

Zmiana prawdy

EDYCJA GENOMU TO NIE SPOSÓB
ROZWIĄZANIA KRYZYSU KLIMATYCZNEGO

BRIEFING | Październik 2021



Zmiana prawdy

EDYCJA GENOMU TO NIE SPOSÓB
ROZWIĄZANIA KRYZYSU KLIMATYCZNEGO

BRIEFING | Październik 2021



Polski Klub Ekologiczny (PKE) jest stowarzyszeniem o zasięgu ogólnopolskim. W jego skład wchodzi wiele Koła i Okręgów. Klub powstał w 1980 r. w Krakowie, gdzie do dziś znajduje się Zarząd Główny. Celami organizacji są: uznanie zrównoważonego rozwoju jako podstawy polityki społeczno-gospodarczej państwa, ochrona środowiska, krajobrazu naturalnego oraz dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego, a także powszechna edukacja ekologiczna.

Autor: Cass Hebron

Październik 2021. Opracowanie graficzne i skład: contact@onehemisphere.se **Ilustracje:** © Shutterstock.



Friends of the Earth Europe dziękuje za wsparcie finansowane ze strony Komisji Europejskiej (Program LIFE). Wyłączna odpowiedzialność za treść materiału spoczywa na Friends of the Earth Europe. Niniejszy materiał nie odzwierciedla opinii Komisji Europejskiej, tym samym nie ponosi ona odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji zawartych w materiale.

www.zgpke.pl

Polish Ecological Club
ul. Szlak 77/222,
31-153 Kraków, Poland

tel: +48 32 231 85 91
zarzad@zgpke.pl
facebook.com/pkekrakow



Wstęp: Edycja genomu to NIE sposób rozwiązania kryzysu klimatycznego



Współczesne rolnictwo wpadło w błędne koło. Intensywna uprawa ziemi, a w szczególności przemysłowa produkcja pasz zwierzęcych jest jednym z głównych emitentów gazów cieplarnianych. Gazy te przyczyniają się do zmiany klimatu, z której skutkami zmagają się rolnicy.¹ Wzrastające temperatury, ekstremalne zjawiska pogodowe, jak i nieprzewidywalne zmiany warunków atmosferycznych coraz dotkliwiej dotykają rolników oraz ich uprawy, a tym samym stanowią zagrożenie dla produkcji żywności.

Dlatego też, podejmowane rozwiązania muszą być dwukierunkowe: zarówno ograniczać wpływ rolnictwa na środowisko jak i zwiększać odporność sektora rolnego na zmiany klimatu.

Duże koncerny biotechnologiczne twierdzą, że mają odpowiedź: nowe genetycznie modyfikowane odmiany (GMO). Od ponad dwudziestu lat przemysł biotechnologiczny obiecuje panaceum na wszystkie problemy w produkcji rolnej: rośliny bardziej odporne na suszę, uprawy mniej zależne od nawozów i inne technologie, które nigdy nie powstały.

Dwie dekady później i nic nie wskazuje by obiecane technologie pojawiły się na rynku. Teraz te same koncerny biotechnologiczne promują GMO nowej generacji, z mnóstwem niepotwierdzonych obietnic. Jednym z przykładów jest CRISPR, narzędzie za pomocą którego, jak twierdzą, można edytować DNA w celu dodawania lub tłumienia wybranych cech u roślin i zwierząt. Lobby biotechnologiczne zwróciło się do Komisji Europejskiej o zniesienie restrykcji wobec nowych GMO, jednocześnie odrzucając wszystkie dowody wskazujące na ryzyko z nimi związane.

Nawet jeśli obietnice koncernów biotechnologicznych się sprawdzą, to te niepotwierdzone rozwiązania przyniosą tylko krótkotrwałą ulgę w dolegliwościach nie zrównoważonego

przemysłu rolnego. W międzyczasie odwraca to uwagę i finanse od prawdziwych i sprawdzonych rozwiązań, takich jak agroekologia, a także zagraża wprowadzeniem zmian genetycznych w przyrodzie, których nie będziemy w stanie kontrolować.

