

SYSTEM PRODUKCJI ŻYWNOŚCI DO KAPITALNEGO REMONTU¹

MOŻNA ZARAZEM DBAĆ O KLIMAT, CHRONIĆ BIORÓŻNORODNOŚĆ, MIEĆ ZDROWĄ ŻYWNOŚĆ I NIE UMRZEĆ Z GŁODU

dr hab. inż. Tadeusz Pomianek, prof. WSliZ

Walka o uchronienie ludzkości od katastrofy klimatycznej skupia się przede wszystkim na ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych (Infografika: Emisje gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej; Cheng et. al. 2022). W takich sektorach, jak: wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej oraz energochłonne instalacje przemysłowe spadki emisji są wyraźne, niekiedy sięgające kilkudziesięciu procent (Mazur 2022). Rozwija się także przemysł produkcji pojazdów o napędzie elektrycznym i dość szybko rośnie produkcja energii odnawialnej. W zakresie energii odnawialnej UE jest zdecydowanym liderem, bowiem w ponad 40% pokrywa potrzeby energetyczne. Polska zbliża się do 20%, a średnia światowa wynosi 13% (FORUM ENERGII 2023; E.ON POLSKA 2023).

Jednakże, ludzkość stoi przed trzema głównymi wyzwaniem: **ocieplenie klimatu**, **degradacja środowiska** i **lawina odpadów** z tworzywami sztucznymi na czele. Możemy je rozwiązać przy pomocy energii odnawialnej, likwidacji przemysłowej produkcji żywności i redukcji spożycia mięsa. Najmniej koniecznych zmian ma miejsce w przemysłowym systemie produkcji żywności. Tymczasem jest to obszar najbardziej wszechstronnej destrukcji (Atlas Mięsa 2022; Crippa et al. 2021; Cheng et. al. 2022).

Produkcja żywności generuje 35% całkowitej emisji gazów cieplarnianych, czyli 18 mld ton ekwiwalentu CO₂ rocznie. Nasz ekosystem niszczy niezwykle skutecznie przemysłowy (intensywny) system produkcji żywności (Shi, Irfan Liu Yang et. al. 2022). Grunty rolne faszerujemy rocznie porcją 200 mln ton nawozów sztucznych, które niszczą glebę ok. 30 razy szybciej niż jest w stanie sama się zregenerować. Co więcej, 75 mln ton nawozów azotowych (65%) i 14 mln ton nawozów fosforowych (56%) nasze uprawy nie zdążą zaabsorbować. W rezultacie 89 mln ton nawozów sztucznych nie tylko się marnuje, ale spływa do zbiorników wodnych (finalnie głównie do oceanów) i niszczy środowisko (Crippa et. al. 2021; Dasgupta 2021). Należy dodać, że tu udział Chin wynosi aż 33% (Our World in Data 2021; IPCC 2022). Z kolei, żeby chronić uprawiane rośliny i sady przed chwastami i szkodnikami rocznie zużywa się 3,5 mln ton toksycznych pestycydów. Niestety niszczą one także pozostałe rośliny, owady, ptaki i wyjątkowo skutecznie szkodzą naszemu zdrowiu (Kramarz 2022; Parlas, Qaim 2022).

Aktualnie świat produkuje ponad 5 mld ton żywności rocznie, przy czym marnuje 25% - 30%, czyli nawet 1,5 mld ton, a w Polsce 5 mln ton (Our World in Data 2022; FAO 2019). Na 8 mld ludzi na świecie 25%, czyli 2 mld, ma nadwagę, zaś 8% jest otyłych, a 800 mln cierpi głód (Poore, Nemecek 2018; Karaczun 2021). 60% Polaków ma nadwagę, w tym 25% jest otyłych (Niedźwiecka 2021).

Za szczególnie szkodliwy dla środowiska uznaje się przemysłowy system produkcji mięsa i mleka. Świat produkuje rocznie 320 mln ton mięsa i 850 mln ton mleka (Willett et al 2019; Our World in Data 2022). 75% powierzchni gruntów rolnych, łąk i pastwisk na świecie jest wykorzystywanych do produkcji zwierzęcej i uprawy roślin na pasze. Tymczasem mięso dostarcza tylko 37% potrzebnego białka i 18% energii. W procesie hodowli zwierząt emitowany jest głównie metan (CH₄) i podtlenek azotu (N₂O). Przy czym, metan daje 26 razy większy efekt cieplarniany niż dwutlenek węgla, a podtlenek azotu aż 265 razy większy (Dasgupta 2021; Our World in Data 2022). W świecie blisko 90% zwierząt hodowanych jest w systemie ferm przemysłowych. W Polsce przemysłową produkcją mięsa zajmuje się 2184 ferm drobiowych (każda ponad 40 tys. sztuk) oraz 279 ferm trzody chlewnej (każda ponad 2 tys. świń) (Sandström et al. 2018; GUS 2021; Atlas mięsa 2022). Fermy przemysłowe faszerują zwierzęta hodowlane antybiotykami, żeby zapobiec chorobom i przyspieszyć przyrost masy mięsnej (Grossi et. al 2018). Dodajmy, że w intensywnym tuczu skrócono czas chowu kurczaka z 6 do 1,5 miesiąca. Polska zajmuje 4. miejsce w UE i zużywa w tym celu ponad 800 ton antybiotyków rocznie. Wskutek tego rośnie wśród ludzi lekooporność. W Polsce dotyczy to 300 do 500 tys. osób rocznie (Kramarz 2022).

¹ Inspiracją dla tytułu niniejszego tekstu był artykuł DeSchutter 2018

Przykładowy Amerykanin, konsumując ok. 100 kg/rok mięsa i przetworów, przy okazji „produkuje” 5 ton odpadów. Przyjmując te proporcje, przy konsumpcji przez ludzi 320 mln ton mięsa rocznie, „produkujemy” 16 mld ton odpadów (Parlas, Qaim 2022), czyli 2 tonę na osobę!! One zaś są dobrym środowiskiem do mnożenia się niebezpiecznych szczepów bakteryjnych i wirusów (Romanowska 2022). Należy dodać, że marnujemy 20% mięsa, a skoro liczba zwierząt hodowlanych sięga 60 mld sztuk, to rocznie na śmietnik wyrzucamy 12 mld zwierząt! (Crippa et. al. 2021; IPCC 2022).

