

# RAPORT: ŻYWNOŚĆ I PANDEMIE

## CZĘŚĆ 1: ŁĄCZENIE ELEMENTÓW

Systemy żywnościowe pochodzenia  
zwierzęcego i pandemie



# RAPORT: ŻYWNOSĆ I PANDEMIE

**Część I: Łączenie elementów –  
Systemy żywnościowe pochodzenia zwierzęcego i pandemii**

Część II: Zapobieganie pandemiom –  
Zmiany systemów żywnościowych jako rozwiązanie wielu problemów

**ZAPISZ SIĘ NA CZĘŚĆ II TUTAJ**

<https://proveg.com/pl/raport-zywnosc-pandemie/>

## PUBLIKACJA

Raport: Żywność i pandemia: Część 1 – Łączenie elementów:  
Systemy żywnościowe pochodzenia zwierzęcego i pandemia jest publikacją ProVeg e.V.  
Data publikacji: Lipiec 2020  
Data publikacji wersji polskiej: Wrzesień 2020

ISBN: 978-3-948516-04-8

**Zespół redakcyjny** Jens Tuijter, Daniel Braune, Limbania Aliaga, Simone Lühr, Kathleen Gerstenberg

**Korekta** Peter Machen

**Współpraca** Jasmijn de Boo, Anna-Lena Klapp, Lara Pappers, Mathilde Alexandre, Mareile Klose

**Dyrekcja artystyczna** Laura Bermúdez

**Tłumaczenie** Agata El Halawany

Każda reprodukcja niniejszej Publikacji, w części lub w całości, musi zawierać jej tytuł i wydawcę jako właściciela praw autorskich.

**Zalecany format cytatów**

ProVeg e.V. (2020): Raport: Żywność i pandemia: Część 1 – Łączenie elementów:  
Systemy żywnościowe pochodzenia zwierzęcego i pandemia. Raport. Berlin

## PROVEG INTERNATIONAL

ProVeg jest międzynarodową organizacją podnoszącą świadomość żywieniową, która dąży do transformacji światowego systemu żywnościowego, poprzez zastąpienie konwencjonalnych produktów zwierzęcych, roślinnymi i komórkowymi alternatywami.

ProVeg współpracuje z międzynarodowymi decydentami, rządami, producentami żywności, inwestorami, mediami i opinią publiczną, aby pomóc światu przekształcić się w społeczeństwo i gospodarkę mniej zależne od hodowli zwierząt, a bardziej zrównoważone dla ludzi, zwierząt i planety.

ProVeg ma status stałego obserwatora w UNFCCC oraz akredytację UNEA. Otrzymał również Nagrodę Momentum for Change Organizacji Narodów Zjednoczonych.

ProVeg e.V.,  
Genthiner Straße 48, 10785 Berlin






**E-mail** [info.pl@proveg.com](mailto:info.pl@proveg.com)

**Strona internetowa** [www.proveg.com/pl/](http://www.proveg.com/pl/)





# SPIS TREŚCI

	<b>Przedmowa</b>	<b>2</b>
	<b>Podsumowanie</b>	<b>4</b>
	<b>Wstęp</b>	<b>10</b>
	<b>Łączenie elementów - systemy żywności oparte na zwierzętach i pandemie</b>	<b>13</b>
	<b>1. Pandemie odzwierzęce - wirusy, zwierzęta i ludzie w zglobalizowanym świecie</b>	<b>13</b>
	1.1 Wyjadanie naszej drogi do zoonoz - krótka historia	13
	1.2 Choroby odzwierzęce - występowanie i rozpowszechnianie	15
	1.3 Przegląd chorób odzwierzęcych - od AIDS do Zika	18
	1.4 Eskalacja chorób odzwierzęcych - epidemie i pandemie	21
	1.5 Pandemia COVID-19 - (krok bliżej) do tej wielkiej?	23
	<b>2. Trzy działania człowieka związane z żywnością, zwiększające ryzyko pandemii odzwierzęcych</b>	<b>26</b>
	2.1 Niszczenie ekosystemów i utrata różnorodności biologicznej	27
	2.2 Dzikie zwierzęta jako żywność	32
	2.3 Zwierzęta hodowlane jako żywność	36
	<b>3. Choroby pokarmowe i inne czynniki zwiększające skutki pandemii</b>	<b>48</b>
	3.1 Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe (AMR)	48
	3.2 Inne zakaźne choroby przenoszone przez żywność	55
	3.3 Choroby niezakaźne dietozależne	58
	<b>Wnioski</b>	<b>61</b>
	<b>Przypisy</b>	<b>64</b>



Raport ProVeg Żywność i pandemie wyraźnie pokazuje związek między przemysłową produkcją zwierzęcą, a zwiększonym ryzykiem pandemii. Nigdy wcześniej nie istniało tak wiele możliwości przeskoczenia patogenów z domowych i dzikich zwierząt na ludzi."

#### DR MUSONDA MUMBA

Szef Wydziału Ekosystemów Lądowych Programu Środowiskowego ONZ (UNEP)



Niestety, jak wyjaśniono w bezpośrednich słowach w raporcie ProVeg Żywność i pandemie, jest mało prawdopodobne, aby była to ostatnia pandemia, z którą musi się zmierzyć to pokolenie. W tej chwili istnieją doskonałe warunki do rozprzestrzeniania się innego wirusa ze zwierząt na ludzi w wielu miejscach na całym świecie. Warunki te są tworzone przez nasz system żywnościowy pochodzenia zwierzęcego. Przyszła pandemia może być jeszcze gorsza, ponieważ może być bardziej zaraźliwa lub bardziej śmiertelna. Musimy zrobić wszystko, co w naszej mocy, aby temu zapobiec. I możemy działać. Mamy moc, aby radykalnie zmniejszyć ryzyko przyszłych pandemii, a jednocześnie ograniczyć choroby w naszej populacji, zmniejszyć zanieczyszczenie powietrza i rozwiązać problem głodu na świecie"

#### DR LAURA JANE SMITH

Konsultant chorób układu oddechowego i chorób wewnętrznych w King's College Hospital



Praktyki w hodowlach przemysłowych wymagają nadużywania antybiotyków, co przyczynia się do rozwoju bakterii opornych na nie i wzrostu zakażeń nimi u ludzi. Jeśli pozwolimy to kontynuować, ryzykujemy wejście w erę poantybiotykową, rezultat zbyt straszny, by go rozważać. Nowy raport Żywność i pandemie autorstwa ProVeg podkreśla nieodłączne powiązania między hodowlą zwierząt na dużą skalę a pandemią. Możemy i musimy dokonać radykalnych zmian w naszym systemie żywnościowym, póki jeszcze mamy szansę. Przejście na diety oparte na roślinach nie tylko zmniejszy ryzyko przyszłych pandemii, ale radykalnie zmieni ludzkie zdrowie."

#### PROFESOR SHIREEN KASSAM

Konsultant hematolog i honorowy starszy wykładowca w King's College Hospital

## PRZEDMOWA



Miałem 24 lata i byłem studentem ostatniego roku na Uniwersytecie w Oksfordzie, kiedy pierwszy raz usłyszałem o fermach przemysłowych. W 1970 roku mało kto mówił o tym, **co dzieje się ze zwierzętami hodowanymi**. Przeczytałem pionierską książkę Ruth Harrison, *Animal Machines*. To zburzyło moją miłą iluzję, że zwierzęta, które zjadałem, mogą przynajmniej cieszyć się życiem na polach. Dowiedziałem się, że zamiast tego są stłoczone w oborach, w których ledwie mogą się poruszać. Harrison wykazał, że we współczesnym rolnictwie przemysłowym „okrucieństwo uznaje się tylko wtedy, gdy spada rentowność” - a rentowność można pogodzić z ogromnym okrucieństwem. Nie mogłem poprzeć traktowania zwierząt w ten sposób skoro nie musiałem ich jeść, więc zostałem wegetarianinem.

W latach osiemdziesiątych dowiedziałem się o istnieniu jeszcze jednego ważnego powodu, by nie jeść mięsa. **Mięso jest głównym czynnikiem przyczyniającym się do globalnego ocieplenia**. Jeśli świat nie zacznie niedługo konsumować mniej mięsa i nabiału, to nawet jeśli przestaniemy spalać węgiel i ograniczymy zużycie oleju i gazu, nie będziemy w stanie uniknąć ocieplenia planety w stopniu, który może mieć katastrofalne skutki dla miliardów ludzi.

Na początku XXI wieku, kiedy odkryliśmy, że ludzie pracujący z drobiem rozprzestrzeniają śmiertelny szczep ptasiej grypy, stało się jasne, że **istnieje trzeci pilny powód eliminacji mięsa z naszej diety: nasze własne zdrowie i być może przetrwanie naszego gatunku**. Przyczyniła się do tego pandemia świńskiej grypy z 2009 r., w wyniku której zmarło od 150 000 do 575 000 osób. Wydaje się, że pandemia została wywołana przez nowy i bardziej śmiertelny szczep wirusa, który po raz pierwszy został zidentyfikowany na fermie świń w Północnej Karolinie. Mimo to, ponieważ większość zmarłych nie mieszkała w zamożnych krajach, bogaty świat nie zwracał uwagi na wirusa, ani na jego pochodzenie.

COVID-19 radykalnie to zmienił. Teraz wszyscy wiemy, że niebezpieczne wirusy i bakterie odporne na antybiotyki przenoszą się na nas ze zwierząt, które jemy. Do tej pory mieliśmy szczęście - tak, nawet przy ponad 10 milionach przypadków i blisko pół miliona zgonów (w momencie pisania) z powodu koronawirusa, który powoduje COVID-19, mamy szczęście, ponieważ większość zarażonych osób przeżywa. **Nie ma gwarancji, że następny wirus, wyhodowany na fermie przemysłowej lub przeniesiony z dzikiej przyrody w wyniku ingerencji człowieka, nie będzie tak zaraźliwy, ani znacznie bardziej śmiertelny.**

Jedzenie zwierząt z ferm przemysłowych zawsze było nieetyczne ze względu na to, jak traktowane są zwierzęta. Odkąd dowiedzieliśmy się o zmianach klimatycznych, jest to podwójnie nieetyczne, ze względu na to, co wyrządza naszej planecie, a także zwierzętom. Teraz wiemy, że jest to potrójnie nieetyczne, ponieważ stanowi również poważne zagrożenie dla naszego przetrwania.

Ale nie wierz mi na słowo. Przeczytaj raport.

#### PETER SINGER

Filozof, profesor bioetyki w University Center for Human Values w Princeton

Lipiec 2020



## PODSUMOWANIE

### WPROWADZENIE: ŻYWNOSĆ I PANDEMIE – ŁĄCZENIE ELEMENTÓW

COVID-19 to choroba odzwierzęca przenoszona ze zwierząt na ludzi, która przekształciła się w globalną pandemię. Po raz pierwszy została rozpoznana w grudniu 2019 roku i od tego czasu doprowadziła do zamknięcia na dużą skalę wielu aspektów życia na całym świecie. Jego skutki są nieporównywalne do niczego w dzisiejszych czasach, dotyczy to zarówno setek tysięcy ofiar śmiertelnych, jak i poważnych długoterminowych skutków społeczno-gospodarczych. Nie jest jasne, jak długo zajmie społeczeństwu i gospodarkom odbudowa – ani jak na dłuższą metę zmieni to świat.

Podczas gdy obecnie większość uwagi skupia się na kluczowych aspektach reagowania na sytuacje kryzysowe i powstrzymywania kryzysu COVID-19, raport ProVeg Żywność i Pandemie bada ograniczanie **ryzyka i zapobieganie przyszłym epidemiom poprzez zajęcie się podstawowymi przyczynami pojawienia się i rozprzestrzeniania się chorób odzwierzęcych.**

Część I niniejszego raportu dotyczy **kluczowego związku między obecnym kryzysem COVID-19 a naszym globalnym systemem żywnościowym pochodzenia zwierzęcego.** Podkreśla, w jaki sposób nasze wybory żywieniowe pomagają stworzyć przepis na pandemię odzwierzęcą, który składa się z trzech wzajemnie wzmacniających się składników:

- (1) Niszczenie ekosystemów i utrata różnorodności biologicznej (napędzane głównie przez hodowlę zwierząt)
- (2) Wykorzystywanie dzikich zwierząt jako pożywienia
- (3) Wykorzystywanie zwierząt hodowlanych do produkcji żywności (zintensyfikowanej hodowli zwierząt)

Co najważniejsze, część I pokazuje, w jaki sposób **ryzyko przyszłych epidemi odzwierzęcych i nasilenie ich skutków rośnie wraz ze wzrostem popytu na produkty pochodzenia zwierzęcego** w dzisiejszym zglobalizowanym świecie. Raport zdecydowanie wzywa do transformacji globalnego systemu żywnościowego, aby zapobiec przyszłym pandemiom.

### 1. PANDEMIE ZOONOTYCZNE: WIRUSY, ZWIERZĘTA I LUDZIE W ZGLOBALIZOWANYM ŚWIECIE

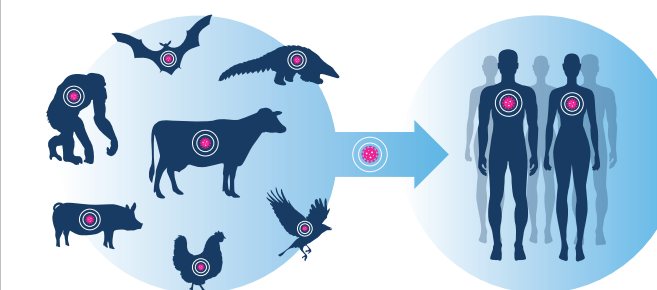
Choroby odzwierzęce to choroby pochodzenia zwierzęcego, które rozprzestrzeniły się na ludzi. Coraz więcej dowodów sugeruje, że wzrost zoonotycznych zdarzeń jest bezpośrednio powiązany z nasilającymi się interakcjami ludzi ze zwierzętami, szczególnie w zakresie pozyskiwania pożywienia. Nasz apetyt na mięso, jaja i nabiał doprowadził nas do **coraz bliższego kontaktu zarówno ze zwierzętami domowymi, jak i dzikimi, utrzymując ich coraz więcej w coraz bardziej ograniczonych przestrzeniach i atakowania coraz większej liczby ich siedlisk.** Wraz z modyfikacją środowiska przez człowieka zwiększa to prawdopodobieństwo, że wirusy prz-

eskoczą bariery gatunkowe, powodując nowe choroby odzwierzęce.

Okolo 75% wszystkich pojawiających się chorób zakaźnych u ludzi to choroby odzwierzęce. Niektóre z najbardziej znanych chorób odzwierzęcych to SARS, MERS, Ebola, wścieklizna i niektóre formy grypy. Niezależnie od tego, czy pochodzą od dzikich zwierząt, jak zakłada się w przypadku COVID-19, czy od zwierząt hodowlanych, jak ma to miejsce w przypadku ptasiej i świńskiej grypy, wszystkie one stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi i całego świata – i już teraz **powodują więcej ofiar śmiertelnych niż cukrzyca i wypadki drogowe łącznie.**

Śmiertelność COVID-19 na poziomie 4,7% to około 47 razy większa śmiertelność niż zwykła grypa – która doprowadza systemy opieki zdrowotnej na całym świecie do granic możliwości. Jednak nie jest tak śmiertelna, jak niektóre inne choroby odzwierzęce – takie jak ptasia grypa H5N1, o śmiertelności do 60%. Przyszłe wybuchy epidemii mogą być nie tylko **bardziej niebezpieczne**, ale eksperci są zgodni, że oczekuje się, że będą też **częściej występować.** Przyczyny tej niepokojącej prognozy są spowodowane przez człowieka – a najważniejsze z nich są związane z naszym globalnym systemem żywnościowym.

#### Zoonozy, czyli choroby odzwierzęce, takie jak COVID-19, to choroby przekazywane ze zwierząt na ludzi



**75%** nowo pojawiających się chorób zakaźnych to choroby odzwierzęce

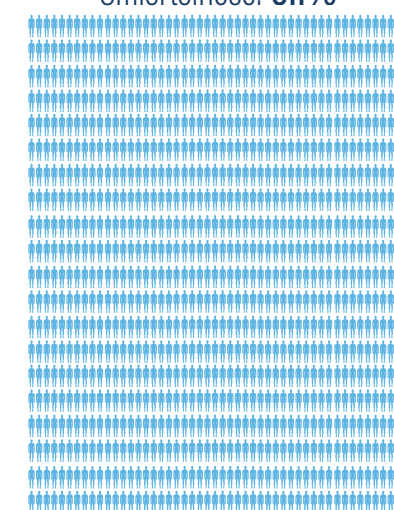
**60%** chorób zakaźnych u ludzi przenoszonych jest przez zwierzęta

Choroby odzwierzęce są odpowiedzialne za około **2,5 miliarda przypadków zachorowań i 2,7 miliona zgonów** na całym świecie każdego roku

Na podstawie: UN Environment (2020)<sup>27</sup> i CDC (2019)<sup>28</sup>

#### SEZONOWA GRYPA

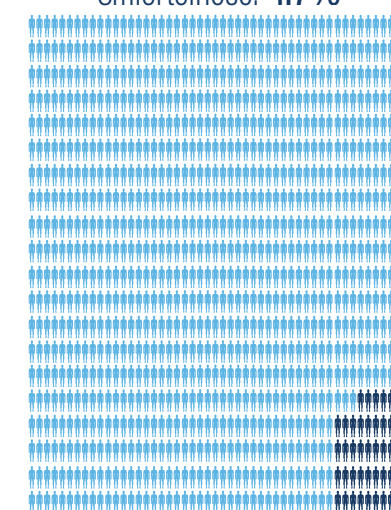
Śmiertelność: **0.1%** <sup>134</sup>



1 na 1000

#### COVID-19

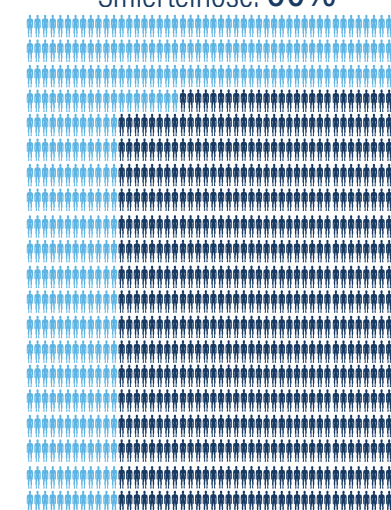
Śmiertelność: **4.7%** <sup>135</sup>



47 na 1000

#### H5N1

Śmiertelność: **60%** <sup>136</sup>



600 na 1000





## 2. TRZY DZIAŁANIA DOTYCZĄCE ŻYWNOŚCI, KTÓRE ZWIĘKSZAJĄ RYZYKO PANDEMII ZOONOTYCZNYCH

Istnieją trzy rodzaje działalności człowieka związane z jedzeniem i hodowlą zwierząt, które znacznie zwiększają zarówno ryzyko pandemii, a także dotkliwość ich skutków. **Zintensyfikowana hodowla zwierząt odgrywa kluczową rolę**, ponieważ działa jako inkubator zoonotyczny na dużą skalę, a także przyczynia się do degradacji środowiska, utraty różnorodności biologicznej i zmiany klimatu, a także jest głównym czynnikiem powodującym oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe.

### Niszczenie ekosystemów i utrata różnorodności biologicznej

Żyjemy w środku szóstego masowego wymierania i stoimy w obliczu gwałtownej globalnej utraty różnorodności biologicznej. Nasze działania silnie wpłynęły na ponad 75% powierzchni lądów na Ziemi, znacząco zmieniając występowanie i skład jej flory i fauny.

**Hodowla zwierząt jest jednym z głównych czynników wpływających na zmianę użytkowania gruntów na całym świecie**, ponieważ lasy są wycinane, aby zapewnić przestrzeń dla upraw paszowych i pastwisk w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania na mięso. Prowadzi to do masowej ingerencji w naturalne siedliska i utraty różnorodności biologicznej.

Ponadto zmiana klimatu przyczynia się również do zwiększonego przenoszenia patogenów ze zwierząt na ludzi. **Jedną z głównych przyczyn zmiany klimatu jest hodowla zwierząt**, która odpowiada za około 16% globalnych antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych, będąc jednocześnie głównym czynnikiem przyczyniającym się do degradacji środowiska.

**Nasze niszczące środowisko działania, napędzane przez nasze wybory żywieniowe, przybliżają nas do dzikich zwierząt i ich często nieznanych patogenów.** Stwarza to korzystne warunki do rozprzestrzeniania się wirusów i ostatecznie umożliwia rozwój globalnych pandemii odzwierzęcych.

### Dzikie zwierzęta jako pożywienie



Fot. Jiri Prochazka, Shutterstock

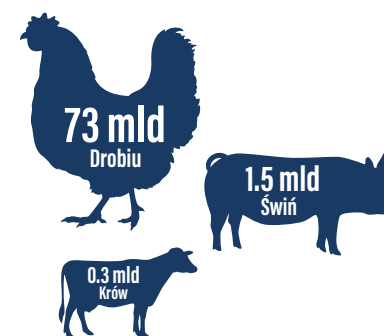
Każdego roku miliony dzikich zwierząt są zabierane z ich naturalnych siedlisk - często nielegalnie. Ponadto różne gatunki dzikich zwierząt hodowane są w nienaturalnych warunkach intensywnych hodowli.

Przetwarzanie dzikich zwierząt stanowi bramę dla nowych patogenów. Podczas transportu, uboju i jedzenia wirusy obecne u zwierząt mogą przeskoczyć barierę gatunkową. Do patogenów **przeniesionych na ludzi ze zwierząt wykorzystywanych jako pożywienie** należą wirusy Ebola i Marburga, HIV, wirus zachodniego Nilu i koronawirusy, które spowodowały globalne pandemie SARS

i MERS, a także różne szczepy wirusa grypy. **COVID-19 jest najnowszym wynikiem odzwierzęcej transmisji z dzikich zwierząt**, prawdopodobnie z udziałem nietoperzy i łuskowców.

## UBÓJ ZWIERZĄT NA MIĘSO W 2018 R.

235



### Zwierzęta hodowlane jako pożywienie

Wiele patogenów stwarzających zagrożenie dla zdrowia ludzi **przenosi się na ludzi ze zwierząt domowych hodowanych w celu spożycia przez ludzi**. Choroby takie jak błonica, odra, świnka, rotawirus, ospa i grypa A mają swoje źródło u zwierząt udomowionych.

Intensyfikacja hodowli zwierząt i akwakultury odgrywa kluczową rolę i dramatycznie zwiększa ryzyko pandemii odzwierzęcych. Upychanie dużej liczby genetycznie podobnych osobników w niehigienicznych, gęsto zaludnionych miejscach, które powodują zły stan

zdrowia i wysoki poziom stresu, znacznie zwiększa ryzyko rozprzestrzeniania się patogenów między dzikimi zwierzętami i zwierzętami hodowanymi - a ostatecznie ludźmi. **Przemysłowa hodowla zwierząt przypomina szalkę Petriego na dużą skalę**, zapewniając doskonałe warunki do pojawiania się i rozprzestrzeniania wirusów oraz przekraczania barier gatunkowych. Każda nowa farma hodowlana zwiększa ryzyko ponownego rozprzestrzeniania się wirusa - wraz z następną pandemią odzwierzęcą.

Prognozuje się, że światowa produkcja mięsa, jaj, nabiału i owoców morza z zakładów intensywnej produkcji **wzrośnie, ze względu na wzrost liczby ludności i poziomu dobrobytu, o 15% do 2028 r.**

Chociaż COVID-19 nie pochodzi z ferm przemysłowych ani rzeźni, to jednak trafił i do nich. Obecna pandemia, ze swoimi wielorakimi skutkami, pokazała **głębką wrażliwość i kruchość sektora hodowli zwierząt**, a także szereg poważnych konsekwencji etycznych i ekonomicznych dla ludzi, zwierząt i systemu żywnościowego.



Fot. Sergey Bogdanov, Shutterstock



### 3. CHOROBY ZWIĄZANE Z ŻYWNOŚCIĄ I INNE CZYNNIKI ZWIĘKSZAJĄCE WPŁYW PANDEMII

Oprócz zagrożeń związanych z nowo pojawiającymi się patogenami istnieją inne czynniki, które mogą dodatkowo połączyć ogólny wpływ pandemii odzwierzęcych, ponieważ wszystkie one stwarzają dodatkowe zagrożenie dla poszczególnych systemów zdrowia i opieki zdrowotnej. Ponownie, wszystkie są związane z jedzeniem i hodowlą zwierząt.

#### Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe (AMR)

Na całym świecie zakażenia wywołane bakteriami opornymi na środki przeciwdrobnoustrojowe powodują obecnie śmierć co najmniej 700 000 ludzi rocznie. Organizacja Narodów Zjednoczonych uznała oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe (AMR) za globalne zagrożenie dla zdrowia, podkreślając, że liczba ta może osiągnąć roczną liczbę ofiar wynoszącą 10 milionów do 2050 roku.

**To hodowla zwierząt jest głównie odpowiedzialna za rozwój oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe.** Na całym świecie ponad 70% antybiotyków (w tym antybiotyków ostatniej szansy) stosuje się u zwierząt w intensywnej hodowli - w celu uniknięcia strat spowodowanych problematycznymi warunkami hodowli i chowu oraz przyspieszenia wzrostu i zysków, a nie w celu leczenia ludzi.

Świat znajduje się u progu epoki postantybiotkowej, w której w zastraszającym tempie pojawiają się wielooporne szczepy bakterii. Bez skutecznego leczenia wtórnych infekcji bakteryjnych, **przyszłe pandemie mogą być znacznie gorsze**, pozostawiając pracowników służby zdrowia bezradnych wobec zagrożenia, które - jak może się wydawać - udało się przezwyciężyć.

#### Inne zakaźne choroby przenoszone przez żywność

Oprócz udziału w rozprzestrzenianiu się wirusów i rozwoju oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe, produkty pochodzenia zwierzęcego stwarzają również inne bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia, które może **pogorszyć skutki pandemii odzwierzęcej**. Istnieje wiele chorób zakaźnych, które są związane z produkcją i spożywaniem produktów pochodzenia zwierzęcego, takich jak *Campylobacter*, *Salmonella* i *E. coli*, przy czym wiele z nich ma już rozwinięte szczepy odporne na antybiotyki.

#### Choroby niezakaźne dietozależne

Chociaż wszystkie oczy skierowane są obecnie na choroby zakaźne, należy zauważyć, że w wielu krajach główne obciążenia dla sektora opieki zdrowotnej i jakości życia ludzi zwykle spoczywają gdzie indziej. W krajach o wysokim dochodzie dziewięć na 10 głównych przyczyn zgonów to choroby niezakaźne. Statystycznie choroby przewlekłe stanowią zdecydowanie największą pandemię. I ani dystans społeczny, ani zalecane procedury higieniczne nie mogą nas przed nimi uchronić.

Istnieje coraz więcej dowodów na to, że **nadmierne spożycie produktów pochodzenia zwierzęcego** zwiększa prawdopodobieństwo rozwoju chorób przewlekłych związanych z dietą, takich jak otyłość, cukrzyca typu 2 i choroby sercowo-naczyniowe, a także niektóre formy raka. Wszystkie te warunki stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi i zdrowia publicznego. Ponadto umieszczają ludzi w **grupie wysokiego ryzyka podczas pandemii, takiej jak COVID-19**, co dodatkowo obciąża indywidualne systemy zdrowotne i systemy opieki zdrowotnej.

### WNIOSKI



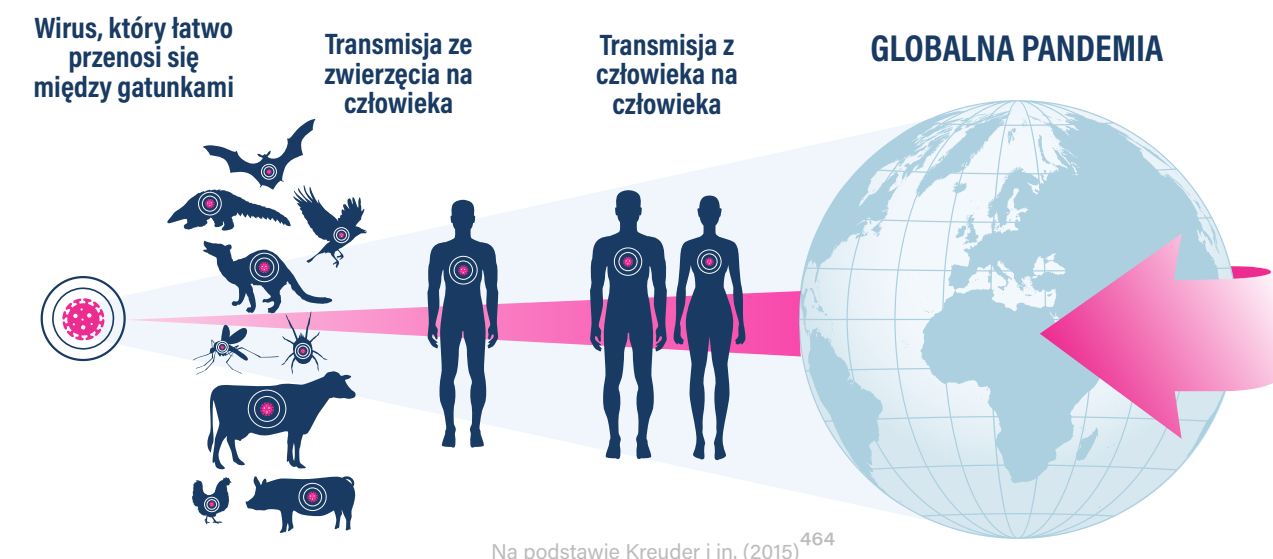
Fot. vodograj, Shutterstock

Przepis na katastrofę jest zaskakująco prosty: jedno zwierzę, jedna mutacja, jeden człowiek i jeden punkt kontaktowy to wszystko, czego potrzeba, aby globalna pandemia stała się rzeczywistością i zatrzymała świat.

To sprawia, że wykorzystywanie zwierząt jako pożywienia - a w szczególności zintensyfikowana hodowla zwierząt - jest najbardziej ryzykownym zachowaniem człowieka w związku z pandemią i **jednym z najbardziej ryzykownych zachowań w odniesieniu do długoterminowego przetrwania społeczeństwa ludzkiego**.

**Połączenie naszego przestarzałego globalnego systemu żywnościowego z obecnymi i potencjalnymi przyszłymi kryzysami pandemicznymi** jest kluczowym pierwszym krokiem w kierunku poznania pierwotnej przyczyny pandemii i określenia rozwiązań zapobiegających przyszłym epidemiom. **Przekształcenie globalnego systemu żywnościowego poprzez zastąpienie produktów pochodzenia zwierzęcego alternatywami pochodzenia roślinnego i komórkowego zapewnia rozwiązanie wielu problemów jednocześnie** - zapobiegając nie tylko przyszłym pandemiom, ale także pomagając złagodzić główne, równoległe kryzysy, takie jak zmiana klimatu, głód na świecie i oporność na antybiotyki.

**Część II Raportu: Żywność i pandemie**, który zostanie opublikowany w czwartym kwartale 2020 r., szczegółowo przedstawi krajobraz rozwiązań, przedstawiając zachęcające zmiany, które już mają miejsce, a także pojawiające się możliwości i konkretne wezwania do działania - w celu zainspirowania tak potrzebnych działań wśród decydentów w dziedzinie zmian systemów żywnościowych.



## WSTĘP

**W chwili pisania tego raportu świat, jaki znamy, zatrzymał się** z powodu wirusa, który został przeniesiony na ludzi przez zwierzęta. SARS-CoV-2, powszechnie znany jako koronawirus, który powoduje COVID-19 (chorobę koronawirusa), został po raz pierwszy rozpoznany w Wuhan w Chinach w grudniu 2019 r. Globalne skutki są poważne i wszechobecne: liczba zgonów osiągnęła setki tysięcy i wciąż rośnie, a duża liczba hospitalizowanych pacjentów doprowadza krajowe systemy opieki zdrowotnej do granic możliwości; natychmiastowe zamknięcie na dużą skalę życia publicznego, usług, produkcji, handlu i podróży; oraz poważne długoterminowe skutki społeczno-gospodarcze, w tym masowe zwolnienia, zamykanie sklepów i powszechne recesje. Wszystko to będzie miało głęboki wpływ na wiele nadchodzących lat.



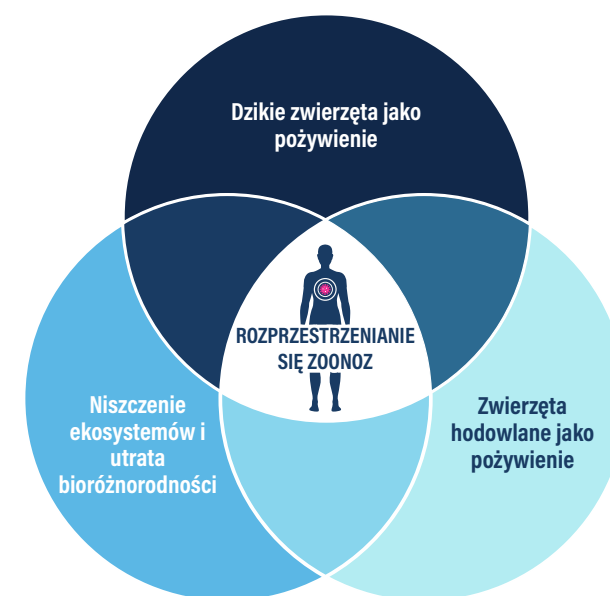
Fot.: Gengwit Wattakawigran, Shutterstock

Blokady narodowościowe, dystans społeczny, noszenie masek na twarzach i ograniczenia w podróżowaniu stały się nową normą, stanowiąc głęboką ingerencję w wolność jednostki, stabilność społeczną i bezpieczeństwo ekonomiczne. **Nie ma do czego porównać wpływu pandemii COVID-19 w dzisiejszych czasach** – stanowiącej największe globalne zakłócenie od II wojny światowej – a szkody gospodarcze najprawdopodobniej przewyższą recesję z 2008 r.<sup>1</sup> Obecnie nie ma wiarygodnych prognoz, jak długo potrwa powstrzymywanie pandemii, ani ile czasu zajmie społeczeństwu i gospodarkom odbudowa po jej skutkach. Nie ma wątpliwości, że zmieni ona świat, jaki znamy.

## Pożywienie i pandemie – łączenie elementów

Większość zajmujących się obecnie COVID-19 bada kluczowe aspekty reagowania w sytuacjach kryzysowych i dalszego powstrzymywania rozwoju. W niniejszym raporcie Żywność i pandemie zwraca się również uwagę na **łagodzenie ryzyka i zapobieganie przyszłym ogniskom, poprzez zajęcie się podstawowymi przyczynami pojawienia i rozprzestrzeniania się chorób zoonotycznych**.

W części I tego raportu przedstawiono kluczowy związek między obecnym kryzysem COVID-19 a światowym systemem żywnościowym pochodzenia zwierzęcego. Podkreśla ona, w jaki sposób nasze wybory żywieniowe pomagają stworzyć **przepis na epidemie odzwierzęce – składający się z trzech wzajemnie wzmacniających się składników**:



**(1) Niszczenie ekosystemów i utrata różnorodności biologicznej** (napędzana głównie przez hodowlę zwierząt) – skutkująca zwiększonym kontaktem i rozprzestrzenianiem się wirusów na ludzi i zwierzęta hodowlane.

**(2) Wykorzystywanie dzikich zwierząt jako żywności** – skutkujące zwiększonym kontaktem i rozprzestrzenianiem się wirusa na ludzi i zwierzęta gospodarskie.

**(3) Wykorzystywanie zwierząt hodowlanych do produkcji żywności w intensywnej hodowli zwierząt o dużym zagęszczeniu** – co daje idealne warunki do mutacji wirusów, rozprzestrzeniania się i przenoszenia na ludzi i dzikie zwierzęta.

Trajektoria tej wzajemnej zależności jest niepokojąca, biorąc pod uwagę **szybko rosnący apetyt na białko zwierzęce na świecie**.<sup>2</sup> Przy oczekiwanym wzroście produkcji mięsa i mleka o około 15% do 2028 r.<sup>3</sup>, ze względu na rosnącą globalną populację ludzką i poziom dobrobytu, ryzyko przyszłych pandemii stanie się większe, oczekuje się również dalszego wzrostu intensywności i częstotliwości – podobnie jak dodatkowych zagrożeń związanych z żywnością, potęgujących ich skutki. Ten raport pokazuje, jak dosłownie **wyjadamy drogę do kolejnej pandemii** – i jak zmiany w systemach żywnościowych zapewniają strategię ograniczania ryzyka o wysokim potencjale.

