

 **Eryk Cudnik-Cegielski**
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
erykcudnik@outlook.com

 **Karolina Kaczorek**
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
karolina-kaczorek@outlook.com

7. PROBLEM KONSUMPCJI I PRODUKCJI MIĘSA W KONTEKŚCIE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Meat consumption and production in the context of sustainable development

Abstract: This chapter attempts to provide a comprehensive overview of the impact of industrial meat production on key aspects related to sustainability. Issues such as the ability to feed the expanding population with continued growth in meat consumption, considering the industry's impact on the environment, with massive greenhouse gas emissions, extensive water use, and widespread deforestation or public health, including health risks related to diets high in meat consumption and the rise of antibiotic resistance caused by excessive antibiotic use in livestock farming, were reviewed. Based on the literature analysis it was concluded that changes in dietary customs leading to the adoption of more sustainable food sources are necessary to secure the future for next generations.

Keywords: meat, environment, public health, veganism, vegetarianism, agriculture, meat industry.

Wstęp

Wylimitowanie głodu na świecie jest drugim z celów, jakie zostały wyznaczone w ramach Agendy na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030. Obecnie, pomimo że ilość zasobów naturalnych jest wystarczająca, by wyżywić całą liczącą obecnie 8,1 mld ludzi populację świata (Ritchie, Rodés-Guirao i in., 2023), z powodu głodu cierpi 815 mln osób (UN SDG GOAL 2, 2015). To, jakie produkty spożywamy i w jaki sposób produkujemy pożywienie, ma kluczowy wpływ nie tylko na światowe bezpieczeństwo żywnościowe, lecz także na szereg innych aspektów związanych ze środowiskiem naturalnym i funkcjonowaniem społeczeństwa.

Sugerowane cytowanie: Cudnik-Cegielski, E. i Kaczorek, K. (2025). Problem konsumpcji i produkcji mięsa w kontekście zrównoważonego rozwoju. W: M. Śliwińska (red.), *W kierunku zrównoważonego rozwoju. Wyzwania, narzędzia, perspektywy* (s. 95–108). Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. <https://doi.org/10.18559/978-83-8211-257-3/7>



Ta książka jest udostępniana na licencji Creative Commons – Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 Międzynarodowe

Fakt, że około 10% ludności naszej planety nadal głoduje, oznacza, że współczesny system żywniowy nie spełnia swojej podstawowej funkcji, jaką jest wyżywienie populacji. Sposób, w jaki produkujemy żywność, stwarza jednak szereg wyzwań wykraczających poza kwestie bezpieczeństwa żywniowego, za które w znacznej części odpowiedzialny jest jeden kluczowy element współczesnego systemu żywniowego, wokół którego skupiona jest tematyka niniejszego rozdziału – przemysłowa produkcja mięsa.

Z powyższych względów celem rozdziału jest identyfikacja relacji pomiędzy przemysłową produkcją mięsa a zrównoważonym rozwojem i rozpoznanie wpływu procesów związanych z produkcją mięsa na różne aspekty zrównoważonego rozwoju. Tekst składa się z trzech podrozdziałów. Pierwszy z nich odpowiada na pytanie, czy obecna struktura produkcji rolniczej, oparta w znacznej części na produkcji mięsa, stwarza możliwość wykarmienia rosnącej populacji naszej planety. Drugi skupia się na kwestiach ekologicznych. Omawiane są w nim kolejno kwestie udziału przemysłu mięsnego w emisji gazów cieplarnianych, zużycia wody związanego z produkcją mięsa oraz ekstensywnej wycinki lasów prowadzonej w celu uzyskania powierzchni potrzebnej do hodowli zwierząt. W ostatnim podrozdziale omówione są związki pomiędzy konsumpcją i produkcją mięsa a różnymi aspektami zdrowia publicznego.

7.1. System żywnościowy

W 1950 roku naszą planetę zamieszkiwało około 2,5 mld ludzi (UN population data, 2022). Obecnie mieszkańców Ziemi jest już ponad 8,1 mld, a według prognoz ONZ populacja ma stale rosnać do 2100 roku, kiedy to osiągnie poziom 10 mld osób (UN population data, 2022). W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat populacja świata wzrosła więc ponadtrzykrotnie. W tym czasie w większości regionów świata wzrósł również poziom zamożności, a wraz z nim konsumpcja żywności na osobę (Roser i in., 2013). Wynika z tego, że od wielu lat ilość nakładów przeznaczana na produkcję żywności wzrasta i będzie musiała w dalszym ciągu rosnać, aby móc zaspokoić zapotrzebowanie na żywność. Ilość zasobów rolnych, głównie ziemi, które jest w stanie zapewnić nam planeta, jest jednak ograniczona, dlatego celem tego podrozdziału jest odpowiedź na pytanie, czy przy obecnej strukturze produkcji rolnej, w której produkty odzwierzęce odgrywają kluczową rolę, będziemy w stanie w kolejnych latach zapewnić pożywienie ciągle rosnącej populacji. Aby móc to ustalić, istotne jest podjęcie próby przewidzenia, ile mięsa będzie produkowane w skali globalnej w przyszłości, oraz sprawdzenie, w jakim stopniu efektywne jest pozyskiwanie żywności z mięsa względem jego alternatyw.