Oczywiście, nawozy sztuczne, pestycydy, antybiotyki oraz powstające w produkcji i przy spożyciu odpady, powodują skażenie ziemi, wód gruntowych i zbiorników wodnych oraz niszczą bioróżnorodność. FAO uznało, że sektor hodowli zwierzęcej, jest zdecydowanie największym źródłem zanieczyszczenia oceanów (FAO 2019). Wg raportu International Panel on Climate Change (IPCC) utrata bioróżnorodności powoduje olbrzymie straty w globalnej gospodarce, które w najbliższych latach przekroczą kwotę 2,7 bln dolarów rocznie (Poore, Nemecek 2018; IPCC 2022).

Dodajmy, że również w przetwórstwie żywności, w przechowywaniu i „odświeżaniu” stosujemy cały arsenał środków chemicznych. Szacuje się, że każdy z nas zjada rocznie 2 kg środków chemicznych. To wszystko negatywnie wpływa na nasze zdrowie. Jednak jeszcze mało wiemy, w jakim stopniu.

ZACHWIANA RÓWNOWAGA

W jak nieodpowiedzialny sposób produkujemy 5 mld ton żywności rocznie, niech świadczy fakt, że spośród 30 tys. jadalnych gatunków roślin, 12 zapewnia 80% zbiorów, a z 40 udomowionych ssaków i ptaków 8 gatunków zapewnia 95% mięsa i nabiału. W przypadku ryb i owoców morza konsumujemy ok. 1% jadalnych gatunków, a hodujemy ok. 0,3% (Our World in Data 2022). Wg WWF od 1970 roku populacja dzikich zwierząt spadła o 69%. 77% gatunków ryb jest zagrożona całkowitym wyginięciem. Na niemieckich terenach chronionych w latach 1990 – 2017 biomasa owadów spadła o 70%!! Tak więc skutecznie i szybko wytrąciliśmy przyrodę ze stanu równowagi. Przyroda sobie poradzi i znajdzie nowy stan równowagi, ale tam może już nie być miejsca dla człowieka.

Należy jeszcze zauważyć, że (WWF 1970-2014):

- ✓ globalne południe systemem monokulturowym uprawia np. soję, kukurydzę, palmę olejową, awokado, które są zjadane lub używane do karmienia zwierząt przez globalną północ. Pod te uprawy wycinane są lasy tropikalne, a więc absorbują znacznie mniej gazów cieplarnianych, w rezultacie temperatura rośnie i emigracja także (Salaheen, Biswas 2019; Bogužas et al. 2022; Giorgi 2022). Dobrą ilustracją jest skala dewastacji przez człowieka, płuc Ziemi, czyli Puszczy Amazońskiej. Ma ona powierzchnię 7 mln km², w tym las deszczowy 5,5 mln km². W ciągu ostatnich 40 lat wycięto 17% powierzchni, tj. 1,2 mln km² przeznaczając zdecydowaną większość na tereny rolnicze. W pozostałej części aż na powierzchni 38% mnożą się małe pożary, wycinki i zakładane są siedliska (Our World in Data 2022; Ulanowski 2023)
- ✓ 50% tlenu, którym oddychamy, produkuje fitoplankton, który pochłania dwutlenek węgla, wykorzystując go w procesie fotosyntezy. Ponadto, zooplankton wiąże v CO₂ w swoich pancerzykach. Właśnie dlatego ocean nazywany jest drugim płucem Ziemi. Tymczasem oceany pochłaniają aż 93% ciepła powstałego wskutek ocieplenia klimatu, a spływające wybetonowanymi rzekami nawozy sztuczne, pestycydy, antybiotyki oraz odpady powstałe przy przemysłowej produkcji żywności są głównym trucicielem oceanów (FAO 2022; IPCC 2022; Dominiak 2023).
- ✓ torfowiska w świecie, w ciągu kilkunastu tysięcy lat, zgromadziły 500 mld ton węgla, czyli dwa razy więcej niż cała biomasa (las, dżungla, itd.). Pochłaniają one gazy cieplarniane, neutralizują zanieczyszczenia i dbają o bioróżnorodność. Świat, niestety osusza torfowiska i w rezultacie zamiast pochłaniać emitują gazy cieplarniane i degradują bioróżnorodność (Kotowski et al. 2016; Diggelen 2018).

Zestawione powyżej dane budzą grozę. Nieetyczna pogoń za zyskiem niszczy naszą planetę każdego dnia. Co więcej, jesteśmy straszni, że rezygnacja z przemysłowej produkcji żywności doprowadzi ludzkość do głodu.

Bardzo rozbieżne są prognozy co do wzrostu populacji i konsumpcji. Według ONZ (2019) do 2050 roku liczba ludności wzrośnie do 10 mld, a zapotrzebowanie na żywność wzrośnie o 59% (ONZ 2019). Dzisiaj już widać, że obie prognozy są przesadzone. Poza tym przypominam, że marnujemy nawet 30% żywności oraz 2 mld ludzi ma nadwagę, a głodnych jest mniej niż 800 mln. Poza tym, naukowcy od dawna wskazują nam bezpieczne wyjście, czyli wyraźnie zmniejszenie konsumpcji białka zwierzęcego na rzecz roślinnego (Our World in Data 2022; FAO 2019; Karaczun 2021; Niedźwiecka 2021). Według zgromadzonych danych Our World in Data jeśli przejdziemy na dietę roślinną, to zmniejszymy globalne wykorzystanie gruntów pod rolnictwo o 75%! (Our World in Data 2022). Z kolei P. Kramarz dowodzi, że jeśli odwrócimy proporcje i na hodowlę zwierząt przeznaczymy 23% terenów rolnych, a na uprawy roślinne 77%, to zaspokoimy potrzeby energetyczne około 20,8 mld ludzi, a zapotrzebowanie na białko około 16,8 mld ludzi (Kramarz 2022). Te pocieszające dane biorą się stąd, że z 1 ha można otrzymać 6-20 razy więcej białka roślinnego niż zwierzęcego (w stosunku do białka z mięsa wołowego nawet 100 razy więcej). Ponadto, przy produkcji białka roślinnego zużywamy 10 razy mniej wody, a emisje gazów cieplarnianych są nawet 90 razy mniejsze (Our World in Data 2021; FAO 2021; Raport NIK 2021).

Dlatego uważam, że nieprawdziwą jest alternatywa: albo klimat, zdrowe środowisko i zdrowa żywność albo syty człowiek. Stoimy przed innym wyborem: albo jesteśmy przywiązani do naszego modelu konsumpcji i stylu życia i bezwiednie zmierzamy do katastrofy, albo w sposób zdyscyplinowany i konsekwentny, przynajmniej ograniczamy spożycie białka zwierzęcego na rzecz roślinnego. Motywacją powinna być dla nas świadomość, że w ten sposób ratujemy dobre jutro naszych dzieci i wnuków.