Agroekologiczne techniki rolnicze, wykorzystywane przy produkcji większości żywności na świecie,² traktują priorytetowo produkcję zaadaptowaną do lokalnych warunków oraz uprawy w równowadze z naturą. Tym samym są najbardziej wydajnym rozwiązaniem w odniesieniu do kryzysu klimatycznego w sektorze rolnym.³

SWISS ALLIANCE FOR A GMO-FREE AGRICULTURE (Z ANG. SZWAJCARSKA ORGANIZACJA DLA ROLNICTWA WOLNEGO OD GMO) – ORAZ FRIENDS OF THE EARTH EUROPE (Z ANG. PRZYJACIELE ZIEMI EUROPA) WZYWAJĄ UNIĘ EUROPEJSKĄ DO:

- Uznania/Potraktowania obietnic koncernów biotechnologicznych jako nie potwierdzone badania i pomysł marketingowy bez pokrycia. Tym samym, rozwiązania o potwierdzonym działaniu, takie jak agroekologia, nie uzyskują wystarczającego wsparcia ze strony polityków.
- Uwzględnienia rzetelnych rozwiązań w sprawie zmian klimatu w polityce publicznej. Prawodawstwo w zakresie rolnictwa, badań i środowiska powinny być ukierunkowane na praktyki odporne na zmianę klimatu, takie jak agroekologia.
- Podciągnięcia nowej generacji GMO pod regulacje prawne już obejmujące wszelkie uprawy GMO, aby zagwarantować konsumentom, rolnikom i hodowcom wolność wyboru. Jednocześnie należy zapewnić ścisłe testy bezpieczeństwa i oznakowania przed dopuszczeniem na rynek dla nowych technologii.

Przypisy:

1 See page 34 Meat Atlas 2021 https://friendsoftheearth.eu/wp-content/uploads/2021/09/MeatAtlas2021_final_web.pdf

2 FAO, 2014. The state of food and agriculture – innovation in family farming. Rome. <http://www.fao.org/3/a-i4040e.pdf>

3 Leippert F, Darmaun M, Bernoux M and Mphesha M. 2020. The potential of agroecology to build climate-resilient livelihoods and food systems. Rome. FAO and Biovision.

Problem z rolnictwem: jak rolnictwo napędza zmiany klimatu a jednocześnie cierpi na ich skutki

1

Rolnictwo i leśnictwo odpowiadają za 20-25% światowej emisji gazów cieplarnianych. Zdecydowana większość z nich pochodzi z rolnictwa przemysłowego.⁴ Co najmniej 3/4 wylesiania jest spowodowana tworzeniem miejsca dla bydła i masowej produkcji pasz zwierzęcych.⁵ Około połowa tej produkcji przypada na Amerykę Południową, a transport paszy do Europy generuje jeszcze więcej emisji w tej i tak już wysokoemisyjnej gałęzi przemysłu.⁶

Na gruntach intensywnie uprawianych stosuje się nawozy syntetyczne w celu wymuszenia dalszej produkcji roślinnej. Podczas produkcji nawozy te wydzielają podtlenek azotu. W rzeczywistości połowa całkowitego zużycia energii w rolnictwie pochodzi z bardzo energochłonnego procesu wytwarzania nawozów.⁷ Ale na tym nie koniec emisji do środowiska, nawozy trafiają na duże obszary upraw, a to, co nie zostanie wchłonięte przez rośliny i glebę, jest uwalniane do powietrza jako dalszy podtlenek azotu.⁸

Obok wylesiania, produkcji i przetwarzaniu pasz zwierzęcych oraz stosowaniu nawozów; **kolejne 39% emisji gazów cieplarnianych pochodzących w trakcie rolnictwa powstaje z procesów trawiennych bydła**, które uwalniają metan.⁹

Rolnictwo nie tylko napędza zmiany klimatyczne, ale także ponosi ich konsekwencje. Rolnicy na całym świecie zmagają się z coraz bardziej ekstremalnymi i nieprzewidywalnymi warunkami pogodowymi, w tym suszami, burzami i powodzią. Te ekstremalne zdarzenia prowadzą do erozji gruntów, pustynnienia i zmniejszenia żyzności gleby. Szczególnie dotknięci są ludzie na Globalnym Południu, którzy mają ograniczone zdolności adaptacyjne.



