ograniczenie globalnych emisji metanu do roku 2030 o co najmniej 30% w porównaniu do poziomu z 2020 roku<sup>4</sup>. Realizacja tych celów jest również integralnym elementem dążenia UE do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku<sup>5</sup>.

## Zasady ramowego planu redukcji metanu (M-RAP)

Podejście M-RAP zapewnia zharmonizowaną metodykę planowania działań na rzecz ograniczania emisji metanu. Państwa są zachęcane do strukturyzowania swoich planów w oparciu o pięć kluczowych filarów:

- **kwantyfikacja emisji** – opracowanie przejrzystej i dokładnej bazy wyjściowej emisji metanu we wszystkich sektorach;
- **analiza potencjału redukcji** – wykorzystanie danych i analiz do nadania priorytetów działaniom ograniczającym emisje;
- **ustalenie celów** – wyznaczenie jednoznacznych celów redukcji emisji metanu na poziomie krajowym i sektorowym;
- **ścieżki wdrażania** – opracowanie szczegółowych, sektorowych planów działań prowadzących do realizacji tych celów;
- **monitowanie, raportowanie i weryfikacja** – ustanowienie solidnych ram monitorowania postępów, raportowania emisji oraz weryfikacji rezultatów.

<sup>1</sup> Komisja Europejska. *Emisje metanu*. [https://energy.ec.europa.eu/topics/carbon-management-and-fossil-fuels/methane-emissions\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/carbon-management-and-fossil-fuels/methane-emissions_en)

<sup>2</sup> Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA). *Plan działań Unii Europejskiej na rzecz ograniczenia emisji metanu*. <https://www.iea.org/policies/17024-european-union-methane-action-plan>

<sup>3</sup> Bessagnet, B., Belis, C. A., Crippa, M., Dentener, F., van Dingenen, R., & Thunis, P. (2024). *Trendy emisji metanu oraz ich wpływ na stężenia ozonu na poziomie europejskim i globalnym (EUR 32005 EN)*. Urząd Publikacji Unii Europejskiej. <https://doi.org/10.2760/376659>

<sup>4</sup> BBC News. *COP26: USA i UE ogłaszają globalne zobowiązanie do ograniczenia emisji metanu*. <https://www.bbc.com/news/world-59137828>

<sup>5</sup> Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA). *Plan działań Unii Europejskiej na rzecz ograniczenia emisji metanu*. <https://www.iea.org/policies/17024-european-union-methane-action-plan>

## Spójność ze strategią UE oraz celami międzynarodowymi

Plany ograniczania emisji metanu należy opracowywać w kontekście polityk obowiązujących w całej UE oraz globalnych zobowiązań klimatycznych. Strategia UE dotycząca metanu (2020) podkreśla podejście międzysektorowe, obejmujące jako obszary priorytetowe **energetykę, rolnictwo oraz gospodarkę odpadami**, które łącznie odpowiadają za niemal całość antropogenicznych emisji metanu<sup>6</sup>. Niniejsze wytyczne są spójne z tą strategią – obejmują wszystkie trzy sektory i promują działania zintegrowane. Plan każdego państwa członkowskiego powinien również wspierać ogólne cele klimatyczne UE – redukcję całkowitych emisji gazów cieplarnianych o 55% do 2030 roku, 90% – do 2040 roku<sup>7</sup> oraz osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku. Analizy Komisji Europejskiej wskazują, że dla realizacji celu redukcji emisji GHG o 55% konieczne jest ograniczenie emisji metanu o **35–37% do 2030 roku** (względem poziomów z 2020)<sup>8</sup>. Na arenie międzynarodowej państwa UE są stronami **Globalnego Zobowiązania Metanowego** (Global Methane Pledge)<sup>9</sup>, co oznacza, że zobowiązały się do realizacji celu 30-procentowej redukcji emisji metanu do 2030 roku.