Poniżej na przykładzie Polski, przedstawiam **KONSTRUKTYWNE ROZWIĄZANIE** tego kluczowego problemu.

JAKI JEST STAN RZECZY?

Polska produkuje ok 5,3 mln ton mięsa oraz importuje ok. 0,7 mln ton. Aktualnie konsumpcja na osobę rocznie wynosi 75 kg, co oznacza, że mniej więcej konsumujemy i eksportujemy po 3 mln ton. Produkujemy prawie 15 mln ton mleka, z czego na eksport przeznaczamy ok. 2 mln ton (Kramarz 2022). Z kolei emisja gazów cieplarnianych w ekwiwalencie CO₂ wynosi ponad 400 mln ton/rok. Udział gazów cieplarnianych z tytułu całego cyklu produkcji żywności wynosi 35%, czyli w Polsce 140 mln ton (Crippa et. al. 2021; Dasgupta 2021; Our World in Data 2021; Parlas, Qaim 2022; IPCC 2022). W rzeczywistości jest znacznie więcej, bowiem produkcja mięsa jak i mleka w naszym kraju jest 6 razy większa w stosunku do powierzchni pól uprawnych niż średnia światowa.

ZAŁOŻENIA PROPONOWANEGO ROZWIĄZANIA

1. Należy, najlepiej w ciągu 5 – 10 lat, obniżyć konsumpcję mięsa z 75 kg do 25 kg /osobę na rok. Wg World Health Organization, a także Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego taki poziom spożycia jest wystarczający dla naszego organizmu (WHO 2019; Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego).
2. Pożądanym będzie wzrost konsumpcji ryb i owoców morza z 10 kg do 20 kg /osobę na rok. Taka jest średnia światowa a wzrost spożycia o 400 tys. ton rocznie spowoduje rozwój tej gałęzi gospodarki (Hołdys 2023).
3. Skoro przemysłowa produkcja mięsa tak dotkliwie dewastuje środowisko, to należy ich produkcję ograniczyć do naszych potrzeb, czyli stopniowo rezygnować z eksportu. Z przyczyn etycznych konieczne jest wyzerowanie także importu. Powyższe oznacza redukcję produkcji mięsa z 5,3 mln ton do 0,95 mln ton, a mleka o ok. 15% (Sandström et al. 2018; Shi et al. 2022).

JAKI BĘDZIE BILANS ZMIANY PROCESU GOSPODARCZEGO NA TAK DUŻĄ SKALĘ?

1. Stracimy ok. 5 mld euro rocznie przychodów wskutek likwidacji eksportu mięsa i przetworów, ale zyskamy powyżej 6 mld euro na prawach do emisji, wskutek spadku emisji gazu cieplarnianych powyżej 70 mln ton ekwiwalentu CO₂ (Dane statystyczne: GUS 2022; KOWR 2021).

2. Skoro do produkcji zwierzęcej wykorzystuje się 75% powierzchni upraw rolnych, to odzyskujemy nie mniej niż 60% pól uprawnych, czyli ponad 8 mln ha, czyli ¼ powierzchni kraju. Tak olbrzymi areał możemy przeznaczyć na produkcję białka roślinnego i wielu innych środków żywności korzystnych dla człowieka i mniej uciążliwych dla środowiska (Dane statystyczne: GUS 2022; KOWR 2021).
3. Zaoszczędzimy nawet powyżej 30 mld ton wody rocznie, a zasoby słodkiej wody mamy 3 razy niższe na mieszkańca niż w UE. Czyli każdy z nas może dziennie zaoszczędzić 2,2 ton wody. Przy postępującej suszy w Europie i w Polsce, to rezultat o kapitalnym znaczeniu (Dane statystyczne: GUS 2022; KOWR 2021).
4. Będziemy mogli przejść na hodowlę w harmonii ze środowiskiem, zdecydowanie ograniczając zużycie nawozów sztucznych i pestycydów. W ślad za tym, radykalnie ograniczymy zatruwanie, głównie rzek, przez nawozy azotowe i fosforowe, nie absorbowane przez uprawy rolne. Aktualnie rocznie w Polsce z pól spływa powyżej 700 tys. ton tych nawozów. Warto tu dodać, że produkcja np. wołowiny pochodzącej z organicznej hodowli (trawa zamiast skoncentrowanej karmy, wolność zamiast klatki) powoduje spadek o 40% emisji gazów cieplarnianych i 7 razy mniejsze zużycie energii. Oznacza to także szansę na poprawę jakości mięsa, nie tylko wołowego. Zdecydowanie ograniczymy zużycie antybiotyków w hodowli zwierząt i zahamujemy epidemię lekooporności. Zmniejszy się szybko „produkcja” odpadów przy hodowli zwierząt i w przetwórstwie (nie mniej niż 6 razy), a są one miejscem tworzenia się nowych szczepów bakteryjnych i wirusowych i degradują środowisko (Dane statystyczne: GUS 2022; KOWR 2021).
5. Wysuszone w minionych latach torfowiska o powierzchni 1,2 mln ha będziemy mogli zalać wodą. W rezultacie, zamiast emitować będą pochłaniać gazy cieplarniane na poziomie 34 mln ton ekwiwalentu CO₂ rocznie, czyli 8,5% całkowitej emisji w Polsce. Bardzo na tym zyska także bioróżnorodność środowiska. Bagienne torfowiska chronią przed suszą i powodzią, poprawiają jakość wody oraz są miejscem produkcji paszy i materiałów budowlanych (Diggelen 2018; Romanowska 2019).

Jak więc widzimy, skala pozytywnych rezultatów jest zaskakująca i zdecydowanie nas oddala od katastrofy, która zdaniem naukowców nadchodzi z pól i obór przemysłowych. I można to osiągnąć zmniejszając spożycie mięsa mniej niż o połowę tj. z 85 na 45 kg /osobę na rok. Przy okazji poprawi się jakość i struktura, bowiem marginalizujemy spożycie mięsa z ferm przemysłowych i 2-krotnie rośnie spożycie ryb i owoców morza. Podkreślmy jeszcze, że aktualnie średnie spożycie mięsa w świecie wynosi 40 kg/osobę na rok, ale na globalnej Północy 80 – 120 kg.