Światowa produkcja mięsa jest dzisiaj pięciokrotnie wyższa niż na początku lat 60. XX wieku (Ritchie, Rosado i in., 2019). Zapotrzebowanie na mięso będzie w dalszym ciągu rosnąć w następnych latach, choć wolniej niż w ciągu ostatnich kilku dekad. Według prognozy FAO (Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa) w 2032 roku wyprodukujemy łącznie 382 mln t mięsa (OECD-FAO, 2023, s. 193). Oznacza to około 12% wzrostu względem roku 2022, w którym produkcja wyniosła 341 mln t. Obserwowany jest więc duży wzrost zapotrzebowania, wynikający nie tylko z przyrostu populacji. Wielkość spożycia mięsa jest wyraźnie skorelowana z poziomem zamożności i najszybciej wzrasta w krajach rozwijających się (OECD-FAO, 2023, s. 185). W związku z tym w kolejnych latach coraz większa część zasobów rolnych będzie przeznaczana na zwiększenie możliwości wytwórczych mięsa kosztem produkcji roślinnej. Może się to bardzo negatywnie odbić na zdolności do wykarmienia populacji.

Okazuje się bowiem, że produkcja mięsa wymaga nieproporcjonalnie dużych nakładów surowców w stosunku do roślinnych źródeł pożywienia. Obecnie około 80% ziemi wykorzystywanej na cele rolnicze jest przeznaczana na cele związane z hodowlą zwierząt, zaś żywność uzyskana z produktów odzwierzęcych pozwala zaspokoić jedynie 17% globalnego zapotrzebowania kalorycznego i 38% zapotrzebowania na białko (Ritchie, 2017). Reszta potrzeb jest zaspokajana z roślin uprawianych na zaledwie 16% całości areałów rolnych. Bezpośrednie zestawienie nie oddaje jednak pełnego obrazu problemu – część ziem wykorzystywanych na cele wypasu nie może być używana do uprawy roślin. Zostało to uwzględnione w badaniu z 2016 roku, w którym badacze oszacowali potencjalną produktywność ziem uprawnych w Stanach Zjednoczonych w zależności od diet konsumentów. Aby wyprodukować żywność dla jednej osoby żywiącej się „przeciętną” dla kraju dietą, potrzeba było 1,08 ha ziemi, z czego zdecydowaną większość (0,74 ha) stanowiły tereny pastewne. Dla porównania, aby zaspokoić potrzeby osoby żywiącej się wyłącznie produktami pochodzenia roślinnego, potrzeba 0,13 ha ziemi (Peters i in., 2016, s. 9). Całkowita rezygnacja z produktów mięsnych pozwoliłaby zatem na zmniejszenie potrzebnej w Stanach Zjednoczonych powierzchni rolnej z 4 mld ha do około 1 mld ha.

Omawiane wyżej badania obejmowały obszar USA, kraju, który charakteryzuje stosunkowo niska gęstość zaludnienia połączona z dużą ilością żyznych, równinnych terenów. Pozwala to na wyżywienie ludności wyłącznie z produktów wyprodukowanych na terenie kraju niezależnie od badanego wariantu diety. Okazuje się jednak, że gdyby obywatele każdego kraju na świecie „przyjęli” przyzwyczajenia dietetyczne Amerykanów, ilość ziemi potrzebnej do wyżywienia całej światowej ludności przekroczyłaby fizyczne możliwości produkcji pożywienia, jakie daje nasza planeta, o ponad 20% (Ritchie, 2017).

Diety oparte w części na mięsie mogą różnić się między sobą pod względem zużycia surowców potrzebnych do ich utrzymania. Dużą rolę odgrywa w tym przypadku rodzaj spożywanych produktów. Najbardziej zasobochłonne są te pochodzące od bydła, tj. mięso wołowe i nabiał oraz jagnięcina. Jest to głównie spowodowane powierzchnią pastwisk, jakie są potrzebne do hodowli tych zwierząt. Do uzyskania 100 g białka z mięsa wołowego potrzeba w zależności od rodzaju hodowli od 22 do nawet 160 m² powierzchni uprawnej. Dużo lepiej pod tym względem wypada mięso drobiowe, dla tej samej ilości mikroskładnika potrzebne będzie użycie 7 m² powierzchni. Roślinne źródła białka wciąż w większości będą bardziej efektywne, dla przykładu 100 g białka z tofu zrobionego z soi jest możliwe do uzyskania z 2,2 m² powierzchni (Ritchie, 2017).

Podsumowując, należy podkreślić, że uzależnienie systemu żywienia od produkcji odzwierzęcej może być groźne dla bezpieczeństwa żywienia. Już obecnie produkcja ta nadwęża dostępne na ziemi zasoby, a problem będzie się nasilał wraz z przyrostem populacji i wzrostem zamożności społeczeństw. Sposobem przeciwdziałania negatywnym skutkom może być zmiana przyzwyczajień dietetycznych i oparcie systemu żywienia w większym stopniu na bardziej zrównoważonych produktach.

7.2. Wpływ przemysłowej hodowli zwierząt na środowisko

Kryzys klimatyczny to jedno z największych wyzwań, z którymi ludzkość musi się mierzyć w XXI wieku. Mieszkańcy różnych części Ziemi będą coraz częściej zmuszeni do migracji ze względu na nasilające się przez globalne ocieplenie okresy suszy, podnoszący się poziom mórz czy anomalie pogodowe. Przemysłowa hodowla zwierząt, która jest najpowszechniejszą formą produkcji mięsa, w wysokim stopniu przyczynia się do pogarszania sytuacji środowiskowej i klimatycznej. Aby dokładnie zrozumieć, w jaki sposób dochodzi do dalszego pogorszenia stanu środowiska, należy przeanalizować poszczególne źródła emisji gazów cieplarnianych, skalę wykorzystywania zasobów naturalnych, takich jak woda, przez hodowlę przemysłową zwierząt oraz przyjrzeć się procesowi wylesiania w celach pastewnych.