Przypisy:

- 4 Smith P, Bustamante M, Ahammad et al. 2014: Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU). In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer O, Pichs-Madruga R, Sokona Y et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and NY. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter11.pdf
- 5 Hosonuma, N., Herold, M., De Sy, V. et al. 2012. An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/7/4/044009>

- 6 Escobar, N., Tizado, E.J., Ermgassen E.K.H.J et al. 2020. Spatially-explicit footprints of agricultural commodities: Mapping carbon emissions embodied in Brazil's soy exports <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378019308623>
- 7 Woods J, Williams A, Hughes JK, Black M, Murphy R 2010 Energy and the food system. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B Biological Sciences 365 (1554): 2991-3006. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2935130/>
- 8 Max Planck Institute for Biogeochemistry, 2011. Anthropogenic nitrogen plays a double role in climate change. https://www.mpg.de/4388722/nitrogen_climate_change
- 9 Gerber, P. J. et al. (2013) at xii and 20. <http://www.fao.org/3/a-i3437e.pdf>

Fałszywe obietnice branży biotechnologicznej blokują sprawdzone rozwiązania

2



Agrobiznes i przemysł biotechnologiczny promują nowe GMO jako sposobu na utrzymania produkcji żywności w nowych niestabilnych warunkach klimatycznych.

Używając nowych metod inżynierii genetycznej do edycji genomów roślin twierdzą, że są w stanie uzyskać rośliny zdolne do wytwarzania stabilnych plonów w warunkach suszy. Planują też modyfikację korzeni, tak aby mogły magazynować więcej węgla atmosferycznego.

Wskazują również, że te niepotwierdzone dowodami technologie są panaceum na problematyczną emisję rolniczą. Biotechnologowie zakładają modyfikację drobnoustrojów w przewodach trawiennych krów, aby zmniejszyć ilość powstającego metanu i tym samym „zoptymalizować” bydło za pomocą nożyc molekularnych.¹⁰

Od ponad dwudziestu lat twierdzą, że GMO jest rozwiązaniem na problemy rolnictwa chociaż do tej pory nie dostarczyli żadnych skutecznych technologii. Oto dlaczego nowa generacja GMO to tylko kolejny zestaw pustych obietnic.

Po pierwsze, rośliny i zwierzęta nie są przeznaczone do genetycznej manipulacji.

Złożone kody genetyczne roślin i zwierząt ewoluowały przez tysiące lat, a każda część ich kodu genetycznego wpływa na siebie nawzajem. Zmiana jednego genu spowoduje efekt domina, wpływając na cały organizm, w sposób trudny do przewidzenia i jeszcze trudniejszy do kontrolowania.

Naturalne organizmy są zbyt złożone i współzależne, aby je po prostu zmieniać i dostosowywać dla korzyści człowieka. Na przykład mikroorganizmy uwalniające metan utrzymują również zdrowie jelit krowy, a wprowadzanie w nich zmian może mieć negatywny wpływ na zdrowie bydła i jego potomstwa.

Po drugie, odporność roślin i rolnictwa tkwi w różnorodności.

Nauka o GMO opiera się na przewidywalności: edytowaniu rośliny w taki sposób, aby reagowała w określony sposób w jednym konkretnym aspekcie, w oparciu o jeden konkretny zestaw genów. Jednak budowanie odporności na zmiany klimatu oznacza coś zupełnie odwrotnego: szybko zmieniający się klimat, różne warunki glebowe i maksymalizacja różnorodności, aby zapewnić przetrwanie upraw w obliczu chorób i zmian.

Poza tym warto zaznaczyć, że niektóre praktyki GMO, takie jak „nadpisywanie genowe”, w których modyfikacja jest kopiowana na potomstwo, mają nieznane długoterminowe skutki dla zdrowia roślin, których nie można powstrzymać po uwolnieniu do natury.

Po trzecie, te naukowe eksperymenty odciągają czas, fundusze i uwagę od rzeczywistych i już sprawdzonych rozwiązań. Nie zajmują się fundamentalnym problemem - nierównoważeniem rolnictwa przemysłowego, a jedynie oferują, w najlepszym razie, krótkotrwałe złagodzenie objawów. Takie niesprawdzone rozwiązania są jak gaszenie świeczki, ignorując pożar.