W tym kontekście, przytoczmy propozycje naukowców. W 2019 r. w prestiżowym czasopiśmie **The Lancet** opublikowano rezultaty 3-letnich badań grupy 37 naukowców z 16 krajów dot. zdrowych diet ze zrównoważonych systemów żywnościowych. Wg nich, konsumpcję mięsa należy ograniczyć do 16 kg /osobę na rok. Naukowcy z Uniwersytetu Leeds oraz firma Arup proponują 16 kg /osobę na rok i dalszą redukcję (The Lancet 2019; CAKE 2021). Sugerują mniej radykalne rozwiązania z wielu przyczyn, które warto wymienić:

- ✓ białko roślinne jest gorzej przyswajalne przez nasz organizm niż zwierzęce,
- ✓ białko zwierzęce zawiera pełną gamę aminokwasów, w tym takie, które organizm nie potrafi syntetyzować. z tego punktu widzenia najwyższy stopień substytucji mają nasiona roślin strączkowych i orzechów,
- ✓ wiele ważnych dla zdrowia, składników mineralnych i mikroelementów dostarcza tylko mięso lub ryby i owoce morza,
- ✓ przejście na wegetarianizm czy weganizm wymaga stałego bilansowania diety przy pomocy dietetyków, a często także lekarzy np. kardiologów (Hoffmann, Górnicka, Jędrzejczyk 2009; Kapusta 2012).

WARUNKI KONIECZNE

Tak więc transformacja systemu produkcji żywności wymaga rozważenia i zaangażowania kompetentnych naukowców i praktyków. Należy ją realizować etapami i program kolejnego ma być rezultatem dogłębnego przeanalizowania poprzedniego.

Jednym z warunków koniecznych udanej transformacji jest wprowadzenie rzetelnego rachunku ekonomicznego produkcji żywności. Obecnie zupełnie pomija się koszty pośrednie w produkcji żywności metodą przemysłową, tj. emisji gazów cieplarnianych, dewastacji środowiska, utraty naszego zdrowia, czy też złych nawyków żywieniowych. Nie wolno także zapominać o cierpieniu zwierząt.

Poniżej przedstawiam moją **propozycję szacowania kosztów pośrednich** w przypadku produkcji mięsa.

Według FAO przy produkcji 1 kg mięsa średnia emisja gazów cieplarnianych wynosi 22 kg ekw. CO₂. Wykup prawa do emisji 1 tony ekw. CO₂ wynosi 85 euro. Zatem $22 \times 0,085 = 1,87$ euro/kg mięsa, czyli 8,8 zł (FAO 2022). Co więcej, przy pewnym uproszczeniu można oszacować koszty z tytułu dewastacji środowiska. Według IPCC utrata bioróżnorodności rocznie kosztuje gospodarkę globalną już prawie 2,7 bln dolarów, przy czym 70% tych strat powoduje produkcja i przetwórstwo żywności. Skoro 75% gruntów rolnych eksploatowanych jest na rzecz produkcji mięsa, a rocznie produkujemy 320 mln ton, to otrzymujemy (Dasgupta 2019; IPCC 2022):

$$2,7 \text{ bln} \times 0,7 \times 0,75 = 1,42 \text{ bln USD}$$

$$1,42 \text{ bln} : 320 \text{ mln t} = 4,44 \text{ USD/kg mięsa, czyli } 19,5 \text{ zł/kg}$$

$$8,8 + 19,5 = 28,3 \text{ zł/kg mięsa}$$

Aktualnie ceny mięsa są bardzo zmienne, ale można przyjąć średnią biorąc pod uwagę konsumpcję wieprzowiny, drobiu i wołowiny na poziomie 28 zł/kg. Skoro mięso ekologiczne jest droższe o nawet 50%, to otrzymamy:

Przeciętna cena 1 kg mięsa ekologicznego wyniesie 42 zł (28 x 1,5), a mięsa przemysłowego 56,3 zł (28 + 28,3).

Można zatem oszacować, że mięso wytworzone w fermach przemysłowych powinno być dwa razy droższe niż obecnie i droższe także o 34% od mięsa ekologicznego. Pragnę dodać, że w obliczeniach nie uwzględniłem takich kosztów pośrednich powstałych przy produkcji mięsa przemysłowego, jak:

- ✓ skutki dla naszego zdrowia zużywania w polskich fermach przemysłowych 800 ton antybiotyków rocznie, poza wymienioną już lekoopornością,
- ✓ koszty zatrucia środowiska i utraty naszego zdrowia przez odpady przy hodowli, przetwórstwie i konsumpcji. Skoro Polska produkuje rocznie 5,5 mln ton mięsa i przetworów, to powstaje rocznie 275 mln ton odpadów (7 ton/osobę),

należy jeszcze dodać koszty złych nawyków żywieniowych (Dasgupta 2019; IPCC 2022).

Ze strony lobbystów wspierających przemysłową produkcję żywności, ale także części polityków, mnożą się alarmy, że rezygnacja z intensywnych metod uprawy roli i hodowli zwierząt na rzecz metod będących w harmonii, symbiozie z przyrodą, nie tylko doprowadzi do głodu, ale także do bardzo dużych wzrostów kosztów wyżywienia. Nie ma to uzasadnienia. Jak wykazałem powyżej, cena mięsa z hodowli przemysłowej powinna wzrosnąć ponad dwukrotnie i to w sytuacji, gdy uwzględni się tylko część kosztów pośrednich. Natomiast, cena mięsa ekologicznego jest wyższa od obecnej ceny mięsa przemysłowego co najwyżej o 50%. Zatem, przy obecnej konsumpcji mięsa w ilości 79 kg/osobę na rok koszty zakupu przy cenie 28 zł/kg wyniosą 2212 zł. Z kolei, jeśli zmniejszyśmy konsumpcję do 25 kg/osobę rocznie i będziemy jedli tylko mięso ekologiczne, to wydamy na to 1050 zł, czyli ponad dwa razy mniej. Owszem, powinniśmy wówczas jeść nawet dwa razy więcej ryb i owoców morza oraz więcej białka roślinnego, ale trudno będzie przekroczyć kwotę 2212 zł. Poza tym, pamiętajmy, że marnujemy ok. 25% żywności. Dodajmy, że jest to względna analiza kosztów konsumpcji mięsa. Niewątpliwie ocieplenie klimatu i coraz gorszy stan środowiska nieuchronnie będą prowadzić do wzrostu cen.