7.2.1. Emisja gazów cieplarnianych

W wyniku antropopresji prognozy wzrostu średniej temperatury na Ziemi do 2100 roku według scenariuszy RCP 4.5, 6 i 8.5 wynoszą 1,5–5°C (Zickfeld i in., 2013, s. 13). Scenariusze te zakładają rozpoczynającą się tendencję spadkową

emisji dwutlenku węgla kolejno do 2040 roku, 2080 roku oraz brak tendencji spadkowej dwutlenku węgla do 2100 roku (5°C). Żaden z tych scenariuszy nie chroni przed katastrofalnymi implikacjami dla ludzkości szacowanymi przez IPCC, jakie mogą nastąpić, kiedy temperatura na Ziemi wzrośnie o 1,5°C względem poziomu przedindustrialnego.

Codziennie wybory żywieniowe populacji całego świata naturalnie są naznaczone ogromną emisyjnością, a mięso w kontekście środowiskowym ma istotne znaczenie. Emisje można podzielić na kilka kategorii. Należą do nich między innymi bezpośrednia i pośrednia emisja dwutlenku węgla, metan pochodzący z rozpadu nawozów azotowych oraz bezpośrednio emitowany przez zwierzęta czy tlenek diazotu emitowany poprzez intensywne używanie nawozów opartych na azocie (Steinfeld i in., 2006). Hodowla zwierząt odpowiada za 14,5% globalnej, antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych (Sakadevan i Nguyen, 2017). Jako system, który zajmuje najwięcej dostępnej powierzchni lądowej, sektor hodowli przemysłowej zwierząt obejmuje aż 30% użytkowej powierzchni lądowej (tej nieobjętej lodem) (Herrero i in., 2013). Według wyliczeń FAO (Steinfeld i in., 2006) inwentarz żywy jest odpowiedzialny za blisko 80% emisji pochodzących z rolnictwa.

Emisje dwutlenku węgla w 2023 roku były najwyższe w historii i wyniosły 37,4 gigatony (Gt) (Agency, 2024), jednak potencjał, jaki ma dieta roślinna w zmniejszaniu światowych rocznych emisji, jest wysoki. Im mniej mięsa zawiera w sobie dieta, tym jest bardziej neutralna klimatycznie. Dieta wegańska, czyli dieta wykluczająca wszelkie produkty odzwierzęce, ma więc największy potencjał w łagodzeniu emisji dwutlenku węgla. Jej potencjał do zmniejszania emisji wynosi aż 8 Gt dwutlenku węgla oraz innych gazów cieplarnianych wyrażonych w CO₂ (Mbow i in., 2019, s. 488).

Pośród trzech wymienionych gazów cieplarnianych dwutlenek węgla jest najczęściej wymieniany w kontekście ocieplenia klimatu. Emisyjność w produkcji mięsa pojawia się na wielu jej etapach. Począwszy od ingerencji w ziemię uprawną, jest to między innymi deforestacja, która nie tylko eliminuje potencjał absorpcyjny CO₂ drzew, lecz także wiąże się z uwolnieniem całego zgromadzonego przez lata CO₂ do atmosfery podczas wycinki. Jest to również ingerencja w samą ziemię, która tak jak drzewa przechowuje w sobie CO₂. Orka terenów pod uprawę pożywienia przeznaczonego następnie na paszę uwalnia CO₂ do atmosfery. Wołowina i jagnięcina powodują najwyższe emisje gazów cieplarnianych spośród wszystkich rodzajów mięsa (Ritchie, 2020). Jest to kolejno 60 i 24 kg CO₂ (CO₂ i ekwiwalent innych gazów cieplarnianych łącznie) na 1 kg wyprodukowanego mięsa.

Metan jest kolejnym istotnym w kontekście produkcji przemysłowej mięsa i najbardziej charakterystycznym dla tej kategorii gazem cieplarnianym. Emisja gazów niebędących CO₂ w 2000 roku wyniosła równowartość 2,45 Gt CO₂.

Metan spośród nich miał najwyższą emisję: 1,6 Gt CO₂ (Herrero i in., 2013, s. 3), stanowił 65% wszystkich emisji gazów cieplarnianych z wyłączeniem CO₂. Jest to więc drugi najbardziej znaczący gaz po dwutlenku węgla. Warto jednak zaznaczyć, że chociaż emisje CO₂ są większe niż metanu, to potencjał globalnego ocieplenia (*Global Warming Potential* – GWP) wynosi 25 (Broucek, 2014, s. 2). Znaczy to, że dwudziestopięciokrotnie bardziej niż CO₂ zatrzymuje ciepło w atmosferze. Ponadto metan przyczynia się do degradacji warstwy ozonowej. Prognozuje się, że przy aktualnej globalnej polityce klimatycznej emisje metanu wzrosną o kolejne 30% do 2050 roku (Reisinger i in., 2021, s. 1). Źródłem metanu w atmosferze w kontekście produkcji mięsa są przeżuwacze. Jest to grupa ssaków roślinożernych, których układ trawienny posiada odcinek zwany żwaczem. W tym miejscu fermentacja mikrobiotyczna zamienia pokarm roślinny w produkt, który może być strawiony i zamieniony w energię przez zwierzę. Proces ten wytwarza metan jako produkt uboczny, który później jest wydychany przez przeżuwacza (Steinfeld i in., 2006, s. 95). Kolejny sposób, w jaki metan uwalnia się do atmosfery, to rozkład obornika. Proces ten jednak generuje znacznie mniejsze emisje niż fermentacja pokarmowa.