**‘Część I: Łączenie elementów – systemy żywnościowe pochodzenia zwierzęcego i pandemie’** przedstawia podstawowe pojęcia biologiczne i epidemiologiczne dotyczące chorób odzwierzęcych i pandemii, szczegółowo przedstawia wpływ trzech zachowań ludzi związanych z żywnością, które zwiększają ryzyko pandemii, oraz opisuje szereg chorób związanych z systemem żywnościowym i spożyciem, które zwiększają negatywne skutki pandemii. Czyniąc to, raport ujawnia **kluczową rolę hodowli zwierząt** w tej złożonej wzajemnej zależności, wraz z jej licznymi destrukcyjnymi aspektami: od zapewnienia idealnych warunków rozrodu dla pojawiania się i rozprzestrzeniania się wirusów, po powodowanie utraty bioróżnorodności przez oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe i zmiany klimatu. Raport ujawnia również **głęboką wrażliwość i kruchość przemysłu związanego z produkcją zwierzęcą**, ponieważ doświadcza on destrukcyjnych wstrząsów w wyniku COVID-19.



## Fakty i dowody naukowe

W świetle obecnego kryzysu zaufanie społeczne do nauki rośnie. Na przykład w Niemczech 90% populacji uważa, że wiedza badaczy jest kluczowa dla spowolnienia pandemii, podczas gdy 81% ludzi chce, aby **decyzje polityczne były oparte na faktach i ustaleniach naukowych**.<sup>4</sup> Autorzy niniejszego raportu bez zastrzeżeń podzielają pogląd, że fakty i ustalenia nauki i badań powinny wpłynąć na analizę obecnego kryzysu, a także do eksploracji krajobrazu rozwiązań. W tym celu spostrzeżenia naukowe muszą być dostępne i zrozumiałe dla decydentów, liderów myśli i ogółu społeczeństwa - dlatego też upewniliśmy się, że niniejszy raport jest oparty na rzetelnych danych i jest jednocześnie przystępny i łatwy do zrozumienia.

W chwili pisania tego tekstu niektóre szczegóły dotyczące wirusa są nadal niejasne i są poddawane krytycznej analizie i debacie - takie jak dokładny gatunek zwierząt biorących udział w przenoszeniu wirusa ze zwierzęcia na człowieka, dokładny wskaźnik śmiertelności wirusa i jego różny wpływ na zdrowie, a także najskuteczniejsze reagowanie w sytuacjach kryzysowych i strategię powstrzymywania. Jednak na tym etapie **trzy rzeczy są wyraźnie widoczne**:

- (1) Istnieje fundamentalny związek między pandemią a naszym systemem żywnościowym pochodzenia zwierzęcego.
- (2) Konsekwencje zdrowotne, społeczne i ekonomiczne pandemii mogą być rozległe, wszechstronne i długoterminowe.
- (3) Obecnie potrzebne są działania w celu zminimalizowania niepokojącego wzrostu ryzyka przyszłych zdarzeń - przy czym zmiana w systemach żywnościowych stanowi strategię ograniczania ryzyka o wysokim potencjale.

## Zapobieganie pandemiom - transformacja systemu żywnościowego jako rozwiązanie wielu problemów

Skoncentrowanie się na rozwiązaniach jest niezwykle ważne w czasach kryzysu. **Część II raportu Żywność i pandemia**, który zostanie opublikowany w czwartym kwartale 2020 r., będzie zawierała analizę rozwiązań poprzez zajęcie się podstawową przyczyną problemu. **Zastąpienie produktów pochodzenia zwierzęcego alternatywami pochodzenia roślinnego i hodowanych komórkowo może pomóc przekształcić nasz globalny system żywnościowy w rozwiązanie wielu problemów.** Zapewnia nie tylko strategię ograniczania gwałtownie rosnącego ryzyka przyszłych pandemii, ale także częściowe rozwiązanie niektórych wyzwań, które są z nami od znacznie dłuższego czasu: zmiany klimatu, niszczenie środowiska, głód na świecie, choroby cywilizacyjne, środki przeciwdrobnoustrojowe, ubój i cierpienie zwierząt.

Część II pokaże inspirujące i **zachęcające zmiany**, które już mają miejsce we wszystkich sektorach społeczeństwa, powodując zmianę paradygmatu w zwyczajach żywieniowych konsumentów, a tym samym w popycie i podaży na rynku. Aby przyspieszyć tę zmianę, raport podkreśli również **pojawiające się możliwości** i określi **konkretne wezwania do działania** we wszystkich istotnych sektorach.

## Połącz elementy - podejmij działania, zapobiegaj pandemiom

Teraz potrzebne jest połączenie elementów i podjęcie działań. Obecna pandemia wyraźnie pokazała, że podjęcie szybkich i zdecydowanych działań w obliczu globalnego kryzysu jest rzeczywiście możliwe. Nadszedł czas, aby przejść na lepszy system żywnościowy, który **pomoże zapobiec przyszłym pandemiom i uczynić świat bardziej odpornym i zrównoważonym miejscem.**

## CZĘŚĆ 1: ŁĄCZENIE ELEMENTÓW - SYSTEMY ŻYWNOŚCIOWE POCHODZENIA ZWIERZĘCEGO I PANDEMIE



### 1. PANDEMIE ODZWIERZĘCE - WIRUSY, ZWIERZĘTA I LUDZIE W ZGLOBALIZOWANYM ŚWIECIE

Co to są choroby odzwierzęce? Jak prowadzą do globalnych pandemii? Ta sekcja zawiera krótką historię chorób odzwierzęcych, przedstawia podstawy biologiczne i epidemiologiczne oraz zarys historii eskalacji wirusów przekakujących bariery gatunkowe i powodujących spustoszenie w zdrowiu i życiu człowieka - których kulminacją jest pandemia COVID-19 z 2020 r.

#### 1.1 WYJADANIE NASZEJ DROGI DO ZOONOZ - KRÓTKA HISTORIA

Choroby odzwierzęce to choroby pochodzenia zwierzęcego, które rozprzestrzeniły się na ludzi. Istnieje coraz więcej dowodów sugerujących, że wzrost zdarzeń odzwierzęcych jest bezpośrednio związany z rosnącymi interakcjami ludzi ze zwierzętami, z których wiele jest związanych z pozyskiwaniem żywności.

#### Rewolucja neolityczna - udomowienie i choroby odzwierzęce

Rewolucja neolityczna i narodziny rolnictwa, które rozpoczęły się około 10 000 lat temu, stanowiły ważny krok w rozwoju współczesnych ludzi i położyły podwaliny pod dzisiejsze społeczeństwa. Pomimo wszystkich korzyści, istnieją również dowody na to, że w społeczeństwach przedrolniczych ludzie nie chorowali na grypę, odrę ani ospę. **Coś się zmieniło - i prawie na pewno było to udomowienie zwierząt hodowlanych.** Wcześniej kontakty ze zwierzętami były sporadyczne, na przykład podczas polowania. Następnie przyprowadziliśmy je blisko naszych domów - razem z chorobami, które przenoszą. Doprowadziło to do rosnącej wymiany patogenów między zwierzętami a ludźmi<sup>5</sup>. Uważa się, że chociaż obecnie są one endemiczne dla ludzi, niektóre z najczęstszych chorób zakaźnych, w tym błonica, odra, świnka, rotawirus, ospa i grypa A mają

swoje źródło w zwierzętach domowych lub zostały przez nie przeniesione.<sup>6 7</sup> Podążając w kierunku udomowienia zwierząt w celach żywnościowych, ludzie stworzyli idealne siedlisko rozwoju i przenoszenia chorób odzwierzęcych.

Dzisiaj szczepienie przeciwko tym chorobom jest całkowicie normalne - na początku naszego dzieciństwa, a czasem wielokrotnie przez całe życie. Po prostu akceptujemy, że te choroby istnieją. **Kiedy kaszлемy lub kichamy, chętnie obwiniamy wirusy i bakterie - ale rzadko myślimy o ich pochodzeniu.** Jednak faktem jest, że ludzie największą liczbę wspólnych wirusów dzielą ze zwierzętami domowymi (takimi jak inwentarz żywy), a nie z jakimikolwiek innymi zwierzętami.<sup>8</sup> Nie jest to przypadek, ale efekt trwającej intensyfikacji hodowli zwierząt.

### Okres po II wojnie światowej - intensyfikacja i eskalacja produkcji masowej

Po II wojnie światowej, **szybki wzrost populacji i rosnące poziomy dochodów doprowadziły do wzrostu apetytu na mięso i inne produkty pochodzenia zwierzęcego**, co z kolei wymagało zwiększenia wydajności systemów żywnościowych. Nowe osiągnięcia naukowe, takie jak programy hodowli genetycznej, medycyna weterynaryjna i nawozy chemiczne, umożliwiły intensyfikację zarówno upraw, jak i hodowli. Bydło mleczne przeniosło się z systemów hodowli pastwiskowej do systemów hodowli w zamknięciu, a antybiotyki znalazły zastosowanie w praktykach weterynaryjnych - początkowo w celu zwalczania chorób, a później ze względu na ich właściwości sprzyjające wzrostowi zwierząt.<sup>9 10</sup> Głód i braki wynikające z wojny, wraz z przyspieszeniem wzrostu populacji i rosnący dobrobyt doprowadziły do wzrostu popytu na mięso - oraz znaczną intensyfikację i ekspansję rolnictwa zwierzęcego, które mogło liczyć na wsparcie i dotacje.



Fot. Gengwit Wattakawigra, Shutterstock

### Wyjadanie naszej drogi do zoonoz

Obecnie inwentarz żywy stanowi 60% całej biomasy ssaków na planecie (dzikie ssaki stanowią tylko 4%, a większość reszty przypisuje się ludziom), podczas gdy drób stanowi 70% biomasy ptasiej,<sup>11</sup> co pokazuje wielkość powodowanej przez człowieka przemiany w składzie gatunkowym naszej planety. Nasz apetyt na mięso doprowadził nas do jeszcze bliższego kontaktu zarówno ze zwierzętami domowymi, jak i dzikimi - **przez utrzymywanie coraz większej ich liczby w coraz bardziej ograniczonych przestrzeniach i inwazję na ich siedliska.** Wraz z antropogeniczną modyfikacją środowiska przyczyniło się to do wzrostu liczby pojawiających się chorób odzwierzęcych<sup>12 13 14</sup>. Mówiąc inaczej, sami doprowadziliśmy do wielu dzisiejszych chorób zakaźnych. Dostawnie wygrzyliśmy naszą drogę do chorób odzwierzęcych.

## 1.2 ZOONOZY - POJAWIANIE SIĘ I ROZPRZESTRZENIANIE

Bakterie i wirusy to mikroorganizmy, które żyją na tej planecie znacznie dłużej niż ludzie. Podczas gdy większość z nich nie stanowi zagrożenia, a niektóre są nawet dla nas korzystne, inne są łagodnie pasożytnicze. Niektóre z nich są jednak wyjątkowo szkodliwe, powodując poważne choroby zakaźne, które rozprzestrzeniają się między ludźmi i mogą ostatecznie doprowadzić do pandemii - ze wszystkimi ich konsekwencjami. Mikroorganizmy wywołujące choroby nazywane są patogenami.

### Ewolucja wirusa odzwierzęcego - przypadkowe przeskoczenie bariery gatunkowej

Wirusy rozprzestrzeniają się ze zwierząt na ludzi, ponieważ w ich naturze jest szukanie nowych gospodarzy. Gdy wirus infekuje komórki zwierzęcia, przeprogramowuje te komórki w celu wytworzenia kopii wirusa. Kopie te następnie opuszczają przeprogramowaną komórkę i infekują inne komórki. W rezultacie zwierzę staje się gospodarzem wirusa i może zarażać inne zwierzęta. Gatunki zwierząt mogą stać się żywicielami rezerwuarnymi dla patogenów, utrzymując je na stałe, bez konieczności wykazywania przez żywiciela objawów, ale wciąż zdolne do rozprzestrzeniania ich na inne osobniki, populacje lub gatunki, które następnie mogą wykazywać objawy. Inne patogeny są aktywnie rozprzestrzeniane za pośrednictwem wektorów, takich jak kleszcze lub komary, które gryzą swoich gospodarzy, rozprzestrzeniając w ten sposób przenoszone przez siebie choroby, takie jak malaria. Wirusy posiadają na swojej powierzchni struktury, które działają podobnie jak klucze. Tylko wirusy z pasującym „kluczem” mogą dostać się do komórki gospodarza. Zwykle wyklucza to przeniesienie na inne gatunki, ponieważ „klucz” nie pasuje. Jednak podczas procesu kopiowania mogą wystąpić błędy. Mutacje te powodują zmiany w materiale genetycznym wirusa, w wyniku czego powstają różne „klucze”, z których niektóre mogą również pasować do komórek innych gatunków. Choroby zakaźne, które zwykle dotyczą tylko niektórych zwierząt, inne niż ludzie, mogą czasem zostać przeniesione na ludzi i odwrotnie. **Kiedy tak się dzieje, a wirus przeskakuje barierę gatunkową ze zwierząt na ludzi, wynikająca z tego choroba nazywana jest zoonozą,**<sup>17</sup> podczas gdy przenoszenie się z ludzi na zwierzęta określa się jako odwrotną chorobą odzwierzęcą. Proces patogenu przeskakującego przez barierę gatunkową nazywany jest efektem zoonotycznym. Choroby odzwierzęce mogą być wywoływane przez wiele czynników zakaźnych, w tym wirusy, bakterie, priony i pasożyty.

### WIRUSY

Wirusy są drobnymi czynnikiemami zakaźnymi i najliczniejszymi bytami na ziemi, zaludniającymi wszystkie siedliska i organizmy<sup>15 16</sup>. Bez komórek i własnego metabolizmu nie są organizmami żywymi w klasycznym sensie, ale składają się po prostu z otoczki białkowej z informacją genetyczną (w przypadku nagich wirusów), która jest czasami pokryta błoną lipidową (w przypadku wirusów otoczkowych). Mogą rozmnażać się tylko w żywych żywicielach, takich jak ludzie, zwierzęta, rośliny i mikroorganizmy. Ich geny umożliwiają im mutację i ewolucję - często szybką - do nowych form, przy czym gospodarze mają niewielką możliwość ochrony przed nimi. Ponieważ na przykład wirus grypy bardzo silnie mutuje, każdego roku potrzebne są nowe szczepionki. **Niektóre mutacje mogą powodować, że wirusy przeskoczą barierę gatunkową, powodując choroby odzwierzęce i - w najgorszym przypadku - pandemię.**





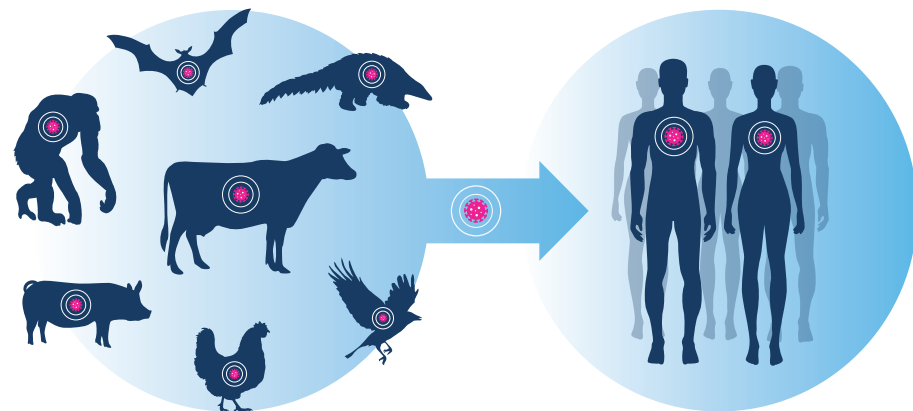
## Trzy na cztery choroby zakaźne u ludzi są pochodzenia zwierzęcego

Pomimo wszechobecności wirusów na planecie, rozprzestrzenianie się chorób odzwierzęcych wydaje się być dość rzadkie. Uważa się, że istnieje od 260 000 do ponad 1,5 miliona wirusów, które pochodzą od ssaków i ptaków.<sup>18 19</sup> Spośród nich tylko 219 wirusów dotychczas zainfekowało ludzi.<sup>20</sup>

Niemniej jednak **około 75% wszystkich nowo pojawiających się chorób zakaźnych dotykających ludzi to choroby odzwierzęce**. Innymi słowy, gdy mamy do czynienia z nowymi chorobami zakaźnymi, trzy na cztery z nich powstały i zostały nam przekazane przez dzikie lub hodowlane zwierzęta<sup>21 22 23 24 25 26</sup> – z potencjalnie poważnymi konsekwencjami, jak pokazały wcześniejsze epidemie.

Niektóre z najbardziej znanych chorób odzwierzęcych to SARS, MERS, Ebola, wścieklizna i niektóre formy grypy. Niezależnie od tego, czy pochodzą od dzikich zwierząt, jak zakłada się w przypadku COVID-19, czy od zwierząt hodowlanych, jak ma to miejsce w przypadku ptasiej i świńskiej grypy, wszystkie stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi i całego świata – niektóre z nich są potencjalnie śmiertelnie niebezpieczne i znacznie poważniejsze niż COVID-19. **Coraz większa liczba przypadków interakcji człowiek-zwierzę i punktów kontaktowych (np. ekspansja człowieka na obszary naturalne lub rolnictwo o dużym zagęszczeniu) zwiększają ryzyko wystąpienia zoonotycznych zdarzeń.**

### Zoonozy, czyli choroby odzwierzęce, takie jak COVID-19, to choroby przekazywane ze zwierząt na ludzi



**75%** nowo pojawiających się chorób zakaźnych to choroby odzwierzęce

**60%** chorób zakaźnych u ludzi przenoszonych jest przez zwierzęta

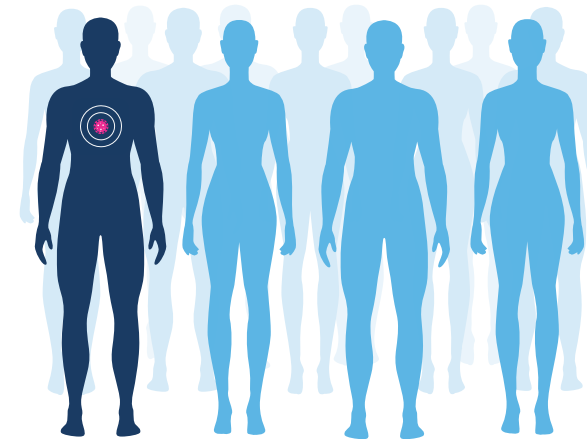
Choroby odzwierzęce są odpowiedzialne za około **2,5 miliarda przypadków zachorowań i 2,7 miliona zgonów** na całym świecie każdego roku

Na podstawie: UN Environment (2020)<sup>27</sup> i CDC (2019)<sup>28</sup>

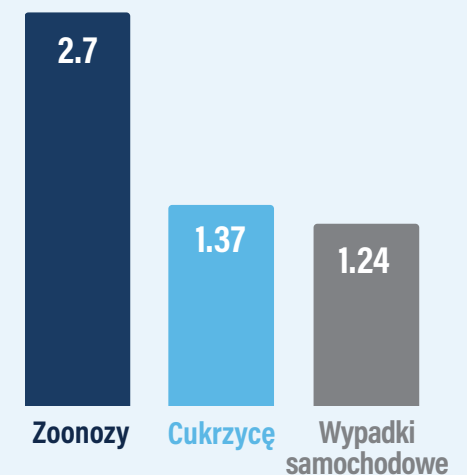
## Choroby odzwierzęce - więcej ofiar śmiertelnych niż wypadki drogowe i cukrzyca łącznie

Nie każda choroba odzwierzęca musi koniecznie rozwinąć się w pandemię proporcji podobnych do COVID-19. I nie muszą tego robić, aby stanowić poważne zagrożenie dla ludzi. Nawet bez przekształcania się w ostre pandemiczne, choroby odzwierzęce są nadal odpowiedzialne za **około 2,5 miliarda przypadków chorób i 2,7 miliona zgonów ludzi na całym świecie**, każdego roku.<sup>29</sup> Aby spojrzeć na te liczby z perspektywy: wypadki drogowe spowodowały 1,24 mln zgonów, a cukrzyca spowodowała 1,37 mln zgonów na całym świecie w 2017 r.<sup>30</sup> Zatem regularne, niepandemiczne choroby odzwierzęce powodują **o wiele więcej szkody niż wszystkie ofiary śmiertelne związane z ruchem drogowym i cukrzycą na całym świecie łącznie**. Nawet choroby odzwierzęce, które nie powodują śmierci, powodują ogromne szkody dla zdrowia ludzkiego, społeczeństw i gospodarek, biorąc pod uwagę, że jedna na cztery osoby na tej planecie jest dotknięta chorobą odzwierzęcą - rocznie.

1 na 4 osoby na świecie cierpi na chorobę odzwierzęcą



Globalne zgony (w milionach) spowodowane przez



KAŻDEGO ROKU<sup>31 32</sup>

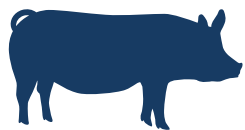
### ŚMIERTELNOŚĆ<sup>33</sup>

Jeśli chodzi o liczbę osób, które umierają z powodu choroby, kluczowym pojęciem jest współczynnik śmiertelności przypadków (znany również jako wskaźnik śmiertelności). Definiuje się go jako odsetek zgonów w stosunku do liczby zdiagnozowanych przypadków choroby. Jest to wskaźnik szeroko stosowany w mediach (i często mylony ze wskaźnikiem śmiertelności z powodu infekcji, który stanowi odsetek zgonów w potwierdzonych i niepotwierdzonych przypadkach). Jednak liczba ta może być bardzo niewiarygodna i może się znacznie różnić w zależności od regionu z powodu braku testów lub niewłaściwych testów. Patrząc z perspektywy: **w przypadku grypy sezonowej śmiertelność przypadków wynosi około 0,1% - co oznacza śmierć 1 na 1000 pacjentów.**<sup>34</sup>

### 1.3 PRZEGLĄD CHOROÓB ZOONOTYCZNYCH - OD AIDS DO ZIKA

Istnieją różne typy patogenów, które mogą być przenoszone ze zwierząt na ludzi. I chociaż czasami trafiają na pierwsze strony gazet, gdy pojawiają się po raz pierwszy, lub gdy pojawiają się większe epidemie, łatwo jest zapomnieć o chorobach odzwierzęcych w naszym codziennym życiu. Ale tylko dlatego, że są poza radarem mediów, nie oznacza to, że zniknęły. Wiele z nich **nadal krąży w populacjach, wywierając znaczne obciążenie na globalną opiekę zdrowotną i inne zasoby.**

**Ptasia grypa** jest prawdopodobnie najczęstszą formą grypy. Głównym rezerwuarem (lub zwierzęciem źródłowym) wirusa grypy A (IAV) są dzikie ptaki, które często przenoszą go na ptaki domowe i hodowlane. Podstawowym czynnikiem ryzyka dla ludzi jest narażenie na kontakt z zakażonym żywym lub martwym drobiem, skażonym środowiskiem, takim jak targowiska żywych ptaków oraz żywicielami pośrednimi, np. świniami domowymi. Ostatnie przypadki obejmują H5N1, który został po raz pierwszy wykryty w 1997 r., powodując poważną epidemię w 2004 r., oraz H7N9, który został po raz pierwszy wykryty w 2013 r.<sup>35</sup> Oba pochodzą od dzikiego ptactwa i zostały przekazane ludziom przez drób. **Wskaźnik śmiertelności u ludzi wynosi do 60% dla H5N1 i około 40% dla H7N9.**<sup>36 37</sup>



**Świńska grypa** jest powszechna u świń i łatwo przenosi się między nimi, zwłaszcza w bliskim kontakcie ze sobą (tak jak na fermie przemysłowej), ale może być również przenoszona na ludzi.<sup>38</sup> Świńska grypa ma różne podtypy, w tym H1N1, H1N2 i H3N2. Zakłada się, że H1N1 pochodzący od ptaków i świń, które mogły funkcjonować jako gospodarze pośredni,<sup>39 40</sup> spowodował tak zwaną **hiszpańską gripę w 1918 r.** Ostatnia pandemia H1N1 miała miejsce w 2009 r. i została po raz pierwszy zidentyfikowana w Meksyku.<sup>41</sup> Zakłada się, że na tę chorobę zapadło od 11 do 21% światowej populacji.<sup>42</sup> Przyjmuje się, że w pierwszym roku pandemii H1N1 2009 na **całym świecie zmarło od 151,700 do 575,400 osób.**<sup>43</sup>

**Gąbczasta encefalopatia bydła (BSE)**, powszechnie znana jako choroba szalonych krów, jest postępującym zaburzeniem neurologicznym u bydła wywoływanym przez prion (nieprawidłową wersję białka). Prawdopodobnym źródłem BSE była pasza dla bydła przygotowana z tkanki bydłowej (mózgu, rdzenia kręgowego, itp.).<sup>44 45</sup> W 1996 roku w Wielkiej Brytanii zidentyfikowano ludzką wersję BSE zwaną **wariantem choroby Creutzfeldta-Jakoba (vCJD)**,<sup>46</sup> zakażenie jest powodowane jedzeniem produktów pochodzących od bydła zakażonego BSE. Od 1996 roku ponad 170 osób zmarło z powodu vCJD<sup>47</sup> a ponad 4,4 miliona krów zostało zabitych podczas prób powstrzymania BSE.<sup>48</sup> W następstwie epidemii choroby szalonych krów Komisja Europejska wprowadziła zakaz wywozu wołowiny z Wielkiej Brytanii w 1996<sup>49</sup> przez 10 lat,<sup>50</sup> Japonia nie otworzyła swojego rynku na brytyjską wołowinę do 2019 r.<sup>51</sup>



**Koronawirusy** to duża grupa wirusów, które wywołują choroby u ptaków i ssaków.<sup>52</sup> Ludzkie koronawirusy zostały po raz pierwszy zidentyfikowane w połowie lat 60. XX wieku.<sup>53</sup> Niektóre koronawirusy (takie jak 229E, OC43, NL63 i HKU1) powodują u ludzi jedynie choroby łagodne do umiarkowanych,<sup>54</sup> w tym ostre infekcje górnych dróg oddechowych. Odpowiadają za 15-30% przypadków przeziębienia.<sup>55 56</sup> Istnieją jednak również śmiertelne szczepy koronawirusa, w tym powodujący bliskowschodni zespół niewydolności oddechowej (MERS) i ciężki ostry zespół oddechowy (SARS), który miał swój pierwszy wybuch w 2003 r. i został po raz pierwszy zidentyfikowany w Guangdong w Chinach. **SARS-CoV** (wirus wywołujący SARS) dotknął ponad 8 000 osób w 26 krajach na pięciu kontynentach, z 11% śmiertelnością przypadków.<sup>57 58</sup>



Bliskowschodni zespół niewydolności oddechowej (MERS) jest wywołany przez koronawirusa o nazwie **MERS-CoV**, który został po raz pierwszy zidentyfikowany w Arabii Saudyjskiej w 2012 r. i rozprzestrzenił się na 25 krajów - ze **śmiertelnością przypadków na poziomie 30-40%.**<sup>59</sup> Niektóre badania sugerują, że oba - SARS i MERS (a także inne koronawirusy) - mogły pochodzić od nietoperzy, ponieważ wirus został zidentyfikowany u nietoperzy na całym świecie.<sup>60 61 62 63</sup>

**Choroba Nipah (NiV)** pojawiła się po raz pierwszy w Malezji w 1998 r. Naturalnym rezerwuarem wirusa są nietoperze owocowe.<sup>64</sup> Jednak większość ludzkich infekcji wynika z bezpośredniego kontaktu ze świniami,<sup>65 66</sup> i zakłada się, że wirus może zainfekować wiele różnych gatunków zwierząt. NiV może powodować zapalenie mózgu, ale może również występować w organizmie bez żadnych objawów. **Współczynnik śmiertelności dla ludzi waha się od 40% do 75%.**<sup>67</sup>

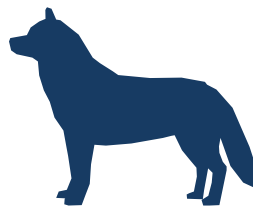
**Ebola** została po raz pierwszy odkryta w Afryce Środkowej w 1976 roku, w pobliżu rzeki Ebola. Zakłada się, że jego pojawienie się u ludzi jest związane z wkraczaniem ludzi na obszary leśne z powodu wzrostu populacji, co skutkuje zwiększoną bezpośrednią interakcją z dziką przyrodą. Afrykańskie nietoperze owocowe prawdopodobnie biorą udział w rozprzestrzenianiu się wirusa Ebola, a nawet mogą być żywicielami rezerwuarnymi.<sup>68 69</sup> **Wskaźnik śmiertelności w przypadku Eboli wynosi około 50%, ale podczas poprzednich epidemii był bardzo zróżnicowany, od 25% do 90%.**<sup>70</sup>

Najstarszy znany przypadek **ludzkiego wirusa niedoboru odporności (HIV)** został prawdopodobnie zidentyfikowany w Demokratycznej Republice Konga (wówczas Kongu Belgijskim) w 1959 r.<sup>71</sup> HIV rozprzestrzenia się przez niektóre płyny ustrojowe, atakuje układ odpornościowy i, jeśli nie jest leczony, może prowadzić do nabytego niedoboru odporności - zespół AIDS (AIDS),<sup>72</sup> który po raz pierwszy został zidentyfikowany w 1981 r.<sup>73</sup> Zakłada się, że HIV został przeniesiony przez małpy na ludzi, w wyniku spożywania ich i kontaktu z zakażoną krwią.<sup>74 75</sup> Obecnie nie ma na świecie regionu, którego nie dotknęłaby ta pandemia.<sup>76 77</sup> **Szacuje się, że od 1981 r. 74,9 miliona ludzi zostało zarażonych wirusem HIV, a 32 miliony zmarło na choroby związane z AIDS.**<sup>78</sup>





**Wirus wścieklizny (RABV)** jest jednym z najstarszych gatunków wirusów, należącym do stale rozwijającego się rodzaju **lyssawirusów**. RABV i inne lyssawirusy wykryto u nietoperzy.<sup>79</sup> Jednak w przeciwieństwie do innych lyssawirusów, RABV można znaleźć u wielu żywicieli rezerwuuarowych, na przykład u psów domowych, lisów rudych i szopów.<sup>80</sup> Wścieklizna związana z psami zabija co roku ponad 55 000 osób w krajach rozwijających się ze względu na ograniczone systemy szczepień.<sup>81 82</sup>



**Malaria** jest starożytną chorobą wywołaną przez pasożyty z rodzaju *Plasmodium*, które są przenoszone przez ukąszenie komara *Anopheles*. Ponad 95% przypadków malarii wyewoluowało z pasożytów *Plasmodium* zarażających dzikie afrykańskie małpy.<sup>83</sup> W 2018 r. na całym świecie odnotowano **228 milionów przypadków zakażeń i 405 000 zgonów z powodu malarii**.<sup>84</sup> Afryka ma najwyższy udział w globalnym obciążeniu malarią, z 93% przypadków malarii i 94% zgonów z powodu malarii.<sup>85</sup>

**Borelioza** jest najpowszechniejszą infekcją przenoszoną przez wektory w Ameryce Północnej i Europie.<sup>86</sup> Jest wywołana przez bakterię *Borrelia burgdorferi*, która jest przenoszona na ludzi przez ukąszenia zakażonych kleszczy. Głównymi naturalnymi rezerwuarami *B. burgdorferi* są ptaki, wiewiórki, myszy i inne małe ssaki.<sup>87</sup> Szacuje się, że w samych Stanach Zjednoczonych każdego roku na boreliozę zapada około 300 000 osób,<sup>88</sup> a w Europie od 650 000 do 850 000.<sup>89</sup> Badania naukowe pokazują, że **w wyniku zmiany klimatu** nasila się liczba chorób przenoszonych przez komary i kleszcze.<sup>90 91 92</sup>



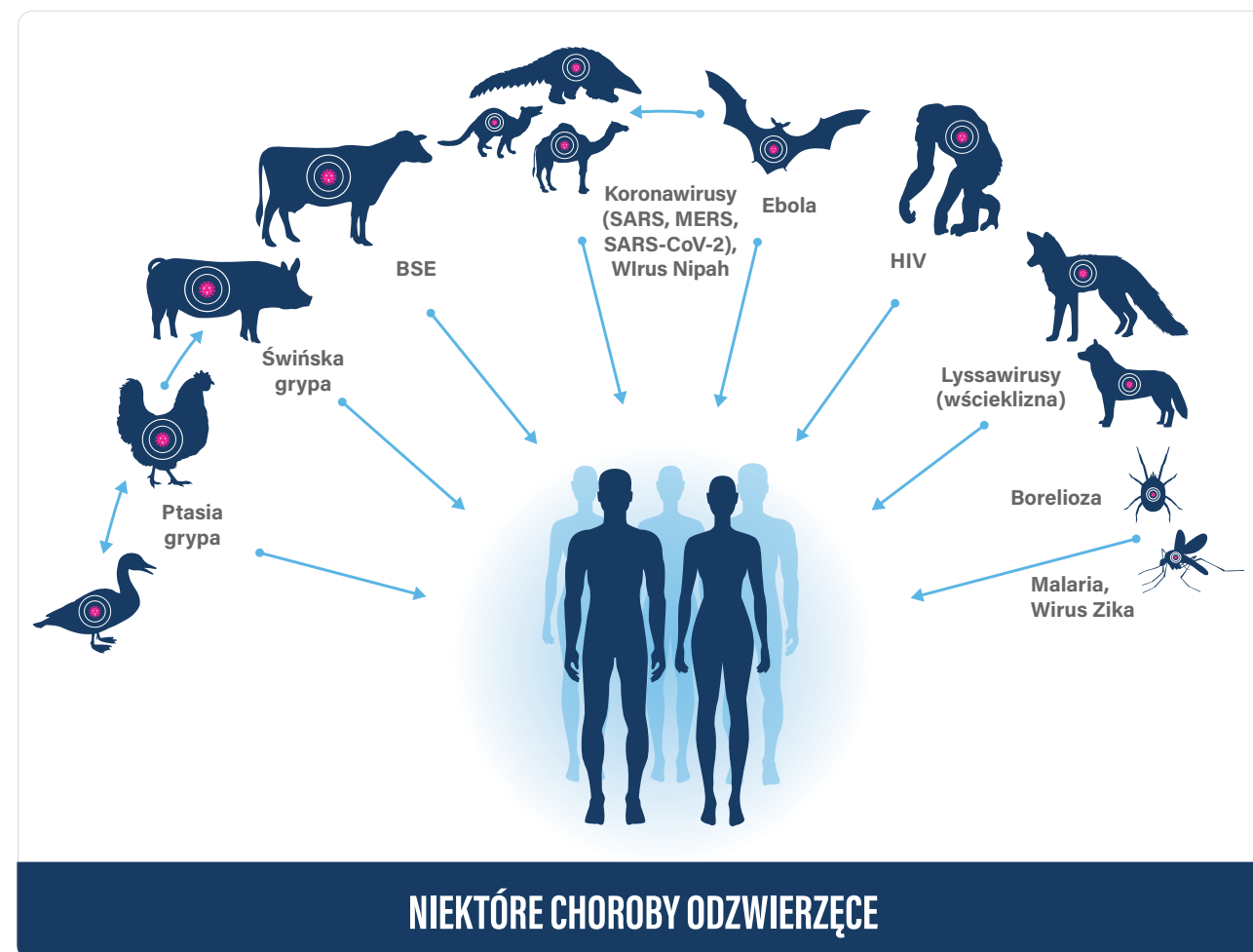
**Wirus Zika (ZIKV)** - choroba została po raz pierwszy zidentyfikowana w Ugandzie w 1947 r.<sup>93</sup> ZIKV jest przenoszony na ludzi głównie przez zakażone komary *Aedes*, które są również odpowiedzialne za rozprzestrzenianie się gorączki denga (DENV) i chikungunya (CHIKV).<sup>94</sup> ZIKV wiąże się ze wzrostami w występowaniu wady wrodzonej małogłowia.<sup>95</sup> W 2016 r. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) ogłosiła stan zagrożenia zdrowia publicznego o zasięgu międzynarodowym w związku z epidemią ZIKV w Ameryce Południowej, a zwłaszcza w Brazylii.<sup>96</sup> Wskaźnik śmiertelności w Brazylii w przypadku małogłowia i innych poważnych stanów, będących wynikiem infekcji ZIKV wynosi 8,3%.<sup>97 98</sup>



Fot.: Achkin, Shutterstock



Fot.: Jeffrey Paul Wade, Shutterstock



## NIEKTÓRE CHOROBY ODZWIERZĘCE

### Przenoszenie między ludźmi i umocnienie

Nie wszystkie choroby odzwierzęce mają możliwość przenoszenia się z człowieka na człowieka. Jednak niektóre patogeny, takie jak SARS-CoV-2 i niektóre formy grypy, można łatwo przenosić między ludźmi, co może powodować poważne pandemie, których ograniczenie w populacji ludzkiej może zająć trochę czasu. Niektóre choroby odzwierzęce mogą trwale osadzić się w populacji ludzkiej poprzez mutację i adaptację, przy czym ludzie stają się głównym gospodarzem rezerwuuarowym i żadne zwierzęta nie muszą rozprzestrzeniać infekcji.<sup>99</sup> Aby tak się stało i wirus zwierzęcy przekształcił się w wirusa atakującego ludzi, **wystarczy kilka zdarzeń zewnętrznych**.