Obietnica nowych rozwiązań GMO jest wykorzystywana do wspierania rolnictwa przemysłowego i pochłaniania większej ilości zasobów, niż uda się, za ich sprawą, uratować.

Na przykład, genetycznie modyfikowana soja odporna na herbicydy rośnie obecnie na milionach hektarów ziemi,¹¹ a rozwój nowych odmian o zmodyfikowanym genomie jest już na zaawansowanym etapie. Niestety to nie klimat czerpie korzyści z takich roślin, nie drobni rolnicy walczący o przetrwanie w nowych warunkach klimatycznych, ale firmy agrochemiczne i nasienne, chcące utrzymać masową produkcję taniego mięsa.

To nie rozwiąże problemów klimatycznych.

Przypisy:

¹⁰ Giddings LV, Rozansky R, Hart DM 2020 Gene editing for the climate: Biological solutions for curbing greenhouse emissions. Information Technology and Innovation Foundation. <http://www2.itif.org/2020-gene-edited-climate-solutions.pdf>

¹¹ Myazaki J, Bauer-Panskus A, Böhm T, Reichenbecher W, Then C 2019 Insufficient risk assessment of herbicide-tolerant genetically engineered soybeans intended for import into the EU. Environmental Sciences Europe 31: 92. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12302-019-0274-1>

Naglące problemy wymagają sprawdzonych rozwiązań

3

Komisja Europejska powinna wspierać zrównoważone technologie rolnicze, które istnieją już na rynku, są skuteczne i mogą być wdrażane na szeroką skalę od zaraz. Właśnie taką technologią jest agroekologia. Nie należy topić publicznych pieniędzy na technologie GMO, które dążą do utrzymania status quo rolnictwa, bez względu na koszty dla planety i zdrowia publicznego.

Politycy i naukowcy nie muszą tracić czasu i pieniędzy na ograniczanie wpływu „krowiego” metanu na klimat i tworzenie zmodyfikowanej genetycznie paszy zwierzęcej dla chowu przemysłowego. Muszą znaleźć sposób na odejście od niezrównoważonego rolnictwa przemysłowego. Pytanie, na które stara się odpowiedzieć biotechnologia, to: jak utrzymać ten sam poziom nadprodukcji i eksploatacji zasobów?, kiedy powinno ono brzmieć: jak odejść od przemysłu wyzyskującego i niszczącego środowisko?

To sektor rolnictwa przemysłowego destabilizuje światowe systemy żywnościowe, zakłóca warunki klimatyczne i zagraża życiu oraz źródłom utrzymania ludzi na całym świecie. Teraz, bez wprowadzania jakichkolwiek zmian w tym niszczycielskim i niebezpiecznym przemyśle, pozycjonuje się dzięki nauce jako orędownik zrównoważonej produkcji żywności.

Jest to zniewaga dla milionów drobnych rolników i gospodarstw rodzinnych, którzy już wdrożyli zrównoważone praktyki, zapewniające im bardziej stabilne plony.

Aby zwiększyć odporność rolnictwa i zmniejszyć jego wpływ na klimat, rządy i agrobiznes mogą zrobić znacznie więcej niż poleganie na nieprzetestowanych i nierozwiniętych GMO. Istnieją już rozwiązania, które są wprowadzane w życie. Wiadomo, że rolna bioróżnorodność chroni przed negatywnymi skutkami zmian klimatycznych.¹² Zróżnicowane pule genów i zróżnicowana produkcja rolna tworzą bardziej odporne i elastyczne ekosystemy rolnicze, które są mniej podatne na równomierne zniszczenie przez ekstremalne warunki.

Agroekologia

Praktyki agroekologiczne, które opierają się na różnorodności rolniczej i połączeniu wiedzy naukowej i tradycyjnej, mogą realnie przyczynić się do:

- zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych,¹³
- generowania bardziej stabilnych i odpornych plonów,
- wsparcia drobnych rolników,
- utrzymania żyzności gleby przy długotrwałej produkcji,
- promocji demokracji żywnościowej i sprawiedliwej równowagi sił w łańcuchach żywności.