Trzecim gazem cieplarnianym istotnym w kontekście produkcji mięsa jest tlenek diazotu (N₂O). Azot jest bardzo potrzebnym pierwiastkiem w rolnictwie – wszystkie organizmy w przyrodzie potrzebują go do przetrwania i rozwoju, stąd też większość nawozów opiera się głównie na nim. Jednak N₂O powstający na różne sposoby w hodowli przemysłowej ma negatywne skutki w kontekście efektu cieplarnianego. Emisja N₂O wynikająca z hodowli zwierząt na mięso stanowi 65% globalnej antropogenicznej emisji N₂O. Na tle emisji z całego sektora rolniczego emisje N₂O stanowią 75–80% (Steinfeld i in., 2006, s. 114).

7.2.2. Zużycie wody

Zapewnienie dostępu do wody jest szóstym z celów zrównoważonego rozwoju ONZ. Rolnictwo odpowiada za zdecydowaną większość światowego zużycia wody. Sama produkcja zwierzęca pochłania 28% całego globalnego zużycia. Dla porównania zużycie gospodarstw domowych stanowi około 4%. Według danych na rok 2019 sektor hodowli zwierząt był odpowiedzialny za zużywanie 20% zasobów wody słodkiej (rzeki, jeziora i warstwy wodonośne pod powierzchnią ziemi, *blue water*) w celach uprawy roślin na paszę (FAO, 2019, s. 1).

Czynników, które wpływają na bezpośrednie zużycie wody przez zwierzęta, jest wiele. Jest to gatunek, stan zdrowotny zwierzęcia, pasza, którą zwierzę jest karmione, jakość dostępnej wody czy klimat. Aby zobrazować skalę zużycia wody, można podać jako przykład krowę. Ważąca około 680 kg krowa w trakcie lakta-

cji, produkując 35 l mleka dziennie, w klimacie o temperaturze powietrza 35°C potrzebuje 126,8 l wody dziennie (Steinfeld i in., 2006, s. 129). Inne mniejsze zwierzęta naturalnie konsumują mniej wody, jednak nadal ilość ta jest bardzo wysoka. Również w temperaturach niższych niż 35°C, na przykład przy 25°C zapotrzebowanie wynosiło 114,8 l, a w 15°C było to 102,8 l. Oprócz temperatury liczy się także wilgotność powietrza. Im mniejsza, tym zapotrzebowanie na wodę jest większe. Ponadto spożycie wody w systemach ekstensywnych jest znacznie większe niż w intensywnych, gdzie zwierzęta poruszają się w bardzo małym stopniu, jednakże hodowle intensywne mają dodatkowe zużycie wody w postaci schładzania i czyszczenia obiektów, w których zwierzęta są hodowane.

7.2.3. Wylesianie

Okolo 70% światowych terenów rolniczych to pastwiska pod wypas zwierząt hodowlanych (Wahlquist, 2013). Jeśli porównamy mięso i produkty roślinne w kontekście zajmowanej powierzchni, okaże się, że do wyprodukowania takiej samej wartości kalorycznej pożywienia mięso jest o wiele mniej wydajne. Wzrost popytu na produkty mięsne sprawił, że konieczne jest wylesianie coraz to większych terenów pod pastwiska. Najbardziej reprezentatywnym przykładem jest Puszcza Amazońska. Gwałtowny wzrost zjawiska deforestacji w pierwszych dekadach XXI wieku wynikał głównie z rocznego wzrostu pogłowia bydła w Brazylii w wysokości 11% (Thornton, 2010, s. 41). Ponad 780 tys. m² lasów Amazonii zostało wycięte przez ostatnie 30 lat, co spowodowało emisję CO₂ stanowiącą prawie połowę całościowych emisji Brazylii w tym okresie (Skidmore i in., 2021, s. 1). Wycinka lasu tropikalnego pod hodowlę bydła stanowi główną przyczynę deforestacji i odpowiada za jej 72% (Pendrell i in., 2019, s. 7). Pomiędzy latami 1985 a 2018 na obszarze Amazonii produkcja wołowiny wzrosła o 184%, a powierzchnia pastwisk o 235% (França i in., 2021, s. 2). Zjawiska te są ze sobą ściśle powiązane.

Soja została symbolem diety roślinnej i podstawowym źródłem białka dla wegan i wegetarian. Jednocześnie stała się kontrowersyjnym produktem przez obecność izoflawonów – formy fitoestrogenów. Mitem jest jednak, aby soja była szkodliwa dla zdrowia, szczególnie zdrowia mężczyzn (Hamilton-Reeves i in., 2010). Środowiska przeciwne diecie roślinnej twierdzą, że soja ma podobnie negatywny wpływ środowiskowy co mięso. W rzeczywistości jednak soja przeznaczana na pożywienie dla ludzi stanowi jedynie 20% światowej produkcji soi, na paszę dla zwierząt – 76%, a do celów przemysłowych 4% (Ritchie, 2021b).