### 1.4 ESKALACJA CHORÓB ZOONOTYCZNYCH - EPIDEMIA I PANDEMIA

Zjawisko znacznego rozprzestrzeniania się choroby nazywa się epidemią. Zwykle jest ono ograniczone przestrzennie do określonego obszaru lub regionu, ale ognisko może również rozciągać się dalej i ostatecznie obejmować większy obszar. Pandemia ma zasięg krajowy lub międzynarodowy i ma miejsce, gdy epidemia rozprzestrzenia się poza początkowy obszar zarażenia na inne regiony, kraje, a nawet kontynenty. **Globalna pandemia to najwyższy poziom globalnego zagrożenia zdrowia**.<sup>100</sup> W przypadku chorób odzwierzęcych nazywa się to epidemią lub pandemią zoonotyczną.





### Dżuma - „czarna śmierć”

Dżuma, czyli „czarna śmierć”, należy do najbardziej niesławnych epidemii i pandemii w historii ludzkości, powodując jedną z największych epidemii w XIV wieku i regularne śmiertelne nawroty; które miały miejsce aż do XVII wieku. Ta, uważana za najbardziej śmiertelną pandemię w historii, zaraza prawdopodobnie **zabiła do 60% populacji europejskiej,<sup>101</sup> zmniejszając ogólnoswiatową populację z około 450 milionów do około 350 milionów ludzi.<sup>102</sup>** Zaraza spowodowana jest przez bakterię *Yersinia pestis*, która przenosi się na ludzi poprzez ukąszenia pcheł. Za żywicieli pośrednich uważane są gryzonie, takie jak szczury, po zarażeniu przez same pchły. W XXI wieku dżuma nadal istnieje. Według WHO w latach 2010-2015 na całym świecie zgłoszono ponad 3200 przypadków, w tym prawie 600 zgonów.<sup>103</sup>

### Hiszpańska grypa - „matka wszystkich pandemii”

W następstwie I wojny światowej tak zwana „hiszpańska grypa” z 1918 r., często nazywana „matką wszystkich pandemii”, zebrała niezwykle wysoką liczbę ofiar śmiertelnych. Szacuje się, że **zarażone zostało około jednej trzeciej światowej populacji, co spowodowało nawet 50 milionów zgonów.<sup>104</sup>** Chociaż nie ma wątpliwości, że hiszpańska grypa ma odzwierzęce pochodzenie, kwestia zwierzęcia jest nadal przedmiotem debaty. Ptasi wirus H1N1 jest najbardziej prawdopodobnym wyjaśnieniem.<sup>105</sup> **Od tamtej pory wirus H1N1 powtarzał się wielokrotnie, a największa niedawna epidemia miała miejsce w 2009 r. i doprowadziła do śmierci od 150 000 do 575 000 ludzi na całym świecie.<sup>106</sup>** Wirus H1N1 z 2009 r. był połączeniem różnych wirusów świńskiej, ptasiej i ludzkiej grypy A, obejmującym szczepy z Ameryki Północnej i Eurazji.<sup>107</sup>

### Wtedy i teraz - rosnące ryzyko i skutki pandemii

Pandemie odzwierzęce zawsze miały poważny wpływ na ludzi - chociaż niektóre czynniki uległy zmianie. W przeszłości mniej zaawansowana wiedza higieniczna i medyczna oraz sprzęt powodowały rozprzestrzenianie się ich do katastrofalnych rozmiarów. Niestety, jest to nadal prawdą w niektórych regionach świata z ograniczonymi środkami i infrastrukturą, w których prawidłowe przestrzeganie protokołów higieny może nie być możliwe, co często ma miejsce również w krajach rozwiniętych.<sup>108 109 110</sup> Jednak w dzisiejszym zglobalizowanym świecie podróże i handel międzynarodowy stały się niespotykanym dotąd przyspieszaczem rozprzestrzeniania się chorób pandemicznych na cały świat w ciągu kilku dni.

Istnieją istotne dowody na wzrost liczby epidemii chorób przenoszonych przez zwierzęta i innych chorób zakaźnych.<sup>111</sup> Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) prześledziła około 1500 epidemii w 172 krajach w latach 2011-2018<sup>112</sup> i jest bardzo prawdopodobne, że **obecny kryzys koronawirusa jest tylko ostrzeżeniem przed tym, co jeszcze nadejdzie. Epidemiolodzy czekają na „tę wielką” - i nie jest to kwestia tego „czy”, ale „kiedy”.** W rzeczywistości wielu ekspertów ostrzegało przed ryzykiem wywołania pandemii przez nowego koronawirusa<sup>113 114 115</sup> - i właśnie tak się stało.

## 1.5 PANDEMIA COVID-19 - (O KROK BLIŻEJ) DO TEJ WIELKIEJ?

Według raportu Global Preparedness Monitoring Board, zwołanej wspólnie przez WHO i Bank Światowy, opublikowanego we wrześniu 2019 r., **„Świat jest bardzo narażony na niszczycielskie regionalne lub globalne epidemie chorób lub pandemii, które nie tylko powodują śmierć ludzi, ale wywracają gospodarkę i powodują społeczny chaos”<sup>116</sup>** Zaledwie kilka miesięcy później świat był świadkiem urzeczywistnienia się tej prognozy. Nie wiadomo jeszcze, czy obecna pandemia COVID-19 jest faktycznie „tą wielką”. Jednak jest już całkiem jasne, że świat nigdy wcześniej nie doświadczył pandemii, która rozprzestrzeniła się tak szybko, dotykając praktycznie każdego człowieka na planecie i stanowiącej bezprecedensowy kryzys. Na osoby, które nie są zarażone samym wirusem, mają wpływ regulacje rządowe mające na celu ograniczenie jego rozprzestrzeniania się oraz wynikające z tego trudności społeczne i ekonomiczne.

### Koniec 2019 r. - wybuch kryzysu pandemicznego

Wirus SARS-CoV-2 (powszechnie znany jako koronawirus), który powoduje COVID-19 (chorobę koronawirusową), został po raz pierwszy oficjalnie zidentyfikowany w Wuhan w Chinach w grudniu 2019 r. - pierwsze przypadki prawdopodobnie miały miejsce wcześniej.<sup>117</sup> Wirus szybko rozprzestrzenił się w okolicznej prowincji Hubei, a do marca 2020 liczba potwierdzonych infekcji koronawirusowych przekroczyła 80 000 przypadków w całym kraju.<sup>118</sup> Od tego czasu, **wirus rozprzestrzenił się na cały świat, powodując miliony przypadków i setki tysięcy zgonów.<sup>119</sup>** Rządy na całym świecie podjęły drastyczne środki w celu powstrzymania rozprzestrzeniania się wirusa, w tym ogólnokrajowe blokady, ścisłe dystansowanie społeczne i międzynarodowe zakazy podróży - mające wpływ na wszystkie aspekty życia społecznego, politycznego i gospodarczego oraz codzienną rutynę.



### Pytanie o pochodzenie - gdzie i kto?

W chwili pisania tego tekstu nadal dyskutowana jest kwestia dokładnego miejsca pochodzenia SARS-CoV-2. Początkowe założenie było takie, że wybuch epidemii rozpoczął się na mokrym rynku w Wuhan w grudniu 2019 r.<sup>120</sup> Obecnie istnieją również dowody na niepowiązane wcześniejsze przypadki, co sugeruje, że rynek w Wuhan był pierwszą lokalizacją superroznościela, a nie faktycznym punktem pochodzenia.<sup>121</sup> Chociaż określenie dokładnej lokalizacji może okazać się niemożliwe, bardziej istotne pytanie dotyczy gatunków, których kwestia dotyczy. Ogólnie przyjmuje się, że wirusy, takie jak SARS-CoV i MERS-CoV, pochodzą od nietoperzy, są następnie przenoszone na inne zwierzęta jako żywicieli pośrednich, a ostatecznie przenoszone na ludzi.<sup>122 123 124 125</sup> Uważa się, że nietoperze były żywicielami wirusa poprzedzającego SARS-CoV-2, a inne dzikie zwierzęta (prawdopodobnie łuskowce) mogły służyć jako żywiele pośredni przed przeniesieniem wirusa na ludzi.<sup>126 127</sup>

Alternatywna teoria sugeruje, że potencjalny poprzednik SARS-CoV-2 przeskoczył na ludzi z nieznanego żywiciela pośredniego znacznie wcześniej i nabył swoje specyficzne cechy u ludzi (a nie u żywiciela pośredniego), pozostając niewykrytym co umożliwiło przenoszenie się z człowieka na człowieka.<sup>128</sup> **Niezależnie od tych alternatywnych teorii pojawienia się, odzwierzęce pochodzenie COVID-19 pozostaje niekwestionowane.**





## TEORIA LABORATORIUM



W chwili pisania tego tekstu pojawiła się teoria alternatywnego pochodzenia, która twierdzi, że epidemia wirusa rozpoczęła się w ośrodku zapewniającym maksymalne bezpieczeństwo biologiczne w Wuhan, a nie na jednym z miejskich targów zwierząt. Ale nawet jeśli wirus faktycznie rozprzestrzenił się z laboratorium, istotne pytanie jest inne: czy został sztucznie zaprojektowany w laboratorium? A może był to efekt doboru naturalnego, będącego wynikiem interakcji między zwierzętami i ludźmi, który przypadkiem trafił do laboratorium? Chociaż obecnie niemożliwe jest całkowite obalenie teorii pochodzenia alternatywnego, naukowa analiza struktury wirusa sugeruje, że nie jest to wirus, którym celowo manipulowano, co czyni scenariusz pochodzenia laboratoryjnego niewiarygodnym.<sup>129</sup> **Jeśli wirus jest odzwierzęcym produktem doboru naturalnego, jak sugeruje jego struktura, nie ma znaczenia dla rozważanego argumentu, czy jego faktyczne rozprzestrzenienie się rozpoczęło się na mokrym rynku, czy w laboratorium. Proces powstawania pozostaje ten sam - podobnie jak ryzyko przyszłych epidemii.**

## Umieszczenie śmiertelności COVID-19 w kontekście

Jeśli chodzi o ocenę zagrożenia, jakie stwarza wirus, najczęściej stosowaną miarą jest wskaźnik śmiertelności przypadków. Chociaż wpływ COVID-19 jest w dzisiejszych czasach nieporównywalny z niczym, nie jest on tak śmiertelny, jak niektóre inne choroby odzwierzęce. Chociaż faktyczny wskaźnik śmiertelności przypadków jest nadal przedmiotem dyskusji i różni się znacznie w zależności od regionu, obecna średnia wynosi 4,7% (stan na 5 lipca 2020 r.).<sup>130</sup> **To sprawia, że COVID-19 jest znacznie bardziej niebezpieczny niż zwykła grypa, która ma wskaźnik śmiertelności przypadków mniejszy niż 0,1%.**<sup>131</sup>

Jednak śmiertelność z jego powodu jest drastycznie mniejsza niż w przypadku, powiedzmy, ptasiej grypy i jej odmian, o śmiertelności do 60% (H5N1)<sup>132</sup> lub potencjalnie do 90% w przypadku wirusa Ebola<sup>133</sup> - co czyni je 600 lub 900 razy bardziej śmiertelnymi niż grypa sezonowa. Jeśli jedna z tych chorób odzwierzęcych zamieni się w pandemię, trudno sobie wyobrazić konsekwencje dla zdrowia, systemów opieki zdrowotnej, społeczeństw i gospodarek, a większość aspektów ludzkiej organizacji społecznej prawdopodobnie upadnie. Nawet przy stosunkowo niskim wskaźniku śmiertelności z powodu COVID-19, systemy opieki zdrowotnej już teraz doświadczają poważnych obciążeń - pomimo wprowadzenia ogromnych politycznych i społecznych środków

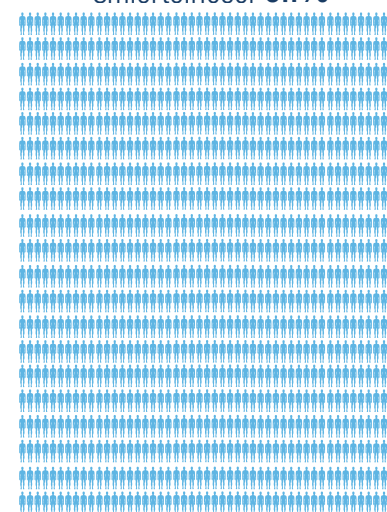


Fot.: sondem, Shutterstock

mających go powstrzymać. **Jeśli śmiertelność w przypadku przyszłej globalnej epidemii odzwierzęcej będzie podobna do epidemii wirusa Ebola, H5N1 lub pandemii grypy z 1918 r., jej skutki z pewnością przytłoczą praktycznie całą istniejącą infrastrukturę.** Nie będzie to już kwestia wystarczającej liczby respiratorów i możliwości intensywnej terapii, ale wystarczającej liczby lekarzy i pielęgniarek, którzy będą nadal mogli wykonywać swoją pracę.

### SEZONOWA GRYPA

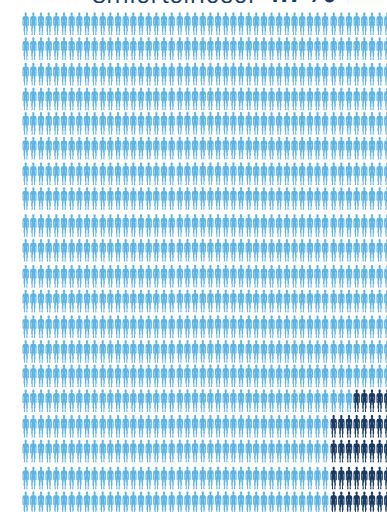
Śmiertelność: 0,1%<sup>134</sup>



1 na 1000

### COVID-19

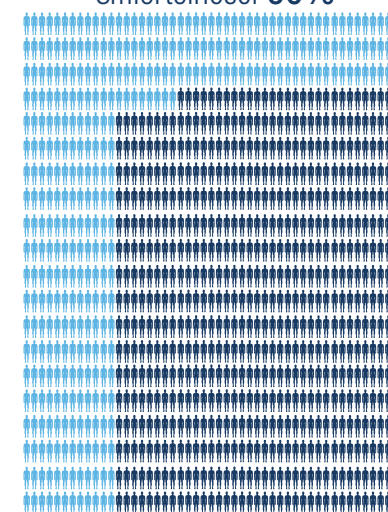
Śmiertelność: 4,7%<sup>135</sup>



47 na 1000

### H5N1

Śmiertelność: 60%<sup>136</sup>



600 na 1000

**Przyszłe wybuchy epidemii mogą być nie tylko bardziej niebezpieczne, eksperci zgadzają się, że oczekuje się, że będą one również częstsze.**<sup>137 138</sup> Potencjalne przyczyny tej niepokojącej prognozy są spowodowane przez człowieka - a wszystkie najważniejsze działania człowieka w tym kontekście są związane z naszym globalnym systemem żywnościowym.

## UBÓSTWO I PANDEMIA



Spółeczności o niskich dochodach i zmarginalizowane, a także mieszkające w krajach rozwijających się, mają nieproporcjonalnie duży udział w obciążeniu chorobami odzwierzęcymi.<sup>139</sup> Powodem tego jest fakt, że społeczności te są bardziej podatne na choroby, ponieważ często nie mają dostępu do czystej wody i warunków sanitarnych, odpowiedniego odżywiania, bezpiecznych warunków pracy, dostępu do opieki medycznej, szkoleń, edukacji i informacji.<sup>140</sup> Ponadto często nie zgłaszają objawów ani nie szukają natychmiastowej pomocy lekarskiej ze względu na jej wysokie koszty.<sup>141 142</sup> **W zglobalizowanym świecie czynniki te przyczyniają się również do ogólnego wyższego ryzyka pandemii - dla wszystkich.**





## 2. TRZY DZIAŁANIA LUDZKIE ZWIĄZANE Z ŻYWNOŚCIĄ, KTÓRE ZWIĘKSZAJĄ RYZYKO PANDEMII ZOONOTYCZNYCH

Pojawienie się nowej choroby odzwierzęcej to bardzo złożony proces, obejmujący wiele czynników. Istnieją jednak przekonujące dowody na to, że niektóre rodzaje działalności człowieka znacznie zwiększają prawdopodobieństwo takiego zdarzenia. W tym rozdziale zwracamy uwagę na trzy aspekty ludzkiego zachowania, które są szczególnie niszczycielskie - a z których wszystkie mają związek z interakcjami człowiek-zwierzę w kontekście żywności i które zwiększają zarówno ryzyko wystąpienia pandemii, jak i dotkliwość jej skutków. Te trzy czynniki to:

**(1) Niszczenie ekosystemów i utrata różnorodności biologicznej** (napędzana głównie przez hodowlę zwierząt) - skutkująca zwiększonym kontaktem i rozprzestrzenianiem się wirusów na ludzi i zwierzęta hodowlane.

**(2) Wykorzystywanie dzikich zwierząt jako żywności** - skutkujące zwiększonym kontaktem i rozprzestrzenianiem się wirusa na ludzi i zwierzęta hodowlane.

**(3) Wykorzystywanie zwierząt gospodarskich do produkcji żywności w intensywnej hodowli zwierząt o dużym zagęszczeniu** - skutkujące idealnymi warunkami dla mutacji wirusów, rozprzestrzeniania się i przenoszenia na ludzi i dzikie zwierzęta.

Trajektoria tej wzajemnej zależności jest niepokojąca, biorąc pod uwagę szybko rosnący apetyt na białko zwierzęce na świecie i **kluczową rolę zintensyfikowanej hodowli zwierząt** w jego zaspokajaniu. Ponieważ oczekuje się, że produkcja mięsa i mleka wzrośnie o około 15% do 2028 roku<sup>143</sup> ze względu na rosnącą globalną populację ludzi i poziom dobrobytu, **oczekuje się również dalszego wzrostu ryzyka pandemii w przyszłości.**

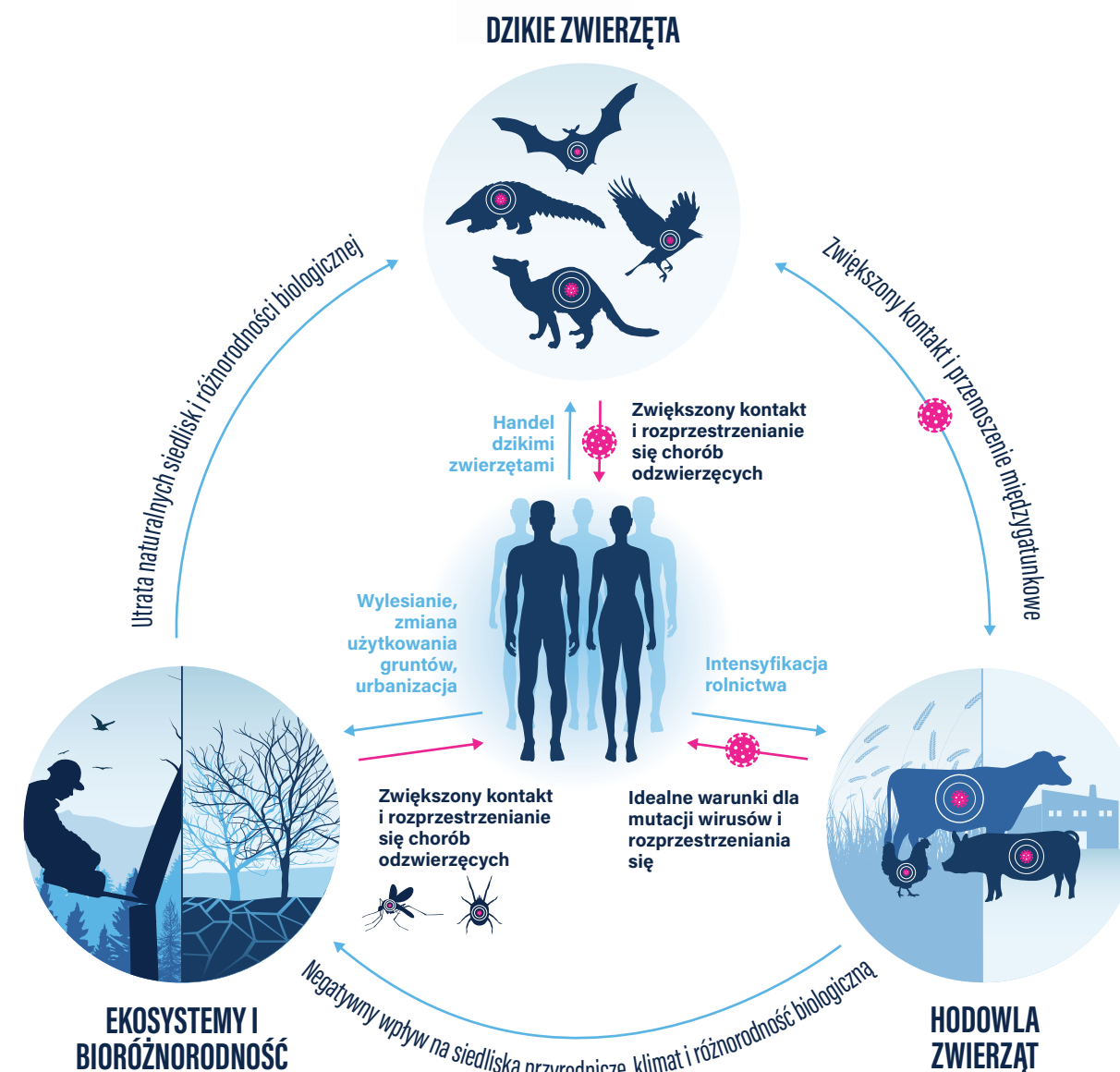
“

*Gwałtowne wylesianie, niekontrolowana ekspansja rolnictwa, intensywne rolnictwo, [...] a także eksploatacja dzikich gatunków stworzyły „idealną burzę”, która przenosi choroby z dzikich zwierząt na ludzi.”*

Settele i in. (2020), IPBES artykuł gościnny<sup>144</sup>



Fot. Rich Carey, Shutterstock



### 2.1 NISZCZENIE EKOSYSTEMÓW I UTRATA RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ

Zdrowie ludzi jest bezpośrednio związane ze zdrowiem planety i wszystkich jej mieszkańców. Chociaż większość badań jasno wskazuje na znaczenie nienaruszonych ekosystemów, działalność człowieka nie wydaje się odzwierciedlać tego spostrzeżenia. Zamiast tego dochodzi do coraz większej eksploatacji i niszczenia tych ekosystemów, co powoduje ciągłą degradację różnorodności gatunków i naturalnych siedlisk zwierząt.

#### Szóste masowe wymieranie - utrata różnorodności biologicznej spowodowana przez człowieka

Żyjemy w trakcie szóstego masowego wymierania na naszej planecie i stoimy w obliczu gwałtownej globalnej utraty różnorodności biologicznej. Po raz pierwszy w historii planety zdarzenie takie jest spowodowane przez człowieka.<sup>145</sup> Nasze działania wywarły silny wpływ na ponad 75% powierzchni lądu Ziemi,<sup>146</sup> znacząco zmieniając występowanie i skład jej flory i fauny. Rozszerzająca się urbanizacja, a także zwiększająca się działalność handlowa i



infrastrukturalna, napędzana przez rosnącą populację i poziom dobrobytu, w znacznym stopniu przyczyniają się do tych zmian<sup>147</sup> – przy czym hodowla zwierząt odgrywa kluczową rolę. Regiony tropikalne o dużej różnorodności biologicznej są szczególnie narażone na wszystkie te zmiany i na nie wpływają. Konsekwencje są dramatyczne: większe wkraczanie i niszczenie naturalnych ekosystemów **oznacza większe narażenie na nieznane dotąd wirusy oraz zwiększone ryzyko rozprzestrzeniania się chorób odzwierzęcych.**<sup>148 149 150</sup>



“

*Stworzyliśmy gęsto upakowane populacje, w których obok nas są nietoperze i gryzonie, ptaki, zwierzęta domowe i inne żywe stworzenia. Stwarza to intensywną interakcję i możliwości przenoszenia czegoś z gatunku na gatunek.”*

**Eric Fevre**

Epidemiolog z Instytutu Infekcji i Zdrowia Globalnego Uniwersytetu w Liverpoolu, The Guardian<sup>154</sup>

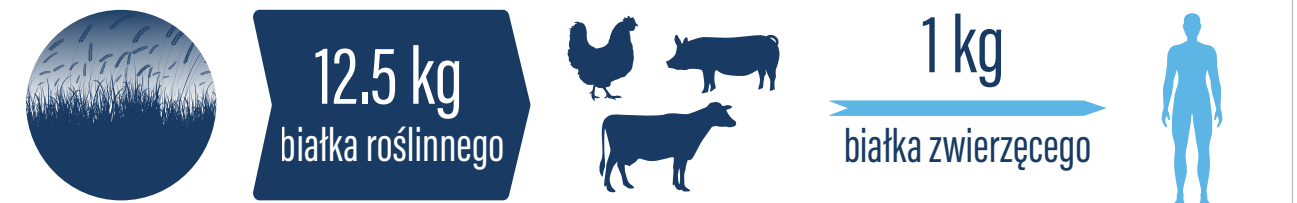
## Hodowla zwierzęca - kluczowy czynnik niszczenia ekosystemów

Hodowla zwierząt jest jednym z głównych czynników wpływających na zmianę użytkowania gruntów na całym świecie, ponieważ lasy są wycinane, aby zapewnić przestrzeń dla upraw paszowych i pastwisk, w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania na mięso.<sup>155 156 157 158 159 160</sup> Obecnie 70% wód słodkich i 50% ziemi nadającej się do zamieszkania jest wykorzystywane do upraw i produkcji zwierzęcej,<sup>161 162</sup> podczas gdy ponad 80% ziem uprawnych na świecie jest wykorzystywanych do produkcji mięsa, jaj i nabiału. Jednak produkty pochodzenia zwierzęcego dostarczają zaledwie 18% kalorii na świecie.<sup>163</sup>

W porównaniu z innymi formami rolnictwa, hodowla zwierząt jest szczególnie nieefektywna ze względu na **niski współczynnik wydajności białkowej** (czyli ilość białka roślinnego potrzebnego do wyprodukowania jednego kilograma jadalnego białka zwierzęcego). Zwierzęta hodowlane muszą spożywać od 6 do 12,5 kg białka roślinnego, aby wyprodukować jeden kilogram białka zwierzęcego.<sup>164 165 166</sup> Spożycie produktów pochodzenia zwierzęcego prowadzi do **masowego wkraczania w naturalne siedliska - z bardzo niskimi plonami.**<sup>167 168</sup>

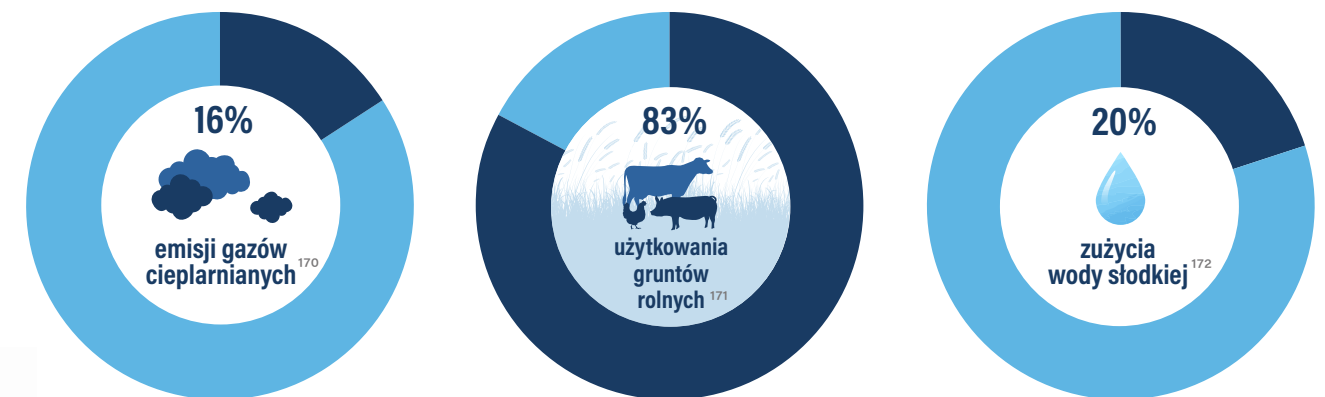
**OD PASZY**

**DO POŻYWIENIA**



Dane na podstawie Shepon i in. (2016)<sup>169</sup>

## Globalnie hodowla zwierząt odpowiada za:



## Zmniejszona bioróżnorodność i zwiększone pojawienie się chorób odzwierzęcych

Obecnie istnieją istotne dowody wskazujące na wyraźną korelację między wtargnięciem człowieka do ekosystemów i wynikającym z tego niszczeniem siedlisk, a także zwiększonym ryzykiem rozprzestrzeniania się patogenów. Ekosystemy składają się ze zbiorowisk roślin, zwierząt i mikroorganizmów, a także ze wszystkich fizycznych i chemicznych komponentów określonego środowiska lub siedliska. Interakcje między wszystkimi składnikami ekosystemu są bardzo złożone. Podobnie jak skutki utraty różnorodności biologicznej dla patogenów, ponieważ ich biologiczne cykle życiowe, a także wymagania klimatyczne i żywicielskie mogą się znacznie różnić.<sup>173</sup> Chociaż niektóre patogeny mogą być bardzo wyspecjalizowane w odniesieniu do konkretnego żywiciela, istnieją też inne, które mają większy zasięg i mogą łatwiej przekraczać bariery gatunkowe.

Niezakłócone siedliska pozwalają na naturalny skład i zrównoważone rozmieszczenie przestrzenne gatunków, co może skutkować dużą różnorodnością zarówno zwierząt, jak i patogenów.<sup>174</sup> Chociaż duża różnorodność patogenów brzmi jak problem, wydaje się, że tak nie jest: hipoteza efektu zakłada, że niezakłócone siedliska o dużej różnorodności biologicznej znacznie utrudniają rozprzestrzenianie się i znalezienie odpowiednich żywicieli patogenom, takim jak wirusy.<sup>175 176 177 178 179</sup>

“

Coraz więcej dowodów wskazuje, że utrata różnorodności biologicznej często zwiększa przenoszenie chorób [...]. Obecne dowody wskazują, że zachowanie nienaruszonych ekosystemów i ich endemicznej różnorodności biologicznej powinno zasadniczo zmniejszyć częstość występowania chorób zakaźnych.”

Keesing i in. (2010)<sup>180</sup>

### Efekt rozmycia - naturalna wersja dystansu społecznego

Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy jest fakt, że im bardziej zróżnicowana społeczność biologiczna, tym większe prawdopodobieństwo, że istnieją gatunki i osobniki odporne na wirusy lub nieodpowiednie jako gospodarze. W siedliskach o dużej różnorodności biologicznej liczba osobników tego samego gatunku w populacji może być mniejsza (ze względu na naturalne mechanizmy regulacyjne, takie jak drapieżnictwo czy konkurencja między gatunkami). W rezultacie wirusy rozprzestrzeniają się wolniej lub są zatrzymywane przez naturalne bariery. Innymi słowy, ryzyko rozprzestrzeniania się patogenów jest „osłabione” - trochę jak naturalna wersja dystansu społecznego. Jeśli jednak siedlisko zawiera tylko kilka gatunków zwierząt, które są potencjalnymi żywicielami wirusów, a te gatunki zwierząt są bardzo podobne genetycznie (na przykład w wyniku ingerencji człowieka w środowisko), **wirus może się łatwo rozprzestrzeniać**. I może stać się tak powszechny, że istnieje zwiększone ryzyko, że wyewoluuje zdolność do pokonywania bariery gatunkowej i zakażania innych gatunków - w tym ludzi.<sup>181 182</sup>

### Utrata różnorodności + wzrost liczebności = większe ryzyko rozprzestrzeniania się

Potwierdzają to dowody na to, że gatunki ssaków (takie jak gryzonie, nietoperze, naczelne i zwierzęta udomowione), które zwiększyły liczebność w wyniku ingerencji człowieka w środowisko, mają więcej wirusów wspólnych z ludźmi niż gatunki rzadziej występujące. Ingerencja człowieka w skład i liczebność dzikich zwierząt zwiększa zatem szanse na interakcje między gatunkami dzikich zwierząt, a przenoszonymi przez nie wirusami - które nigdy nie spotkałyby się w warunkach naturalnych i w nienaruszonych ekosystemach. Dodanie do tego równania zwierząt udomowionych, takich jak zwierzęta hodowlane, dodatkowo zwiększa ryzyko przenoszenia patogenów, **co znacznie zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia odzwierzęcych skutków ubocznych u ludzi**.<sup>183</sup>

“

Nigdy wcześniej nie było tak wielu możliwości przenoszenia patogenów z dzikich i domowych zwierząt na ludzi [...] Nasza ciągła erozja dzikich przestrzeni zbliżyła nas do zwierząt i roślin, które są nosicielami chorób, mogących przenosić się na ludzi. Nasza długoterminowa reakcja musi zająć się utratą siedlisk i różnorodności biologicznej.”

Inger Andersen

Dyrektor wykonawczy Programu Narodów Zjednoczonych ds. Środowiska, The Guardian<sup>184</sup>

### Zmiana klimatu - mnożnik ryzyka

Wraz ze wzrostem populacji ludzkiej i antropogenicznym niszczeniem ekosystemów, zmiany klimatyczne przyczyniają się również do zwiększonego przenoszenia patogenów ze zwierząt żywicieli na ludzi.<sup>185</sup> Zmieniające się warunki klimatyczne, takie jak wyższe średnie temperatury, mogą zmienić siedliska zarówno zwierząt, jak i patogenów.<sup>186 187 188</sup> Prowadzi to do dalszego zachwiania równowagi w ekosystemach i utraty różnorodności biologicznej, co skutkuje wyższym ryzykiem pojawienia się nowych chorób zakaźnych.<sup>189 190</sup> Ponadto zmiany klimatyczne mogą również sprzyjać rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych przez wektory (choroby przenoszone przez nosicieli, takich jak kleszcze i pchły). Niepokojącymi przykładami są malaria czy denga, które obecnie rozprzestrzeniają się na nowe obszary geograficzne, ponieważ przenoszące je komary znajdują na tych obszarach korzystne warunki.<sup>191 192 193 194</sup> Nie ma wątpliwości, że zmiany klimatyczne są wynikiem działalności człowieka. **Jedną z głównych przyczyn zmian klimatu jest hodowla zwierząt**, która odpowiada za około 16% globalnych antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych,<sup>195</sup> będąc jednocześnie głównym czynnikiem przyczyniającym się do degradacji środowiska.

“

Badania wykazały, że długoterminowe ocieplenie klimatu sprzyja ekspansji geograficznej kilku chorób zakaźnych, a ekstremalne zjawiska pogodowe mogą pomóc w stworzeniu okazji do większej liczby ognisk lub ognisk chorób w nietradycyjnych miejscach i czasie.”