## Krajowy profil emisji metanu i cele

Każde państwo członkowskie powinno na początku **opracować i udokumentować krajowy profil emisji metanu** oraz zdefiniować cele redukcji. Należy wskazać rok bazowy (najczęściej **2020** – dla spójności z celami globalnymi lub bieżący rok inwentaryzacyjny) oraz określić całkowite emisje metanu wraz z podziałem na sektory. Należy korzystać z oficjalnych danych inwentaryzacyjnych (np. raportów składanych do UNFCCC).

*Tabela 1: Bazowe emisje metanu według sektorów (do wypełnienia przez każde państwo)*

Sektor	Emisje w roku bazowym (np. 2020)	% krajowych emisji metanu
Rolnictwo	X kt CH <sub>4</sub> (lub CO <sub>2</sub> e)	Y%
Energetyka (ropa, gaz, węgiel)	X kt CH <sub>4</sub>	Y%
Odpady (składowiska, ścieki)	X kt CH <sub>4</sub>	Y%
Inne źródła	X kt CH <sub>4</sub> (np. inne źródła przemysłowe lub naturalne, jeśli są znaczące)	Y%
<b>Razem</b>	<b>X kt CH<sub>4</sub></b>	<b>100%</b>

<sup>6</sup> Komisja Europejska. *Komunikat w sprawie strategii Unii Europejskiej na rzecz ograniczenia emisji metanu (COM(2020) 663 final)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0663>

<sup>7</sup> Rada Unii Europejskiej. *Cel klimatyczny na rok 2040: Rada uzgadnia swoje stanowisko w sprawie redukcji emisji o 90%*. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2025/11/05/2040-climate-target-council-agrees-its-position-on-a-90-emissions-reduction/>

<sup>8</sup> Climate Bonds Initiative. *Ograniczanie emisji metanu: finansowanie transformacji sektora rolno-spożywczego w Unii Europejskiej*. <https://www.climatebonds.net/data-insights/publications/methane-abatement-financing-agrifood-transition-eu>

<sup>9</sup> Koalicja na rzecz Klimatu i Czystego Powietrza (Climate and Clean Air Coalition). *Globalne zobowiązanie metanowe (Global Methane Pledge)*. <https://www.globalmethanepledge.org/sites/default/files/documents/2023-11/Global%20Methane%20Pledge.pdf>

Na podstawie danych bazowych należy wyznaczyć cele redukcji emisji metanu. Cele mogą być określone jako wartości bezwzględne emisji lub wyrażone jako procent redukcji. Należy zapewnić co najmniej cel na rok 2030 (spójny z horyzontem czasowym celów klimatycznych UE na 2030) oraz długoterminowy cel na rok 2050. Cele pośrednie (np. na 2040 rok) ułatwiają monitorowanie postępów. Tabela 2 przedstawia przykład wyznaczania celów.

Tabela 2: Cele w zakresie emisji metanu

Rok docelowy	Krajowy cel emisji metanu	Redukcja względem poziomu bazowego	Uwagi
2030	X kt CH <sub>4</sub> lub CO <sub>2</sub> e	Y% (względem roku 2020)	np. zgodny z celem -30% w ramach Globalnego Zobowiązania Metanowego
2040	X kt (opcjonalny kamień milowy)	Y%	(jeśli dotyczy)
2050	X kt	Y%	np. brak wzrostu netto emisji metanu lub określona redukcja wspierająca neutralność klimatyczną

## Działania strategiczne na rzecz redukcji metanu w podziale na sektory

### Sektor rolnictwa

Rolnictwo jest często największym źródłem emisji metanu (głównie z procesów trawiennych u bydła oraz z gospodarowania nawozami naturalnymi). Ograniczanie emisji w tym sektorze stanowi duże wyzwanie, ale zarazem stwarza istotne możliwości sprawiedliwej transformacji poprzez innowacje i usprawnienie praktyk produkcyjnych<sup>10</sup>. Najważniejsze działania strategiczne obejmują:

- **kograniczenie emisji z fermentacji jelitowej** – promowanie zmian w żywieniu zwierząt i dodatków paszowych zmniejszających emisje metanu u przeżuwaczy;
- **kusprawnienie gospodarowania nawozami naturalnymi;**
- **kzarządzanie pogłowiem i dywersyfikacja produkcji zwierzęcej** – wdrażanie inicjatyw optymalizujących liczebność stad oraz poprawiających produktywność pojedynczych zwierząt<sup>11</sup> (np. wyższa wydajność mleczna na krowę obniża ogólną emisyjność metanową stada);
- **kzapobieganie wyciekom w instalacjach energetycznych w rolnictwie (biogaz);**

<sup>10</sup> European Environmental Bureau. *Poza neutralnością emisyjną netto w rolnictwie*. <https://eeb.org/wp-content/uploads/2021/07/Beyond-Net-zero-emissions-in-agriculture.pdf>

<sup>11</sup> Papadopoulos, G., Papantonatou, M.-Z., Uyar, H., Kriezi, O., Mavrommatis, A., Psiroukis, V., Kasimati, A., Tsiplakou, E., & Fountas, S. (2025). *Ekonomiczne i środowiskowe korzyści cyfrowych rozwiązań technologicznych w rolnictwie stosowanych w chowie zwierząt: przegląd*. *Smart Agricultural Technology*, 10, 100783. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.100783>

- **kinstrumenty polityczne i wsparcie finansowe** – wykorzystywanie Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) oraz krajowych funduszy do wspierania praktyk ograniczających emisje metanu<sup>12</sup>;
- **badania naukowe i innowacje** – inwestowanie w prace badawczo-rozwojowe nad nowymi rozwiązaniami, takimi jak inhibitory metanu, szczepionki przeciwko mikroorganizmom metanogennym w żywcu przeżuwaczy czy programy hodowlane ukierunkowane na zwierzęta o niższej emisyjności<sup>13</sup>; udział w projektach badawczych UE lub sieciach wymiany wiedzy pozwala na bieżąco śledzić pojawiające się technologie.

## Sektor energetyczny (ropa, gaz, węgiel)

Najważniejsze działania strategiczne obejmują:

- **wykrywanie i usuwanie wycieków (LDAR – Leak Detection and Repair)** – wprowadzenie obowiązkowych programów LDAR dla całej infrastruktury naftowo-gazowej (wydobycie w górnym biegu łańcucha, rurociągi, magazyny, terminale LNG, jak również miejskie sieci dystrybucji gazu);
- **zakończenie rutynowego odpowietrzania i spalania gazu** – zakaz bądź rygorystyczne ograniczenie praktyk odpowietrzania (bezpośredniego uwalniania metanu) oraz rutynowego spalania gazu (ang. flaring) w działalności sektora; praktyki te powinny być dopuszczalne wyłącznie w wyjątkowych sytuacjach związanych z bezpieczeństwem lub awariami; należy wprowadzić wymóg wychwytywania bądź zagospodarowania gazu;
- **poprawa pomiarów i raportowania** – zobowiązanie podmiotów gospodarczych do wdrażania zaawansowanych systemów MRV (Monitoring, Reporting, Verification) dla emisji metanu w sektorze energetycznym; obejmuje to bezpośrednie pomiary emisji tam, gdzie jest to możliwe (z wykorzystaniem urządzeń i czujników), uzgadnianie wyników pomiarów z inwentaryzacjami oraz publiczne raportowanie emisji metanu; ramy OGMP 2.0 mogą służyć jako wytyczne stopniowego doskonalenia raportowania na poziomie przedsiębiorstw;
- **przejrzystość emisji metanu** – wprowadzenie wymogów transparentności, takich jak raportowanie intensywności metanowej sprzedawanego gazu i ropy;
- **ograniczanie emisji z porzuconych obiektów** – opracowanie programów ograniczania emisji metanu z **nieczynnych kopalń węgla** oraz **nieaktywnych odwiertów naftowo-gazowych**;
- **modernizacja infrastruktury i technologii** – wspieranie modernizacji ograniczających straty metanu, takich jak ulepszone uszczelnienia sprężarek, instalacje odzysku oparów na zbiornikach magazynowych ropy oraz wymiana starych, nieszczelnych gazociągów dystrybucyjnych (zwłaszcza dawnych rur żeliwnych w miastach); wsparcie dla prac badawczo-rozwojowych nad nowymi technologiami, takimi jak katalizatory utleniania metanu czy zaawansowane metody detekcji (np. monitoring z wykorzystaniem dronów lub satelitów);