Dane te dowodzą, że aby osiągnąć efektywny system żywienia, który będzie w stanie nakarmić ciągle rosnącą populację świata i jednocześnie ogra-

niczyć jego negatywny wpływ na środowisko i zmiany klimatyczne, powinno się dążyć do skrócenia łańcucha pokarmowego, a więc pomijać w nim zwierzęta i zastępować je bezpośrednim spożywaniem produktów roślinnych. Potencjał diety roślinnej w zmniejszaniu zjawiska deforestacji wynika z opisanej w podrozdziale pierwszym mniejszej zasobochołności pod względem użycia ziemi.

Podsumowując, dieta w dużym stopniu oparta na mięsie i innych produktach odzwierzęcych jest najbardziej szkodliwa dla środowiska na wielu poziomach. Emisje opisanych gazów cieplarnianych (CO_2 , N_2O i metan) są charakterystyczne dla przemysłowej hodowli zwierząt i prowadzą do ocieplenia klimatu. Każdy z tych związków chemicznych uwalniany jest na różne sposoby, jednak zawsze będą miały one negatywny wpływ na środowisko. Powyższe rozważania ukazują, jak ważna jest świadomość emisyjności diety opartej na mięsie, a także potencjału, jaki ma dieta roślinna w walce ze zmianami klimatu. Zużycie wody w przemysłowej hodowli zwierząt jest znaczne i wynika głównie z użycia wody do produkcji pasz dla zwierząt oraz z samej konsumpcji wody przez zwierzęta, natomiast analiza kwestii wylesiania pod tereny pastewne dowodzi, że produkcja mięsa w znacznym stopniu przyczynia się do globalnego zjawiska deforestacji. Łącząc wszystkie kwestie omawiane w niniejszym podrozdziale, zyskujemy świadomość, dlaczego system żywienia oparty na przemysłowej produkcji mięsa jest szkodliwy dla środowiska.

7.3. Zdrowie publiczne

Kwestie zdrowotne są elementem koniecznym do rozważenia w kontekście dążenia do poprawy jakości życia na Ziemi. Wzrost dobrobytu zazwyczaj przekłada się na poprawę zdrowia i w konsekwencji wydłużenie życia. Okazuje się jednak, że wraz z bogaceniem się społeczeństw pojawia się szereg nowych wyzwań w zakresie zdrowia publicznego. Celem tego podrozdziału jest analiza, w jaki sposób wysoki i ciągle rosnący poziom konsumpcji mięsa może wpływać na zdrowie społeczeństwa. Początkowo uwaga zostanie skupiona na identyfikacji skutków zdrowotnych diety bogatej w mięso, a dalej na rozpoznaniu problemu ekstensywnego użycia antybiotyków w hodowli zwierząt przeznaczonych na mięso.

7.3.1. Choroby powiązane z konsumpcją mięsa

W kwestii najbardziej bezpośredniego oddziaływania na ludzkie zdrowie należy zaznaczyć wyraźną różnicę w szkodliwości różnych rodzajów mięsa. Mięso białe, kojarzone w znacznej większości z drobiem, nie jest w istotnym stopniu

powiązane z żadną jednostką chorobową. Z kolei spożycie mięsa czerwonego, do którego zalicza się między innymi wołowina, wieprzowina i jagnięcina, w badaniu *Global Burden of Disease 2019* (GBD 2019 Risk Factors Collaborators, 2020) opublikowanym w czasopiśmie *Lancet*, zostało zakwalifikowane jako najbardziej śmiertelny ze wszystkich 87 opisanych czynników ryzyka. Na podstawie analizy najbardziej aktualnych publikacji na temat szkodliwości produktów mięsnych autorzy uznali, że konsumpcja jakichkolwiek ilości czerwonego mięsa wiąże się z ryzykiem zachorowania na nowotwory piersi i układu trawienia, choroby układu krążenia, cukrzycę typu drugiego oraz ze zwiększonym prawdopodobieństwem udaru. Konsumpcja mięsa przetworzonego również znalazła się na tej liście i została powiązana z chorobami układu krążenia, cukrzycą typu drugiego i zwiększonym ryzykiem udaru. Wnioski te są potwierdzone przez szereg metaanaliz (Grosso i in., 2017, s. 2; Shi i in., 2023, s. 8; Zhang i in., 2021, s. 8). Należy przy tym zaznaczyć, że nie są one całkowicie zbieżne pod względem rakotwórczości mięsa. W przynajmniej jednej publikacji nie udało się potwierdzić powiązania pomiędzy konsumpcją czerwonego mięsa a nowotworami (Wang i in., 2016, s. 1). Według pierwszej przytoczonej publikacji dieta bogata w czerwone mięso miała globalnie odpowiadać za od 500 tys. do nawet 1,2 mln nadmiarowych zgonów w 2019 roku, czyli około 1,5% wszystkich zgonów w tamtym roku (GBD 2019 Risk Factors Collaborators, 2020). Należy przy tym zaznaczyć, że przesunięcie granicy bezpiecznego spożycia produktów mięsnych do zera gramów dziennego spożycia wzbudziło kontrowersje wśród części naukowców. Zastrzeżenia te mogą zostać wzięte pod uwagę w kolejnej edycji badania, stąd podane wyżej szacunki dotyczące nadmiarowych zgonów mogą ulec zmianie (Murray, 2022).

Należy pamiętać, że skutki zachorowania wynikające z konsumpcji mięsa dotyczą nie tylko osób chorych i ich najbliższych. Zdrowie społeczeństwa przekłada się bowiem bezpośrednio na gospodarkę nie tylko ze względu na koszty leczenia chorób, lecz także między innymi przez spadek produktywności osób chorych (Broeks i in., 2020).