Wu i in. (2016)<sup>196</sup>

### Destrukcyjna gra - napędzana naszymi wyborami żywieniowymi

Nasze działania niszczące środowisko przybliżają nas do dzikich zwierząt i ich, często nieznanych, patogenów. Stwarza to korzystne warunki do rozprzestrzeniania się wirusów i ostatecznie umożliwia rozwój niebezpiecznych chorób odzwierzęcych, które mogą przekształcić się w globalne pandemiczne. Dodając do równania rosnące temperatury i zmieniające się warunki klimatyczne, zagrożenie znacznie się zwiększy.

### Głęboki wpływ - i niewielka świadomość

Chociaż istnieje powszechna zgoda co do destrukcyjnych skutków tej interakcji, niepokojąco niewielka jest świadomość faktu, że jednym z głównych czynników napędzających jest hodowla zwierząt. Podkreślając potrzebę ochrony ekosystemów, naturalnych siedlisk i różnorodności biologicznej, **nawet eksperci często nie potrafią tego powiązać**. Jest to szczególnie niefortunne w świetle faktu, że hodowla zwierząt w znacznym stopniu przyczynia się zarówno do niszczenia środowiska, jak i zmiany klimatu. Na całym świecie każdego roku hodujemy i zabijamy ponad 75 miliardów zwierząt lądowych,<sup>197</sup> przy czym liczba ta stale rośnie. Hodowla, karmienie, przetwarzanie i transport tej oszałamiającej liczby zwierząt pochłania ogromne zasoby, w tym ziemię i wodę, co w konsekwencji prowadzi do ogromnego wpływu na globalne ekosystemy.



“

*Przekaz, jaki otrzymujemy, jest taki, że jeśli nie zajmiemy się naturą, ona zajmie się nami [...]”*

**Elizabeth Maruma Mrema**

Sekretarz Wykonawczy Konwencji ONZ o Różnorodności Biologicznej, The Guardian<sup>198</sup>

Aby zająć się występowaniem i przenoszeniem patogenów oraz pojawieniem się przyszłych pandemii odzwierzęcych, **musimy zająć się naszymi preferencjami dotyczącymi żywności pochodzenia zwierzęcego - w tym zarówno produktów pochodzenia zwierzęcego, jak i wykorzystywania dzikich zwierząt jako pożywienia.**

## 2.2 DZIKIE ZWIERZĘTA JAKO POŻYWIENIE

Jedną z form ingerencji człowieka w ekosystemy i naturalne siedliska zwierząt jest wykorzystywanie dzikich zwierząt jako pożywienia w kontekście polowań, mokrych targów i mięsa z buszu. Historycznie rzecz biorąc, spożycie dzikich zwierząt było składnikiem diety wielu kultur łowiecko-zbierackich i zbierackich. Obecnie dzikie zwierzęta pozostają częścią diety wielu społeczności na całym świecie.<sup>199</sup> Jednocześnie nielegalny handel dziką fauną i florą stał się wielkim biznesem wartym nawet 23 miliardy dolarów.<sup>200</sup> **Każdego roku miliony dzikich zwierząt są zabierane z ich naturalnych siedlisk - często nielegalnie.** Ponadto różne gatunki dzikich zwierząt są hodowane w nienaturalnych, intensywnych warunkach gospodarskich.

“

*Najeżdżamy lasy tropikalne i inne dzikie krajobrazy, w których żyje tak wiele gatunków zwierząt i roślin - a wśród tych stworzeń tak wiele nieznanych wirusów [...]. Ścinamy drzewa; zabijamy zwierzęta lub umieszczamy je w klatkach i wysyłamy na targi. Niszczymy ekosystemy i usuwamy wirusy z ich naturalnych żywicieli. Kiedy tak się stanie, potrzebują nowego gospodarza. Często jesteśmy nim my.”*

**David Quammen**

Autor Spillover: Animal Infections and the Next Pandemic, New York Times<sup>201</sup>

### Eksploatacja dzikich zwierząt - zagrożenie dla różnorodności biologicznej i rozprzestrzenianie chorób odzwierzęcych

Łuskowiec - prawdopodobnie mający udział w pojawieniu się i rozprzestrzenianiu COVID-19<sup>202</sup> - jest jednym z przykładów zwierzęcia, które jest spożywane zarówno jako mięso, jak i lek. Dwa z czterech gatunków azjatyckich są sklasyfikowane jako „krytycznie zagrożone”, a dwa pozostałe jako „zagrożone”.<sup>203</sup> Łuskowce są uważane za najczęściej przemycane ssaki na świecie, stanowiące dużą część całego nielegalnego handlu dzikimi zwierzętami i nielegalnie importowane do różnych krajów na masową skalę.<sup>204</sup> Przyjmuje się, że w ciągu ostatniej dekady zabito około miliona łuskowców. Jednak rzeczywista ilość może być znacznie wyższa, ponieważ przechwytywana jest tylko niewielka część nielegalnego handlu.<sup>205 206 207</sup> Szacuje się, że każdego



Fot.: Jiri Prochazka, Shutterstock

roku w samej Afryce Centralnej łupem kłusowników pada blisko 2,7 miliona łuskowców.<sup>208</sup> Oprócz łuskowców istnieje szeroka gama dzikich zwierząt i produktów dzikich zwierząt, którymi się nielegalnie handluje - od nietoperzy po tygrysy i słonie. To sprawia, że eksploatacja dzikich zwierząt przez człowieka jest dodatkowym czynnikiem ryzyka zagrażającym różnorodności biologicznej już i tak bardzo wrażliwym gatunkom. Co najważniejsze, **przyczynia się również do pojawienia się chorób odzwierzęcych** - zarówno poprzez pogorszenie ogólnych warunków środowiskowych (patrz 2.1), jak i tworzenie bezpośrednich możliwości zakażenia.

### Przetwarzanie dzikich zwierząt - droga dla nowych patogenów

Podczas obróbki, uboju lub jedzenia dzikich zwierząt wirusy obecne w zwierzętach mogą przeskoczyć barierę gatunkową. Jeśli ludzie są narażeni na wirusa, może on zostać przeniesiony przez uszkodzoną tkankę skóry lub błony śluzowe jamy ustnej, nosa lub oczu, potencjalnie umożliwiając pojawienie się nowych zakażeń odzwierzęcych.

### Więcej niż Wuhan, łuskowce i COVID-19

Niezależnie od tego, czy rozprzestrzenianie się SARS-CoV-2 na ludzi rzeczywiście miało miejsce na mokrym targu w Wuhan i niezależnie od konkretnego gatunku zwierząt (patrz 1.5), handel dzikimi zwierzętami stwarza jednak duże ryzyko pojawienia się patogenów odzwierzęcych. Umożliwia dostawę dzikiego mięsa konsumentom miejskim, prowadząc do zwiększonego przemieszczania się gatunków, a tym samym zwiększając prawdopodobieństwo rozprzestrzeniania się i narażenia na chorobę odzwierzęcą. Stanowi to poważne zagrożenie dla zdrowia populacji ludzi na całym świecie.<sup>209</sup>

### MOKRE TARGI

Mokre targi znajdują się w wielu miejscach na całym świecie, w tym w Afryce, Azji Południowo-Wschodniej i Chinach. Termin „mokry targ” odnosi się do faktu, że podłogi na tych targach są często mokre, ponieważ produkty są myte wodą lub przechowywane na lodzie. Wiele osób polega na mokrych targowiskach w celu uzyskania żywności, także ze względów ekonomicznych. Są to powszechne targi ze świeżymi produktami, takimi jak warzywa, owoce, ryby i mięso, zwykle od zwierząt domowych (żywych lub martwych), i są podobne do targowisk rolniczych na Zachodzie. Istnieją jednak również mokre targi, na których sprzedaje się dzikie zwierzęta. Są one stłoczone w ciasnych przestrzeniach i zabijane na żądanie w złych warunkach sanitarnych, wiele gatunków zwierząt jest trzymanych w bliskim sąsiedztwie, w niehigienicznych warunkach i przy dużym ryzyku zmieszania płynów ustrojowych. W środowisku ostrego stresu u zwierząt, który osłabia ich układ odpornościowy, **to mieszanie patogenów od wielu gatunków żywicieli stwarza idealne warunki do pojawienia się nowych patogenów - które są wtedy tylko o krok od przejścia na ludzi.** W szczególności targi te stwarzają wysokie ryzyko bliskiego kontaktu między różnymi gatunkami zwierząt a ludźmi, umożliwiając i ułatwiając patogenom przekraczanie barier gatunkowych.



Dzikie zwierzęta zostały zidentyfikowane jako źródło poważnych, niedawno pojawiających się chorób odzwierzęcych. Do takich patogenów należą wirusy Ebola i Marburg, HIV, Nipah, Hendra, wirus Menangle, wirus Zachodniego Nilu i inne, takie jak koronawirusy, które spowodowały globalną pandemię SARS i MERS oraz, oczywiście, różne szczepy grypy A.<sup>210</sup> Teoretycznie **jeden człowiek mający do czynienia z tylko jednym zwierzęciem będącym nosicielem wirusa może wystarczyć, aby doszło do przeniesienia choroby między człowiekiem, a zwierzęciem** – i zainicjowania katastrofalnego procesu, takiego jak ten, którego obecnie doświadcza świat.

“

*Prawie zawsze wykazywano, że przyczyną rozprzestrzeniania się chorób odzwierzęcych przez nietoperze lub inne dzikie gatunki jest zachowanie człowieka. [...] Kiedy nietoperz jest zestresowany - przez polowanie na niego lub niszczenie jego siedliska przez wylesianie - jego układowi odpornościowemu jest rzucane wyzwanie i trudniej jest mu poradzić sobie z patogenami, które normalnie by przyjął bez problemów. [...]. Możesz myśleć o tym tak, jakby ludzie byli zestresowani i mieli wirusa opryszczki, przeziębili się. [...] To może się zdarzyć także u nietoperzy."*

**Andrew Cunningham**

Profesor epidemiologii dzikich zwierząt w Zoological Society of London, CNN 2020<sup>211</sup>

### Pojawienie się wirusa HIV - kolejna katastrofa związana z żywnością

Przykładem tego, jak wykorzystywanie dzikich zwierząt do produkcji żywności może prowadzić do globalnego rozprzestrzeniania się niebezpiecznego patogenu, jest pojawienie się ludzkiego wirusa niedoboru odporności (HIV), który prowadzi do zespołu nabytego niedoboru odporności (AIDS) u ludzi. **Chociaż wirus i choroba są dobrze znane ogółowi społeczeństwa, jego pochodzenie związane z żywnością nie jest.**

Do tej pory wirus HIV zaraził około 75 milionów ludzi, pochłonął ponad 32 miliony istnień ludzkich i nadal zaraża około 1,7 miliona ludzi każdego roku, pomimo szeroko zakrojonych kampanii uświadamiających.<sup>212</sup> AIDS jest chorobą, na którą prawie 40 lat po pierwszym raporcie klinicznym nadal nie ma lekarstwa ani szczepionki, a jedynie dożywotnie leczenie, które ma ją powstrzymać. Wieloetapowe pojawienie się HIV-1 i HIV-2, dwóch podtypów, jest bardzo złożone. Jednak obecnie powszechnie przyjmuje się, że oba typy HIV są wynikiem przenoszenia międzygatunkowego małpich wirusów niedoboru odporności (SIV), wirusów naturalnie występujących u naczelných afrykańskich.<sup>213</sup>

### Mięso z buszu i AIDS

Pojawienie się wirusa HIV można prześledzić wstecz do Kinszasy w 1959 r., kiedy to ludność miejska w Afryce Środkowej rozrastała się, a operacje wyrębu zaczęły sięgać w głąb lasów deszczowych.<sup>214</sup> Ponieważ drogi zapewniały dostęp do odległych lasów, umożliwiły rozwój handlu mięsem z buszu między myśliwymi a ośrodkami miejskimi. Polowanie i rzeź naczelných innych niż ludzie, integralny element tradycyjnych źródeł utrzymania dla wielu ludzi w regionie, zostało uznane za zachowanie wysokiego ryzyka. Uważa się, że jest to prawdopodobne źródło powtarzającego się przenoszenia

SIV na ludzi, co ostatecznie doprowadziło do zdolności wirusa do przenoszenia się z człowieka na człowieka.<sup>215</sup> Nie jest to problem z przeszłości, ponieważ w wielu regionach ubogich ekonomicznie rośnie liczba ludności, **a handel mięsem z buszu nadal się rozwija i jest coraz bardziej skomercjalizowany.** Obecnie szacuje się, że w samej Afryce w sumie jest to 3,4 miliona ton dzikiego mięsa rocznie.<sup>216</sup> Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Żywności i Rolnictwa (FAO) uznała nierównoważone spożycie mięsa z buszu w Afryce Zachodniej i Środkowej za jedno z najważniejszych wyzwań w zakresie różnorodności biologicznej i ochrony w regionie.<sup>217 218</sup>

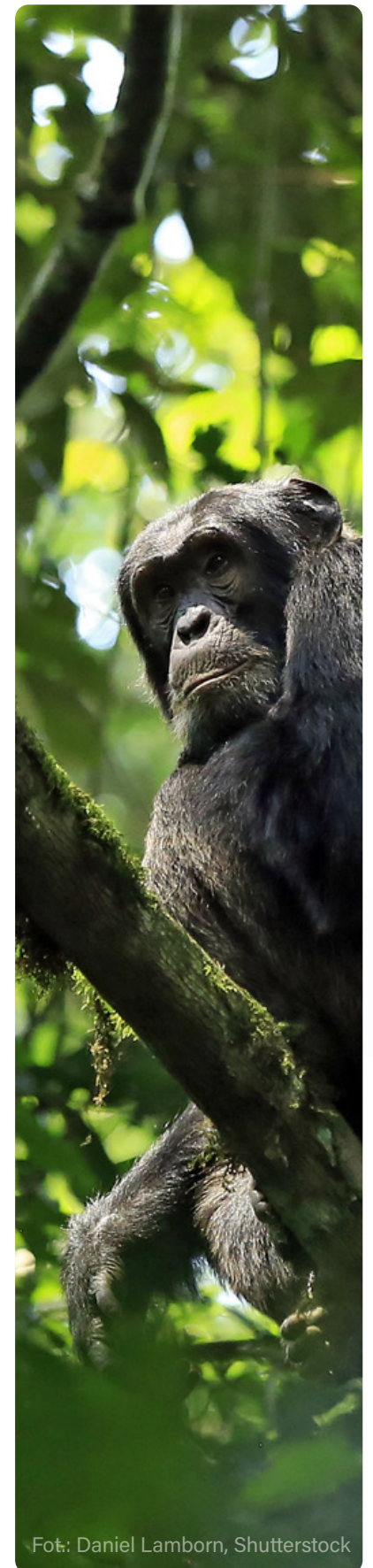
### Ludzie jako multiplikatory zagrożeń

Ogólna perspektywa jest bardzo niepokojąca z dwóch powodów: po pierwsze, dzikie zwierzęta są nosicielami ogromnej różnorodności nieznanych dotąd wirusów; po drugie, ludzie coraz częściej ingerują w naturalne siedliska dzikich zwierząt i wykorzystują je do celów komercyjnych, takich jak żywność, lekarstwa i moda. Oczywiście **rozwiązaniem zmniejszającym ryzyko chorób odzwierzęcych nie jest wykorzenienie dzikich zwierząt jako nosicieli wirusów, ale zachowanie ich naturalnych siedlisk i zaprzestanie ich wykorzystywania jako pokarmu.** Pojedynczym gatunkiem najbardziej winnym pojawieniu się pandemii jesteśmy my: Homo sapiens stał się super wektorem - mnożnikiem zagrożenia - dla pandemii odzwierzęcych.<sup>219</sup>

Zwiększenie wysiłków na rzecz ochrony i umożliwienie lokalnym społecznościom znalezienia alternatywnych źródeł pożywienia i dochodów ma kluczowe znaczenie dla zapobiegania nowym patogenom wyłaniającym się z głębin złożonych ekosystemów. W obliczu potencjalnych zagrożeń globalnych jest to **zadanie nie tylko dla samorządów, ale przede wszystkim dla społeczności globalnej.**

### Zakaz targów dzikich zwierząt - i mamy słonia w pokoju

W następstwie pandemii koronawirusa ONZ wezwała do wprowadzenia zakazu handlu żywymi dzikimi zwierzętami na mokrych targach jako środka zapobiegawczego przed przyszłymi pandemiemi.<sup>220</sup> Chociaż zakaz handlu dzikimi zwierzętami - nie tylko w celach spożywczych, ale także do innych celów, takich jak futro i lekarstwa<sup>221</sup> - może być rozsądnym krokiem, ryzyko pojawienia się chorób wirusowych w dużej mierze pozostaje. Wynika to z faktu, że wiele patogenów stanowiących ostatnio zagrożenie dla zdrowia ludzi pochodzi lub jest przenoszonych na ludzi ze zwierząt domowych hodowanych w celu spożycia przez ludzi.<sup>222</sup>



Fot.: Daniel Lamborn, Shutterstock



## 2.3 ZWIERZĘTA HODOWLANE JAKO POŻYWIENIE

Wzrasta liczba epidemii chorób zakaźnych przenoszonych przez zwierzęta, takich jak Ebola, SARS, ptasia grypa, a obecnie COVID-19, wywoływanych przez nowego koronawirusa.<sup>223 224</sup> Ponieważ COVID-19 najprawdopodobniej pojawił się u nietoperzy i innych dzikich zwierząt, wiele osób kojarzy choroby odzwierzęce z egzotycznymi dzikimi zwierzętami. Jednak zdarzenia zewnętrzne występują nie tylko między dzikimi zwierzętami a ludźmi. Intensyfikacja hodowli zwierząt i akwakultury odgrywa kluczową rolę i dodatkowo zwiększa ryzyko pandemii odzwierzęcych. **Upychanie dużej liczby genetycznie podobnych osobników w niehigienicznych miejscach o dużej gęstości, które wywołują zły stan zdrowia i wysoki poziom stresu, znacznie zwiększa ryzyko rozprzestrzeniania się patogenów między dzikimi zwierzętami i zwierzętami hodowlanymi, a ostatecznie ludźmi.**

“

*Duże zagęszczenie żywego inwentarza jest wyzwaniem, ponieważ jeśli patogen przeskoczy z lasu do tego inwentarza, może bardzo łatwo się rozprzestrzenić. Patogeny rozprzestrzeniają się znacznie lepiej, gdy ich żywicieli są w dużym zagęszczeniu. Właśnie to robi obecnie COVID”*

**Felicia Keesing**

Ekolog i pedagog, Bard College w Nowym Jorku, CBC<sup>225</sup>

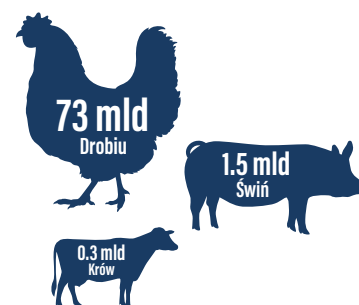
### Wspólne wirusy – zwierzęta hodowlane jako pośrednicy w rozprzestrzenianiu się

Istnieje coraz więcej dowodów na to, że działalność człowieka ułatwiająca kontakt między różnymi gatunkami zwierząt prawdopodobnie przyspieszyła selekcję wirusów, które są wspólne dla różnych żywicieli zwierząt.<sup>226</sup> Zwierzęta hodowlane często funkcjonują jako pośrednik, który zachęca do przenoszenia wirusa na ludzi, a następnie rozprzestrzeniania się wśród nich.<sup>227</sup> Kluczową rolę tego szlaku przenoszenia ilustruje fakt, że to zwierzęta udomowione, takie jak zwierzęta gospodarskie, mają najwięcej wirusów wspólnych z ludźmi.<sup>228 229</sup> **Choroby takie jak błonica, odra, świnka, rotawirus, ospa i grypa A - wszystkie pochodzą od zwierząt domowych.**<sup>230</sup>

### Rosnący popyt na białko zwierzęce napędza intensyfikację hodowli zwierząt

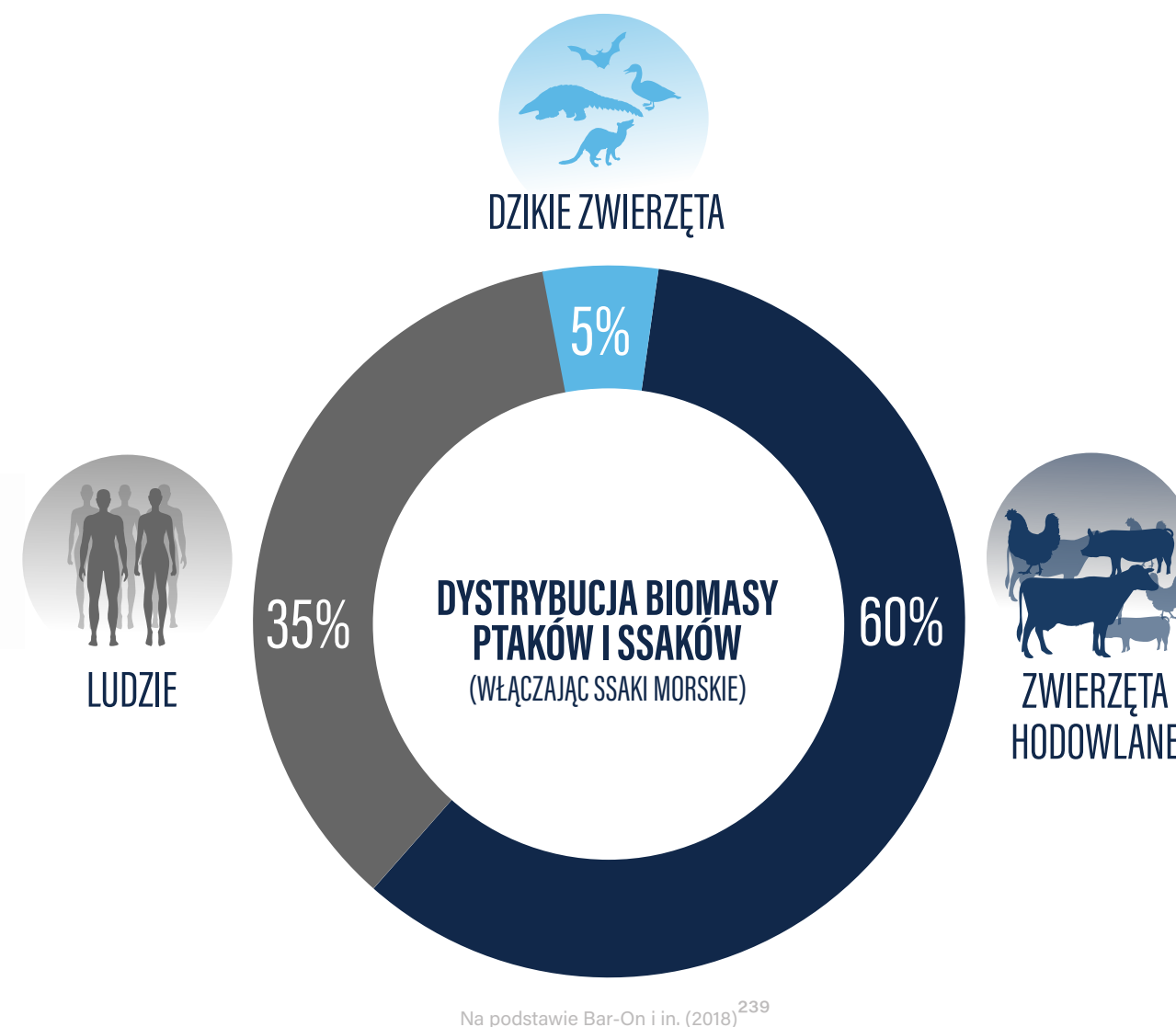
Obecnie świat obserwuje szybki wzrost i masową intensyfikację hodowli zwierząt, napędzane rosnącym globalnym popytem na mięso, jaja, nabiał i owoce morza. **Przyspieszony wzrost populacji i wyższy poziom dobrobytu doprowadziły do wzrostu apetytu na produkty pochodzenia zwierzęcego** – z drobiem i świniami w samym centrum tego rozwoju.<sup>231 232</sup>

#### UBÓJ ZWIERZĄT NA MIĘSO W 2018 R. <sup>233</sup>



## Nasz głód produktów pochodzenia zwierzęcego - ogromne liczby, trend rosnący

Każdego roku na całym świecie ponad 75 miliardów zwierząt lądowych jest ubijanych na żywność.<sup>234</sup> To około 10 razy więcej niż liczba ludzi żyjących na tej planecie. W dowolnym momencie na świecie żyje ponad 30 miliardów zwierząt hodowlanych, z których zdecydowana większość (82%) to drób, taki jak kury, kaczki i indyki.<sup>235</sup> Obecnie zwierzęta gospodarskie stanowią 60% całej biomasy ssaków, a drób 70% biomasy ptaków,<sup>236</sup> przy czym liczby te stale rosną. Chociaż liczby te są już oszałamiająco wysokie, pomijają one ryby - szacuje się, że akwakultura stanowi do 167 miliardów osobników ubijanych każdego roku.<sup>237</sup> **Światowa produkcja mięsa, jaj, nabiału i owoców morza z zakładów intensywnej produkcji wzrośnie według prognoz o 15% do 2028 r.**<sup>238</sup>



## Maksymalizacja produktywności i zagrożeń chorobotwórczych - droga do chorób odzwierzęcych

Oprócz silnie zintensyfikowanych warunków hodowlanych, osiągnięcie tak dużej liczby zwierząt gospodarskich umożliwiło stworzenie nowych i bardziej „produktywnych” ras krów, świń, kurczaków i ryb. Pomogło też zmaksymalizować wydajność mięsa, jaj i mleka na zwierzę. Maksymalizacja produktywności zagroziła gatunkom zwierząt gospodarskich na świecie i ich różnorodności genetycznej, zmniejszając ich odporność na zmiany środowiskowe i patogeny.<sup>240</sup> Takie podejście radykalnie zwiększyło również liczbę osobników zamkniętych w miejscach o dużym zagęszczeniu. Nienaturalne i niehigieniczne warunki hodowli zwierząt na dużą skalę prowadzą do złego stanu zdrowia i wysokiego poziomu stresu u poszczególnych zwierząt.<sup>241</sup> Suma tych zmian sprawia, że zwierzęta hodowlane są bardziej podatne na infekcje,<sup>242 243</sup> i tym samym stworzyło **doskonałe warunki do pojawiania się i rozprzestrzeniania chorób odzwierzęcych**.



Fot. Sergey Bogdanov, Shutterstock

### Wysoka gęstość i wysoka wirulencja - przeciwieństwo dystansu społecznego

Co więcej, bliskie i niehigieniczne sąsiedztwo osobników w intensywnych obiektach o dużej gęstości może sprzyjać rozwojowi zjadliwości - to znaczy zwiększonej zdolności patogenu do zakażenia i szkodenia żywicielowi.<sup>244 245</sup> Dobrze zbadanym przykładem złożonego związku między zjadliwością a przenoszeniem<sup>246</sup> jest wszawica łososiowa i jej żywiciel. Wszy pochodzące od łososia hodowlanego są bardziej szkodliwe, tj. mają wyższą zjadliwość (większe uszkodzenie tkanek skóry jako miara zjadliwości) niż wszy z dzikiego łososia.<sup>247</sup> Przyczyny tego są różne - w tym wysoka gęstość żywicieli i ograniczona różnorodność genetyczna, a także skrócona długość życia ryb z powodu zaplanowanego uboju, co może powodować przystosowanie pasożytów do krótszych cykli życiowych.<sup>248</sup> W naturalnych warunkach zewnętrznych wysoka zjadliwość jest kosztowna dla wirusa, ponieważ zbyt szybkie zabicie gospodarza powstrzymuje rozprzestrzenianie się wirusa, jeśli w pobliżu nie ma nowego żywiciela. Ten naturalnie ograniczający mechanizm jest jednak omijany w ciasnych i niehigienicznych

warunkach w fermach przemysłowych i akwakulturze. Tam **przenoszenie wirusa, nawet z ciężko chorych lub martwych zwierząt na żywe, jest łatwe**. Stanowiąc dosłownie przeciwieństwo dystansu społecznego, sprawia to, że uprzemysłowione rolnictwo zwierzęce jest wylęgarnią ewolucji patogenów o większej zjadliwości, niż jest to naturalnie możliwe. I zdecydowanie zachęca do ich ostatecznego rozprzestrzeniania się.

## Odpady z fabryk - przenoszenie patogenów do świata zewnętrznego

Tę niepokojącą sytuację dodatkowo pogarsza niewłaściwe gospodarowanie odchodami, odpadami i wodą w obiektach intensywnej hodowli, co ma wpływ nie tylko na zwierzęta w tych obiektach, ale także na zwierzęta znajdujące się w bliskim sąsiedztwie na zewnątrz. **Sama wielkość produkcji tych obiektów, w tym zarówno żywych, jak i martwych zwierząt, ekskrementów i innych płynów ustrojowych, skutecznie uniemożliwia powstrzymanie patogenów.** Istniejące protokoły bioasekuracji niewiele mogą zdziałać, aby to zmienić (jeśli w ogóle istnieją). Ponieważ hodowla zwierząt w dalszym ciągu szybko się rozwija i wkracza do środowiska naturalnego, szanse na bliski kontakt między innymi zwierzętami domowymi (zarówno wewnątrz, jak i poza terenami hodowlanymi) i dzikimi zwierzętami dramatycznie rosną. Podobnie jak ryzyko wystąpienia zoonotycznych efektów ubocznych między nimi.<sup>249 250 251 252 253 254</sup>

Istnieje kilka dróg rozprzestrzeniania się chorób odzwierzęcych, w tym skażone cząsteczkami płynów, które mogą przenosić wirusy między obiektami w gospodarstwie, a ludźmi.<sup>255 256</sup> Na przykład fermy świń mogą być źródłem zakaźnych cząstek aerozolu, które są transportowane z wiatrem.<sup>257</sup> Patogeny mogą również przemieszczać się razem z odchodami, kurzem, gruzem, wodą, płynami oddechowymi, ściółką i cząstkami włosów.<sup>258</sup> Mniejsze cząsteczki mogą pozostawać zawieszone przez długi czas, co sprzyja zakaźności patogenów.<sup>259</sup>

“

Zwierzęta trzymane w zamknięciu wytwarzają duże ilości odpadów, które należy usunąć. Wiele z tych odpadów, które mogą zawierać duże ilości patogenów, jest usuwanych na lądzie, co stwarza ryzyko infekcji dla dzikich ssaków lub ptaków. Odpady z kurników są również wykorzystywane w akwakulturze, w formie produkcji żywności dla zwierząt, co skutkuje tworzeniem sztucznych mokradeł, a tym samym zwiększa bezpośrednie możliwości kontaktu z dzikimi ptakami.”

Otte i in. (2007)<sup>260</sup>

### Większy, szybszy, mocniejszy - ryzykowna zmiana paradygmatu

Chociaż cała hodowla zwierząt intensyfikuje pojawianie się i rozprzestrzenianie chorób odzwierzęcych, dotyczy to zwłaszcza operacji prowadzonych na dużą skalę i przy dużym zagęszczeniu, dążących do „optymalizacji” pod względem produktywności i efektywności ekonomicznej. Hodowla na małą skalę, z kilkoma zwierzętami, trzymanymi głównie na zewnątrz i poszukującymi pożywienia na polach, jest coraz bardziej zanikającym wspomnieniem przeszłości.<sup>261</sup> Badania pokazują, że znacznie wyższe ryzyko wybuchu epidemii H5N1 stwierdzono w komercyjnych hodowlach drobiu na dużą skalę, niż w stadach przydomowych. W Kanadzie H5N1 rozprzestrzenił się szybko, również dzięki wymianie powietrza między sąsiednimi kurnikami. Systemy wentylacji na skalę przemysłową wytwarzają pył w postaci aerozolu, który ułatwia przenoszenie patogenów. Próbkę powietrza z jednego badania wykazały, że stężenia cząstek w gospodarstwach przemysłowych są milion razy wyższe niż na obszarach półwiejskich.<sup>262</sup> Biorąc pod uwagę, że **szacuje się, że gospodarstwa przemysłowe i akwakultura odpowiadają za ponad 90% światowej produkcji mięsa i ryb,**<sup>263</sup> **ogólna trajektoria wskazuje na większe ryzyko epidemii odzwierzęcych w przyszłości.**<sup>264 265</sup>



“

Niedawne ogniska choroby w Azji pokazały, że przenoszenie czynników zakaźnych może nastąpić z małych gospodarstw hodujących drób w pobliżu miejsc zamieszkania i na inne zwierzęta. Jednak ponieważ CAFO [Skoncentrowane żywienie zwierząt] ma tendencję do gromadzenia dużej liczby zwierząt blisko siebie, ułatwiając szybkie przenoszenie i mieszanie wirusów. Istnieje obawa, że zwiększenie liczby obiektów dla trzody chlewnej sąsiadujących z obiektami dla ptaków mogłoby dodatkowo promować rozwój kolejnej pandemii.”