<sup>12</sup> Ecologic Institute. *Wykorzystanie Wspólnej Polityki Rolnej w celu przyspieszenia redukcji emisji w hodowli zwierząt – przykłady z pięciu państw członkowskich*. <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2025/Leveraging-the-Common-Agricultural-Policy-LR.pdf>

<sup>13</sup> Climate and Clean Air Coalition. *Od lepszej hodowli po szczepionki ograniczające emisje metanu u bydła: nowe rozwiązania mogą zahamować emisje z rolnictwa*. <https://www.ccacoalition.org/news/better-breeding-cow-burp-vaccines-emerging-solutions-could-curb-agricultural-emissions>

- **instrumenty regulacyjne i ekonomiczne** – egzekwowanie przepisów (takich jak unijne rozporządzenie metanowe dla sektora energetycznego) poprzez prawo krajowe; ustanowienie **kar za nieprzestrzeganie obowiązków** dotyczących usuwania wycieków lub limitów odpowietrzania w celu zapewnienia odpowiedzialności sektora; alternatywnie (bądź dodatkowo) można rozważyć instrumenty rynkowe, np. normy emisyjne lub wymogi niskiej intensywności metanowej dla dostawców gazu, bądź włączenie emisji metanu z sektora ropy i gazu do systemów handlu uprawnieniami do emisji lub mechanizmów kredytowych;
- **współpraca międzynarodowa** – ponieważ emisje metanu w sektorze energii często wiążą się z importem paliw, konieczna jest współpraca z innymi krajami oraz wspieranie globalnych inicjatyw na rzecz redukcji emisji metanu w całym łańcuchu dostaw.

## Sektor odpadów (odpady stałe i ścieki)

Metan w sektorze odpadów pochodzi głównie ze **składowisk (rozkład materii organicznej) oraz z oczyszczania ścieków (beztlenowy rozkład substancji organicznych w osadach)**. Emisje tego sektora można w dużym stopniu ograniczyć poprzez właściwe praktyki gospodarowania odpadami<sup>14</sup>. Najważniejsze działania strategiczne obejmują:

- **ograniczenie kierowania odpadów organicznych na składowiska** – wdrażanie polityk zmierzających do odprowadzania bioodpadów ze składowisk<sup>15</sup>, ponieważ rozkładająca się materia organiczna (resztki żywności, odpady zielone) generuje metan składowiskowy; może to obejmować:
- **wewnątrz krajowe lub dostosowane do polityk UE cele ograniczania składowania** – na przykład unijna dyrektywa składowiskowa ogranicza składowanie odpadów komunalnych do **10% do roku 2035**<sup>16</sup>; przyjęcie takich (bądź ambitniejszych) celów na poziomie krajowym bezpośrednio zmniejszy emisje metanu;
- **obowiązkową selektywną zbiórkę bioodpadów** (odpadów kuchennych i ogrodowych), aby mogły być kompostowane lub poddawane fermentacji beztlenowej zamiast trafiać na składowiska; wiele krajów UE wdraża te rozwiązania w ramach dyrektywy ramowej o odpadach<sup>17</sup>;
- **zakaz składowania nieprzetworzonych odpadów organicznych** – na przykład w Szwecji wprowadzono zakaz składowania bioodpadów<sup>18</sup>; takie zakazy wymuszają stosowanie alternatyw (np. kompostowania), które generują znacznie niższe emisje metanu;
- **inicjatywy mające na celu ograniczenie marnowania żywności** – mniejsza ilość odpadów żywnościowych oznacza mniejszy potencjał emisji metanu;
- **wychwyt i wykorzystanie gazu składowiskowego;**
- **wstępne przetwarzanie odpadów** – wymóg **stabilizacji frakcji organicznej przed jej zdeponowaniem na składowisku;**