7.3.2. Kryzys antybiotykooporności

Kryzys związany z pojawianiem się kolejnych szczepów bakterii opornych na działanie antybiotyków w publikacjach stawiany jest obok kryzysu klimatycznego jako jedno z największych wyzwań, z jakimi ludzkość będzie musiała się mierzyć w ciągu najbliższych kilkudziesięciu lat. Oporność na substancje mające właściwości przeciwdrobnoustrojowe występowała w przyrodzie na długo przed wynalezieniem tych substancji przez ludzi (Monger i in., 2021, s. 1), jednak nabywanie odporności jest silnie powiązane z konsumpcją antybiotyków (Ma

i in., 2021). Problem już dzisiaj powoduje negatywne skutki, w niektórych przypadkach prowadząc do konieczności zastosowania mniej skutecznego leczenia, z potencjalnie większą liczbą skutków ubocznych, a w skrajnych przypadkach nawet do całkowitego wyczerpania możliwych sposobów leczenia. Według danych WHO w 2019 roku kryzys oporności odpowiadał bezpośrednio za około 1,2 mln zgonów na całym świecie, a pośrednio przyczynił się nawet do 5 mln (WHO, 2017). Ponadto konsekwencje zjawiska oporności w Stanach Zjednoczonych przynoszą rocznie straty w wysokości około 55 mld dolarów (Dadgostar, 2019, s. 1).

Szacuje się, że za około 70% globalnej konsumpcji antybiotyków odpowiadają hodowle zwierząt. Substancje te są używane nie tylko do zwalczania infekcji – często wykorzystuje się je jako inhibitory wzrostu. Na wielu farmach notowano przypadki prewencyjnego zastosowania antybiotyków w celu eliminacji ewentualności wystąpienia „pacjenta zero” przed rozprzestrzenieniem się choroby, co zostało odnotowane przez WHO. W 2017 roku organizacja opublikowała oświadczenie nawołujące do wprowadzania regulacji mających ukrócić tego rodzaju działania (WHO, 2017). Nadmierne korzystanie z antybiotyków w hodowlach tworzy warunki do rozwoju odpornych na nie szczepów bakterii, które następnie mogą przedostawać się do ludzi, między innymi przez kontakt z zarażonym pokarmem.

Z powodów opisanych powyżej w ostatnich latach wiele krajów zaczęło wprowadzać regulacje mające na celu ograniczenie użycia tych środków. Takie przepisy obowiązują, między innymi w USA, Korei, Chinach czy Unii Europejskiej (Wallinga i in., 2022, s. 341–349) i powoli odnoszą zamierzone skutki. W tabeli 7.1 zaprezentowano zużycie środków przeciwdrobnoustrojowych na kilogram żywca zwierzęcego w USA. Zauważalny spadek zużycia w każdej kategorii pomiędzy rokiem 2016 i 2017 wynika w znacznej mierze z regulacji ograniczających stosowanie antybiotyków wspomagających wzrost, które to regulacje weszły w życie w 2017 roku (Wallinga i in., 2022, s. 343). To zestawienie danych ukazuje dodatkowo wyraźną zależność pomiędzy rodzajem mięsa a ilością środków przeciwdrobnoustrojowych wymaganych do jego powstania. Utrzymanie kurczaków wymaga wielokrotnie mniejszych nakładów antybiotyków.

Tabela 7.1. Zużycie środków przeciwdrobnoustrojowych o znaczeniu medycznym w sektorze hodowlanym w latach 2016–2020, w miligramach aktywnego składnika przeciwdrobnoustrojowego na kilogram żywego inwentarza w USA

	2016	2017	2018	2019	2020	Zmiana w %, 2016–2020	Zmiana w %, 2017–2020
Kurczaki	55,5	29,6	24,2	20,7	15,2	-72,7	-48,8
Bydło	232,6	153,1	162,8	163,1	161,3	-30,7	5,3
Świnie	380,2	239,0	272,9	285,1	267,9	-29,5	12,1

Źródło: na podstawie (Wallinga i in., 2022, s. 343).

Podjęcie działań w celu ograniczenia konsumpcji antybiotyków przekłada się wyraźnie na ograniczenie zużycia antybiotyków – coraz większej liczbie państw udaje się osiągnąć zużycie substancji nieprzekraczające 50 pcu. Gdyby taki limit został zastosowany powszechnie, dałoby to efekt porównywalny z globalnym ograniczeniem konsumpcji mięsa do 35 g na osobę.

Wpływ przemysłowej produkcji zwierząt na zdrowie w skali globalnej jest niezaprzeczalny. Nadmierna konsumpcja niektórych rodzajów mięsa zwiększa ryzyko wystąpienia szeregu chorób, przyczyniając się do pogorszenia jakości życia osób nimi dotkniętych oraz ich rodzin, powodując przy tym potencjalnie setki tysięcy zgonów rocznie. Jednocześnie hodowcy, starając się zaspokoić nieustannie rosnący popyt, przez lata stosowali antybiotyki w sposób niezrównoważony, przez co wydatnie przyczynili się do rozwoju szczepów bakterii odpornych na te środki. Skalę problemu udaje się ograniczać za pomocą kolejnych regulacji, mimo to podjęcie działań w celu redukcji konsumpcji, szczególnie czerwonego, mięsa, mogłoby potencjalnie przysłużyć się zdrowiu publicznemu bezpośrednio, poprzez redukcję liczby zachorowań, jak i pośrednio – poprzez odsunięcie w czasie narastającego kryzysu wynikającego z nadużywania antybiotyków.