Gilchrist i in. (2006)<sup>266</sup>

## Hodowla przemysłowa - inkubator chorób odzwierzęcych na skalę przemysłową

Współczesna hodowla zwierząt przypomina **szalkę Petriego na dużą skalę, zapewniając doskonałe warunki do pojawiania się, rozprzestrzeniania się wirusów i przekraczania barier gatunkowych**. Rzeczywisty efekt rozprzestrzeniania się może mieć miejsce, gdy wirusy ulegają zmianom genetycznym, albo poprzez zmianę antygenową (kiedy różne szczepy wirusa rekombinują - proces potencjalnie przyspieszony przez bliskość wielu gospodarzy) lub przez dryf antygenowy (gdy gromadzą się niewielkie zmiany w informacjach genetycznych).<sup>267</sup> Oba mechanizmy mogą prowadzić do pojawienia się wirusów, które mają zdolność zakażenia ludzi. Przykładem zmiany antygenowej jest epidemia hiszpańskiej grypy w 1918 r., będącej szczepem ptasiej grypy H1N1, który zmutował, prawdopodobnie ze świniami, funkcjonującymi jako naczyniem do mieszania, a następnie zaczął przenosić się między ludźmi.<sup>268 269</sup> Przykładem dryfu antygenowego jest grypa sezonowa.<sup>270 271</sup>

## Grypa - klasyk wśród chorób odzwierzęcych

Jednym z najbardziej znanych przykładów stale zmieniającej się i mutującej choroby odzwierzęcej związanej z hodowlą zwierząt jest wirus grypy A (IAV). Choć wirus ten występuje naturalnie wśród dzikich ptaków wodnych na całym świecie,<sup>272 273</sup> niektóre szczepy IAV występują również u ludzi. Oznacza to, że wirus w pewnym momencie przekroczył barierę gatunkową.<sup>274</sup> **Chociaż istnieje powszechna świadomość zagrożenia, jakie IAV stanowi dla zdrowia ludzi, opinia publiczna niewiele wie o jego zwierzęcym pochodzeniu.**

### GRYPA SEZONOWA

Influenza powszechnie znana jako grypa, jest chorobą zakaźną przenoszoną przez wirusa. Z różnymi objawami, od łagodnych do ciężkich, jest to choroba sezonowa, która szybko mutuje. Grypa typu A ma największe znaczenie dla zdrowia ludzi i stanowi jedną z najbardziej niepokojących ze wszystkich znanych chorób zakaźnych - dlatego każdego roku systemy opieki zdrowotnej przygotowują się na kolejny sezon grypowy. **Szacuje się, że każdego roku na świecie liczba zgonów z powodu grypy sezonowej wynosi od 290 000 do 645 000.**<sup>275</sup>

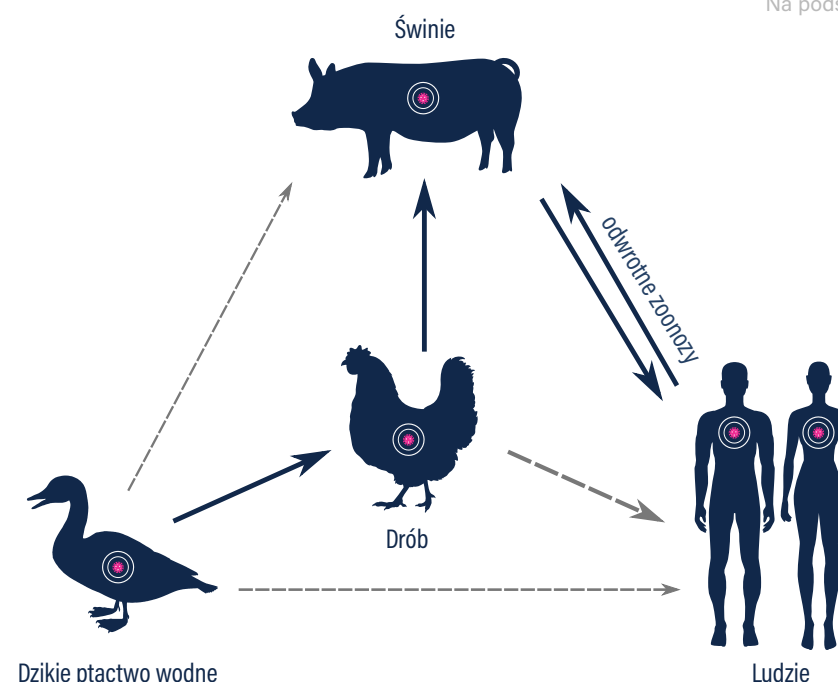


## Ptaki, świnie i ludzie - rosnąca populacja i rosnące ryzyko rozprzestrzeniania się grypy

Uważa się, że świnie, jako prawdopodobni żywicieli pośrednich, są szczególnie dobrze przystosowane do prowadzenia wyżej wymienionych procesów. Ponieważ są podatne na wirusy grypy ptaków i ssaków, są one postrzegane jako naczynia mieszające i przekaźniki wirusów, co prowadzi do powstania nowych szczepów wirusów o potencjale zoonotycznym, a nawet pandemicznym.<sup>276 277 278 279</sup> Jeden z głównych czynników ryzyka rozprzestrzeniania się na ludzi to **narażenie na zakażone żywe lub martwe zwierzęta, na przykład podczas chowu, uboju, przetwarzania lub przygotowywania ich do spożycia**. Jednak ludzie przenoszą również wirusy grypy i inne patogeny na zwierzęta, takie jak świnie (odwrotna choroba odzwierzęca), co potencjalnie czyni ludzi katalizatorem przyszłych pandemii.<sup>280 281</sup> Tak czy inaczej, stały bliski kontakt ze zwierzętami hodowanymi i ich wykorzystywanie przez ludzi zwiększa przyszłe ryzyko dalszego przenoszenia chorób odzwierzęcych.<sup>282</sup> Odnosi się to szczególnie do przenoszenia wirusów grypy, ponieważ przewiduje się, że **wszystkie trzy gatunki zaangażowane w ich pojawienie się - drób, świnie i ludzie - wzrosną liczebnie.**<sup>283</sup>

## DROGI TRANSMISJI GRYPY

Na podstawie: Ma i in. (2008)<sup>284</sup>

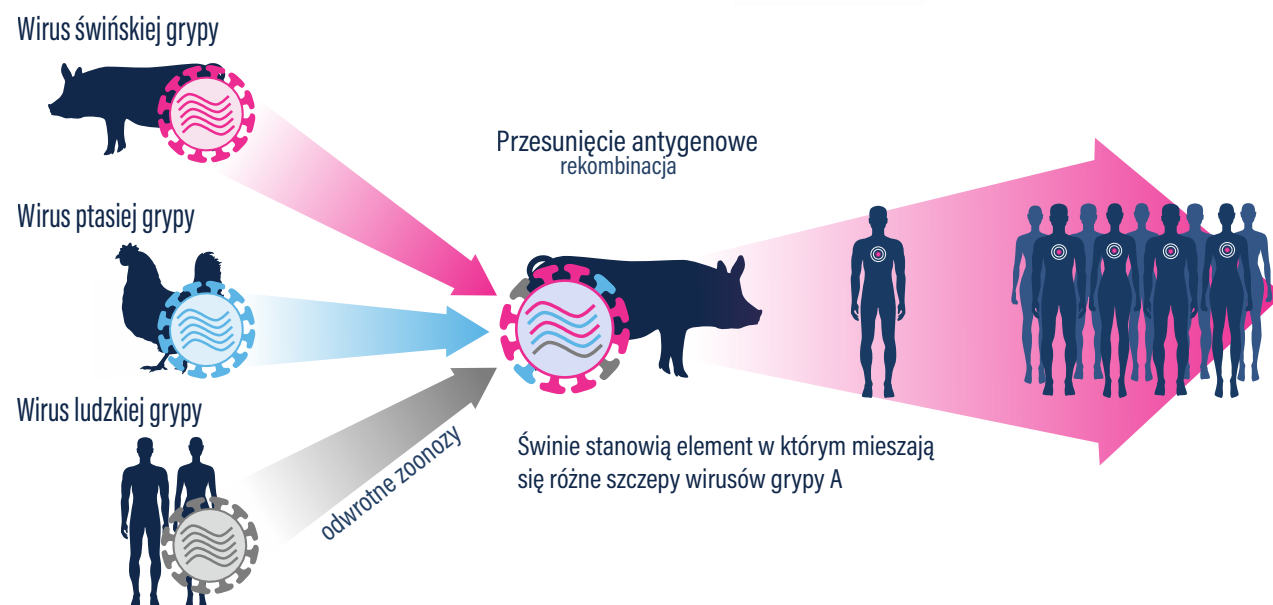


**73** miliardy kurczaków, kaczek, gęsi i indyków poddanych ubojowi w 2018 roku

**1.5** miliarda świń domowych poddanych ubojowi w 2018 r.

W dowolnym momencie na Ziemi żyje ponad 30 miliardów zwierząt hodowlanych, a liczba ta, według przewidywań będzie stale rosnąć.





## Epidemia grypy H5N1 w 2004 r. - tuż przed globalną katastrofą

W przypadku H5N1 świat był już świadkiem przerażającego przykładu tego, jak poważne może być zagrożenie rozprzestrzeniania się chorób odzwierzęcych, związane z hodowlą przemysłową. Po dwóch stosunkowo łagodnych pandemiach w 1957 i 1968 r. świat stanął na krawędzi katastrofy w 2004 r., kiedy w dużej części Azji doszło do bezprecedensowych wybuchów wysoce zjadliwego szczepu ptasiej grypy H5N1. Istnieją dowody na to, że ptasia grypa H5N1 mogła zacząć się rozprzestrzeniać, gdy **ptaki wędrowne wylądowały w pobliżu ferm drobiu**, ponieważ intensyfikacja praktyk rolniczych zbliżyła je do siebie. Wirus wyewoluował, przekraczając barierę gatunkową i zarażając ludzi – **z niszczycielskim wskaźnikiem śmiertelności przypadków sięgającym 60%**, zbierając największe żniwo wśród dzieci i młodzieży.<sup>285 286</sup> Ten konkretny szczep wirusa spełnia wszystkie niezbędne warunki wstępne pandemii – przy czym jedynie brak skutecznego przenoszenia wirusa z człowieka na człowieka zapobiega jej rozległemu rozprzestrzenianiu się i późniejszej sytuacji kryzysowej o nieprzewidywalnej wielkości.<sup>287</sup>

## Nasz rosnący apetyt na drób - hodowla kolejnej pandemii grypy

W chwili pisania tego tekstu, szczep wirusa ptasiej grypy **H5N8 powoduje spustoszenie w Europie Wschodniej**. Od końca 2019 r. nastąpił wzrost zachorowań na ptasią gripę na fermach drobiu w Europie Wschodniej, co prowadzi do zabijania milionów ptaków.<sup>288</sup> Choć prawdopodobieństwo wydaje się niskie, zakażenie ludzi wirusem H5N8 jest rzeczywiście możliwe.<sup>289</sup> Jednak azjatycki szczep ptasiej grypy **H7N9**, który krąży wśród drobiu w Chinach od 2013 roku, jest oceniany przez Centers for Disease Control and Prevention (CDC) jako szczep grypy A o największym potencjale wywołania pandemii odzwierzęcej i bardzo poważnie wpływałby na zdrowie publiczne, gdyby miał osiągnąć trwałą zdolność przenoszenia się z człowieka na człowieka.<sup>290</sup> Do tej pory zakażenia u ludzi występowały sporadycznie, ale zabiły około 40% pacjentów, **co czyni je 400 razy bardziej niebezpiecznymi i śmiertelnymi niż zwykła grypa sezonowa**. Tak więc nasz rosnący apetyt na kurczaki okazuje się być jednym z najważniejszych czynników ryzyka w powstawaniu kolejnej pandemii grypy.<sup>291</sup>

## Spojrzenie na zagrożenia zoonotyczne w perspektywie - jedna mutacja od globalnej katastrofy

Współczynnik śmiertelności z powodu COVID-19, wywołanego przez wirus SARS-CoV-2, szacuje się obecnie na poziomie od 0,1% do 18,9%, przy średniej światowej około 4,7% (stan na 5 lipca 2020 r.).<sup>292 293</sup> Zjadliwość wirusa takiego jak H5N1 lub H7N9, w połączeniu z zakaźnością SARS-CoV-2, miałyby katastrofalne konsekwencje (patrz grafika w 1.5). Aby to nastąpiło, wystarczyłoby tylko jedna mutacja. Patrząc z perspektywy: **jeśli dziś miałyby miejsce pandemia podobna do hiszpańskiej grypy z 1918 r., eksperci spodziewają się od 100 do 400 milionów zgonów na całym świecie**.<sup>294</sup> Prawdopodobieństwo, że to wydarzenie stanie się rzeczywistością, rośnie wraz z każdym pojedynczym kurczakiem i swiną utrzymanym w celu produkcji żywności – i każdym dniem utrzymywania tej praktyki.

“

*Fermy przemysłowe to najlepszy sposób na selekcję najbardziej niebezpiecznych patogenów.”*

**Rob Wallace**

Biolog ewolucyjny w Agroecology and Rural Economics Research Corps w St Paul, Minnesota, Vox<sup>295</sup>



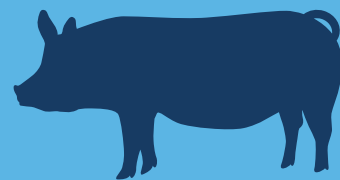
Fot. SOMRERK WITTHAYANANT, Shutterstock



## Ogniska chorób zakaźnych - negatywne skutki dla hodowli zwierząt

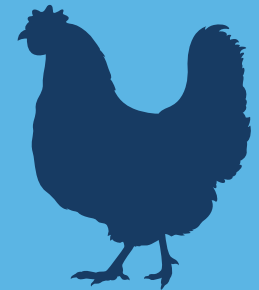
Rozwój nowych zakaźnych chorób odzwierzęcych w wyniku intensyfikacji hodowli zwierząt stanowi zagrożenie nie tylko dla zdrowia ludzi i systemów opieki zdrowotnej. Wywiera również odwrotny skutek na sam przemysł na różne sposoby - z kolei negatywnie wpływając na ludzi, zwierzęta i system żywnościowy. Hodowla zwierzęca jest stale dotknięta wieloma endemicznymi i powracającymi chorobami zakaźnymi, w tym afrykańskim pomorem świń (ASF), świńską gripą i ptasią gripą. Choroby te mają nie tylko **głębokie konsekwencje etyczne** - zwierzęta cierpią i umierają z ich powodu, a także są poddawane ubojowi w celu ograniczenia ich rozprzestrzeniania się. Powodują również **ogromne straty ekonomiczne dla producentów mięsa, nabiału i drobiu** - od rolnictwa na małą skalę na własne potrzeby po rolnictwo komercyjne na dużą skalę.

**Afrykański pomór świń (ASF)** jest wysoce zaraźliwą chorobą wirusową występującą u świń, na którą nie ma lekarstwa ani szczepionki i której śmiertelność sięga 100%.<sup>296</sup> ASF należy do najbardziej rozpowszechnionych chorób dotyczących przemysł wieprzowy. W 2019 r. 25% światowej populacji świń domowych zmarło z powodu choroby lub zostało poddanych ubojowi, aby zapobiec jej rozprzestrzenianiu.<sup>297</sup> Globalne koszty ekonomiczne ASF szacuje się na kilkaset miliardów dolarów. W chwili pisania tego tekstu **przemysł wieprzowiny w Europie Zachodniej jest w stanie wysokiej gotowości w związku z wybuchem ASF na polskiej fermie świń w pobliżu granicy z Niemcami.**<sup>298</sup>



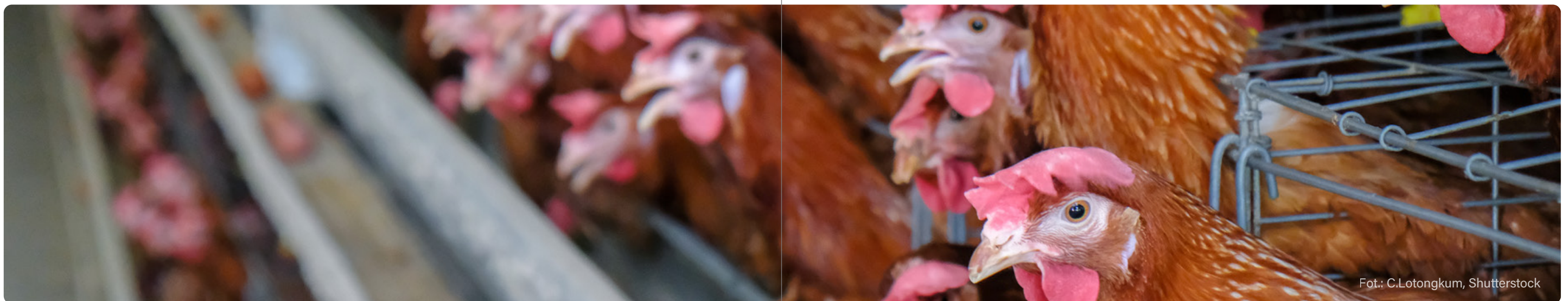
**Świńska grypa** jest chorobą układu oddechowego, która występuje **endemicznie w populacjach świń na całym świecie, z zachorowalnością sięgającą 100%.**<sup>299</sup> Ze względu na stale ewoluujący charakter wirusa i świń działających jako „naczynia mieszające”, świńska grypa przekształciła się z od choroby sezonowej do choroby, która występuje przez cały rok. A z powodu ciągłych mutacji konieczne są znaczne wysiłki, aby stale opracowywać nowe szczepionki.

**Ptasia grypa** to choroba wirusowa, która jest wysoce zaraźliwa i występuje regularnie dziesiątkuje hodowle drobiu na całym świecie. **W związku z powtarzającymi się zjawiskami rozprzestrzeniania się na ludzi konieczne było wprowadzenie drastycznych środków zapobiegawczych.** W 1997 r. wybuch epidemii w Hongkongu doprowadził do uboju całej 1,4-milionowej populacji kurczaków - przy powtarzających się epidemiach i podobnym poziomie śmiertelności i uboju, które miały miejsce ponownie w 2001 i 2002 r. Podobnie, pojawienie się wysoce zjadliwego szczepu ptasiej grypy w Holandii w 2003 r. spowodowało śmierć 23 milionów kurczaków.<sup>300</sup> Podczas wybuchów H5N1 w Azji w ciągu trzech miesięcy zginęło lub zostało zabitych nawet 140 milionów ptaków. Według FAO<sup>301</sup> doprowadziło to do uboju 400 milionów ptaków hodowlanych na całym świecie<sup>302</sup> - więcej niż łączna suma wszystkich poprzednich dużych ognisk wysoce zjadliwej grypy ptaków odnotowanych w ciągu ostatnich 40 lat<sup>303</sup>



## Pracownicy przemysłu zwierzęcego - ofiary i nosiciele

Wiele chorób krążących wśród zwierząt hodowlanych może zarazić ludzi, stając się w ten sposób zoonotycznymi. Bycie w stałym kontakcie z potencjalnie zakażonymi zwierzętami naraża osoby pracujące w przemyśle zwierzęcym na większe ryzyko, stawiając je na pierwszej linii frontu ewentualnych skutków ubocznych. Istnieją poważne dowody na to, że zwłaszcza rolnicy, weterynarze i pracownicy rzeźni są narażeni na zwiększone ryzyko zachorowania na choroby odzwierzęce i odgrywają ważną rolę w ich rozprzestrzenianiu się,<sup>304</sup> przy czym jedno szczególne ognisko **naraża tę grupę na 1500 razy większe ryzyko** niż populacja ogólna (patrz także 3.1).<sup>305</sup>





## Wpływ COVID-19 na przemysł zwierzęcy

**Chociaż COVID-19 nie pochodzi z ferm przemysłowych i rzeźni, to jednak trafił do nich.** Obecna pandemia, ze swoimi wielorakimi skutkami, pokazała **głęboką wrażliwość i kruchość przemysłu zwierzęcego**, a także szereg poważnych konsekwencji etycznych i ekonomicznych dla ludzi, zwierząt i systemu żywnościowego.

### Skutki bezpośrednie - koronawirus w rzeźniach i niedobory siły roboczej

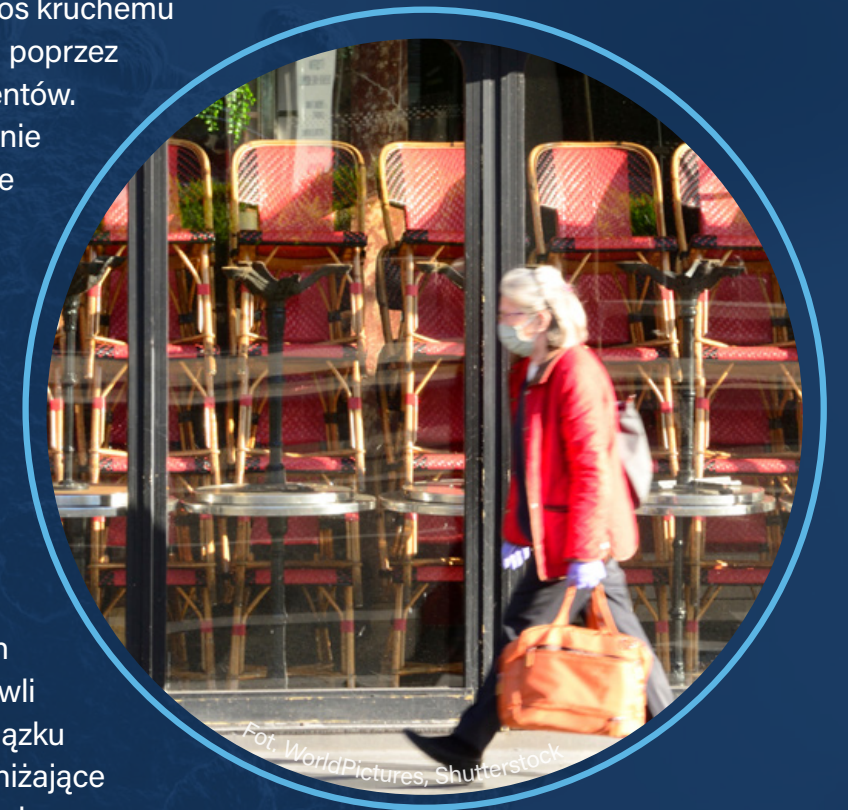
Rzeźnie na całym świecie stały się znaczącymi wektorami infekcji i stanęły w obliczu bezprecedensowych wybuchów COVID-19, które dotknęły tysiące pracowników rzeźni.<sup>306 307</sup> W Stanach Zjednoczonych zachorowało ponad 20 000 pakowaczy mięsa, co zmniejszyło całkowitą zdolność uboju trzody chlewnej w kraju o 25%.<sup>308</sup> Również w Niemczech, u setek pracowników rzeźni wykazano na obecność wirusa, a Holandia, Irlandia, Francja i Wielka Brytania zgłosiły podobne przypadki.<sup>309 310</sup> Zakłócenia i zamykanie rzeźni na całym świecie rzuciły światło na złe warunki pracy i życia ich pracowników. Rutynowo zatrudniana przez podwykonawców za niższe od standardów wynagrodzenie, w dużej mierze nieprzeszkolona siła robocza pochodzi ze środowisk ubogich ekonomicznie - i często pochodzi z innych krajów. Muszą znosić ciasne warunki pracy, masowe zakwaterowanie i wyżywienie, złe warunki sanitarne i nieprzestrzeganie procedur bezpieczeństwa.<sup>311 312 313</sup> **Obecny kryzys wskazuje na nieproporcjonalną podatność sektora przetwórstwa mięsnego na pandemię - zwłaszcza od czasu, gdy jego siła robocza musi znosić to samo środowisko o dużej gęstości, co zwierzęta, które przetwarzają.**

### Ubój - zabijanie zwierząt jako wymóg systemu

Ponieważ przemysł mięsny stoi w obliczu poważnych zakłóceń z powodu COVID-19, niedobory siły roboczej wymagają również uboju zwierząt, których nie można przetworzyć. Pojedynczy zakład przetwórczy w USA został niedawno zmuszony do **zabicia 2 milionów kurczaków**, podczas gdy w innym oczekuje się **uboju 13 000 świń dziennie**, a ich tusze trafiają na wysypiska.<sup>314 315</sup> Podobnie jak w przypadku każdego zabijania zwierząt, **ubój ma poważne konsekwencje etyczne.** Jest to szczególnie prawdziwe, gdy zabijanie związane z brakiem zdolności przetwarzania nie służy w ogóle celowi, ale jest po prostu konsekwencją systemu. Ponadto ubój często wiąże się ze szczególnie nieludzkimi praktykami - takimi jak duszenie się pianą (wylewanie dużych ilości piany na drób w celu uduszenia), wyłączenie wentylacji (celowe wyłączenie systemu wentylacji obory, aby zwierzęta umarły z powodu stresu cieplnego i niewydolności narządów) lub maceracja (podawanie żywych ptaków do szybkoobrotowych rozdrabniaczy). Takie praktyki mogą również **powodować poważne ryzyko utraty reputacji producentów.**<sup>316</sup>

## Skutki pośrednie - zmniejszony popyt i marnotrawstwo konsumentów

COVID-19 zadaje również pośredni cios kruchemu systemowi hodowli zwierząt poprzez zmniejszenie popytu konsumentów. Restauracje, stołówki, szkolne i kawiarnie na całym świecie zostały zmuszone do zamknięcia z powodu zamknięć i ograniczeń. Doprowadziło to do gwałtownych spadków popytu, szczególnie w branży usług spożywczych. W rezultacie **rolnicy w Wielkiej Brytanii wyrzucają około 1 miliona litrów mleka każdego dnia**<sup>317</sup>, podczas gdy w Stanach Zjednoczonych jest to **około 14 milionów litrów.**<sup>318</sup> Poza przemysłem mleczarskim, wpływ ten dotyka również inne sektory hodowli zwierząt. Oprócz spadku popytu w związku z izolacją istnieją inne czynniki obniżające popyt na produkty pochodzenia zwierzęcego, w tym **konsumenci poszukujący bezpieczniejszych alternatyw w następstwie kryzysu związanego z COVID-19** (patrz część II).



### Fermy przemysłowe - doskonałe akceleratory pojawiania się patogenów

Obecna pandemia COVID-19 nie pochodzi z ferm przemysłowych, ale najprawdopodobniej pochodzi z wykorzystywania dzikich zwierząt jako pożywienia, prawdopodobnie z udziałem nietoperzy i łuskowców. Jednak po prostu patrząc na targi dzikich zwierząt w określonych regionach geograficznych, ignorując szerszy obraz wykorzystywania zwierząt do pożywienia, można przeoczyć słonia w pokoju. Hodowla przemysłowa - na całym świecie - stanowi doskonały czynnik przyspieszający powstawanie i przenoszenie patogenów między zwierzętami hodowanymi, dzikimi zwierzętami i ludźmi. **Każda nowa ferma przemysłowa zwiększa ryzyko następnego rozprzestrzeniania się wirusa - a także następnej pandemii odzwierzęcej.**

“

*Jeśli naprawdę chcesz wywołać globalne pandemię, zbuduj ферmy przemysłowe.”*

**Dr Michael Greger**

Lekarz i założyciel NutritionFacts.org, Vox<sup>319</sup>



### 3. CHOROBY ZWIĄZANE Z ŻYWNOSCIĄ I INNE CZYNNIKI ZWIĘKSZAJĄCE SKUTKI PANDEMII

Oprócz zagrożeń związanych z nowo pojawiającymi się patogenami istnieją inne czynniki, które mogą dodatkowo zaostrzyć ogólny wpływ pandemii odzwierzęcych. Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe i wynikające z niej superbakterie, inne zakaźne choroby przenoszone przez żywność oraz choroby niezakaźne związane z dietą stanowią dodatkowe zagrożenie dla zdrowia poszczególnych osób i stanowią ogromne obciążenie dla systemów opieki zdrowotnej, szczególnie w kontekście pandemii. Ponownie, wszystkie są czynnikami związanymi z naszym systemem żywnościowym pochodzenia zwierzęcego.

#### 3.1 OPORNOŚĆ NA DZIAŁANIE PRZECIWDROBNOUSTROJOWE (AMR)

Odkrycie antybiotyków było jednym z kluczowych osiągnięć medycyny XX wieku. Jednak mniej niż 100 lat po tym, jak Alexander Fleming po raz pierwszy odkrył penicylinę, świat znajduje się u progu ery postantybiotykowej, a na całym świecie w zaskakującym tempie pojawiają się wielooporne szczepy bakterii. **Organizacja Narodów Zjednoczonych uznała oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe (AMR) za globalne zagrożenie dla zdrowia**, podkreślając, że zgony z powodu oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe mogą wkrótce przekroczyć liczbę rocznych zgonów z powodu nowotworów.<sup>320</sup> Na całym świecie zakażenia wywołane przez oporne drobnoustroje pochłaniają obecnie co najmniej 700 000 ludzi rocznie. Ta liczba może osiągnąć roczną ofiarę w wysokości **10 milionów do 2050 roku**.<sup>321 322</sup> Powszechne infekcje bakteryjne, które kiedyś były łatwe do wyleczenia przy pomocy antybiotyków, teraz mogą być śmiertelne - znowu! Jest to problem nie tylko dla zdrowia ludzi i zdrowia samego w sobie, a oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe stała się jednym z największych wyzwań dla szpitali.<sup>323</sup> Sprawia również, że osoby dotknięte chorobą są **jeszcze bardziej podatne na nowe patogeny i przyczynia się do ogromnego obciążenia systemów opieki zdrowotnej podczas pandemii**.

#### Hodowla zwierzęca - nierozpoznany motor oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe

Chociaż świadomość wyzwań związanych z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe rośnie, niewiele wiadomo o jego sile napędowej. Za rozwój oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe odpowiada głównie hodowla zwierząt. **Na całym świecie ponad 70% antybiotyków stosuje się u zwierząt w intensywnej hodowli - w celu zapobiegania stratom spowodowanym problematycznymi warunkami hodowli i chowu oraz w celu przyspieszenia wzrostu i zysków - a nie w celu leczenia ludzi**.<sup>324</sup> Jednak w walce z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe główny nacisk kładzie się zwykle na znaczenie odpowiedniego przepisywania antybiotyków przez lekarzy, a nie na ich nadużywanie na dużą skalę w hodowli zwierząt.

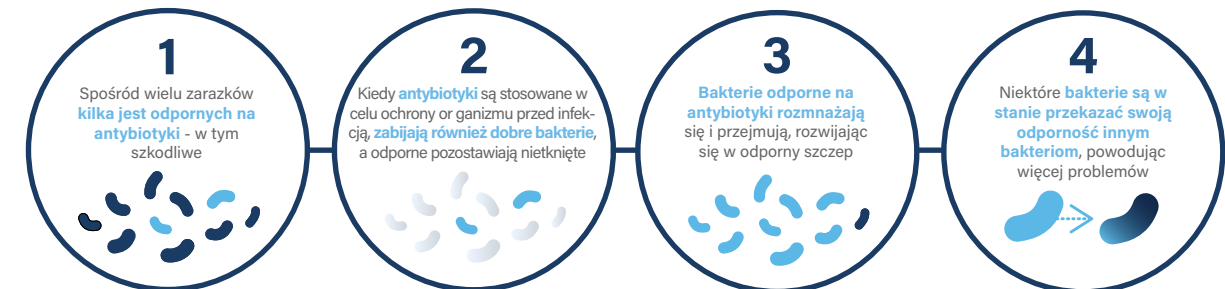
“

*U zwierząt, które nie są chore, stosujemy ogromne ilości antybiotyków. To nie jest zastosowanie terapeutyczne; jest profilaktyczne i zwiększa wydajność, więc jest ekonomicznie opłacalne, ponieważ antybiotyki są tanie. Szczerze mówiąc, bakterie oporne na antybiotyki są prawdopodobnie najważniejszym źródłem pojawiania się chorób na całym świecie.”*

**Dr. Richard Ostfeld**

Ekolog Chorób z Cary Institute of Ecosystem Studies w Millbrook, Nowy Jork, The Counter<sup>325</sup>

### NADUŻYWANIE ANTYBIOTYKÓW - TWORZENIE OPORNOŚCI NA ŚRODKI PRZECIWDROBNOUSTROJOWE



#### AMR w pandemiach - głęboki mnożnik ryzyka

Chociaż antybiotyki nie są w stanie zabić ani hamować wirusów, ich zmniejszająca się skuteczność w leczeniu patogenów bakteryjnych pogłębia ogólne zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwiększa obciążenie systemów opieki zdrowotnej.<sup>327</sup> Są one niezbędne w zwalczaniu zakażeń bakteryjnych, które mogą towarzyszyć pierwotnej infekcji wirusowej. Zakażenia dolnych i górnych dróg oddechowych są czwartą co do wielkości przyczyną globalnej śmiertelności i są zwykle wywoływane przez wirusy.<sup>328</sup> Jednak dodatkowe wtórne infekcje bakteryjne są częstymi powikłaniami, zwiększającymi ciężkość infekcji wirusowej i dodatkowo zwiększającymi zachorowalność i śmiertelność wirusów.<sup>329</sup> Gdy antybiotyki są skuteczne i łatwo dostępne, ryzyko to maleje. Jednak wraz z pojawieniem się coraz większej liczby szczepów bakterii opornych na środki przeciwdrobnoustrojowe AMR może jeszcze bardziej nasilić epidemię lub pandemię. Na przykład w przypadku grypy zakłada się, że infekcje bakteryjne przyczyniają się do nawet 50% wszystkich zgonów.<sup>330 331 332</sup> Podczas pandemii świńskiej grypy w 2009 r. wzrosła liczba przypadków wtórnych zakażeń bakteryjnych, powodując do 55% wszystkich zgonów.<sup>333</sup> To sprawia, że oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe **sama w sobie stanowi ogromne ryzyko - a także głęboki mnożnik ryzyka w kontekście pandemii odzwierzęcej**.

“

*Jeśli [grypa] potępie, wtórne infekcje mają miejsce.”*

**Louis Cruveilhier (1919)**<sup>334</sup>

#### OPORNOŚĆ PRZECIWDROBNOUSTROJOWA (AMR)

Środki przeciwdrobnoustrojowe (w tym antybiotyki, leki przeciwwirusowe i przeciwgrzybicze, a także środki dezynfekujące i odkażające) to związki, które zabijają lub hamują rozwój szkodliwych mikroorganizmów, takich jak bakterie, grzyby i wirusy. Jednak mikroorganizmy mogą nabrać oporności na określone środki przeciwdrobnoustrojowe (takie jak antybiotyki medyczne lub środki dezynfekujące). **Nadużywanie środków przeciwdrobnoustrojowych sprzyja rozwojowi oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe (AMR)**. Jeśli bakterie nabierają oporności na wiele antybiotyków, nazywa się je wieloopornymi lub „superbakteriami”. W rezultacie środki przeciwdrobnoustrojowe, takie jak antybiotyki, stają się nieskuteczne, a leczenie infekcji staje się trudniejsze, co prowadzi do przedłużającej się choroby, wyższych kosztów leczenia i zwiększonej śmiertelności. Im więcej antybiotyków jest używanych, tym mniej są one skuteczne. **Masowe stosowanie w hodowli zwierząt jest głównym motorem eskalacji sytuacji kryzysowej w zakresie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe**.

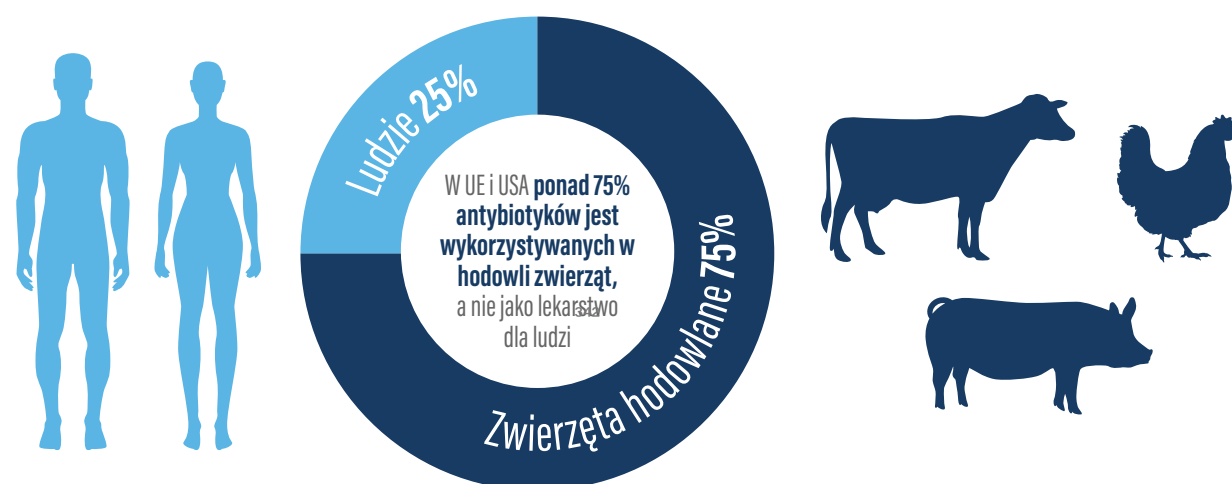


## Ku epoce postantybiotykowej

Badania nad pandemią grypy z 1918 r. ujawniły, że wtórne infekcje bakteryjne mogły być główną przyczyną zgonów, i prawdopodobnie odpowiadały za nawet 90% zgonów.<sup>335</sup> Stało się to w erze przedantybiotykowej, kiedy leczenie infekcji bakteryjnych było nadal wyzwaniem. Z coraz większą liczbą bakterii opornych na antybiotyki i środki przeciwdrobnoustrojowe AMR znów stanowi coraz większe zagrożenie dla zdrowia na całym świecie. Zbliżamy się teraz do ery postantybiotykowej. **Bez skutecznego leczenia wtórnych infekcji bakteryjnych przyszłe pandemie mogą się pogorszyć**, pozostawiając pracowników służby zdrowia bezradnych wobec zagrożenia, które jak sądziliśmy udało się przezwyciężyć.

## Zwierzęta, ludzie i oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe

Podczas gdy lekarze i pacjenci powinni przestrzegać ścisłych wytycznych dotyczących antybiotyków, aby zapobiec oporności na antybiotyki, ta rada ponownie omija słonia w pokoju: na całym świecie ponad 70% antybiotyków nie jest stosowanych w leczeniu ludzi, ale zwierząt w intensywnej hodowli.<sup>340</sup> Kluczowym problemem jest tutaj nakładanie się: 76% antybiotyków powszechnie stosowanych w rolnictwie i akwakulturze ma również znaczenie w medycynie człowieka<sup>341</sup> – przy czym stosowanie ich na zwierzętach dramatycznie zmniejsza skuteczność antybiotyków przeznaczonych dla ludzi.