<sup>14</sup> Kurniawan, T. A., Hassan, G. K., Al-Hazmi, H. E., Othman, M. H. D., Goh, H. H., Aziz, F., Anouzla, A., Ali, I., Khan, M. I., Khan, M. M. H., & Mąkinia, J. (2024). Eksploatacja składowisk odpadów (landfill mining) jako krok w kierunku ograniczenia emisji CH<sub>4</sub> oraz zwiększenia sekwestracji CO<sub>2</sub> na składowiskach. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 100512. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2024.100512>

<sup>15</sup> Somers, J. C. (2025). Dywersja odpadów składowanych na poziomie gospodarstw domowych a jej wpływ na emisje metanu. *Journal of Environmental Economics and Management*, 132, 103174. <https://doi.org/10.1016/j.jjeem.2025.103174>

<sup>16</sup> Circular Cities and Regions Initiative. *Dyrektywa składowiskowa – Dyrektywa (UE) 2018/850*. <https://circular-cities-and-regions.ec.europa.eu/support-materials/eu-regulations-legislation/landfill-directive-directive-eu-2018850>

<sup>17</sup> Komisja Europejska. *Ramowa dyrektywa w sprawie odpadów*. [https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en)

<sup>18</sup> Frost & Sullivan Institute. *Gospodarka odpadami w Szwecji: jak odpady stają się zasobami*. <https://frostandsullivaninstitute.org/waste-management-in-sweden-turning-trash-into-treasure/>

- **modernizacja oczyszczania ścieków;**
- **zarządzanie wyciekami w sieciach gazowych** (jeżeli są ujmowane w bilansie sektora odpadów);
- **gospodarka cyrkularna i recykling** – promowanie wykorzystania kompostu i pofermentu na gruntach rolnych (tzw. zamykanie obiegu), co dodatkowo poprawia jakość gleb<sup>19</sup>;
- **egzekwowanie obowiązujących przepisów;** pełne wdrażanie unijnych dyrektyw odpadowych, które przynoszą korzyści klimatyczne (w szczególności dyrektywy składowiskowej oraz celów recyklingu wynikających z dyrektywy ramowej o odpadach);
- **innowacje i dobre praktyki** – wspieranie nowych rozwiązań, takich jak landfill mining (wydobywanie i przetwarzanie starych odpadów w celu eliminacji źródeł metanu)<sup>20</sup> czy biopokrywy utleniające metan na powierzchni składowisk<sup>21</sup>.

## Pozostałe sektory oraz działania przekrojowe

Choć rolnictwo, energetyka i gospodarka odpadami stanowią dominujące źródła emisji metanu, państwa członkowskie nie powinny pomijać innych sektorów emitujących metan ani możliwości działań przekrojowych.

- **Inne źródła emisji metanu.** Należy zidentyfikować wszelkie istotne, specyficzne dla danego kraju niszowe źródła emisji metanu. Przykłady:
  - *leśnictwo i pożary lasów* – pożary lasów oraz spalanie biomasy generują emisje metanu methane<sup>22</sup>; zarządzanie lasami zmniejszające ryzyko pożarów (np. kontrolowane wypalanie, szybkie reagowanie gaśnicze) może pośrednio ograniczać emisje metanu<sup>23</sup>, choć w tym obszarze większe znaczenie ma CO<sub>2</sub>;
  - *mokradła i torfowiska* – osuszone torfowiska emitują metan; renaturyzacja mokradła i torfowisk może ograniczyć te emisje w dłuższym okresie (jednocześnie zwiększając pochłanianie CO<sub>2</sub>)<sup>24</sup>; warto uwzględnić takie działania, jeśli są w danym kraju istotne, choć zazwyczaj stanowią część szerszej polityki użytkowania gruntów;
  - *naturalna emisja geologiczna* – w rzadkich przypadkach lokalnie istotne mogą okazać się naturalne wycieki metanu (np. na obszarach tektonicznych)<sup>25</sup>.