Podsumowanie

Celem pracy była identyfikacja relacji pomiędzy przemysłową produkcją mięsa a zrównoważonym rozwojem i rozpoznanie wpływu procesów związanych z produkcją mięsa na różne aspekty zrównoważonego rozwoju. Z przeprowadzonej analizy wynika jednoznacznie, że przemysłowa hodowla zwierząt w obecnej postaci utrudnia drogę do zrównoważonego rozwoju i nie zapewnia bezpieczeństwa żywnościowego rosnącej populacji naszej planety. Relatywnie niska efektywność produkcji mięsa przyczynia się do nadmiernej eksploatacji zasobów rolnych. Dodatkowo przemysł mięsny globalnie odpowiada za znaczną część emisji gazów cieplarnianych, zużycia wody i wylesiania cennych pod względem ekologicznym terenów, natomiast nadmierne spożycie niektórych rodzajów mięsa przyczynia się do setek tysięcy zachorowań, w znacznej mierze powodując spadek jakości życia i skrócenie jego średniej długości.

Dalsze funkcjonowanie systemu żywienia w obecnej formie będzie skutkowało pogłębianiem się wyżej wymienionych problemów, dlatego konieczne jest podjęcie kroków w celu uczynienia go bardziej zrównoważonym. Istnieją przykłady działań, które przyniosły wymierne skutki, na przykład regulacje obejmujące użycie antybiotyków. Wiele problemów pozostaje jednak nierozwiązanych, a bez podjęcia dalszych kroków będą się one pogłębiały, głównie przez wzgląd na globalny wzrost konsumpcji.

Zmiany w systemie żywieniowym, niezależnie od tego, czy podejmowane oddolnie, czy wymuszone regulacjami, jeśli mają nastąpić, będą wymagały od większości ludzi pewnej zmiany przyzwyczajeń żywieniowych. Rozpowszechnianie wiedzy zawartej między innymi w niniejszym rozdziale wydaje się ważnym elementem podnoszenia świadomości społecznej, koniecznej dla podejmowania skutecznych działań na rzecz bezpieczeństwa żywieniowego i zrównoważonego rozwoju.

Bibliografia

- Agency, I. E. (2024). *CO₂ emissions in 2023*. International Energy Agency.
- Broeks, M. J., Biesbroek, S., Over, E. A. B., van Gils, P. F., Toxopeus, I., Beukers, M. H. i Temme, E. H. M. (2020). A social cost-benefit analysis of meat taxation and a fruit and vegetables subsidy for a healthy and sustainable food consumption in the Netherlands. *BMC Public Health*, 20(1), 643. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08590-z>
- Broucek, J. (2014). Production of methane emissions from ruminant husbandry: A review. *Journal of Environmental Protection*, 5(15), 51796. https://www.scirp.org/html/4-6702462_51796.htm
- Dadgostar P. (2019). Antimicrobial resistance: Implications and costs. *Infection and drug resistance*, 12, 3903–3910. <https://doi.org/10.2147/IDR.S234610>
- FAO. (2019). *Water use in livestock production systems and supply chains*. <https://www.fao.org/3/ca6649en/ca6649en.pdf>
- França, F., Solar, R., Lees, A. C., Martins, L. P., Berenguer, E. i Barlow, J. (2021). Reassessing the role of cattle and pasture in Brazil's deforestation: A response to "Fire, deforestation, and livestock: When the smoke clears". *Land Use Policy*, 108, 105195. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105195>
- GBD 2019 Risk Factors Collaborators (2020). Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*, 396(10258), 1223–1249. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30752-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30752-2)
- Grosso, G., Micek, A., Godos, J., Pajak, A., Sciacca, S., Galvano, F., i Boffetta, P. (2017). *Health risk factors associated with meat, fruit and vegetable consumption in cohort studies: A comprehensive meta-analysis*. *PLoS ONE*, 12(8), 0183787. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183787>
- Hamilton-Reeves, J. M., Vazquez, G., Duval, S. J., Phipps, W. R., Kurzer, M. S. i Messina, M. J. (2010). Clinical studies show no effects of soy protein or isoflavones on reproductive hormones in men: Results of a meta-analysis. *Fertility and Sterility*, 94(3), 997–1007. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2009.04.038>
- Herrero, M., Havlík, P., Valin, H., Notenbaert, A., Rufino, M. C., Thornton, P. K., Blümmel, M., Weiss, F., Grace, D. i Obersteiner, M. (2013). Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(52), 20888–20893. <https://doi.org/10.1073/pnas.1308149110>
- Ma, F., Xu, S., Tang, Z., Li, Z. i Zhang, L. (2021). Use of antimicrobials in food animals and impact of transmission of antimicrobial resistance on humans. *Biosafety and Health*, 3(1), 32–38. <https://doi.org/10.1016/j.bsheal.2020.09.004>
- Mbow, C., Rosenzweig, C., Barioni, L. G., Benton, T. G., Herrero, M., Krishnapillai, M., Liwenga, E., Pradhan, P., Rivera-Ferre, M. G., Sapkota, T., Tubiello, F. N., Xu, Y., Mencos Contreras,