Trzeba podkreślić, że mimo ostatnich wzrostów żywność nadal jest względnie tania i to dzięki dominacji przemysłowej metody produkcji żywności. Jest to możliwe tylko dlatego, iż jest przyzwolenie na pomijanie w kalkulacji kosztów pośrednich. Jak wykazałem, są one wyższe niż aktualna cena sprzedaży detalicznej. Jest to

sytuacja absurdalna, za którą płacimy podwójnie, bowiem ciągle narastają straty wskutek ocieplenia klimatu oraz niszczenia środowiska także przez górę odpadów, której w dużej części nie potrafimy zlikwidować lub przynajmniej zneutralizować. Poza tym, z naszym zdrowiem jest coraz gorzej. Nie ma wątpliwości, że przemysłowa żywność powoduje lekooporność oraz epidemię zawałów, udarów i są to główne przyczyny zgonów, ale także nowotwory, depresję, demencję, choroby Alzheimera i inne chroniczne dolegliwości. Bez komentarza podaję, jakie kwoty wydajemy na żywność i na ochronę zdrowia w Polsce. Wg danych GUS-u w 2021 roku na żywność i napoje bezalkoholowe Polacy wydali 158 mld zł, a wydatki budżetowe na ochronę zdrowia wyniosły 172,9 mld zł (GUS 2021). Do tego trzeba dodać wydatki prywatne.

Kolejnym warunkiem koniecznym jest prowadzenie na dużą skalę **edukacji** dotyczącej niezbędności zmian systemów produkcji żywności, zdrowego odżywiania, dietetyki i profilaktyki zdrowotnej. I to nie tylko przez szkoły, ale i przez media. Niestety media, jakże często, zarabiają na reklamach, które oglupiają obywateli promując niezdrową żywność oraz powodują nadmierną konsumpcję leków i suplementów diety. Za niedopuszczalną należy uznać aktywność mediów publicznych w tym zakresie. Musimy zrozumieć, że nasza dobra przyszłość jest w harmonii z przyrodą, a nie w jej barbarzyńskiej eksploatacji. Obecny stan wiedzy, a raczej niewiedzy, będzie poważną barierą w skutecznym wprowadzeniu koniecznych zmian (Terlecka et al. 2014). Wydatki na profilaktykę zdrowotną są poniżej 1% wydatków na ochronę zdrowia. To wręcz niedopuszczalne. Przecież także z ekonomicznego punktu widzenia lepiej zapobiegać niż leczyć.

Zarówno raporty NIK- u, jak i raporty z UE podkreślają, że należymy do „liderów”, jeśli chodzi o kiepską jakość żywności (Raport NIK 2021; Raport UE 2022). Przykłady oszustwa, także jeśli chodzi o eko żywność, są porażające. Zatem, uszczelnienie w tym zakresie przepisów prawa i ich skuteczna egzekucja, to potrzeba chwili. Żywność to swoisty lek i zatem w całym procesie technologicznym powinny być rygorystycznie przestrzegane zasady, które gwarantują jakość i bezpieczeństwo zdrowia.

Trzeba podkreślić dużą i konstruktywną aktywność UE. Rozpoczyna się realizacja programu strategicznego UE *Zielony ład*. Będzie on wspierał rozwój produkcji białka roślinnego kosztem zwierzęcego. Zakłada także ograniczenie do 2030 roku zużycie środków chemicznych o 50%, nawozów sztucznych o 20% a antybiotyków u zwierząt o 50% (Program „Europejski Zielony ład”). Wspierany będzie rozwój gospodarstw ekologicznych. Do 2030 roku mają produkować eko żywność na 25% gruntach rolnych. Obecnie jest to 8,5%, a w Polsce tylko 3%.

Trudno jednak nie przyznać, że proponowana transformacja produkcji żywności będzie sporo kosztować. Uważam, że można ją sfinansować z kilku źródeł, przy czym należy:

1. Zmienić przeznaczenie środków finansowych kierowanych do rolnictwa i na wieś. Obecnie prawie 20% całego rocznego budżetu UE w kwocie 30 mld euro, kieruje się w formie dopłat do gospodarstw zajmujących się chowem przemysłowym lub produkcją pasz. Jest to bardzo szkodliwe i sprzeczne z ideą bezpieczeństwa żywnościowego, która jest podstawą Wspólnej Polityki Rolnej. Co więcej, w Polsce w 2019 roku bezpośrednio wydatki publiczne na rolnictwo i rozwój obszarów wiejskich wyniosły 53 mld zł. W tym, ponad 15 mld zł z UE stanowiły dopłaty bezpośrednie a 18,8 mld zł to dotacje z budżetu państwa dla KRUS. Trzeba dodać, że aż 40% dopłat bezpośrednich (6 mld zł) pobiera ok. 800 tys. osób, które mają grunty rolne, ale nie uprawiają ziemi (Program „od Pola do Stołu”).
2. Na transformację wykorzystać ok. 8,5 mld euro rocznie pozyskanych z praw do emisji gazów cieplarnianych (Program „Europejski Zielony ład”). Przypominam, że wprowadzenie przedstawionego rozwiązania ograniczy o nie mniej niż 100 mln ton ekwiwalentu CO₂ rocznie. Wdrożenie mojej propozycji w UE pozwoli pozyskać ponad 61 mld euro rocznie.
3. Z powyższego wynika, że w UE nawet do 91 mld euro rocznie (30 + 61) można przeznaczyć na transformację systemu produkcji żywności. Oczywiście, kwota 61 mld euro będzie stopniowo maleć w miarę redukcji produkcji mięsa, zgodnie z przedstawioną propozycją (AgroFakt; Program „Europejski Zielony ład”).
4. W ramach programu „Horyzont Europa” 10 mld euro przeznaczy się na badania związane z ekologicznymi metodami produkcji żywności. Powinny się więc znaleźć środki na badania nad

biostymulatorami i biologicznymi substytutami chemicznych środków stosowanych w produkcji, przetwórstwie i przechowywaniu żywności (Program „Horyzont Europa”).

5. Po stronie kosztów należy także uwzględnić pomoc przemysłowym producentom żywności w koniecznej transformacji. Natomiast, rzetelny rachunek ekonomiczny i rosnąca świadomość społeczeństwa powinny ich do tego skutecznie zachęcić (MWiR 2022).
6. W bieżącym 10-leciu UE dla realizacji celów wyznaczonych w europejskim *Zielonym Ładzie* chce przeznaczyć na inwestycje co najmniej 1 bln euro. Trzeba jednak podkreślić, że w stosownych dokumentach akcentuje się przede wszystkim cele klimatyczne. Pozostaje mieć nadzieję, że inwestycje w zmianę systemu produkcji żywności będą dynamicznie rosły (Program „Europejski Zielony Ład”).