## KRYZYS AMR

**Paradoksalnie, sama pandemia Covid-19 wywołana przez wirusa może jeszcze bardziej zaostrzyć globalną sytuację AMR. Chociaż nieskuteczne w przypadku wirusów, antybiotyki są podawane pacjentom z COVID-19, aby zapobiec nadkażeniom - czyli wtórnym infekcjom bakteryjnym, które mogą zaostrzyć pierwotną infekcję wirusową. Podejście to jest rutynowo stosowane jako środek ostrożności i często jest nieuzasadnione, silnie zwiększając ryzyko rozwoju oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe.<sup>336 337 338</sup> Co więcej, znacznie zwiększone stosowanie środków dezynfekujących i odkażających podczas pandemii COVID-19 może dodatkowo napędzać AMR. Bakterie mogą nabrać oporności na same produkty przeznaczone do ich zabijania, zwiększając liczbę szczepów bakterii opornych na środki przeciwdrobnoustrojowe. To nie tylko dodatkowo obciąża systemy opieki zdrowotnej, powodując więcej zgonów, ale może również pozostać problemem na długo po ustąpieniu obecnej pandemii COVID-19.<sup>339</sup>**

## Zapobieganie stratom i przyspieszenie wzrostu w fermach przemysłowych - recepta na pojawienie się AMR

Hodowla zwierząt jest głównym konsumentem leków przeciwdrobnoustrojowych ze względu na problematyczne warunki hodowli i chowu. Zwierzęta hodowlane cierpią fizycznie z powodu upośledzonego układu odpornościowego, słabszych kości lub układu sercowo-naczyniowego, okaleczeń organizmu, a także z powodu genetycznych predyspozycji do różnych urazów i chorób.<sup>343</sup> Doświadczają również cierpienia psychicznego z różnych przyczyn, w tym stresu, niezdolności do normalnego zachowania i bardzo ograniczonych ruchów z powodu dużego zagęszczenia lub nieodpowiedniej hodowli,<sup>344</sup> a także z powodu niehigienicznych warunków.<sup>345 346</sup> To sprawia, że zwierzęta są bardziej podatne na choroby zakaźne. **W obiektach intensywnej hodowli ogniska choroby są częstsze i trudniejsze do kontrolowania, gdy się pojawiają.**<sup>347 348</sup>

Aby zapobiec nadmiernym stratom zwierząt - a tym samym zysków - pozornie „łatwym” rozwiązaniem jest szerokie stosowanie antybiotyków. Z tego powodu antybiotyki są rutynowo podawane, na przykład lochom, które są stale nimi faszcerowane, z wyjątkiem kilku tygodni po porodzie, lub młodym świniom w celu zmniejszenia objawów chorobowych wywołanych stresującym wczesnym odsadzeniem.<sup>349</sup> Antybiotyki podaje się również drobiowi do zwalczania stresu cieplnego, spowodowanego dużym zagęszczeniem i innymi niesprzyjającymi warunkami życia.<sup>350</sup>

U większości zwierząt stosuje się leki przeciwdrobnoustrojowe profilaktycznie. Jednak antybiotyki nie są podawane zwierzętom wyłącznie w celu zwalczania choroby. Niektóre z tych leków **powodują również wzrost masy ciała zwierząt** – a to pożądaný efekt uboczny w branży hodowli zwierząt, ponieważ skraca czas potrzebny zwierzętom do osiągnięcia masy rzeźnej lub jej zwiększenia. Nic dziwnego, że doprowadziło to do bardzo hojnego stosowania tych leków.<sup>351 352</sup> I chociaż wysiłki regulacyjne próbowały ograniczyć takie nadużywanie niezbędnych antybiotyków, w rzeczywistości w większości zawiodły.<sup>353</sup>

“

*W przyszłości powinniśmy w pełni oczekiwać, że nasze złe traktowanie zwierząt będzie się spustoszenie w naszym własnym gatunku. Oprócz przyszłych pandemii stoimy przed bardzo realnym ryzykiem powstania oporności na antybiotyki. Głównym czynnikiem przyczyniającym się do tego jest stosowanie antybiotyków w przemyśle zwierzęcym jako stymulator wzrostu (w celu jak najszybszego doprowadzenia zwierząt do masy rzeźnej) oraz w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się infekcji wśród zwierząt hodowanych w okrutnych, intensywnych warunkach “hodowli przemysłowej”*

David Benatar

Profesor filozofii i dyrektor Centrum Bioetyki na Uniwersytecie w Kapsztadzie, NY Times<sup>354</sup>

## Marnowanie silnych leków na hodowlę zwierząt - w tym antybiotyki „ostatniej instancji”

Dwa z najczęściej stosowanych antybiotyków w hodowli zwierząt to tetracykliny i fluorochinolony, z których oba są również stosowane w leczeniu różnych ciężkich chorób ludzi, **w tym cholery i malarii.**<sup>355 356</sup> Oporność na tetracykliny została już wykryta w przemysłowej hodowli drobiu.<sup>357 358</sup> Stosowanie fluorochinolonów stanowi również zagrożenie dla zdrowia publicznego, ponieważ podejrzewa się, że sprzyjają one **oporności bakterii, które mogą być przenoszone do łańcucha**



**pokarmowego.**<sup>359</sup> Nadużywanie antybiotyków w hodowli zwierząt rozciąga się również na leki „ostatniej instancji” - czyli antybiotyki, które są stosowane jako ostatnia linia obrony dla ludzi, których infekcje nie reagują na standardowe leki. Leki ratujące życie dla ludzi, takie jak kolistyna, są marnowane, głównie na zdrowe zwierzęta, aby zwiększyć ich wzrost i wagę lub zapobiec zarażeniu się chorobami zakaźnymi wynikającymi z nieodpowiednich warunków hodowli.<sup>360 361</sup> Kolistyna jest stosowana w leczeniu zakażenia E. coli (patrz 3.2), ale także w leczeniu zapalenia płuc. Na całym świecie wykryto oporność na kolistynę<sup>362</sup> gdzie **prawie 100% zwierząt hodowlanych w niektórych regionach - a także rosnąca liczba ludzi - jest nosicielami opornego genu.**<sup>363</sup> Ponieważ kolistyna jest cennym lekiem stosowanym w leczeniu wieloopornych bakterii rozwój ten stwarza poważne i rosnące globalne zagrożenie.<sup>364</sup>

### Fermy przemysłowe i akwakultura - wylęgarnie niebezpiecznych superbakterii

Istnieje silny związek między intensywnym stosowaniem antybiotyków w hodowli zwierząt a szybkim pojawieniem się nowych opornych bakterii, co prowadzi do rekordowego poziomu superbakterii u różnych udomowionych gatunków zwierząt.<sup>365 366 367 368</sup> (Superbakterie to mikroorganizmy, który rozwinęły oporność wielolekową) Jest to szczególnie prawdziwe w przypadku wyraźnego rozwoju opornych szczepów bakterii występujących u kur i świń.<sup>369 370 371</sup> Szacuje się, że na całym świecie produkcja produktów pochodzenia zwierzęcego wzrośnie o 15% do 2028 r.<sup>372</sup> Ten wzrost produkcji mięsa, mleka i produkcja jaj oznacza również wzrost stosowania antybiotyków w hodowli zwierząt, które zgodnie z przewidywaniami wzrośnie o 67% do 2030 r.<sup>373</sup> – przy czym w niektórych krajach oczekuje się wzrostu nawet o 80%.<sup>374</sup> Globalne mapy AMR (dostępne na [resistancebank.org](https://resistancebank.org) i [ourworldindata.org](https://ourworldindata.org))<sup>375 376</sup> pokazują, że **kraje o najwyższych wskaźnikach oporności są również krajami, w których występuje najwyższe użycie środków przeciwdrobnoustrojowych powszechnie stosowanych przez ludzi, również stosowanych w hodowli zwierząt.**<sup>377 378</sup>



Fot.: neenawat khenyothaa Shutterstock

Masowe stosowanie antybiotyków sprawia, że **sektor akwakultury jest kolejnym niebezpiecznym terenem wylęgu AMR**<sup>379</sup> – i zasługuje na szczególną uwagę, ponieważ akwakultura jest jednym z najszybciej rozwijających się sektorów produkcji żywności na świecie.<sup>380</sup> Globalna produkcja ryb wzrosła do około 171 milionów ton w 2016 r., przy czym akwakultura stanowi 47% całości.<sup>381</sup> Wraz z intensyfikacją akwakultury w celu zaspokojenia światowego zapotrzebowania, rozwijają się choroby i patogeny dotykające zwierzęta wodne.<sup>382 383</sup> Intensyfikacja akwakultury stwarza idealne warunki do szybkich zmian populacji patogenów, mutacji genetycznych i rekombinacji. Wszystkie te czynniki mają długotrwały wpływ ewolucyjny na zjadliwość patogenów i ogniska choroby.<sup>384 385</sup> Ponadto wiele krajów stosuje zintegrowany system rolnictwa i akwakultury, w którym akwakultura jest utrzymywana poprzez hodowlę i odchody ludzkie, maksymalizując narażenie zwierząt, ludzi i środowisko do oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe.<sup>386 387</sup>

### Odpady pochodzenia zwierzęcego i rozprzestrzenianie się AMR

Fermy przemysłowe wytwarzają duże ilości odpadów, które w większości przypadków są usuwane na pobliskich obszarach.<sup>388</sup> Zwiększa to ryzyko przeniesienia genów oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe na zwierzęta hodowlane, ludzi, dziką przyrodę i zlewnie.<sup>389 390</sup> Antybiotyki stanowią nie tylko bezpośrednie zagrożenie dla ogólnego zdrowia ludzi, ale mają również wpływ na środowisko. Większość antybiotyków jest wydalana i rozprzestrzeniana do środowiska poprzez wodę spływającą lub obornik używany jako nawóz, po czym trafia do rzek, jezior i wód gruntowych wykorzystywanych do spożycia przez ludzi, a także do naszych gleb. W ten sposób potencjalnie **zmieniają drobnoustroje i powodują pojawienie się nowych opornych szczepów.**<sup>391 392</sup>

“

*Patogeny bezkarnie przekraczają granice nie tylko na mięsie, ale także w środowisku i ciałach osób, które już je nabyły.”*

**Maryn McKenna**

Autor Plucked, The Independent<sup>393</sup>

### Pracownicy hodowli zwierząt i rozprzestrzenianie się AMR

Fermy fabryczne umożliwiają częsty i bliski kontakt zwierząt z ludźmi, którzy pracują na fermach lub mieszkają w ich pobliżu. Oporny na metycylinę Staphylococcus aureus (MRSA) jest klinicznie istotną superbakterią, która powoduje infekcje układu oddechowego na całym świecie. W samych Niemczech każdego roku odnotowuje się około 132 000 przypadków MRSA. MRSA jest szeroko rozpowszechniona w różnych gatunkach zwierząt hodowlanych i łatwo przenosi się na ludzi, którzy mają z nimi bezpośredni kontakt.<sup>394</sup> W niemieckich regionach o dużej liczbie zwierząt hodowlanych, **86% przypadków MRSA przyjętych do szpitala to rolnicy, a ponad 4% to krewni rolników.**<sup>395</sup>



## AMR I UBÓSTWO - ZAMKNIĘTY KRĄG



Infekcje lekooporne stały się trudniejsze do leczenia na całym świecie, ale obciążenie infekcjami bakterijnymi jest większe w krajach o niskich dochodach i społecznościach wrażliwych.<sup>396 397</sup> W krajach o niskich dochodach wiele osób nie ma dostępu do podstawowej i niedrożej opieki zdrowotnej i często podejmuje samoleczenie.<sup>398</sup> W połączeniu ze słabą kontrolą zakażeń, brakiem edukacji i nieodpowiednimi warunkami sanitarnymi sprzyja to rozprzestrzenianiu się AMR.<sup>399 400 401</sup> Choroby zakaźne związane z ubóstwem, takie jak gruźlica (TB)<sup>402 403</sup> są w centrum wyzwania AMR. Gruźlica zabija co roku 1,5 miliona ludzi (więcej niż jakakolwiek inna choroba zakaźna) - 214 000 z nich umiera z powodu gruźlicy wielolekoopornej.<sup>404 405</sup> Oprócz katastrofalnych skutków zdrowotnych, oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe ma również poważne konsekwencje wtórne - takie jak nasilanie się globalnego ubóstwa i nierówności. Choroba zawsze ma nieproporcjonalny wpływ finansowy na biednych i pokrzywdzonych. AMR stanowi ogromne wyzwanie dla gospodarek krajów o niskich dochodach, ponieważ sprawia, że leczenie chorób jest trudniejsze i droższe.<sup>406</sup> To czyni go podstawowym problemem rozwojowym. Bank Światowy szacuje, że, **do 2050 r. 28 milionów ludzi może co roku być narażonych na skrajne ubóstwo z powodu AMR**, z których większość (26,2 miliona) będzie w krajach o niskich dochodach, co spowoduje globalne koszty gospodarcze w wysokości 1 biliona USD rocznie.<sup>407</sup> **Ubóstwo i oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe tworzą błędne koło, przy czym oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe pogłębia ubóstwo, a ubóstwo ułatwia rozprzestrzenianie się i rozwój oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe.**<sup>408 409</sup>

## AMR – superbakterie, które hodujemy na naszych fermach

Zamiast używać antybiotyków, aby utrzymać ludzi w zdrowiu, nasz obecny system żywnościowy marnuje te cenne leki, aby utrzymać życie zwierząt, które w innym przypadku nie byłyby zdolne do życia w warunkach, w których są trzymane - wszystko po to, aby produkować duże ilości tanich produktów na ich na bazie. W wyniku stale rosnącego światowego zapotrzebowania na produkty pochodzenia zwierzęcego niestłabnący wzrost oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe jest szczególnie niepokojący, ponieważ masowe, niewłaściwe stosowanie leków przeciwdrobnoustrojowych zwiększa ryzyko jeszcze poważniejszych skutków pandemii.

“

*Nieodpowiednie i nadmierne stosowanie istniejących środków przeciwdrobnoustrojowych u ludzi, zwierząt i roślin przyspiesza rozwój i rozprzestrzenianie się oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe stanowi ogromne wyzwanie dla osiągnięcia powszechnej ochrony zdrowia i zagraża postępowi w realizacji wielu celów zrównoważonego rozwoju, w tym w zakresie zdrowia, bezpieczeństwa żywnościowego, czystej wody i warunków sanitarnych, odpowiedzialnej konsumpcji i produkcji oraz ubóstwa i nierówności.”*

**IACG (2019):** No time to wait: Securing the future from Drug-Resistant Infections<sup>410</sup>

Obecny model hodowli zwierząt **nie tylko umożliwia i zachęca do ewolucji i przenoszenia wirusów, ale także zwiększa oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe.** Ta niepokojąca kombinacja stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzi na całym świecie, niezależnie od tego, czy ludzie jedzą zwierzęta hodowane w takich warunkach, czy nie.

Jeśli chodzi o wzrost oporności na antybiotyki, istnieje dalszy związek z naszym systemem żywnościowym pochodzenia zwierzęcego i tym, co jemy: **wiele mikroorganizmów, u których rozwinęła się oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe, jest również zaangażowanych w choroby przenoszone przez żywność.** Należą do nich Salmonella, Clostridium, Campylobacter, Staphylococcus, Escherichia coli (E. coli), i Listeria. Co najważniejsze, ich głównym źródłem jest mięso lub nabiał.<sup>411 412</sup>

## 3.2 INNE ZAKAŻNE CHOROBY POKARMOWE

Oprócz ich udziału w rozprzestrzenianiu się wirusów i rozwoju oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe

**produkty pochodzenia zwierzęcego stwarzają również inne bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia, które może pogorszyć skutki pandemii odzwierzęcej.** Istnieje

wiele chorób zakaźnych, które są związane ze spożywaniem produktów pochodzenia zwierzęcego, stwarzając dodatkowe zagrożenie dla zdrowia ludzi i dodatkowo obciążając systemy opieki zdrowotnej. WHO szacuje, że **w 2010 roku niebezpieczna żywność była przyczyną 600 milionów przypadków chorób przenoszonych przez żywność i ponad 400 000 zgonów.**<sup>413</sup> Podczas gdy praktycznie każda żywność zawiera toksyny lub patogeny, gdy jest zepsuta, w przypadku chorób przenoszonych przez żywność produkty pochodzenia zwierzęcego zasługują na szczególną uwagę. Nie tylko są siedliskiem niektórych szczególnie szkodliwych mikroorganizmów, ale także pozyskiwanie produktów pochodzenia zwierzęcego zwiększa oporność tych patogenów na środki przeciwdrobnoustrojowe (patrz 3.1), czyniąc je jeszcze bardziej niebezpiecznymi.



“

*Wraz ze wzrostem liczby ferm przemysłowych otwieramy drzwi dla chorób opornych na antybiotyki, takich jak salmonella, E. coli, Campylobacter i szczep MRSA świń, który rozprzestrzenia się od pracowników i sąsiadów poprzez powietrze i zanieczyszczoną wodę.”*

**Tracy Worcester**

Farms not Factories, The Independent<sup>414</sup>

## Kampylobakterioza - drób jako rezerwuuar bakterii

Zakażenie Campylobacter to jedna z najczęściej występujących chorób przenoszonych przez żywność, odpowiedzialna za jeden na cztery przypadki chorób biegunkowych, a także najczęstsza przyczyna zapalenia żołądka i jelit u ludzi na całym świecie.<sup>415</sup> Kurczaki są naturalnym rezerwuarem Campylobacter. Zakażone ptaki przenoszą bardzo duże obciążenie bakteriami w przewodzie pokarmowym, co skutkuje zakażeniem mięśni, krwi i kości na etapie uboju i przetwarzania, co może prowadzić do przeniesienia patogenów na ludzi.<sup>416</sup> W wielu miejscach na świecie Campylobacter wykazuje wysoki poziom oporności na antybiotyki, takie jak tetracykliny i fluorochinolony. **Wydaje się, że oporność na fluorochinolony jest związana z ich stosowaniem w hodowli drobiu.** Wskaźnik śmiertelności przypadków kampylobakteriozy waha się między <0,01% a 8,8%.<sup>417</sup>





Infekcje *Campylobacter* mogą powodować poważne, długoterminowe skutki dla zdrowia jednostki. Wśród nich jest zespół Guillain-Barré (GBS), reaktywne zapalenie stawów i zespół jelita drażliwego. GBS to odpowiedź autoimmunologiczna, która może prowadzić do pogorszenia układu nerwowego i jest dość ciężka, przy czym 20% przypadków wymaga intensywnej opieki, a śmiertelność z powodu przypadków wynosi od 3% do 10% w krajach o wysokim dochodzie.<sup>418</sup> Na całym świecie co trzeci przypadek GBS jest wywołany przez *Campylobacter*.

### Salmonelloza - jaja i odchody

Patogenem bardziej znanym ogółowi społeczeństwa jest *Salmonella*, która powoduje salmonellozę. **Salmonelloza występuje po spożyciu pożywienia lub wody, która została skażona przez wydaliny kału lub moczu zwierząt** będących rezerwuarami *Salmonelli*.<sup>419 420</sup> *Salmonella* żyje naturalnie w jelitach wielu różnych zwierząt, w tym gryzoni, drobiu, świń i psów.<sup>421</sup> **Niedawne badania łączą pojawienie się *Salmonelli* zaadaptowanych przez człowieka z wprowadzeniem i intensyfikacją hodowli zwierząt.**<sup>422</sup> *Salmonella* wywołuje *dur brzuszny* (*Salmonella durowa*), a także *zaburzenia jelitowe* (*salmonella nietyfusowa*).<sup>423</sup>



*Salmonella durowa* jest odpowiedzialna za *dur brzuszny*, który jest stałym obciążeniem dla krajów rozwijających się. Od 11 do 21 milionów osób rocznie zapada na *dur brzuszny*, a nawet 161 000 osób umiera z jej powodu.<sup>424</sup> Jej ogólny wskaźnik śmiertelności wynosi od 2,5% do 4,5%.<sup>425</sup> *Salmonella nietyfusowa* (NTS) jest jedną z głównych przyczyn biegunki bakteryjnej na całym świecie i powoduje około 153 milionów przypadków zapalenia żołądka i jelit rocznie na całym świecie.<sup>426</sup> NTS jest odpowiedzialna za śmierć ponad 50 000 ludzi rocznie, zwłaszcza bardzo młodych i starszych. W 2017 roku śmiertelność z powodu NTS wynosiła 14,5% dla wszystkich grup wiekowych.<sup>427</sup>

Pojawienie się wysoce zjadliwej i odpornej na antybiotyki *Salmonelli* doprowadziło do większej zachorowalności i śmiertelności u ludzi, szczególnie w ostatnich kilku dekadach. Znaczna liczba **wieloopornych szczepów, które pojawiły się w hodowli zwierząt, wykazuje oporność na szeroką gamę antybiotyków, co stanowi poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa żywności.**<sup>428 429</sup>

### *E. coli* – przyjaciel i wróg

Bakterie *Escherichia coli* (*E. coli*) normalnie żyją w jelitach ludzi i innych zwierząt. Podczas gdy wiele szczepów jest nieszkodliwych i stanowi część zdrowego mikrobiomu jelitowego, niektóre z nich mogą wytwarzać toksyny, które prowadzą do ciężkich chorób.<sup>430 431</sup> **Infekcje *E. coli* u ludzi pojawiają się po spożyciu wody lub żywności zanieczyszczonej odchodami,** z następstwami od łagodnej do ciężkiej biegunki dla większości zakażonych. Jednak w niewielkim odsetku przypadków u niemowląt może rozwinąć się zespół hemolityczno-mocznicowy (HUS), choroba zagrażająca życiu, która powoduje niewydolność nerek i niszczenie czerwonych krwinek.<sup>432 433</sup>

Istnieją różne grupy patogennych *E. coli*. Jedną z najbardziej znanych grup, bakterie *E. coli* wytwarzające toksynę Shiga (STEC), powoduje skurcze brzucha i biegunkę i jest **przenoszona głównie poprzez spożywanie surowych lub niedogotowanych produktów pochodzenia zwierzęcego, takich jak mięso i mleko.** Przeżuwacze, głównie bydło, są uznawane za ich główny, naturalny rezerwuar.<sup>434</sup> Niektóre ogniska są związane ze spożywaniem owoców i warzyw, takich jak sałata, kiełki i szpinak, które zostały **zakażone krzyżowo w wyniku użycia obornika jako nawozu lub zanieczyszczonej wody.**<sup>435</sup> STEC jest odpowiedzialny za 90% przypadków HUS u niemowląt<sup>436</sup> i powoduje około 2,8 miliona przypadków ostrych chorób rocznie.<sup>437</sup> Chociaż współczynniki śmiertelności przypadków STEC są niskie, jego skutki ekonomiczne są znacznie poważniejsze.<sup>438</sup> Podobnie jak w przypadku innych chorób przenoszonych przez żywność, **rośnie oporność bakterii *E. coli* na antybiotyki, a hodowla zwierząt zajmuje czołową pozycję w produkcji szczepów opornych na antybiotyki.**<sup>439 440</sup>

### Choroby przenoszone drogą pokarmową - ryzyko zjedzenia tego, co jest blisko

Przeglądając się uważnie, nie jest zaskakujące, że wiele patogenów przenoszonych przez żywność pochodzi z produktów pochodzenia zwierzęcego. Po pierwsze, **ludzie są ewolucyjnie znacznie bliżej innych zwierząt niż roślin czy grzybów.** Wirus, który przystosował się do zakażenia komórki płuc świni, wymaga znacznie mniejszych zmian w swoim materiale genetycznym, aby móc zainfekować ludzką komórkę płuc, niż wirus pierwotnie przystosowany do zakażenia komórek roślinnych.

Dodatkowo, **przetwarzanie zwierząt stwarza ryzyko zanieczyszczenia, które jest trudne do kontrolowania.** Proces patroszenia w rzeźniach może łatwo doprowadzić do zakażenia krzyżowego mięsa odchodami, które mogą się rozlać podczas usuwania narządów, powodując infekcje wielu narządów u ludzi spożywających skażone mięso. Wreszcie, istnieje **ryzyko związane z obróbką i przygotowywaniem surowych produktów pochodzenia zwierzęcego w domu.** Nawet jeśli kurczak jest odpowiednio ugotowany, pomidory na tej samej desce mogą nie być.

Z każdym posiłkiem zawierającym produkty pochodzenia zwierzęcego wzrasta ryzyko zachorowania na choroby przenoszone przez żywność. Chociaż choroby przenoszone przez żywność nie powodują pandemii, **wiążą się ze znacznymi kosztami dla poszczególnych systemów opieki zdrowotnej - i w konsekwencji mogą potencjalnie pogorszyć skutki pandemii.**



### 3.3 CHOROBY NIEZAKAŻNE ZWIĄZANE Z DIETĄ

Chociaż wszystkie oczy skierowane są obecnie na choroby zakaźne, należy zauważyć, że w wielu krajach główne obciążenia dla sektora opieki zdrowotnej i jakości życia ludzi zwykle spoczywają gdzie indziej. Choroby niedokrwienne serca i udary są największymi zabójcami na świecie - w krajach o wysokich dochodach 9 na 10 głównych przyczyn zgonów to choroby niezakaźne.<sup>441</sup> Statystycznie, **choroby przewlekłe stanowią zdecydowanie największą pandemię**. I ani dystans społeczny, ani zalecane procedury higieniczne nie mogą nas przed nimi uchronić.

#### Produkty pochodzenia zwierzęcego - dieta podwójnego ryzyka

Istnieje coraz więcej dowodów na to, że **nadmierne spożycie produktów pochodzenia zwierzęcego zwiększa prawdopodobieństwo** rozwoju chorób przewlekłych związanych z dietą, takich jak otyłość, cukrzyca typu 2 i choroby sercowo-naczyniowe, a także niektóre formy raka. Wszystkie te warunki same w sobie stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia jednostki i zdrowia publicznego. Ponadto umieszczają ludzi w **grupie wysokiego ryzyka podczas pandemii, takiej jak COVID-19, co dodatkowo obciąża indywidualne systemy zdrowotne i systemy opieki zdrowotnej**.

#### Choroby związane ze stylem życia - przechyłanie skali dla pacjentów z COVID-19

Wczesne badania z Chin pokazują, że ryzyko ciężkiego przypadku COVID-19 jest znacznie zwiększone u osób z chorobami dietozależnymi. Dane pochodzące od 1590 potwierdzonych laboratoryjnie hospitalizowanych pacjentów z COVID-19 pokazują, że osoby z nadciśnieniem tętniczym i rakiem miały szczególnie ciężkie przypadki, zdefiniowane jako przyjęcie na oddział intensywnej terapii, wymagające inwazyjnej wentylacji lub zgon.<sup>442</sup> Druga analiza objęła łącznie 72314 pacjentów, a z danych wynika, że osoby w wieku powyżej 80 lat miały ze wszystkich grup wiekowych najwyższy wskaźnik śmiertelności wynoszący 14,8%, następnie pacjenci z chorobami układu krążenia (10,5%), cukrzycą (7,3%), przewlekłymi chorobami układu oddechowego (6,3%), nadciśnieniem (6,0%) i nowotworami (5,6%) - większość z nich to tak zwane choroby cywilizacyjne, ściśle związane ze sposobem odżywiania się i życia.<sup>443</sup>



Fot.: Rawpixel, Shutterstock

### Otyłość

Otyłość została uznana przez WHO jako globalna epidemia i określana jako „**jeden z najbardziej widocznych obecnie - ale najbardziej zaniedbywanych - problemów zdrowia publicznego**”.<sup>444</sup> I podobnie jak inne choroby obciążające organizm, jest ona dodatkowo skorelowana z wpływem infekcji. Dane z 274 hrabstw w Stanach Zjednoczonych wykazały, że społeczności o większym rozpowszechnieniu otyłości były bardziej narażone na wysokie wskaźniki hospitalizacji z powodu grypy. Podobnie osoby o **niższym spożyciu warzyw i owoców miały wyższy wskaźnik hospitalizacji z powodu grypy, nawet po uwzględnieniu otyłości**.<sup>445</sup> Ponadto podczas pandemii grypy A/H1N1 w 2009 r. otyłość była czynnikiem ryzyka hospitalizacji i zgonu.<sup>446</sup> Długoterminowe badania związku między stylem życia, dietą i chorobami wykazały, że im więcej rodzajów żywności pochodzenia zwierzęcego w diecie uczestników, tym wyższy wskaźnik BMI (wskaźnik masy ciała).<sup>447 448</sup>

#### Choroby sercowo-naczyniowe

**Choroby sercowo-naczyniowe są główną przyczyną zgonów na całym świecie.** Należą do nich choroby serca i naczyń krwionośnych, takie jak choroba wieńcowa, choroby naczyniomózgowe i choroba reumatyczna serca.<sup>449</sup> Dieta i styl życia mają duży wpływ na rozwój chorób układu krążenia. Niezdrowa dieta, uboga w owoce i warzywa oraz bogata w nasycone kwasy tłuszczowe, a także brak aktywności fizycznej, palenie tytoniu i szkodliwe spożywanie alkoholu to najważniejsze czynniki ryzyka. Jednak, **wysoki poziom spożycia mięsa uważany jest za niezależny czynnik ryzyka rozwoju chorób układu krążenia**. Badanie przeprowadzone w 2009 roku w USA, w którym wzięło udział ponad 500 000 uczestników, wykazało zwiększone ryzyko chorób układu krążenia u uczestników, którzy spożywali najwięcej mięsa, w porównaniu z uczestnikami o najniższym spożyciu mięsa.<sup>450</sup> WHO wskazuje, że „chorobom sercowo-naczyniowym najlepiej można zapobiegać, zajmując się behawioralnymi czynnikami ryzyka.”<sup>451</sup>

Wcześniejsze oceny pacjentów z COVID-19 pokazują, że **choroba sercowo-naczyniowa zwiększa częstość i nasilenie infekcji**. Ponadto zakażenie koronawirusem może spowodować uszkodzenie mięśnia sercowego, co może być kolejnym ważnym czynnikiem negatywnego rokowania.<sup>452</sup> Na przykład w analizie 87



Fot.: Gorodenkoff, Shutterstock



pacjentów z Wuhan, którzy byli hospitalizowani z powodu COVID-19, 35% miało chorobę sercowonaczyniową, a 28% miało oznaki ostrego uszkodzenia mięśnia sercowego.<sup>453</sup> W innym niewielkim badaniu z udziałem 150 pacjentów z laboratoryjnie potwierdzonym COVID-19 stwierdzono, że choroba sercowo-naczyniowa występowała częściej u pacjentów, którzy zmarli (13 z 68) niż u pacjentów, którzy przeżyli (1 z 82).<sup>454</sup> Podobnie największa do tej pory analiza przypadków COVID-19 w Chinach kontynentalnych pokazuje, że śmiertelność przypadków wyniosła 2,3% (1023 zgonów z 44672 potwierdzonych przypadków), ale osiągnęła 10,5% u pacjentów z chorobami układu krążenia.<sup>455</sup>

## Nowotwór

**Wysokie spożycie czerwonego mięsa wiąże się również z licznymi nowotworami.** W 2015 roku WHO sklasyfikowała przetworzone mięso jako czynnik rakotwórczy grupy 1. Ta klasyfikacja oznacza, że istnieją wystarczające dowody z badań epidemiologicznych, że żywność taka jak bekon, kiełbaski i szynka może powodować raka. Ponadto czerwone mięso zostało sklasyfikowane jako czynnik rakotwórczy grupy 2A, co oznacza, że żywność taka jak wołowina, cielęcina i wieprzowina może powodować niektóre rodzaje raka.<sup>456</sup>

Podczas pandemii pacjenci z rakiem są narażeni na takie same zagrożenia jak reszta populacji. Ponadto pacjenci z niektórymi postaciami raka lub będący na określonych etapach choroby lub leczenia są również **szczególnie podatni na infekcje bakteryjne z powodu osłabienia układu odpornościowego.**<sup>457 458</sup> Chociaż nie ma jeszcze zbyt wielu informacji na temat wpływu COVID-19 na pacjentów z rakiem, wczesne dane z Chin wykazały, że 39–54% pacjentów z rakiem miało ciężkie zdarzenie po zakażeniu COVID-19.<sup>459</sup>

## Wyjadanie swojej drogi do szpitala

**Obecny system żywnościowy ukierunkowany na zwierzęta napędza apokalipsę antybiotyków, jednocześnie zwiększając występowanie chorób zakaźnych i niezakaźnych związanych z żywnością oraz zwiększając ryzyko przyszłych pandemii odzwierzęcych.** Konsumpcja produktów pochodzenia zwierzęcego zwiększa zatem ogólne obciążenie systemu opieki zdrowotnej, monopolizując zdolności ratunkowe. Może również przyczynić się do zwiększenia prawdopodobieństwa znalezienia się w grupie wysokiego ryzyka podczas zarażenia się chorobą zakaźną, taką jak COVID-19.

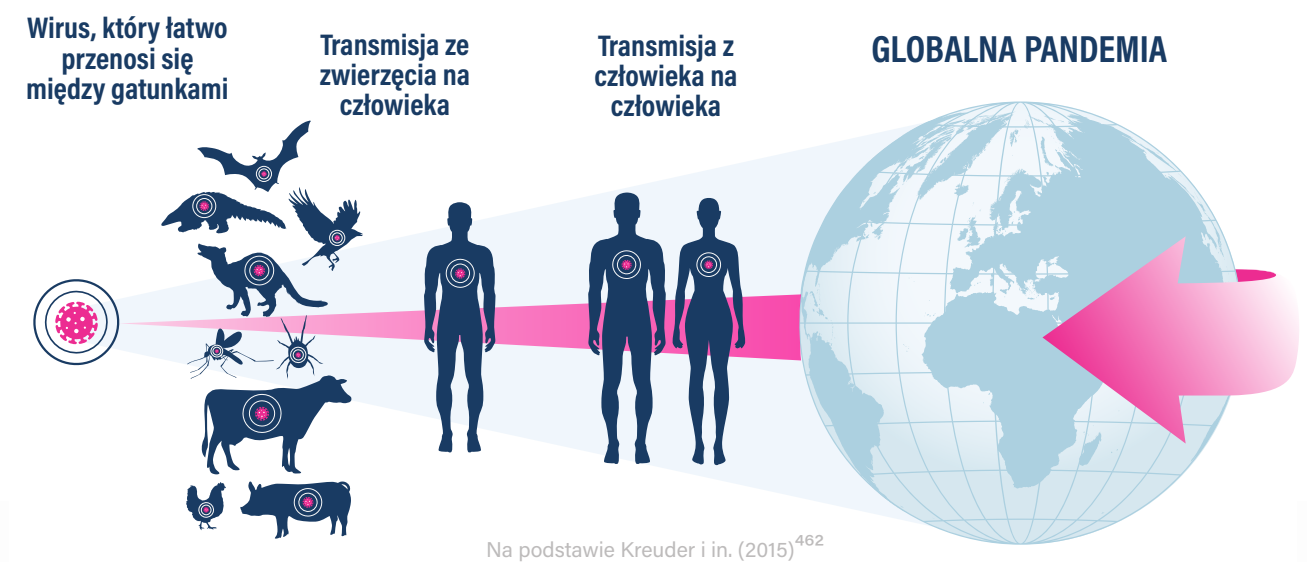
## PANDEMIA A NOWOTWORY

Pandemia odzwierzęca może mieć również inne poważne konsekwencje w leczeniu raka. Szpitale na całym świecie odkładały ważne operacje - w tym operacje onkologiczne - w celu uwolnienia zdolności ratunkowych dla pacjentów z COVID-19. Z powodu odroczenia operacji usunięcia guza o sześć miesięcy, brytyjskie badanie wykazało, że **na każdych 10 pacjentów z COVID-19 uratowanych w wyniku leczenia szpitalnego, czterech pacjentów z rakiem może umrzeć z powodu braku leczenia.**<sup>460</sup> Istnieją również dowody na to, że było mniej zdiagnozowanych przypadków raka, prawdopodobnie ze względu na fakt, że potencjalni pacjenci obawiają się zakażenia COVID-19 w placówce opieki zdrowotnej lub mają ogólne przypuszczenia o niewystarczających możliwościach zajmowania się przez placówki chorobami niezwiązanymi z COVID-19 podczas pandemii.<sup>461</sup> Oczywiście dotyczy to również wielu innych chorób.