Przypisy:

¹² Swiss Academy of Sciences (SCNAT) 2020 Variety is the source of life: Agrobiodiversity benefits, challenges and needs Fact sheet. https://scnat.ch/en/uuid/i/5505ae30-b2b3-56c9-abbd-21d2d0dd22d9-Variety_is_the_source_of_life

¹³ Lin H, Huber JA, Gerl G, Hülsbergen K-J 2016 Nitrogen balances and nitrogen-use efficiency of different organic and conventional farming systems. Nutrient Cycling in Agroecosystems. 105: 1–23. <https://doi.org/10.1007/s10705-016-9770-5>

Naturalna gospodarka glebowa

Ochronne praktyki zarządzania glebą są skuteczne w pochłanianiu CO₂ i zwiększaniu żyzności gleby.

Intensyfikacja rolnictwa doprowadziła do zniszczenia niemal 75% materii organicznej w glebach gruntów ornych.^{14, 15}

Stosując metody uprawy agroekologicznej i ekologicznej, które sprawdzały się od wieków, można przywrócić żyzność gleby, a do dwóch trzecich nadmiaru CO₂ z atmosfery można ponownie zasekwestrować w glebie.¹⁶

Zmniejsz spożycie i produkcję mięsa oraz skróć łańcuch żywności

Rolnictwo przemysłowe zwiększa popyt na produkty mięsne i jednocześnie zwiększa zapotrzebowanie na paszę dla zwierząt, konieczną aby temu popytowi sprostać. Przejście w kierunku diety roślinnej pozwala zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych,¹⁷ oraz zmienia przeznaczenie gruntów ornych pod uprawy żywności dla ludzi, a nie zwierząt. Ponadto pozwala ona uniknąć utraty kalorii, która ma miejsce, gdy pozyskujemy energię z produktów zwierzęcych, a nie bezpośrednio z upraw.¹⁸

Co ciekawe, gdy konsumuje się produkty zwierzęce pochodzące z mniejszych i lokalnych gospodarstw, które stosują agroekologię i/lub są gospodarstwami ekologicznymi, drastycznie zmniejsza się emisje w porównaniu z rolnictwem przemysłowym. Pozwala to uniknąć również emisji związanych z transportem paszy zwierzęcej i produktów od-zwierzęcych z zagranicy.



KOMISJA UE NA ZŁĘJ DRODZE

Lobby biotechnologiczne przejęło już kontrolę nad tworzeniem polityki UE. W lipcu 2018 r. najwyższy sąd europejski potwierdził, że nowe techniki GMO powinny podlegać obowiązującym przepisom i kontroli bezpieczeństwa, jak również autoryzacji przed wprowadzeniem na rynek oraz być oznakowane jako GMO. Ta decyzja zaskoczyła lobby biotechnologiczne, które prowadzą kampanię na rzecz obejścia orzeczenia.

W kwietniu 2021 r. wydział zdrowia Komisji Europejskiej opublikował badanie na temat nowych GMO, nazywając je „nowymi technikami genomicznymi”. W raporcie stwierdzono, że „mają one potencjał, aby przyczynić się do zrównoważonych systemów żywnościowych z roślinami bardziej odpornymi na choroby, warunki środowiskowe i skutki zmian klimatu”¹⁹ oraz „mogą uczynić rośliny ... odpornymi na skutki zmian klimatu (np. pszenica odporna na nadmiar deszczu lub ryż odporny na suszę)”.²⁰

Jest to oparte na informacjach dostarczanych przez korporacje biotechnologiczne i ich grupy lobbujące (REF JRC). Publicznie dostępne informacje są wyraźnym dowodem na to, że większość nowych GMO jest daleka od gotowości do wprowadzenia na rynek.^{21, 22}

Raport jest niepokojącym odzwierciedleniem tego, jak branża biotechnologiczna prezentuje swoje produkty jako rozwiązania – ale bez namacalnych rozwiązań. Komisja Europejska nie powinna opierać swoich regulacji dotyczących nowych GMO na obietnicach lobby biotechnologicznego.