PODSUMOWANIE

1. Raport zespołu prof. P. Dasgupty z Uniwersytetu Cambridge „The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review” podkreśla pilną konieczność wprowadzenia rachunkowości kapitału naturalnego. Ich zdaniem, pora na likwidację toksycznych subsydiów do przemysłowej produkcji żywności, które sięgają nawet 5 – 7 % światowego PKB. Ponadto, za zasadne uznają wprowadzenie podatków za destrukcyjną eksploatację środowiska naturalnego. Powyższe to potencjalnie potężne źródło środków na kapitalny remont systemu produkcji żywności w świecie, a szczególnie na redukcję kosztów związanych ze zmianą systemu dla najsłabszych członków społeczeństwa (Dasgupta 2019). W tym kontekście warto przytoczyć, że wg FAO pełnowartościowa dieta dzienna na osobę kosztuje 4 USD (Jägerskog, Clausen 2012; FAO 2021). Zatem, kwota pozyskana z likwidacji subsydiów wystarczyłaby na ową dietę dla połowy ludzkości!
2. Propozycje zespołu prof. W. Misiąga i moje oznaczają daleko idącą zmianę systemu produkcji żywności. Ma on być oparty na wiedzy, a nie li tylko na zysku. W rezultacie, m. in. skrócą się łańcuchy dostaw, konieczna będzie lokalna kooperacja, małe przetwórstwo i rozbudowa targowisk wraz z kontrolą jakości żywności. Będzie to stanowiło silny impuls rozwojowy dla wsi i małych miast. Wieś przestanie być miejscem dystrybucji danin socjalnych z UE i budżetu państwa oraz „sypialnią”. Rentowność odzyskają średnie i wyspecjalizowane małe gospodarstwa. Wieś zacznie robić to, co powinna zawsze – produkować żywność w harmonii z przyrodą dla naszego zdrowia i dla własnej pomysłowości. Taka wieś będzie magnesem dla ludzi, którzy mają dość miejskiego zgiełku i szukają pożytecznego społecznie kontaktu z przyrodą. Staraliśmy się wykazać, że to, co proponujemy jest realne i jest naszą szansą na powrót do utraconego „raju”, miast bezwolnego marszu do piekła. Mamy mało czasu, a być może bardzo mało (Misiąg et al. 2023).
3. Nasze propozycje mogą być też pomocne w rozwiązywaniu problemu napływu do Polski produktów rolnych z Ukrainy po konkurencyjnych cenach. Jest to wyzwanie, ale i szansa. Najwyższa pora, aby nasze porty były w stanie załadować na statki co najmniej kilka milionów ton zboża rocznie. Czeka na nie ponad 800 mln głodujących osób, m.in. w Afryce i na Bliskim Wschodzie. Warto przypomnieć, że w XVI w. z jedyne polskiego portu, z Gdańska, rocznie wypływało nawet 2000 statków z produktami rolnymi, głównie ze zbożem, i to także z ówczesnych ziem ukraińskich należących do I Rzeczypospolitej. Musi powstać szczelny system kontroli jakości, ale także polskich produktów rolnych. Jednakże w dłuższej perspektywie, swoistą „ucieczką do przodu” jest przejście na jakościową produkcję żywności w harmonii ze środowiskiem naturalnym. Tylko w ten sposób polscy rolnicy mogą sobie zapewnić rentowność i to nie tylko wobec Ukrainy. Zakres transformacji systemu produkcji żywności w Polsce i sposób finansowania koniecznych zmian, przedstawiłem w tym artykule. Zestawiłem także, jak wiele korzyści uzyska człowiek i środowisko obok odrodzenia się średnich gospodarstw.

Źródłem koniecznych danych były publikacje oraz internet. Miałem problemy z powtarzalnością niektórych informacji. uważam jednak, że ewentualne nieścisłości, czy wręcz rozbieżne dane nie powodują wątpliwości co do kluczowych wniosków. Poniżej przedstawiam zestaw niektórych źródeł.

1. AgroFakt.pl - portal rolniczy: uprawa, hodowla, dopłaty, ceny. <https://www.agrofakt.pl/>.
2. Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa - Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa - Portal Gov.pl. <https://www.gov.pl/web/arimr>.
3. Atlas mięsa 2022 | Heinrich Böll Stiftung | Biuro Regionalne Europa Centralna; Polska, Warszawa. Heinrich-Böll-Stiftung <https://pl.boell.org/pl/2022/02/14/atlas-miesia-2022>
4. Bez nawozów, bez oprysków, z kontrolą laboratoryjną: rolnictwo i przemysł zbożowy szukają ekologicznych rozwiązań. wyborcza.pl <https://wyborcza.pl/AkcjeSpecjalne/7,181470,28012514,bez-nawozow-bez-opryskow-z-kontrola-laboratoryjna-rolnictwo.html> (2022).
5. Bogužas, V. et al. The Effect of Monoculture, Crop Rotation Combinations, and Continuous Bare Fallow on Soil CO₂ Emissions, Earthworms, and Productivity of Winter Rye after a 50-Year Period. *Plants* 11, 431 (2022).
6. Bureau, U. C. Census.gov <https://www.census.gov/en.html>
7. Crippa, M. et al. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nat Food* 2, 198–209 (2021).
8. Cheng, M., McCarl, B., Fei, C. Climate Change and Livestock Production: A Literature Review. *Atmosphere* 13, 140 (2022).
9. Chów przemysłowy zwierząt – dobry czy zły? Fundacja Wspomagania Wsi <https://fundacijawspomaganiawsi.pl/chow-przemyslowy-zwierzat-dobry-czy-zly/> (2019).
10. Co uprawia się w Polsce? Powierzchnia zasiewów roślin rolniczych - terazpole.pl. <https://terazpole.pl/wokol-pola/co-uprawia-sie-w-polsce-powierzchnia-zasiewow-roslin-rolniczych/> (2021).
11. Dasgupta, P. The economics of biodiversity: the Dasgupta review: full report. (HM Treasury, 2021).
12. Decyzje w sprawie skarg zbiorowych. https://commission.europa.eu/content/decisions-and-other-notice-multiple-complaints_pl.
13. DeSchutter, O. System produkcji żywności do kapitalnego remontu. *Zielone Wiadomości* <https://zielonewiadomosci.pl/tematy/ekologia/system-produkcji-zywnosci-do-kapitalnego-remontu/> (2018).
14. Dopłaty. Strefa Agro <https://strefaagro.pl/doplaty> (2023).
15. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems - The Lancet. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31788-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31788-4/fulltext).
16. Diggelen, R. Mires and Peatlands of Europe: Status, Distribution and Conservation. *Restoration Ecology* 26, (2018).
17. Focused Adaptation: A Strategic Approach to Climate Adaptation in Cities | CAKE: Climate Adaptation Knowledge Exchange. <https://www.cakex.org/documents/focused-adaptation-strategic-approach-climate-adaptation-cities>.
18. Ekonomiczny opas bydła. <http://www.agrolok.pl/artykuly/ekonomiczny-opas-bydla-.htm>
19. Ekspertyza „Woda w rolnictwie” - poznaj diagnozę problemów niedoborów wody w Polsce oraz propozycje ich rozwiązania. KSOW <https://ksow.pl/aktualnosc/ekspertyza-woda-w-rolnictwie-poznaj-diagnoze-problemow-niedoborow-wody-w-polsce-oraz-propozycje-ich-rozwiazania> (2021).
20. Environment, U. N. About UN Environment Programme. UNEP - UN Environment Programme <http://www.unep.org/about-un-environment> (2017).
21. Europejski Pakt na rzecz Klimatu. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/european-climate-pact_pl.
22. Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:0301_1.