## WNIOSKI

### Przepis na katastrofę - 1 zwierzę + 1 mutacja + 1 człowiek + 1 kontakt

Przepis na katastrofę jest zaskakująco prosty. Pojedyncza mutacja wirusa u gatunku dzikiego lub hodowanego wystarczy, aby umożliwić mu pokonanie bariery gatunkowej i rozprzestrzenienie się na ludzi. Pojedynczy człowiek wchodzący w interakcję z pojedynczym zwierzęciem, które jest nosicielem tego zmutowanego wirusa, zapewnia warunki wystarczające do przeniesienia. Teraz dodaj zglobalizowany świat z międzynarodowym handlem i podróżami, w którym osoba może podróżować po całym świecie w ciągu 24 godzin, nawiązując niezliczone kontakty z innymi ludźmi - a **globalna pandemia ze wszystkimi jej niszczycielskimi skutkami może stać się rzeczywistością.**



Dokładnie w ten sposób wirus, który kiedyś krążył wśród nietoperzy lub łuskowców w Azji Wschodniej, nie powodując większych szkód, teraz wyewoluował, by zarazić miliony ludzi na całym świecie - powodując **rozległe ludzkie cierpienie, a także społeczne i gospodarcze zakłócenia o niezmierzonych proporcjach.** Rozwój ten był napędzany przez to, co naukowcy nazwali „ludzką ręką pandemii”. Ani oryginalny wirus, ani jego naturalni gospodarze nie są tu winni - jest to raczej **wpływ ludzkiej ingerencji na nich i na ich środowisko.**<sup>463</sup> I może się to powtórzyć w dowolnym momencie.

“

*Ze względu na wzrost populacji ludzi i zwierząt gospodarskich, zmiany w produkcji zwierzęcej, pojawienie się światowych sieci rolnospożywczych i znaczące zmiany w osobistej mobilności, populacje ludzkie w coraz większym stopniu dzielą wspólne ryzyko chorób między sobą oraz z gatunkami zwierząt domowych i dzikich.”*

FAO 2007<sup>464</sup>





## Trzy działania człowieka związane z żywnością

Istnieją trzy rodzaje działalności człowieka - wszystkie związane z wykorzystywaniem przez nas zwierząt jako pożywienia - które silnie sprzyjają pojawianiu się pandemii odzwierzęcych. Wśród nich, **kluczową rolę odgrywa zintensyfikowana hodowla zwierząt** ponieważ działa jako inkubator zoonotyczny na dużą skalę, a także przyczynia się do degradacji środowiska, utraty bioróżnorodności i zmiany klimatu, a także jest głównym motorem oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Ponadto nasze systemy żywnościowe pochodzenia zwierzęcego sprzyjają liczным chorobom związanym z żywnością i dietą, które same w sobie stanowią problem zdrowotny, ale także nasilają skutki pandemii dla zdrowia ludzi.

**To sprawia, że wykorzystywanie zwierząt jako pożywienia - a w szczególności zintensyfikowana hodowla zwierząt - jest najbardziej ryzykownym zachowaniem człowieka w odniesieniu do pandemii - i jednym z najbardziej ryzykownych zachowań w odniesieniu do długoterminowego przetrwania społeczeństwa ludzkiego.**



Fot. Patrick Poendl, Shutterstock

## Eskalacja ryzyka i skutków

A ryzyko stale rośnie. **Nie tylko istnieje znacznie więcej śmiertelnych chorób niż COVID-19**, które mogą stać się chorobami odzwierzęcymi i zarazić ludzi, co sugeruje katastrofalny potencjał przyszłych epidemii. **Przewiduje się również, że pandemie odzwierzęce staną się częstsze w przyszłości** ze względu na rosnącą produkcję i spożycie żywności na bazie zwierząt. Rosnący na świecie apetyt na mięso, jaja, nabiał i ryby dodatkowo potęguje ten rozwój każdego dnia - poprzez dalsze ingerencje w ekosystemy i naturalne siedliska, wykorzystywanie coraz większej liczby dzikich zwierząt jako pożywienia oraz wciskanie coraz większej liczby zwierząt hodowlanych do wielkoskalowych ferm przemysłowych. **Dosłownie wyjadamy drogę do następnej pandemii.**

## Łączenie elementów

Jak dotąd niewiele uwagi poświęcono powiązaniom między naszymi przestarzałymi światowymi systemami żywnościowymi a obecnymi i potencjalnymi przyszłymi kryzysami pandemicznymi. Jednak nawiązanie teraz tego połączenia jest kluczowym pierwszym krokiem w kierunku poznania pierwotnej przyczyny pandemii, a także określenia rozwiązań w celu zmniejszenia ryzyka przyszłych epidemii.

## Zmiana systemów żywnościowych – rozwiązanie wielu problemów na naszych talerzach

Odejście od hodowli zwierząt i produktów pochodzenia zwierzęcego może pomóc w ochronie ekosystemów i bioróżnorodności, zmniejszeniu ingerencji w dzikie gatunki zwierząt i wyeliminowaniu konieczności tworzenia ferm przemysłowych, które zapewniają siedliska dla pojawienia się i rozprzestrzeniania się pandemii odzwierzęcych.

**Przejście na lepszy, bardziej odporny i zrównoważony globalny system żywnościowy, który zastępuje produkty pochodzenia zwierzęcego alternatywami pochodzenia roślinnego i hodowanych komórkowo, należy do najlepszych opcji.** Zapewnia wieloprotokowe rozwiązanie, które nie tylko zmniejsza ryzyko przyszłej pandemii, ale także pomaga zminimalizować główne równoległe kryzysy, takie jak zmiana klimatu, głód na świecie i oporność na antybiotyki.



Fot. Pressmaster, Shutterstock

## Część II

Zwracając uwagę na powiązania między żywnością a pandemią, część I niniejszego sprawozdania również zawiera mocne argumenty za natychmiastowymi i zdecydowanymi działaniami. Część II zajmie się rozwiązaniami związanymi z żywnością, które rozwijały się już przed obecnym kryzysem - i zostały przez niego jeszcze bardziej przyspieszone. Analizując wszystkie istotne sektory społeczne, raport wyszczególni **zachęcające zmiany, pojawiające się możliwości i konkretne wezwania do działania** aby przenieść ten rozwój na wyższy poziom. Ma na celu zainspirowanie bardzo potrzebnych **działań o dużym potencjale wśród decydentów w dziedzinie zmian systemów żywnościowych.**

“

*Wraz z winą człowieka przychodzi nadzieja: jeśli zmiany w działalności człowieka mogą spowodować nowe choroby, to zmiany w działalności człowieka mogą im zapobiec w przyszłości.”*

**Dr Michael Greger (2007)**<sup>465</sup>



# Przypisy

1 Rogoff, K. (2020): The COVID-19 recession could be far worse than 2008 - here's why. World Economic Forum. Dostępne na <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/mapping-covid19-recession/>. [Dostęp: 20.5.2020]

2 Spinney, L. (2020): Is factory farming to blame for coronavirus? The Guardian. Dostępne na <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/28/is-factory-farm-ing-to-blame-for-coronavirus>. [Dostęp: 1.4.2020]

3 OECD & FAO (2019): OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028. OECD Publishing, Paris/ Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. doi:10.1787/agr\_outlook-2019-en doi:10.1787/agr\_outlook-2019-en

4 VBio (2020): Wissenschaftsbarometer: Hohe Wertschätzung für wissenschaftliche Expertise in Zeiten von Corona. VBio - Verband Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin in Deutschland. Dostępne na <https://www.bio.de/aktuelles/coronavirus-news/wissenschaftsbarometer-hohe-wertschaetzung-fuer-wissenschaftliche-expertise-in-zeiten-von-corona/>. [Dostęp: 20.5.2020]

5 Morand, S., K. M. McIntyre & M. Baylis (2014): Domesticated animals and human infectious diseases of zoonotic origins: Domestication time matters. Infection, Genetics and Evolution 24. 76–81. doi:10.1016/j.meegid.2014.02.013

6 Wolfe, N. D., C. P. Dunavan & J. Diamond (2007): Origins of major human infectious diseases. Nature 447(7142), 279–283. doi:10.1038/nature05775

7 Weiss, R. A. (2001): The Leeuwenhoek Lecture 2001. Animal origins of human infectious disease. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B 356(1410), 957–977. doi:10.1098/rstb.2001.0838

8 Johnson, C. K., P. L. Hitchens, P. S. Pandit, i in. (2020): Global shifts in mammalian population trends reveal key predictors of virus spillover risk. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 287(1924), 20192736. doi:10.1098/rspb.2019.2736

9 Clay, N., T. Garnett & J. Lorimer (2020): Dairy intensification: Drivers, impacts and alternatives. Ambio 49(1), 35–48. doi:10.1007/s13280-019-01177-y

10 Gustafson, R. H. (1991): Use of Antibiotics in Livestock and Human Health Concerns. Journal of Dairy Science 74(4), 1428–1432. doi:10.3168/jds.S0022-0302(91)78299-4

11 Bar-On, Y. M., R. Phillips & R. Milo (2018): The biomass distribution on Earth. Proceedings of the National Academy of Sciences 115(25), 6506–6511. doi:10.1073/pnas.1711842115

12 Pearce-Duvet, J. M. C. (2006): The origin of human pathogens: evaluating the role of agriculture and domestic animals in the evolution of human disease. Biological Reviews 81(3), 369–382. doi:10.1017/S1464793106007020

13 Stone, A. C. (2020): Getting sick in the Neolithic. Nature Ecology & Evolution 4(3), Nature Publishing Group, 286–287. doi:10.1038/s41559-020-1115-8

14 Key, F. M., C. Posth, L. R. Esquivel-Gomez, i in. (2020): Emergence of human-adapted Salmonella enterica is linked to the Neolithization process. Nature Ecology & Evolution 4(3), 324–333. doi:10.1038/s41559-020-1106-9

15 Paez-Espino, D., E. A. Eloë-Fadrosch, G. A. Pavlopoulos, i in. (2016): Uncovering Earth's virome. Nature 536(7617), 425–430. doi:10.1038/nature19094]

16 Mokili, J. L., F. Rohwer & B. E. Dutilh (2012): Metagenomics and future perspectives in virus discovery. Current Opinion in Virology 2(1), 63–77. doi:10.1016/j.coviro.201112.004]

17 CDC (2020): Zoonotic Diseases. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/onehealth/basics/zoonotic-diseases.html>. [Dostęp: 17.4.2020]

18 Warren, C. J. & S. L. Sawyer (2019): How host genetics dictates successful viral zoonosis. PLOS Biology 17(4), e3000217. doi:10.1371/journal.pbio.3000217

19 Carroll, D., P. Daszak, N. D. Wolfe, i in. (2018): The Global Virome Project. Science 359(6378), American Association for the Advancement of Science, 872–874. doi:10.1126/science.aap7463

20 Woolhouse, M., F. Scott, Z. Hudson, i in. (2012): Human viruses: discovery and emergence. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 367(1604), 2864–2871. doi:10.1098/rstb.2011.0354

21 Belay, E. D., J. C. Kile, A. J. Hall, i in. (2017): Zoonotic Disease Programs for Enhancing Global Health Security. Emerging Infectious Diseases 23(13), doi:10.3201/eid2313.170544

22 Jones, K. E., N. G. Patel, M. A. Levy, i in. (2008): Global trends in emerging infectious diseases. Nature 451(7181), 990–993. doi:10.1038/nature06536

23 FAO Protecting people and animals from disease threats. Dostępne na <http://www.fao.org/emergencies/crisis/diseases/en/>. [Dostęp: 18.3.2020]

24 FAO (2009): The State of Food And Agriculture - Livestock in the Balance. Rome. Dostępne na: <http://www.fao.org/3/a-i0680e.pdf> [Dostęp: 18.03.2020]

25 Leibler, J. H., J. Otte, D. Roland-Holst, i in. (2009): Industrial Food Animal Production and Global Health Risks: Exploring the Ecosystems and Economics of Avian Influenza. EcoHealth 6(1), 58–70. doi:10.1007/s10393-009-0226-0

26 UNEP (2016): UNEP Frontiers 2016 Report: Emerging Issues of Environmental Concern. United Nations Environment Programme, Nairobi

27 UN Environment (2020): Six nature facts related to coronaviruses. World Environment Day. Dostępne na <http://www.worldenvironmentday.global/six-nature-facts-related-coronaviruses> [Dostęp 29.04.2020]

28 CDC (2019): Prioritizing and Preventing Deadly Zoonotic Diseases. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/fieldupdates/winter-2017/prevent-zoonotic-diseases.html>. [Dostęp: 29.4.2020]

29 CDC (2019): Prioritizing and Preventing Deadly Zoonotic Diseases. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/fieldupdates/winter-2017/prevent-zoonotic-diseases.html>. [Dostęp: 29.04.2020]

30 Ritchie, H. & M. Roser (2018): Causes of Death. Our World in Data. Dostępne na <https://ourworldindata.org/causes-of-death>. [Dostęp: 28.4.2020]

31 CDC (2019): Prioritizing and Preventing Deadly Zoonotic Diseases. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/fieldupdates/winter-2017/prevent-zoonotic-diseases.html>. [Dostęp: 29.04.2020]

32 Ritchie, H. & M. Roser (2018): Causes of Death. Our World in Data. Dostępne na <https://ourworldindata.org/causes-of-death>. [Dostęp: 28.4.2020]

33 Roser, M., H. Ritchie, E. Ortiz-Ospina, i in. (2020): Mortality Risk of COVID-19 - Statistics and Research. Our World in Data. Dostępne na <https://ourworldindata.org/mortality-risk-covid>. [Dostęp: 22.5.2020]

34 WHO (2020): Q&A: Influenza and COVID-19 - similarities and differences. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-similarities-and-differences-covid-19-and-influenza>. [Dostęp: 14.4.2020]

35 WHO (2018): Influenza (Avian and other zoonotic). World Health Organization. Dostępne na [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(avian-and-other-zoonotic\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(avian-and-other-zoonotic)). [Dostęp: 9.4.2020]

36 WHO FAQs: H5N1 influenza. World Health Organization. World Health Organization, Dostępne na [https://www.who.int/influenza/human\\_animal\\_interface/avian\\_influenza/h5n1\\_research/faqs/en/](https://www.who.int/influenza/human_animal_interface/avian_influenza/h5n1_research/faqs/en/). [Dostęp: 10.4.2020]

37 Xiang, N. (2016): Assessing Change in Avian Influenza A(H7N9) Virus Infections During the Fourth Epidemic — China, September 2015–August 2016. MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report 65 doi:10.15585/mmwr.mm6549a2

38 WHO (2018): Influenza (Avian and other zoonotic). World Health Organization. Dostępne na [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(avian-and-other-zoonotic\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(avian-and-other-zoonotic)). [Dostęp: 9.4.2020]

39 Taubenberger, J. K. & D. M. Morens (2006): 1918 Influenza: the Mother of All Pandemics. Emerging Infectious Diseases 12(1), 15–22. doi:10.3201/eid1201.050979

40 Gibbs, M. J. & A. J. Gibbs (2006): Was the 1918 pandemic caused by a bird flu? Nature 440(7088), E8–E8. doi:10.1038/nature04823

41 Gibbs, A. J., J. S. Armstrong & J. C. Downie (2009): From where did the 2009 ‘swine-origin’ influenza A virus (H1N1) emerge? Virology Journal 6(1), 207. doi:10.1186/1743-422X-6-207

42 Kelly, H., H. A. Peck, K. L. Laurie, i in. (2011): The Age-Specific Cumulative Incidence of Infection with Pandemic Influenza H1N1 2009 Was Similar in Various Countries Prior to Vaccination. PLOS ONE 6(8), e21828. doi:10.1371/journal.pone.0021828

43 CDC (2012): First Global Estimates of 2009 H1N1 Pandemic Mortality Released by CDC-Led Collaboration. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/flu/spotlights/pandemic-global-estimates.htm>. [Dostęp: 13.5.2020]

44 CDC (2018): Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE), or Mad Cow Disease - About BSE. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/prions/bse/about.html>. [Dostęp: 20.5.2020]

45 WHO (2002): Understanding the BSE threat. World Health Organization. Dostępne na [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67749/WHO\\_CDS\\_CSR\\_EPH\\_2002.6.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67749/WHO_CDS_CSR_EPH_2002.6.pdf?sequence=1). [Dostęp: 26.5.2020]

46 CDC (2019): Variant Creutzfeldt-Jakob Disease (vCJD). CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/prions/vcjd/index.html>. [Dostęp: 20.5.2020]

47 Institute of Medicine (2006): Addressing Foodborne Threats to Health: Policies, Practices, and Global Coordination: Workshop Summary. National Academies Press. Washington, D.C. p.201

48 Tansey, J. T. (2020): Biochemistry - An Integrative Approach. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ. p.84

49 Darnton, J. (1996): Europe Orders Ban on Exports Of British Beef. The New York Times. Dostępne na: <https://www.nytimes.com/1996/03/28/world/europe-orders-ban-on-exports-of-british-beef.html> [Dostęp: 10.06.2020]

50 European Commission (2006): BSE: UK beef embargo to be lifted. European Commission. Dostępne na [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_06\\_278](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_06_278). [Dostęp: 10.06.2020]

51 GOV.UK (2019): Japan opens market to British beef and lamb. GOV.UK. Dostępne na <https://www.gov.uk/government/news/japan-opens-market-to-british-beef-and-lamb>. [Dostęp: 8.6.2020]

52 National Foundation for Infectious Diseases (2020): Coronaviruses. National Foundation for Infectious Diseases. Dostępne na <https://www.nfid.org/infectious-diseases/coronaviruses/>. [Dostęp: 20.5.2020]

53 Al-Khannaq, M. N., K. T. Ng, X. Y. Oong, i in. (2016): Diversity and Evolutionary Histories of Human Coronaviruses NL63 and 229E Associated with Acute Upper Respiratory Tract Symptoms in Kuala Lumpur, Malaysia. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 94(5), 1058–1064. doi:10.4269/ajtmh.15-0810

54 Liu, D. X., J. Q. Liang & T. S. Fung (2020): Human Coronavirus-229E, -OC43, -NL63, and -HKU1. Reference Module in Life Sciences doi:10.1016/B978-0-12-809633-8.21501-X

55 Mesel-Lemoine, M., J. Millet, P.-O. Vidalain, i in. (2012): A Human Coronavirus Responsible for the Common Cold Massively Kills Dendritic Cells but Not Monocytes. Journal of Virology 86(14), 7577–7587. doi:10.1128/JVI.00269-12

56 Kahn, J. S. & K. McIntosh (2005): History and Recent Advances in Coronavirus Discovery. The Pediatric Infectious Disease Journal 24(11), S223. doi:10.1097/01.inf.0000188166.17324.60

57 Peiris, J. S. M., K. Y. Yuen, A. D. M. E. Osterhaus, i in. (2003): The Severe Acute Respiratory Syndrome. New England Journal of Medicine 349(25), 2431–2441. doi:10.1056/NEJMra032498

58 Chan-Yeung, M. & R.-H. Xu (2003): SARS: epidemiology. Respirology 8(s1), S9–S14. doi:10.1046/j.1440-1843.2003.00518.x

59 CDC (2019): Middle East Respiratory Syndrome (MERS) - About MERS. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/coronavirus/mers/about/index.html>. [Dostęp: 22.4.2020]

60 Cui, J., F. Li & Z.-L. Shi (2019): Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. Nature Reviews Microbiology 17(3), 181–192. doi:10.1038/s41579-018-0118-9

61 Li, W. (2005): Bats Are Natural Reservoirs of SARS-Like Coronaviruses. Science 310(5748), 676–679. doi:10.1126/science.1118391

62 Memish, Z. A., N. Mishra, K. J. Olival, i in. (2013): Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus in Bats, Saudi Arabia. Emerging Infectious Diseases 19(11), doi:10.3201/eid1911.131172

63 Wang, L.-F. & D. E. Anderson (2019): Viruses in bats and potential spillover to animals and humans. Current Opinion in Virology 34, 79–89. doi:10.1016/j.coviro.2018.12.007

64 Epstein, J. H., H. E. Field, S. Luby, i in. (2006): Nipah virus: impact, origins, and causes of emergence. Current Infectious Disease Reports 8(1), 59–65. doi:10.1007/s11908-006-0036-2

65 Looi, L.-M. & K.-B. Chua (2007): Lessons from the Nipah virus outbreak in Malaysia. Malays J Pathol. 29, 63–67

66 Kurup, A. (2002): From Bats to Pigs to Man: the Story of Nipah Virus. Infectious Diseases in Clinical Practice 11(2), 52–57.

67 WHO (2018): Nipah virus. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/nipah-virus>. [Dostęp: 5.5.2020]

68 CDC (2018): History of Ebola Virus Disease. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/history/summaries.html>. [Dostęp: 25.3.2020]

69 WHO (2015): Origins of the 2014 Ebola epidemic. World Health Organization. World Health Organization, Dostępne na <http://www.who.int/entity/csr/disease/ebola/one-year-report/virus-origin/en/index.html>. [Dostęp: 15.5.2020]

70 WHO (2020): Ebola virus disease. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ebola-virus-disease>. [Dostęp: 10.4.2020]

71 The AIDS Institute: Where did HIV come from? Dostępne na <https://www.theaidsinstitute.org/education/aids-101/where-did-hiv-come-0>. [Dostęp: 12.5.2020]

72 CDC (2019): About HIV/AIDS | HIV Basics | HIV/AIDS. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/hiv/basics/whatishiv.html>. [Dostęp: 20.5.2020]

73 Greene, W. C. (2007): A history of AIDS: looking back to see ahead. European Journal of Immunology 37 Suppl 1 S94-102. doi:10.1002/eji.200737441

74 Sharp, P. M. & B. H. Hahn (2011): Origins of HIV and the AIDS Pandemic. Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine 1(1), a006841–a006841. doi:10.1101/cshperspect.a006841

75 Avert (2019): Origin of HIV & AIDS. Avert. Dostępne na <https://www.avert.org/professionals/history-hiv-aids/origin>. [Dostęp: 20.5.2020]

76 CDC (2006): The Global HIV/AIDS Pandemic, 2006. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5531a1.htm>. [Dostęp: 20.5.2020]

77 Becerra, J. C., L. S. Bildstein & J. S. Gach (2016): Recent Insights into the HIV/AIDS Pandemic. Microbial Cell 3(9), 451–475. doi:10.15698/mic2016.09.52

78 Avert (2020): Global HIV and AIDS statistics. Avert. Dostępne na <https://www.avert.org/global-hiv-and-aids-statistics>. [Dostęp: 12.5.2020]

79 Banyard, A. C., J. S. Evans, T. R. Luo, i in. (2014): Lyssaviruses and Bats: Emergence and Zoonotic Threat. Viruses 6(8), 2974–2990. doi:10.3390/v6082974

80 WHO Collaborating Centre for Rabies Research and Surveillance: Epidemiology of Rabies. Rabies - Bulletin - europe. Dostępne na <https://www.who-rabies-bulletin.org/site-page/epidemiology-rabies>. [Dostęp: 20.5.2020]

81 Arai, Y. T. (2005): Epidemiology of rabies virus and other lyssaviruses. Nihon Rinsho. Japanese Journal of Clinical Medicine 63(12), 2167–2172.

82 Kingsley, D. H. (2016): Emerging Foodborne and Agriculture-Related Viruses. Microbiology Spectrum 4(4), doi:10.1128/microbiolspec.PFS-0007-2014

83 Loy, D. E., W. Liu, Y. Li, i in. (2017): Out of Africa: origins and evolution of the human malaria parasites Plasmodium falciparum and Plasmodium vivax. International journal for parasitology 47(2–3), 87–97. doi:10.1016/j.ijpara.2016.05.008

84 WHO (2019): World malaria report 2019. World Health Organization, Geneva

85 WHO (2020): Fact sheet about Malaria. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria>. [Dostęp: 20.5.2020]

86 Wormser, G. P., R. J. Dattwyler, E. D. Shapiro, i in. (2006): The clinical assessment, treatment, and prevention of lyme disease, human granulocytic anaplasmosis, and babesiosis: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America 43(9), 1089–1134. doi:10.1086/508667

87 Lane, R. S., J. Piesman & W. Burgdorfer (1991): Lyme Borreliosis: Relation of Its Causative Agent to Its Vectors and Hosts in North America and Europe. Annual Review of Entomology 36(1), 587–609. doi:10.1146/annurev.en.36.010191.003103

88 CDC (2019): Lyme disease data and surveillance. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/lyme/datasurveillance/index.html>. [Dostęp: 13.5.2020]

89 invest EU (2019): Fast diagnosis of Lyme disease. investEU - European Commission. Dostępne na [https://europa.eu/investeu/projects/fast-diagnosis-lyme-disease\\_en](https://europa.eu/investeu/projects/fast-diagnosis-lyme-disease_en). [Dostęp: 20.5.2020]



90 Semenza, J. C. & J. E. Suk (2018): Vector-borne diseases and climate change: a European perspective. *FEMS Microbiology Letters* 365(2), doi:10.1093/femsle/fnx244

91 Caminade, C., K. M. McIntyre & A. E. Jones (2019): Impact of recent and future climate change on vector-borne diseases. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1436(1), 157–173. doi:10.1111/nyas.13950

92 António, D. C., I. Sanseverino, L. Pozzoli, i in. (2018): Toward Climate Change Impact: Vectors carrying viral infection: What we should know. EUR 29001 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg

93 Dick, G. W. A., S. F. Kitchen & A. J. Haddow (1952): Zika Virus (I). Isolations and serological specificity. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 46(5), Oxford Academic, 509–520. doi:10.1016/0035-9203(52)90042-4

94 Fauci, A. S. & D. M. Morens (2016): Zika Virus in the Americas — Yet Another Arbovirus Threat. *New England Journal of Medicine* 374(7), 601–604. doi:10.1056/NEJMp1600297

95 Coelho, A. V. C. & S. Crovella (2017): Microcephaly Prevalence in Infants Born to Zika Virus-Infected Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Molecular Sciences* 18(8), doi:10.3390/ijms18081714

96 WHO (2016): WHO statement on the first meeting of the International Health Regulations (2005) (IHR 2005) Emergency Committee on Zika virus and observed increase in neurological disorders and neonatal malformations. World Health Organization. Dostępne na [https://www.who.int/news-room/detail/01-02-2016-who-statement-on-the-first-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-\(ihr-2005\)-emergency-committee-on-zika-virus-and-observed-increase-in-neurological-disorders-and-neonatal-malformations](https://www.who.int/news-room/detail/01-02-2016-who-statement-on-the-first-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-(ihr-2005)-emergency-committee-on-zika-virus-and-observed-increase-in-neurological-disorders-and-neonatal-malformations). [Dostęp: 20.5.2020]

97 WHO (2020): Strengthening research in an epidemic: Zika in Latin America. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/detail/24-01-2020-strengthening-research-in-an-epidemic-zika-in-latin-america>. [Dostęp: 20.5.2020]

98 Noor, R. & T. Ahmed (2018): Zika virus: Epidemiological study and its association with public health risk. *Journal of Infection and Public Health* 11(5), 611–616. doi:10.1016/j.jiph.2018.04.007

99 Wolfe, N. D., C. P. Dunavan & J. Diamond (2007): Origins of major human infectious diseases. *Nature* 447(7142), 279–283. doi:10.1038/nature05775]

100 Fischer, R. S. B. (2020): What's the difference between pandemic, epidemic and outbreak? The Conversation. Dostępne na <http://theconversation.com/whats-the-difference-between-pandemic-epidemic-and-outbreak-133048>. [Dostęp: 20.5.2020]

101 Spyrou, M. A., M. Keller, R. I. Tukhbatova, i in. (2019): Phylogeography of the second plague pandemic revealed through analysis of historical *Yersinia pestis* genomes. *Nature Communications* 10(1), doi:10.1038/s41467-019-12154-0

102 Huremović, D. (2019): Brief History of Pandemics (Pandemics Throughout History). in *Psychiatry of Pandemics: A Mental Health Response to Infection Outbreak*. (ed. Huremović, D.) Springer International Publishing p.7–35 doi:10.1007/978-3-030-15346-5\_2

103 WHO (2017): Plague. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/plague>. [Dostęp: 13.5.2020]

104 Taubenberger, J. K. & D. M. Morens (2006): 1918 Influenza: the Mother of All Pandemics. *Emerging Infectious Diseases* 12(1), 15–22. doi:10.3201/eid1201.050979

105 CDC (2019): 1918 Pandemic (H1N1 virus) | Pandemic Influenza (Flu) | CDC. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/1918-pandemic-h1n1.html>. [Dostęp: 20.5.2020]

106 CDC (2012): First Global Estimates of 2009 H1N1 Pandemic Mortality Released by CDC-Led Collaboration. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/flu/spotlights/pandemic-global-estimates.htm>. [Dostęp: 13.5.2020]

107 Trifonov, V., H. Khianbanian & R. Rabadan (2009): Geographic Dependence, Surveillance, and Origins of the 2009 Influenza A (H1N1) Virus. *New England Journal of Medicine* 361(2), Massachusetts Medical Society, 115–119. doi:10.1056/NEJMp0904572

108 Cronk, R. & J. Bartram (2018): Environmental conditions in health care facilities in low- and middle-income countries: Coverage and inequalities. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 221(3), 409–422. doi:10.1016/j.ijheh.2018.01.004

109 Erasmus, V., T. J. Daha, H. Brug, i in. (2010): Systematic Review of Studies on Compliance with Hand Hygiene Guidelines in Hospital Care. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 31(3), 283–294. doi:10.1086/650451

110 Suetens, C., K. Latour, T. Kärki, i in. (2018): Prevalence of healthcare-associated infections, estimated incidence and composite antimicrobial resistance index in acute care hospitals and long-term care facilities: results from two European point prevalence surveys, 2016 to 2017. *Eurosurveillance*. 23, European Centre for Disease Prevention and Control p.1800516

111 Smith, K. F., M. Goldberg, S. Rosenthal, i in. (2014): Global rise in human infectious disease outbreaks. *Journal of The Royal Society Interface* 11(101), 20140950. doi:10.1098/rsif.2014.0950

112 Global Preparedness Monitoring Board (2019): A world at risk: annual report on global preparedness for health emergencies. World Health Organization, Geneva. [https://apps.who.int/gpmb/assets/annual\\_report/GPMB\\_Annual\\_Report\\_English.pdf](https://apps.who.int/gpmb/assets/annual_report/GPMB_Annual_Report_English.pdf)

113 Afelt, A., R. Frutos & C. Devaux (2018): Bats, Coronaviruses, and Deforestation: Toward the Emergence of Novel Infectious Diseases? *Frontiers in Microbiology* 9, doi:10.3389/fmicb.2018.00702

114 Li, H., E. Mendelsohn, C. Zong, i in. (2019): Human-animal interactions and bat coronavirus spillover potential among rural residents in Southern China. *Biosafety and Health*. 2019;1(2):84–90. doi:10.1016/j.bsheal.2019.10.004

115 Cheng, V. C. C., S. K. P. Lau, P. C. Y. Woo, i in. (2007): Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus as an Agent of Emerging and Reemerging Infection. *Clinical Microbiology Reviews* 20(4), 660–694. doi:10.1128/CMR.00023-07

116 Global Preparedness Monitoring Board (2019): A world at risk: annual report on global preparedness for health emergencies. World Health Organization, Geneva. Dostępne na [https://apps.who.int/gpmb/assets/annual\\_report/GPMB\\_Annual\\_Report\\_English.pdf](https://apps.who.int/gpmb/assets/annual_report/GPMB_Annual_Report_English.pdf) [Dostęp: 20.05.2020]

117 Johns Hopkins University & Medicine: Hubei Timeline. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Dostępne na <https://coronavirus.jhu.edu/data/hubei-timeline>. [Dostęp: 24.4.2020]

118 Johns Hopkins University & Medicine (2020): COVID-19 Map. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Dostępne na <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. [Dostęp: 12.5.2020]

119 Johns Hopkins University & Medicine (2020): COVID-19 Map. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Dostępne na <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. [Dostęp: 12.5.2020]

120 Riou, J. & C. L. Althaus (2020): Pattern of early human-to-human transmission of Wuhan 2019 novel coronavirus (2019-nCoV), December 2019 to January 2020. *Eurosurveillance* 25(4), doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.4.2000058

121 Woodward, A. The Chinese CDC now says the coronavirus didn't jump to people at the Wuhan wet market — instead, it was the site of a superspreader event. *Business Insider*. Dostępne na <https://www.businessinsider.com/coronavirus-did-not-jump-wuhan-market-chinese-cdc-says-2020-5>. [Dostęp: 19.6.2020]

122 Cui, J., F. Li & Z.-L. Shi (2019): Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology* 17(3), 181–192. doi:10.1038/s41579-018-0118-9

123 Li, W., Z. Shi, M. Yu, i in. (2005): Bats are natural reservoirs of SARS-like coronaviruses. *Science (New York, N.Y.)* 310(5748), 676–679. doi:10.1126/science.111839

124 Memish, Z. A., N. Mishra, K. J. Olival, i in. (2013): Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus in Bats, Saudi Arabia. *Emerging Infectious Diseases* 19(11), doi:10.3201/eid1911.131172

125 Wang, L.-F. & D. E. Anderson (2019): Viruses in bats and potential spillover to animals and humans. *Current Opinion in Virology* 34, 79–89. doi:10.1016/j.coviro.2018.12.007

126 Andersen, K. G., A. Rambaut, W. I. Lipkin, i in. (2020): The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nature Medicine* 26(4), 450–452. doi:10.1038/s41591-020-0820-9

127 Zhang, T., Q. Wu & Z. Zhang (2020): Probable Pangolin Origin of SARS-CoV-2 Associated with the COVID-19 Outbreak. *Current Biology* 30(7), 1346–1351.e2. doi:10.1016/j.cub.2020.03.022

128 Andersen, K. G., A. Rambaut, W. I. Lipkin, i in. (2020): The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nature Medicine* 26(4), 450–452. doi:10.1038/s41591-020-0820-9

129 Andersen, K. G., A. Rambaut, W. I. Lipkin, i in. (2020): The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nature Medicine* 26(4), 450–452. doi:10.1038/s41591-020-0820-9

130 Johns Hopkins University & Medicine (2020): COVID-19 Map. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Dostępne na <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. [Dostęp: 05.07.2020]

131 WHO (2020): Q&A: Influenza and COVID-19 - similarities and differences. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-similarities-and-differences-covid-19-and-influenza>. [Dostęp: 14.4.2020]

132 WHO FAQs: H5N1 influenza. World Health Organization. World Health Organization, Dostępne na [https://www.who.int/influenza/human\\_animal\\_interface/avian\\_influenza/h5n1\\_research/faqs/en/](https://www.who.int/influenza/human_animal_interface/avian_influenza/h5n1_research/faqs/en/). [Dostęp: 10.04.2020]

133 WHO (2020): Ebola virus disease. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ebola-virus-disease>. [Dostęp: 10.4.2020]

134 WHO (2020): Q&A: Influenza and COVID-19 - similarities and differences. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-similarities-and-differences-covid-19-and-influenza>. [Dostęp: 14.4.2020]

135 Johns Hopkins University & Medicine (2020): COVID-19 Map. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Dostępne na <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. [Dostęp: 20.6.2020]

136 WHO FAQs: H5N1 influenza. World Health Organization. World Health Organization, Dostępne na [https://www.who.int/influenza/human\\_animal\\_interface/avian\\_influenza/h5n1\\_research/faqs/en/](https://www.who.int/influenza/human_animal_interface/avian_influenza/h5n1_research/faqs/en/). [Dostęp: 10.04.2020]

137 Settele, J., S. Diaz, E. Brondizio & P. Daszak (2020): IPBES Guest Article: COVID-19 Stimulus Measures Must Save Lives, Protect Livelihoods, and Safeguard Nature to Reduce the Risk of Future Pandemics. IPBES. Dostępne na <https://ipbes.net/covid19stimulus>. [Dostęp: 20.5.2020]

138 Dalton, J. (2020): Coronavirus: Pandemics will be worse and more frequent unless we stop exploiting Earth and animals, top scientists warn. *The Independent*. Dostępne na <https://www.independent.co.uk/environment/coronavirus-pandemic-virus-disease-wildlife-environment-farming-infectious-a9487926.html>. [Dostęp: 5.5.2020]

139 Molyneux, D., Z. Hallaj, G. T. Keusch, i in. (2011): Zoonoses and marginalised infectious diseases of poverty: Where do we stand? *Parasites & Vectors* 4 106. doi:10.1186/1756-3305-4-106

140 Spangher, L. & C. G. T. Fellow (400AD): The Overlooked Plight of Factory Farm Workers. *HuffPost*. Dostępne na [https://www.huffpost.com/entry/plight-of-factory-farm-workers\\_b\\_5662261](https://www.huffpost.com/entry/plight-of-factory-farm-workers_b_5662261). [Dostęp: 20.4.2020]

141 Seimenis, A. (2012): Zoonoses and poverty - a long road to the alleviation of suffering. *Veterinaria Italiana* 48(1), 5–13.