- E., Portugal Pereira, J., Blanchard, J., Fanzo, J., Frank, S., Kriewald, S., Lanigan, G., ... López, D. (2019). *Climate change and land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-5/>
- Monger, X. C., Gilbert, A. A., Saucier, L. i Vincent, A. T. (2021). Antibiotic resistance: From pig to meat. *Antibiotics*, 10(10), 1209. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10101209>
- Murray, C. J. L. i GBD Risk Factors Collaborators. (2022). 36-fold higher estimate of deaths attributable to red meat intake in GBD 2019: Is this reliable? – Author’s reply. *Lancet*, 399(10332), 27–28.
- OECD-FAO. (2023). *Agricultural outlook 2023–2032. Meat*. <https://www.fao.org/3/CC6361EN/Meat.pdf>
- Pendrill, F., Persson, M., Godar, J. i Kastner, T. (2019). Deforestation displaced: Trade in forest-risk commodities and the prospects for a global forest transition. *Environmental Research Letters*, 14(5). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab0d41>
- Peters, C. J., Picardy, J., Darrouzet-Nardi, A. F., Wilkins, J. L., Griffin, T. S. i Fick, G. W. (2016). Carrying capacity of U.S. agricultural land: Ten diet scenarios. *Elementa*, 4, 000116. <https://doi.org/10.12952/journal.elementa.000116>
- Reisinger, A., Harry Clark, A. L. C., Jeremy Emmet-Booth, C. G. F., Herrero, M., Howden, M., i Leahy, S. (2021). How necessary and feasible are reductions of methane emissions from livestock to support stringent temperature goals? *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 379(2210). <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2020.0452>
- Ritchie, H. (2017). How much of the world’s land would we need in order to feed the global population with the average diet of a given country? *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/agricultural-land-by-global-diets>
- Ritchie, H. (2020). You want to reduce the carbon footprint of your food? Focus on what you eat, not whether your food is local. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/food-choice-vs-eating-local>
- Ritchie, H. (2021b). Is our appetite for soy driving deforestation in the Amazon? *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/soy>
- Ritchie, H., Rodés-Guirao, L., Mathieu, E., Gerber, M., Ortiz-Ospina, E., Hasell, J. i Roser, M. (2023). Population growth *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/population-growth>
- Ritchie, H., Rosado, P., i Roser, M. (2019). Meat and dairy production *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/meat-production>
- Roser, M., Ritchie, H., i Rosado, P. (2013). Food supply. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/food-supply>
- Sakadevan, K. i Nguyen, M. L. (2017). Chapter four – livestock production and its impact on nutrient pollution and greenhouse gas emissions. *Advances in Agronomy*, 14, 147–184. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2016.10.002>
- Shi, W., Huang, X., Schooling, C. M. i Zhao, J. V. (2023). Red meat consumption, cardiovascular diseases, and diabetes: A systematic review and meta-analysis. *European Heart Journal*, 44(28), 2626–2635. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad336>
- Skidmore, M. E., Moffette, F., Rausch, L., Christie, M., Munger, J. i Gibbs, H. K. (2021). Cattle ranchers and deforestation in the Brazilian Amazon: Production, location, and policies. *Global Environmental Change*, 68, 102280. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102280>
- Steinfeld, H., Gerber, P. J., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. i De Haan, C. (2006). *Livestock’s long shadow: Environmental issues and options*. FAO.

- Thornton, P. (2010). *The inter-linkages between rapid growth in livestock production, climate change, and the impacts on water resources, land use, and deforestation*. World Bank Policy Research Working Paper, 5178. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1536991
- UN population data. (2022). <https://population.un.org/>
- UN SDG GOAL 2. (2015). *Cel 2: Wyeliminować głód, osiągnąć bezpieczeństwo żywnościowe i lepsze odżywianie oraz promować zrównoważone rolnictwo*. <https://www.un.org.pl/cel2>
- Wahlquist, A. K. (2013). Eating beef: Cattle, methane and food production. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 22(1), 16–24. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.104682588543443>
- Wallinga, D., Smit, L. A. M., Davis, M. F., Casey, J. A. i Nachman, K. E. (2022). A review of the effectiveness of current US policies on antimicrobial use in meat and poultry production. *Current Environmental Health Reports*, 9(2), 339–354. <https://doi.org/10.1007/s40572-022-00351-x>
- Wang, X., Lin, X., Ouyang, Y. Y., Liu, J., Zhao, G., Pan, A. i Hu, F. B. (2016). Red and processed meat consumption and mortality: dose–response meta-analysis of prospective cohort studies. *Public Health Nutrition*, 19(5), 893–905. <https://doi.org/10.1017/S1368980015002062>
- WHO. (2017). *Stop using antibiotics in healthy animals to prevent the spread of antibiotic resistance*. WHO. <https://www.who.int/news/item/07-11-2017-stop-using-antibiotics-in-healthy-animals-to-prevent-the-spread-of-antibiotic-resistance>
- Zhang, R., Fu, J., Moore, J. B., Stoner, L. i Li, R. (2021). Processed and unprocessed red meat consumption and risk for type 2 diabetes mellitus: An updated meta-analysis of cohort studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(20), 10788. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010788>
- Zickfeld, K., Eby, M., Weaver, A. J., Alexander, K., Crespin, E., Edwards, N. R., Eliseev, A. V., Feulner, G., Fichefet, T., Forest, C. E., Friedlingstein, P., Goosse, H., Holden, P. B., Joos, F., Kawamiya, M., Kicklighter, D., Kienert, H., Matsumoto, K., Mokhov, I. I., ... Zhao, F. (2013). Long-term climate change commitment and reversibility: An EMIC intercomparison. *Journal of Climate*, 26(16), 5782–5809. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00584.1>