**GDYBY AGROLEŚNICTWO
ZOSTAŁO WPROWADZONE W 9%
EUROPEJSKICH UŻYTKÓW ROLNYCH, DO 43%
EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH Z ROLNICTWA
MOGŁOBY ZOSTAĆ ZREKOMPENSOWANYCH**

Przypisy:

- 14 Milgroom J, Florin, GRAIN 2017 Agroecology getting to the root causes of climate change. Editorial. Farming Matters 33.1. <https://www.ileia.org/2017/06/26/agroecology-getting-root-causes-climate-change/>
- 15 <https://blog.whiteoakpastures.com/hubfs/WOP-LCA-Quantis-2019.pdf>
- 16 Woods J, Williams A, Hughes JK, Black M, Murphy R 2010 Energy and the food system. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B Biological Sciences 365 (1554): 2991-3006. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2935130/>
- 17 Poore J, Nemecek T 2018 Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science 360 (6392): 987-992. <https://josephpoore.com/Science%20360%206392%20987%20-%20Accepted%20Manuscript.pdf>
- 18 https://eatforum.org/content/uploads/2019/07/EAT-Lancet_Commission_Summary_Report.pdf
- 19 European Commission, 2021. Biotechnologies: Commission seeks open debate on New Genomic Techniques as study shows potential for sustainable agriculture and need for new policy. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_1985
- 20 European Commission, 2021. Questions and Answers: Study on New Genomic Techniques. https://ec.europa.eu/food/plants/genetically-modified-organisms/new-techniques-biotechnology/ec-study-new-genomic-1_en
- 21 NGO coalition, 2021. Biased from the outset: The EU Commission's "working document" on new GM techniques fails to uphold environmental and consumer protection Standards <https://friendsoftheearth.eu/wp-content/uploads/2021/09/Response-to-EU-Commission-on-GMO-deregulation-plans.pdf>
- 22 Testbiotech, 2021. Deregulation of New GE: Reasonable? Proportional? <https://www.testbiotech.org/en/node/2746>

PODSUMOWANIE

Niedawny raport IPCC nie pozostawia wątpliwości, że obecnie zmagamy się z kryzysem klimatycznym.²³ Podobnie działania, aby temu zaradzić, muszą mieć miejsce tu i teraz. Szukanie magicznych innowacji pośród technologii genowych, które mogą, ale nie muszą zostać opracowane w przyszłości, marnuje czas, którego nie mamy i po prostu rodzi więcej pytań oraz zagrożeń, niż rozwiązuje.

Nie znamy długoterminowego wpływu modyfikacji genów roślin i zwierząt za pomocą technologii takich jak CRISPR. Nie wiemy kiedy i czy technologie obiecane przez korporacje biotechnologiczne będą gotowe lub skalowalne. Nie wiemy, jak rośliny modyfikowane GMO radzą sobie w różnych warunkach pogodowych i glebowych.

A co najważniejsze, wysiłki na rzecz opracowania tych innowacji odwracają dyskusję od ogromnych, niszczących klimat tabu: intensywnego rolnictwa i nie zrównoważonej masowej produkcji i konsumpcji. Branża oparta na zwiększaniu popytu na szkodliwe dla środowiska produkty zwierzęce nigdy nie może być zrównoważona, bez względu na to, ile genów zostanie zmienionych, a krów „zoptymalizowanych”.

Wiemy, że agroekologiczne i ekologiczne praktyki rolnicze już działają w na rzecz drastycznego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, budowania odporności upraw i stabilizacji plonów. Są to praktyki, które działały od wieków i mogą nadal działać w przyszłości.

Komisja Europejska musi uznać, że rozwiązanie problemu rolnictwa nie leży w salach posiedzeń grup lobbujących GMO, ale tuż pod jego stopami. Musi też szybko podjąć działania, aby wesprzeć rzeczywiste rozwiązania i zapewnić zrównoważoną żywność oraz zdatną do życia przyszłość.

Przypisy:

23 IPCC, 2021. AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>



REGULUJ JUŻ TERAZ



www.zgpke.pl

Polish Ecological Club
ul. Szlak 77/222,
31-153 Kraków, Poland

tel: +48 32 231 85 91
zarzad@zgpke.pl
facebook.com/pkekrakow