<sup>19</sup> Lu, J., Li, X., Huang, X., Durán-Jiménez, G., Guo, J., El-Mashad, H. M., & Zhang, R. (2021). Obróbka pofermentu pochodzącego z odpadów żywnościowych w kierunku jego zastosowania w rolnictwie: przegląd. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127694. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127694>

<sup>20</sup> Kurniawan, T. A., Hassan, G. K., Al-Hazmi, H. E., Othman, M. H. D., Goh, H. H., Aziz, F., Anouzla, A., Ali, I., Khan, M. I., Khan, M. M. H., & Mąkinia, J. (2024). Eksploatacja składowisk odpadów (landfill mining): krok w stronę ograniczenia emisji CH<sub>4</sub> oraz zwiększenia sekwestracji CO<sub>2</sub> na składowiskach. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 100512. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2024.100512>

<sup>21</sup> Abichou, T., Powelson, D., Chanton, J., Escoriza, S., "Mitch", Stern, J., & Fleiger, J. (2015). Modelowanie wpływu roślinności na utlenianie metanu i emisje przez warstwę okrywową składowisk odpadów w różnych warunkach klimatycznych. *Waste Management*, 36, 230–240. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.11.026>

<sup>22</sup> Zhao, J., Ciais, P., Chevallier, F., Canadell, J. G., van der Velde, I. R., Chuvieco, E., Chen, Y., Zhang, Q., He, K., & Zheng, B. (2025). Enhanced CH<sub>4</sub> emissions from global wildfires likely due to undetected small fires. *Nature Communications*, 16, 804. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56218-w>

<sup>23</sup> Swedish University of Agricultural Sciences. *Zarządzanie lasami może zmniejszyć ryzyko występowania dużych pożarów*. <https://www.slu.se/en/news/2025/08/Forest-management-can-reduce-the-risk-of-large-wildfires/>

<sup>24</sup> Günther, A., Barthelmes, A., Huth, V., Joosten, H., Jurasinski, G., Koebisch, F., & Couwenberg, J. (2020). Szybkie ponowne uwodnienie zdegradowanych torfowisk ogranicza ocieplenie klimatu mimo emisji metanu. *Nature Communications*, 11, 1644. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15499-z>

<sup>25</sup> Etiope, G. (2009). Naturalne emisje metanu z geologicznych wysięków w Europie. *Atmospheric Environment*, 43(7), 1430–1443. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.03.014>

- **Spalanie biomasy i bioenergia.**
- **Sprawiedliwa transformacja i rynek pracy.** Działania na rzecz redukcji metanu będą oddziaływać na różne społeczności zawodowe (rolników, górników, pracowników sektora naftowo-gazowego, pracowników gospodarki odpadami). Konieczne jest wdrażanie horyzontalnych działań wspierających sprawiedliwą transformację.
- **Świadomość publiczna i zmiana zachowań.** Kampanie przekrojowe mogą znacząco wzmacniać działania sektorowe. Przykłady: edukacja społeczeństwa w zakresie ograniczania marnowania żywności (wpływ na sektor odpadów); kampanie na temat wyborów żywieniowych (wpływ na popyt rolniczy); zgłaszanie wycieków gazu przez mieszkańców (wsparcie działań w sektorze energii)<sup>26</sup>.
- **Finansowanie klimatyczne oraz zaangażowanie sektora prywatnego.** Należy wspierać mechanizmy finansowania o charakterze przekrojowym. Zielone obligacje oraz fundusze klimatyczne można mobilizować na potrzeby projektów ograniczających emisje metanu we wszystkich sektorach<sup>27</sup>. Listy kontrolne gotowości politycznej i wdrożeniowej (ang. Policy and Implementation Readiness Checklists).

---

<sup>26</sup> Dabla-Norris, E., Khalid, S., Magistretti, G., & Sollaci, A. (2023). Poparcie społeczne dla polityk łagodzenia zmiany klimatu: badanie porównawcze między krajami (*IMF Working Paper nr 2023/223*). Międzynarodowy Fundusz Walutowy. <https://doi.org/10.5089/9798400258138.001>

<sup>27</sup> Climate Policy Initiative & Climate Bonds Initiative. *Ograniczanie emisji metanu w zrównoważonych taksonomiach finansowych*. <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2025/12/Methane-Abatement-in-Sustainable-Taxonomies.pdf>