23. Europejski Zielony Ład – nowa wizja rozwoju Europy. <https://raport.togetair.eu/czlowiek/ludzie-swiat-klimat/europejski-zielony-lad-nowa-wizja-rozwoju-europy>.
24. Every Drop Counts | Ogden, UT. <https://www.ogdencity.com/515/Every-Drop-Counts>.
25. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets.... Oxford Martin School <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/food-in-the-anthropocene-the-eat-lancet-commission-on-healthy-diets-from-sustainable-food-systems/>
26. Feeding a thirsty world: Challenges and opportunities for a water and food secure world (2012 World Water Week report). SIWI - Leading expert in water governance <https://siwi.org/publications/2012-world-water-week-report-feeding-a-thirsty-world-challenges-and-opportunities-for-a-water-and-food-secure-world/>.
27. Giorgi, M. D. The rise and fall of monoculture farming. EIP-AGRI - European Commission <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/news/%E2%80%9C-rise-and-fall-monoculture-farming%E2%80%9D> (2022).
28. Główny Urząd Statystyczny / Metainformacje / Opis wskaźników ogłaszanych przez Prezesa GUS / Wielkości i wskaźniki ogłaszane przez Prezesa GUS / Narodowy Rachunek Zdrowia. <https://stat.gov.pl/metainformacje/opis-wskaznikow-gus/wielkosci-i-wskazniki-oglaszane-gus/narodowy-rachunek-zdrowia/>.
29. Grossi, G., Goglio, P., Vitali, A., Williams, A. G. Livestock and climate change: impact of livestock on climate and mitigation strategies. *Anim Front* 9, 69–76 (2018).
30. Handel zagraniczny produktami rolno-spożywczymi - Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa. <https://www.kowr.gov.pl/analiza/handel-zagraniczny-produktami-rolno-spozywczymi>.
31. Hołdys, A. Niebieska alternatywa, czyli czas polubić owoce morza. <https://www.projektpulsar.pl/czlowiek/2206242,1,niebieska-alternatywa-czyli-czas-polubic-owoce-morza.read> (100AD).
32. Hoffmann, M., Górnicka, M., Jędrzejczyk, H. Zamienniki białka zwierzęcego - technologia, wartość odżywcza, możliwości wykorzystania. Część I. Nietradycyjne źródła białka - produkty sojowe fermentowane. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* nr 1, 75–80 (2009).
33. Infografika: Emisje gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej | Aktualności | Parlament Europejski. <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20180301STO98928/infografika-emisje-gazow-cieplarnianych-w-unii-europejskiej> (2018).
34. Jägerskog, A., Clausen, T. J. Institute, (SIWI) Stockholm International Water. Feeding a thirsty world: challenges and opportunities for a water and food secure future. (SIWI, 2012).
35. Jedyńka - polskieradio.pl. Jedyńka - Polskie Radio <https://jedyńka.polskieradio.pl/artykul/3119807,Zostal-ostatni-kontrakt-Orlenu-ale-czekamy-na-sankcje-Anna-Moskwa-o-imporcje-paliw-z-Rosji>
36. Karaczun, Z. Na kombajnie do katastrofy, *Gazeta Wyborcza* (2021).
37. Kapusta, F. Rośliny strączkowe źródłem białka dla ludzi i zwierząt. *Nauki Inżynierskie i Technologie / Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu* 16–32 (2012).
38. Kramarz, P. Jak nakarmić świat w dobie kryzysu klimatyczno- -ekologicznego, w: Jasikowska, K., Pałasz, M. (red.), *Za pięć dwunasta koniec świata. Kryzys klimatyczno-ekologiczny głosem wielu nauk*. Kraków: Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Biblioteka Jagiellońska, s. 415–454. za512.uj.edu.pl (2022).
39. Jaki Potencjał Mają Odnawialne Źródła Energii (OZE) w Polsce? *Ideologia.pl* <https://ideologia.pl/odnawialne-zrodla-energii-oze-w-polsce/> (2017).
40. Livestock and climate change: impact of livestock on climate and mitigation strategies | *Animal Frontiers* | Oxford Academic. <https://academic.oup.com/af/article/9/1/69/5173494?login=true>.
41. Mazur, J. Eurostat: W UE już 37% energii pochodzi z odnawialnych źródeł. *Magazyny energii* <https://e-magazyny.pl/zielone-wiadomosci/eurostat-w-ue-juz-37-energii-pochodzi-z-odnawialnych-zrodel/>(2022).
42. Miesięcznik – Forum Energii <http://www.forum-energii.eu/pl/dane-o-energetyce/miesiecznik>.

43. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi -Portal Gov.pl. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi [https://www.gov.pl/web/rolnictwo\(2023\)](https://www.gov.pl/web/rolnictwo(2023)).
44. Misiąg, W et al. Zintegrowany system wsparcia rolnictwa i rozwoju obszarów wiejskich, Rzeszów (2023).
45. Metody żywienia bydła opasowego – Technologia Produkcji Rolniczej. <https://technologia.kpodr.pl/index.php/2020/04/15/metody-zywienia-bydla-opasowego/> (2020).
46. Meat Consumption and Sustainability | Annual Review of Resource Economics. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-resource-111820-032340>.
47. Mniej mięsa, rezygnacja z aut. Kukiz o raporcie C40 Cities: To brzmi jak Orwell. Dom wariatów. Wprost <https://www.wprost.pl/opinie-i-komentarze/11096320/mniej-miesza-rezygnacja-z-aut-kukiz-o-raporcie-c40-cities-to-brzmi-jak-orwell-dom-wariatow.html> (2023).
48. Monoculture Farming Explained: What Are The Pros And Cons? <https://eos.com/blog/monoculture-farming/> (2020).
49. Naszkowska K., Dla kogo dopłaty rolne? KE chce zmian, Gazeta Wyborcza (2021).
50. Nations, U. World Population Prospects 2019: Highlights. United Nations [https://www.un.org/en/desa/world-population-prospects-2019-highlights\(2019\)](https://www.un.org/en/desa/world-population-prospects-2019-highlights(2019)).
51. Niedźwiecka B. Przemysłowe hodowle zwierząt – środowiskowa i etyczna katastrofa.
52. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny. NIZP PZH - PIB <https://www.pzh.gov.pl/>.
53. Nauka dla Przyrody <https://naukadlaprzyrody.pl/2021/04/05/przemyslowne-hodowle-zwierzat-srodowiskowa-i-etyczna-katastrofa/> (2021).
54. Odnawialne Źródła Energii - OZE w pigułce | E.ON Polska. <https://eon.pl/dla-domu/portal-o-odnawialnych-zrodlach-energii/zielona-energia/odnawialne-zrodla-energii>.
55. Our World in Data. Our World in Data <https://ourworldindata.org>.
56. Ocean – drugie płuco planety. Woda nas uwodzi - projekt ekologiczny <https://www.woda.edu.pl/artykuly/ocean/>.
57. Poore, J., Nemecek, T. Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360, 987–992 (2018).
58. Produkcja roślinna też pożera planetę. Ponad połowę wykorzystujemy, by karmić zwierzęta. <https://wyborcza.pl/AkcjeSpecjalne/7,181470,28090131,produkcja-roslinna-tez-pozera-planete-ponad-polowe-wykorzystujemy.html>.
59. Raport C40 Cities oraz Cities i McKinsey Sustainability z 2021 r. “Strategia adaptacji do zmian klimatu w miastach” – EDINA. <https://edina.irmir.pl/raport-c40-cities-oraz-cities-i-mckinsey-sustainability-z-2021-r-strategia-adaptacji-do-zmian-klimatu-w-miastach/>
60. Razem dla planety i wszystkich jej mieszkańców - Greenpeace Polska. <https://www.greenpeace.org/poland/>
61. Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers | *Science*. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aag0216>.
62. Rekordowy udział źródeł odnawialnych w światowej produkcji energii. 2023 rokiem przełomu? <https://oko.press/rekordowy-udzial-zrodel-odnawialnych-w-swiatowej-produkcji-energii-2023-rokiem-przelomu>.
63. Romanowska, D. Superbakterie coraz trudniejsze do zwalczania. Co nam grozi? *Newsweek* <https://www.newsweek.pl/zdrowie-i-nauka/nauka/medycyna-dlaczego-antybiotyki-coraz-slabiej-dzialaja-co-nam-grozi/bbt857j> (200AD).
64. Salesforce. <https://c40.my.salesforce.com/sfc/p/#36000001Enhz/a/1Q000000A9MA/ZOxO84.z876AUV3tsOFiauSxBcpcUFz0tqEr5xFz7g>
65. Salaheen S., Biswas D. Chapter 2 - Organic Farming Practices: Integrated Culture Versus Monoculture (eds.) Debabrata Biswas, Shirley A. Micallef, Safety and Practice for Organic Food, Academic Press, 23-32 (2019).

66. Sandström, V. et al. The role of trade in the greenhouse gas footprints of EU diets. *Global Food Security* 19, 48–55 (2018).
67. Shi, R., Irfan, M., Liu, G., Yang, X., Su, X. Analysis of the Impact of Livestock Structure on Carbon Emissions of Animal Husbandry: A Sustainable Way to Improving Public Health and Green Environment. *Frontiers in Public Health* 10, (2022).
68. Strategia „Od pola do stołu”. <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/from-farm-to-fork/> (2022).
69. DeSchutter, O. System produkcji żywności do kapitalnego remontu. *Zielone Wiadomości* <https://zielonewiadomosci.pl/tematy/ekologia/system-produkcji-zywnosci-do-kapitalnego-remontu/> (2018).
70. Terlecka, M. K. et al. Edukacja ekologiczna. Wybrane problemy. (2014).
71. Torfowiska a klimat - Centrum Ochrony Mokradeł. <https://baqna.pl/zglebiaj-wiedze/torfowiska-a-klimat> (2023).
72. The future of urban consumption in a 1.5°C world - C40 cities by C40 Cities - Issuu. https://issuu.com/c40cities/docs/c40_cbe_mainreport_190613 (2019).
73. The rise and fall of monoculture farming | Research and Innovation. <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/rise-and-fall-monoculture-farming> (2022).
74. Trzeba jeść mniej mięsa i pozbyć się aut. Klimatyczne zaciskanie pasa w stolicy. <https://www.gazetaprawna.pl/wiadomosci/kraj/artykuly/8661056,warszawa-miasta-c40-ochrona-klimatu-jedzenie-miesia-auta-rekomendacje.html> (100AD).
75. Tygodnik Poradnik Rolniczy - portal rolniczy. Rolnictwo i wieś. <https://www.tygodnik-rolniczy.pl/rolnictwo>.
76. Waluś M., Planeta w kształcie soi, *Gazeta Wyborcza* (2022).
77. Wantuch D., Na kombajnie do katastrofy, *Gazeta wyborcza* (2021).
78. Wantuch D., Dużo, tanio, chemicznie, *Gazeta wyborcza* (2021).
79. Warsaw, U. Raport UNFPA: 'Sytuacja ludności świata 2007'. www.unic.un.org.pl//www.unic.un.org.pl/swp/2007/streszczenie_raportu.php (2007).
80. Willett, W. et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet* 393, 447–492 (2019).
81. Wojdak, L. ee-J. Z., Jakub. Ziemia | *Pismo. Magazyn Opinii*. [https://magazynpismo.pl/ziemia/\(2023\)](https://magazynpismo.pl/ziemia/(2023)).
82. WWF - Endangered Species Conservation. World Wildlife Fund <https://www.worldwildlife.org/>.
83. WWF Water Risk Filter. <https://riskfilter.org/water/home>
84. VOSviewer - Visualizing scientific landscapes. VOSviewer <https://www.vosviewer.com//>.
85. www.cmsmirage.pl, Cmsm. sp z o o - & Redakcja. Produkcja mięsa przyspiesza proces globalnego ocieplenia | www.ppr.pl <http://www.ppr.pl/produkcja-miesia-przyspiesza-proces-globalnego-ocieplenia-156287>
86. Zdążyć z opasem bydła w dwa lata. <https://www.tygodnik-rolniczy.pl/rolnictwo/zwierzeta/zdazyc-z-opasem-bydla-w-dwa-lata-2374579>(2018).

W gromadzeniu wiarygodnych danych pomagali mi:

prof. Marcin Kozak

prof. Andrzej Rozmus

dr Justyna Berniak - Woźny

dr Justyna Jupowicz – Kozak

dr Jacek Rodzinka

Urszula Binduga

Magdalena Chyłek

Natalia Puschhaus

Katarzyna Stachowicz