142 Food and Agriculture Organization, OIE - World Organisation for Animal Health, World Health Organization, Zoonoses and Foodborne Diseases Department of Food Safety (2006): The Control of neglected zoonotic diseases: a route to poverty alleviation, report of a joint WHO/DFID-AHP meeting, 20 and 21 September 2005, WHO Headquarters, Geneva, with the participation of FAO and OIE. World Health Organization, Geneva, Switzerland

143 OECD & FAO (2019): OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028. OECD Publishing, Paris/ Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. doi:10.1787/agr\_outlook-2019-en doi:10.1787/agr\_outlook-2019-en

144 Settele, J., S. Diaz, E. Brondizio & P. Daszak (2020): IPBES Guest Article: COVID-19 Stimulus Measures Must Save Lives, Protect Livelihoods, and Safeguard Nature to Reduce the Risk of Future Pandemics. IPBES. Dostępne na <https://ipbes.net/covid19stimulus>. [Dostęp: 20.5.2020]

145 Ceballos, G., P. R. Ehrlich & R. Dirzo (2017): Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(30), E6089–E6096. doi:10.1073/pnas.1704949114

146 IPBES (2018): The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Montanarella, L., Scholes, R., and Brainich, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn, Germany. p.69

147 Machovina, B., K. J. Feeley & W. J. Ripple (2015): Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption. *Science of The Total Environment* 536 419–431. doi:10.1016/j.scitotenv.2015.07.022

148 Olival, K. J., P. R. Hosseini, C. Zambrana-Torrel, i in. (2017): Host and viral traits predict zoonotic spillover from mammals. *Nature* 546(7660), 646–650. doi:10.1038/nature22975

149 Jones, K.E., N.G. Patel, M.A. Levy i in. (2008): Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451, 990-993. <https://doi.org/10.1038/nature06536>

150 Hassell, J. M., M. Begon, M. J. Ward, i in. (2017): Urbanization and Disease Emergence: Dynamics at the Wildlife–Livestock–Human Interface. *Trends in Ecology & Evolution* 32(1), 55–67. doi:10.1016/j.tree.2016.09.012

151 United Nations (2011): Sustainable Development Goals – 15 Life on Land. Dostępne na: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity/> [Dostęp on 25.02.2020]

152 Kissinger, G., M. Herold & De Sy, Veronique (2012): Drivers of Deforestation and Forest Degradation: A Synthesis Report for REDD+ Policymakers. Lexeme Consulting, p.12

153 Poore, J. & T. Nemecek (2018): Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360(6392), 987–992. doi:10.1126/science.aag0216

154 Vidal, J. (2020): 'Tip of the iceberg': is our destruction of nature responsible for Covid-19? *The Guardian*. Dostępne na <https://www.theguardian.com/environment/2020/mar/18/tip-of-the-iceberg-is-our-destruction-of-nature-responsible-for-covid-19-aoe>. [Dostęp: 31.3.2020]

155 Kissinger, G., M. Herold & De Sy, Veronique (2012): Drivers of Deforestation and Forest Degradation: A Synthesis Report for REDD+ Policymakers. Lexeme Consulting, Vancouver Canada

156 FAO (2018): The State of the World's Forests 2018 - Forest pathways to sustainable development. FAO, Rome

157 Curtis, P. G., C. M. Slay, N. L. Harris, i in. (2018): Classifying drivers of global forest loss. *Science* 361(6407), 1108–1111. doi:10.1126/science.aau3445

158 Poore, J. & T. Nemecek (2018): Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360(6392), 987–992. doi:10.1126/science.aag0216

159 Maxwell, S. L., R. A. Fuller, T. M. Brooks, i in. (2016): Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* 536(7615), 143–145. doi:10.1038/536143a

160 Machovina, B., K. J. Feeley & W. J. Ripple (2015): Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption. *Science of The Total Environment* 536 419–431. doi:10.1016/j.scitotenv.2015.07.022

161 UNESCO & UN-Water (2020): United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change. UNESCO, Paris. p. 5

162 Ritchie, H. & M. Roser (2019): Land Use. Our World in Data. Dostępne na <https://ourworldindata.org/land-use>. [Dostęp: 22.5.2020]

163 Poore, J. & T. Nemecek (2018): Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360(6392), 987–992. doi:10.1126/science.aag0216

164 Pimentel, D. & M. Pimentel (2003): Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment. *The American Journal of Clinical Nutrition* 78(3), Oxford Academic, 660S-663S. doi:10.1093/ajcn/78.3.660S

165 Boyd, C. E. Protein conversion efficiency in aquaculture « Global Aquaculture Advocate. Global Aquaculture Alliance. Dostępne na <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/protein-conversion-efficiency-in-aquaculture/>. [Dostęp: 20.5.2020]

166 Shepon, A., G. Eshel, E. Noor, i in. (2016): Energy and protein feed-to-food conversion efficiencies in the US and potential food security gains from dietary changes. *Environmental Research Letters* 11(10), IOP Publishing, 105002. doi:10.1088/1748-9326/11/10/105002

167 Alexander, P., C. Brown, A. Ameth, i in. (2016): Human appropriation of land for food: The role of diet. *Global Environmental Change*. 41, p.88–98

168 Shepon, A., G. Eshel, E. Noor, i in. (2018): The opportunity cost of animal based diets exceeds all food losses. *PNAS*. 115, National Academy of Sciences p.3804–3809

169 Shepon, A., G. Eshel, E. Noor, i in. (2016): Energy and protein feed-to-food conversion efficiencies in the US and potential food security gains from dietary changes. *Environmental Research Letters* 11(10), IOP Publishing, 105002. doi:10.1088/1748-9326/11/10/105002

170 Based on FAO (2017): Global Livestock Environmental Assessment Model (GLEAM). Rome. Dostępne na: <http://www.fao.org/gleam/results/en/> and IPCC (2014): Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland

171 Poore, J. & T. Nemecek (2018): Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360(6392), 987–992. doi:10.1126/science.aag0216

172 FAO (2019) Water use in livestock production systems and supply chains - Guidelines for assessment (Version 1). Livestock Environmental Assessment and Performance (LEAP) Partnership. Rome.

173 Rohr, J. R., D. J. Civitello, F. W. Halliday, i in. (2020): Towards common ground in the biodiversity–disease debate. *Nature Ecology & Evolution* 4(1), 24–33. doi:10.1038/s41559-019-1060-6

174 Mollentze, N. & D. G. Streicker (2020): Viral zoonotic risk is homogenous among taxonomic orders of mammalian and avian reservoir hosts. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(17), 9423–9430. doi:10.1073/pnas.1919176117

175 Keesing, F., L. K. Belden, P. Daszak, i in. (2010): Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature* 468(7324), 647–652. doi:10.1038/nature09575

176 Khalil, H., F. Ecke, M. Evander, i in. (2016): Declining ecosystem health and the dilution effect. *Scientific Reports* 6(1), doi:10.1038/srep31314

177 Rohr, J. R., D. J. Civitello, F. W. Halliday, i in. (2020): Towards common ground in the biodiversity–disease debate. *Nature Ecology & Evolution* 4(1), 24–33. doi:10.1038/s41559-019-1060-6



178 Civitello, D. J., J. Cohen, H. Fatima, i in. (2015): Biodiversity inhibits parasites: Broad evidence for the dilution effect. Proceedings of the National Academy of Sciences 112(28), 8667–8671. doi:10.1073/pnas.1506279112

179 Rohr, J. R., D. J. Civitello, F. W. Halliday, i in. (2020): Towards common ground in the biodiversity–disease debate. Nature Ecology & Evolution 4(1), 24–33. doi:10.1038/s41559-019-1060-6

180 Keesing, F., L. K. Belden, P. Daszak, i in. (2010): Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. Nature 468(7324), 647–652. doi:10.1038/nature09575

181 King, K. C. & C. M. Lively (2012): Does genetic diversity limit disease spread in natural host populations? Heredity 109(4), 199–203. doi:10.1038/hdy.2012.33

182 Parrish, C. R., E. C. Holmes, D. M. Morens, i in. (2008): Cross-Species Virus Transmission and the Emergence of New Epidemic Diseases. Microbiology and Molecular Biology Reviews 72(3), 457–470. doi:10.1128/MMBR.00004-08

183 Johnson, C. K., P. L. Hitchens, P. S. Pandit, i in. (2020): Global shifts in mammalian population trends reveal key predictors of virus spillover risk. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 287(1924), 20192736. doi:10.1098/rspb.2019.2736

184 Carrington, D. (2020): Coronavirus: 'Nature is sending us a message', says UN environment chief. The Guardian. Dostępne na <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/25/coronavirus-nature-is-sending-us-a-message-says-un-environment-chief>. [Dostęp: 30.3.2020]

185 Redding, D. W., L. M. Moses, A. A. Cunningham, i in. (2016): Environmental-mechanistic modelling of the impact of global change on human zoonotic disease emergence: a case study of Lassa fever. Methods in Ecology and Evolution 7(6), 646–655. doi:10.1111/2041-210X.12549

186 Mills, J. N., K. L. Gage & A. S. Khan (2010): Potential Influence of Climate Change on Vector-Borne and Zoonotic Diseases: A Review and Proposed Research Plan. Environmental Health Perspectives 118(11), 1507–1514. doi:10.1289/ehp.0901389

187 Slenning, B. D. (2010): Global Climate Change and Implications for Disease Emergence. Veterinary Pathology 47(1), 28–33. doi:10.1177/0300985809354465

188 Ogden, L. E. (2018): Climate change, pathogens, and people. BioScience 68(10), 733–739. doi:10.1093/biosci/biy101

189 WHO (2018): Climate change and health. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>. [Dostęp: 20.5.2020]

190 Jordan, R. (2019): How does climate change affect disease? Stanford University - Stanford Earth School of Earth, Energy & Environmental Sciences. Dostępne na <https://earth.stanford.edu/news/how-does-climate-change-affect-disease>. [Dostęp: 20.4.2020]

191 Wu, X., Y. Lu, S. Zhou, i in. (2016): Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation. Environment International 86 14–23. doi:10.1016/j.envint.2015.09.007

192 Peters, A., P. Vetter, C. Guitart, i in. (2020): Understanding the emerging coronavirus: what it means for health security and infection prevention. Journal of Hospital Infection 104(4), 440–448. doi:10.1016/j.jhin.2020.02.023

193 Semenza, J. C. & J. E. Suk (2018): Vector-borne diseases and climate change: a European perspective. FEMS Microbiology Letters 365(2), doi:10.1093/femsle/fnx244

194 Caminade, C., K. M. McIntyre & A. E. Jones (2019): Impact of recent and future climate change on vector-borne diseases. Annals of the New York Academy of Sciences 1436(1), 157–173. doi:10.1111/nyas.13950

195 Based on FAO (2017): Global Livestock Environmental Assessment Model (GLEAM). Rome. Dostępne na: <http://www.fao.org/gleam/results/en/> and IPCC (2014): Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland

196 Wu, X., Y. Lu, S. Zhou, i in. (2016): Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation. Environment International 86 14–23. doi:10.1016/j.envint.2015.09.007

197 Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020): Livestock primary. FAOSTAT Database. Rome, Italy. Dostępne na: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>. [Dostęp: 26.06.2020]

198 Greenfield, P. (2020): Ban wildlife markets to avert pandemics, says UN biodiversity chief. The Guardian. Dostępne na <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/06/ban-live-animal-markets-pandemics-un-biodiversity-chief-age-of-extinction>. [Dostęp: 24.4.2020]

199 Bharucha, Z. & J. Pretty (2010): The roles and values of wild foods in agricultural systems. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 365(1554), 2913–2926. doi:10.1098/rstb.2010.0123

200 Nellemann, C., R. Henriksen, A. Kreilhuber, i in. (2016): The Rise of Environmental Crime – A Growing Threat To Natural Resources Peace, Development And Security. A UN-EP-INTERPOL Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme and RHIPTO Rapid Response–Norwegian Center for Global Analyses p. 7

201 Quammen, D. (2020): We Made the Coronavirus Epidemic. The New York Times. Dostępne na <https://www.nytimes.com/2020/01/28/opinion/coronavirus-china.html>. [Dostęp: 24.4.2020]

202 Lam, T. T.-Y., M. H.-H. Shum, H.-C. Zhu, i in. (2020): Identifying SARS-CoV-2 related coronaviruses in Malayan pangolins. Nature. Nature Publishing Group p.1–6 doi:10.1038/s41586-020-2169-0

203 UNODC (2016): World wildlife crime report: trafficking in protected species. p. 66. Dostępne na: [https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/wildlife/World\\_Wild-life\\_Crime\\_Report\\_2016\\_final.pdf](https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/wildlife/World_Wild-life_Crime_Report_2016_final.pdf) [Dostęp: 28.06.2020]

204 IUCN (2014): Eating pangolins to extinction. IUCN. Dostępne na <https://www.iucn.org/content/eating-pangolins-extinction>. [Dostęp: 28.4.2020]

205 Challender, D. W. S., S. Heinrich, C. R. Shepherd, i in. (2020): Chapter 16 - International trade and trafficking in pangolins, 1900–2019. in Pangolins. (eds. Challender, D. W. S., Nash, H. C. & Waterman, C.) Academic Press, 259–276. doi:10.1016/B978-0-12-815507-3.00016-2

206 IUCN (2014): Eating pangolins to extinction. Dostępne na: <https://www.iucn.org/content/eating-pangolins-extinction> [Dostęp: 28.06.2020]

207 Heinrich, S., T. A.Wittman, J.V. Ross, i in. (2017). The Global Trafficking of Pangolins: A comprehensive summary of seizures and trafficking routes from 2010–2015. TRAFFIC, Southeast Asia Regional Office, Petaling Jaya, Selangor, Malaysi

208 Ingram, D. J., L. Coad, K. A. Abernethy, i in. (2018): Assessing Africa-Wide Pangolin Exploitation by Scaling Local Data. Conservation Letters 11(2), e12389. doi:10.1111/conl.12389

209 Cantlay, J. C., D. J. Ingram & A. L. Meredith (2017): A Review of Zoonotic Infection Risks Associated with the Wild Meat Trade in Malaysia. EcoHealth 14(2), 361–388. doi:10.1007/s10393-017-1229-x

210 Cunningham, A. A., P. Daszak & J. L. N. Wood (2017): One Health, emerging infectious diseases and wildlife: two decades of progress? Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 372(1725), Royal Society, 20160167. doi:10.1098/rstb.2016.0167

211 Walsh, N. P. & V. Cotovio (2020): Bats are not to blame for coronavirus. Humans are. CNN. Dostępne na <https://www.cnn.com/2020/03/19/health/coronavirus-human-acc-tions-intl/index.html>. [Dostęp: 4.1.2020]

212 Avert (2020): Global HIV and AIDS statistics. Avert. Dostępne na <https://www.avert.org/global-hiv-and-aids-statistics>. [Dostęp: 5.12.2020]

213 Sharp, P. M. & B. H. Hahn (2011): Origins of HIV and the AIDS Pandemic. Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine 1(1), a006841–a006841. doi:10.1011/cshperspect.a006841

214 Worobey, M., M. Gemmel, D. E. Teuwen, i in. (2008): Direct evidence of extensive diversity of HIV-1 in Kinshasa by 1960. Nature 455(7213), 661–664. doi:10.1038/nature07390

215 Wolfe, N. D, P. Daszak, A. M. Kilpatrick, i in. (2005): Bushmeat Hunting, Deforestation, and Prediction of Zoonotic Disease. Emerging Infectious Diseases 11(12), 1822–1827. doi:10.3201/eid1112.040789

216 Parliamentary Office of Science and Technology (2005): The Bushmeat Trade. Dostępne na [https://www.researchgate.net/publication/303446603\\_The\\_bushmeat\\_trade](https://www.researchgate.net/publication/303446603_The_bushmeat_trade)

217 Lindsey, P., Balme, G., Becker, M., i in. (2015): Illegal hunting and the bush-meat trade in savanna Africa: drivers, impacts and solutions to address the problem. FAO, Panthera, Zoological Society of London, Wildlife Conservation Society report, New York

218 Lindsey, P., Taylor, W.A., Nyirenda, V., i in. (2015): Bushmeat, wildlife-based economies, food security and conservation: Insights into the ecological and social impacts of the bushmeat trade in African savannahs. FAO, Panthera, Zoological Society of London, SULI Report, Harare, Zimbabwe

219 Settele, J., S. Diaz, E. Brondizio & P. Daszak (2020): IPBES Guest Article: COVID-19 Stimulus Measures Must Save Lives, Protect Livelihoods, and Safeguard Nature to Reduce the Risk of Future Pandemics. IPBES. Dostępne na <https://ipbes.net/covid19stimulus>. [Dostęp: 20.5.2020]

220 Carrington, D. (2020): Coronavirus: 'Nature is sending us a message', says UN environment chief. The Guardian. Dostępne na <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/25/coronavirus-nature-is-sending-us-a-message-says-un-environment-chief>. [Dostęp: 30.3.2020]

221 Geisler, A. & M. Schneider (2020): Virologe Christian Drosten: "Wir haben in Deutschland einige Vorteile gegenüber anderen Ländern". Stern. Dostępne na <https://www.stern.de/gesundheit/virologe-christian-drosten---wir-haben-in-deutschland-einige-vorteile-gegenueber-anderen-laendern--9190450.html>. [Dostęp: 26.3.2020]

222 Leibler, J. H., J. Otte, D. Roland-Holst, i in. (2009): Industrial Food Animal Production and Global Health Risks: Exploring the Ecosystems and Economics of Avian Influenza. EcoHealth 6(1), 58–70. doi:10.1007/s10393-009-0226-0

223 Carrington, D. (2020): Coronavirus: 'Nature is sending us a message', says UN environment chief. The Guardian. Dostępne na <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/25/coronavirus-nature-is-sending-us-a-message-says-un-environment-chief>. [Dostęp: 30.3.2020]

224 Smith, K. F., M. Goldberg, S. Rosenthal, i in. (2014): Global rise in human infectious disease outbreaks. Journal of The Royal Society Interface 11(101), 20140950. doi:10.1098/rsif.2014.0950

225 Mortillaro, N. (2020): Biodiversity loss and wildlife trade are making pandemics like COVID-19 more likely, experts say. CBC. Dostępne na <https://www.cbc.ca/news/technology/pandemics-biodiversity-covid-19-1.5528063>. [Dostęp: 17.6.2020]

226 Kreuder Johnson, C., P. L. Hitchens, T. Smiley Evans, i in. (2015): Spillover and pandemic properties of zoonotic viruses with high host plasticity. Scientific Reports 5(1), doi:10.1038/srep14830

227 Kingsley, D. H. (2016): Emerging Foodborne and Agriculture-Related Viruses. Microbiology Spectrum 4(4), doi:10.1128/microbiolspec.PFS-0007-2014

228 Johnson, C. K., P. L. Hitchens, P. S. Pandit, i in. (2020): Global shifts in mammalian population trends reveal key predictors of virus spillover risk. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 287(1924), 20192736. doi:10.1098/rspb.2019.2736

229 Wells, K., S. Morand, M. Wardeh, i in. (2020): Distinct spread of DNA and RNA viruses among mammals amid prominent role of domestic species. Global Ecology and Biogeography 29(3), 470–481. doi:10.1111/geb.13045

230 Wolfe, N. D., C. P. Dunavan & J. Diamond (2007): Origins of major human infectious diseases. Nature 447(7142), 279–283. doi:10.1038/nature05775

231 WHO & FAO (2003): Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical Report Series. World Health Organization, Geneva. Dostępne na [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO\\_TRS\\_916.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO_TRS_916.pdf?sequence=1) [26.05.2020]

232 Vale, P., H. Gibbs, R. Vale, i in. (2019): The Expansion of Intensive Beef Farming to the Brazilian Amazon. Global Environmental Change 57 101922. doi:10.1016/j.gloenvcha.2019.05.006

233 Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020): Livestock primary. FAOSTAT Database. Rome, Italy. Dostępne na: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>. [21.05.2020]

234 Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020): Livestock primary. FAOSTAT Database. Rome, Italy. Dostępne na: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>. [21.05.2020]

235 Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020): Livestock primary. FAOSTAT Database. Rome, Italy. Dostępne na: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>. [21.05.2020]

236 Bar-On, Y. M., R. Phillips & R. Milo (2018): The biomass distribution on Earth. Proceedings of the National Academy of Sciences 115(25), 6506–6511. doi:10.1073/pnas.1711842115

237 [Fishcount.org](http://fishcount.org): Numbers of farmed fish slaughtered each year. Dostępne na: <http://fishcount.org.uk/fish-count-estimates-2/numbers-of-farmed-fish-slaughtered-each-year> [Dostęp 12.06.2020]

238 OECD & FAO (2019): OECD-FAO Agricultural Outlook 2019–2028. OECD Publishing, Paris/ Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. doi:10.1787/agr\_outlook-2019-en

239 Bar-On, Y. M., R. Phillips & R. Milo (2018): The biomass distribution on Earth. Proceedings of the National Academy of Sciences 115(25), 6506–6511. doi:10.1073/pnas.1711842115

240 FAO (2016): The Contributions of Livestock Species and Breeds to Ecosystem Services.Dostępne na: <http://www.fao.org/3/a-i6482e.pdf>

241 Kumar, B., A. Manuja & P. Aich (2012): Stress and its impact on farm animals. Frontiers in Bioscience (Elite Edition) 4 1759–1767. doi:10.2741/496

242 Mourkas, E., A. J. Taylor, G. Méric, i in. (2020): Agricultural intensification and the evolution of host specialism in the enteric pathogen Campylobacter jejuni. Proceedings of the National Academy of Sciences 117(20), 11018–11028. doi:10.1073/pnas.1917168117

243 National Research Council (US) Committee on Achieving Sustainable Global Capacity for Surveillance and Response to Emerging Diseases of Zoonotic Origin, G. T. Keusch, M. Papaioanou, i in. (2009): Sustaining Global Surveillance and Response to Emerging Zoonotic Diseases. Washington (DC): National Academies Press (US); 2009. 3, Drivers of Zoonotic Diseases. Sustaining Global Surveillance and Response to Emerging Zoonotic Diseases. National Academies Press (US). Dostępne na <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK215318/>

244 Payne, S. (2017): Chapter 9 - Viral Pathogenesis. in Viruses. (ed. Payne, S.) Academic Press p.87–95 doi:10.1016/B978-0-12-803109-4.00009-X

245 Mennerat, A., F.Nilsen, D. Ebert, and A. Skorping (2010): Intensive Farming: Evolutionary Implications for Parasites and Pathogens. Evolutionary Biology 37, no. 2 (September 1, 2010): 59–67. <https://doi.org/10.1007/s11692-010-9089-0>

246 Bull, J. J. & A. S. Luring (2014): Theory and Empiricism in Virulence Evolution. PLOS Pathogens 10(10), Public Library of Science, e1004387. doi:10.1371/journal.ppat.1004387

247 Ugelvik, M. S., A. Skorping, O. Moberg, i in. (2017): Evolution of virulence under intensive farming: salmon lice increase skin lesions and reduce host growth in salmon farms. Journal of Evolutionary Biology 30(6), 1136–1142. doi:10.1111/jeb.13082

248 Kennedy, D. A., G. Kurath, I. L. Brito, i in. (2016): Potential drivers of virulence evolution in aquaculture. Evolutionary Applications 9(2), 344–354. doi:10.1111/eva.12342

249 Hu, Y., H. Cheng & S. Tao (2017): Environmental and human health challenges of industrial livestock and poultry farming in China and their mitigation. Environment International 107 111–130. doi:10.1016/j.envint.2017.07.003

250 Kingsley, D. H. (2016): Emerging Foodborne and Agriculture-Related Viruses. Microbiology Spectrum 4(4), doi:10.1128/microbiolspec.PFS-0007-2014

251 Bryony, A. J., G. Delia & R. Kock (2015): Zoonosis Emergence Linked to Agricultural Intensification and Environmental Change. in Emerging Viral Diseases: The One Health Connection: Workshop Summary.

252 Staggemeier, R., M. Bortoluzzi, T. M. da Silva Heck, i in. (2015): Animal and human enteric viruses in water and sediment samples from dairy farms. Agricultural Water Management 152 135–141. doi:10.1016/j.agwat.2015.01.010

253 Chen, J., C. Zhang, Y. Liu, i in. (2017): Super-oxidized water inactivates major viruses circulating in swine farms. Journal of Virological Methods 242 27–29. doi:10.1016/j.jviromet.2017.01.002

254 Krog, J. S., A. Forslund, L. E. Larsen, i in. (2017): Leaching of viruses and other microorganisms naturally occurring in pig slurry to tile drains on a well-structured loamy field in Denmark. Hydrogeology Journal 25(4), 1045–1062. doi:10.1007/s10040-016-1530-8

255 Zhang, H., X. Li, R. Ma, i in. (2013): Airborne spread and infection of a novel swine-origin influenza A (H1N1) virus. Virology Journal 10(1), 204. doi:10.1186/1743-422X-10-204

256 Scanes, C. G. (2018): Chapter 18 - Impact of Agricultural Animals on the Environment. in Animals and Human Society. (eds. Scanes, C. G. & Toukhsati, S. R.) Academic Press p.427–449 doi:10.1016/B978-0-12-805247-1.00025-3

257 Corzo, C. A., M. Culhane, S. Dee, i in. (2013): Airborne detection and quantification of swine influenza a virus in air samples collected inside, outside and downwind from swine barns. PloS One 8(8), e71444. doi:10.1371/journal.pone.0071444

258 Sing, A. (2014): Zoonoses - Infections Affecting Humans and Animals: Focus on Public Health Aspects. Springer

259 Alonso, C., P. C. Raynor, P. R. Davies, i in. (2015): Concentration, Size Distribution, and Infectivity of Airborne Particles Carrying Swine Viruses. PLOS ONE 10(8), Public Library of Science, e0135675. doi:10.1371/journal.pone.0135675

260 Otte, J., D. Roland-Holst, D. Pfeiffer, i in. (2007): Industrial Livestock Production and Global Health Risks. Dostępne na: <http://www.fao.org/3/a-bp285e.pdf> [24.06.2020]

261 Hartung, J. (2013): A short history of livestock production. in Livestock housing. (eds. Aland, A. & Banhazi, T.) Wageningen Academic Publishers, 21–34. doi:10.3920/978-90-8686-771-4\_01 doi:10.3920/978-90-8686-771-4\_01

262 Graham, J. P., J. H. Leibler, L. B. Price, i in. (2008): The Animal-Human Interface and Infectious Disease in Industrial Food Animal Production: Rethinking Biosecurity and Biocontainment. Public Health Reports 123(3), 282–299. doi:10.1177/003335490812300309

263 Anthis, K. (2019): Global Farmed & Factory Farmed Animals Estimates. Sentience Institute. Sentience Institute, Dostępne na <https://sentienceinstitute.org/global-animal-farming-estimates>. [Dostęp: 18.5.2020]

264 Samuel, S. (2020): The meat we eat is a pandemic risk, too. Vox. Dostępne na <https://www.vox.com/future-perfect/2020/4/22/21228158/coronavirus-pandemic-risk-factory-farming-meat>. [Dostęp: 24.4.2020]



265 Lawrence, R. S. (2012): How Industrialized Farming Could Facilitate Pandemic Swine Flu. The Atlantic. Dostępne na <https://www.theatlantic.com/health/archive/2012/08/how-in-dustrialized-farming-could-facilitate-pandemic-swine-flu/261356/>. [Dostęp: 18.3.2020]

266 Gilchrist, M.J. i in. (2007):The Potential Role of Concentrated Animal Feeding Operations in Infectious Disease Epidemics and Antibiotic Resistance. Environmental Health Perspectives 115, no. 2: 313–16. <https://doi.org/10.1289/ehp.8837>.

267 CDC (2019): How Flu Viruses Can Change. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/flu/about/viruses/change.htm>. [Dostęp: 16.4.2020]

268 Taubenberger, J. K. & D. M. Morens (2006): 1918 Influenza: the Mother of All Pandemics. Emerging Infectious Diseases 12(1), 15–22. doi:10.3201/eid1201.050979

269 Gibbs, M. J. & A. J. Gibbs (2006): Was the 1918 pandemic caused by a bird flu? Nature 440(7088), E8–E8. doi:10.1038/nature04823

270 CDC (2019): How Flu Viruses Can Change. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/flu/about/viruses/change.htm>. [Dostęp: 16.4.2020]

271 WHO: How pandemic influenza emerges. World Health Organization Europe. World Health Organization, Dostępne na <http://www.euro.who.int/en/health-topics/communicable-diseases/influenza/pandemic-influenza/how-pandemic-influenza-emerges>. [Dostęp: 27.4.2020]

272 CDC (2017): Avian Influenza in Birds. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/flu/avianflu/avian-in-birds.htm>. [Dostęp: 9.4.2020]

273 WHO (2018): Influenza (Avian and other zoonotic). World Health Organization. Dostępne na [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(avian-and-other-zoonotic\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(avian-and-other-zoonotic)). [Dostęp: 4.9.2020]

274 Nelson, M. I., D. E. Wentworth, M. R. Culhane, i in. (2014): Introductions and Evolution of Human-Origin Seasonal Influenza A Viruses in Multinational Swine Populations. Journal of Virology 88(17), 10110–10119. doi:10.1128/JVI.01080-14

275 Iuliano, A. D., K. M. Roguski, H. H. Chang, i in. (2018): Estimates of global seasonal influenza-associated respiratory mortality: a modelling study. The Lancet 391(10127), Elsevier, 1285–1300. doi:10.1016/S0140-6736(17)33293-2

276 Ito, T., J. N. S. S. Couceiro, S. Kelm, i in. (1998): Molecular Basis for the Generation in Pigs of Influenza A Viruses with Pandemic Potential. Journal of Virology 72(9), 7367–7373.

277 Ma, W., R. E. Kahn & J. A. Richt (2008): The pig as a mixing vessel for influenza viruses: Human and veterinary implications. Journal of molecular and genetic medicine : an international journal of biomedical research 3(1), 158–166.

278 Trebbien, R., L. E. Larsen & B. M. Vioff (2011): Distribution of sialic acid receptors and influenza A virus of avian and swine origin in experimentally infected pigs. Virology Journal 8(1), doi:10.1186/1743-422X-8-434

279 Kahn, R. E., W. Ma & J. A. Richt (2014): Swine and Influenza: A Challenge to One Health Research. in Influenza Pathogenesis and Control - Volume I. (eds. Compans, R. W. & Oldstone, M. B. A.) 385 Springer International Publishing, 205–218. doi:10.1007/82\_2014\_392

280 Nelson, M. I. & A. L. Vincent (2015): Reverse zoonosis of influenza to swine: new perspectives on the human–animal interface. Trends in Microbiology 23(3), 142–153. doi:10.1016/j.tim.2014.12.002

281 Messenger, A. M., A. N. Barnes, and G.C. Gra (2014): Reverse Zoonotic Disease Transmission (Zoonothronosis): A Systematic Review of Seldom-Documented Human Biological Threats to Animals". PLoS ONE 9, no. 2. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089055>.

282 Lawrence, R. S. (2012): How Industrialized Farming Could Facilitate Pandemic Swine Flu. The Atlantic. Dostępne na <https://www.theatlantic.com/health/archive/2012/08/how-in-dustrialized-farming-could-facilitate-pandemic-swine-flu/261356/>. [Dostęp: 18.3.2020]

283 OECD & FAO (2019): OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028. OECD Publishing, Paris/ Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. doi:10.1787/agr\_outlook-2019-en doi:10.1787/agr\_outlook-2019-e

284 Ma, W., R. E. Kahn & J. A. Richt (2008): The pig as a mixing vessel for influenza viruses: Human and veterinary implications. Journal of molecular and genetic medicine : an international journal of biomedical research 3(1), 158–166.

285 WHO FAQs: H5N1 influenza. World Health Organization. Dostępne na [https://www.who.int/influenza/human\\_animal\\_interface/avian\\_influenza/h5n1\\_research/faqs/en/](https://www.who.int/influenza/human_animal_interface/avian_influenza/h5n1_research/faqs/en/). [Dostęp: 10.04.2020]

286 WHO (2005): Avian influenza: assessing the pandemic threat. World Health Organization. p.11 Dostępne na [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/68985/WHO\\_CDS\\_2005.29.pdf;sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/68985/WHO_CDS_2005.29.pdf;sequence=1). [Dostęp: 28.5.2020]

287 WHO (2005): Avian influenza: assessing the pandemic threat. World Health Organization. p.11 Dostępne na [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/68985/WHO\\_CDS\\_2005.29.pdf;sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/68985/WHO_CDS_2005.29.pdf;sequence=1). [Dostęp: 28.5.2020]

288 WHO (2020): Increase in 'bird flu' outbreaks – WHO/Europe advice for handling dead or sick birds. World Health Organization - Regional Office for europe. World Health Organization, Dostępne na <http://www.euro.who.int/en/health-topics/communicable-diseases/influenza/news/news/2020/01/increase-in-bird-flu-outbreaks-who-europe-advice-for-handling-dead-or-sick-birds>. [Dostęp: 28.5.2020]

289 WHO Assessment of risk associated with influenza A(H5N8) virus. World Health Organization. World Health Organization, Dostępne na [http://www.who.int/influenza/human\\_animal\\_interface/avian\\_influenza/riskassessment\\_AH5N8\\_201611/en/](http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/avian_influenza/riskassessment_AH5N8_201611/en/). [Dostęp: 28.5.2020]

290 CDC (2020): Asian Lineage Avian Influenza A(H7N9) Virus | Avian Influenza (Flu). CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na <https://www.cdc.gov/flu/avianflu/h7n9-virus.htm>. [Dostęp: 14.6.2020]

291 WHO Avian influenza. World Health Organization. World Health Organization, Dostępne na <http://www.who.int/features/qa/avian-influenza/en/>. [Dostęp: 28.5.2020]

292 CEBM (2020): Global Covid-19 Case Fatality Rates. Centre for Evidence-Based Medicine. Dostępne na <https://www.cebm.net/covid-19/global-covid-19-case-fatality-rates/>. [Dostęp: 12.6.2020]

293 Johns Hopkins University & Medicine (2020): COVID-19 Map. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Dostępne na <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. [Dostęp: 05.07.2020]

294 Nuzzo, J. B., L. Mullen, M. Snyder, i in. (2019): Preparedness for a High-Impact Respiratory Pathogen Pandemic. Johns Hopkins Center for Health Security. Dostępne na [https://apps.who.int/gpmb/assets/thematic\\_papers/tr-6.pdf](https://apps.who.int/gpmb/assets/thematic_papers/tr-6.pdf) [Dostęp: 28.06.2020]

295 Samuel, S. (2020): The meat we eat is a pandemic risk, too. Vox. Dostępne na <https://www.vox.com/future-perfect/2020/4/22/21228158/coronavirus-pandemic-risk-factory-farming-meat>. [Dostęp: 24.4.2020]

296 OIE (2018): African swine fever. World Organisation for Animal health. Dostępne na <https://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/animal-diseases/african-swine-fever/> [Dostęp: 26.06.2020]

297 Van der Zee, B. (2019): Quarter of world's pig population 'to die due to African swine fever'. The Guardian. Dostępne na: <https://www.theguardian.com/world/2019/oct/31/quarter-of-worlds-pig-population-to-die-of-african-swine-fever> [Dostęp: 29.07.2020]

298 FAIRR (2020): An industry infected - animals agriculture in a post-COVID world. Report, p14. Dostępne na: <https://www.fairr.org/article/industry-infected/> [26.06.2020]

299 OIE (2018): Swine influenza. World Organisation for Animal health. Dostępne na <https://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/animal-diseases/Swine-influenza/> [Dostęp: 26.06.2020]

300 FAIRR (2020): An industry infected - animals agriculture in a post-COVID world. Report, p 15. Dostępne na: <https://www.fairr.org/article/industry-infected/> [26.06.2020]

301 FAO (2006): United against bird flu. Reports from the global campaign. Dostępne na: [http://www.fao.org/docs/eims/upload/213477/news\\_birdflu06\\_en.pdf](http://www.fao.org/docs/eims/upload/213477/news_birdflu06_en.pdf) [Dostęp: 21.06.2020]

302 FAO (2012): H5N1 HPAI Global Overview, January–March 2012. Food and Agriculture Organization, Rome. Dostępne na: <http://www.fao.org/docrep/015/an388e/an388e.pdf> [Dostęp 28.06.2020]

303 WHO (2005): Avian influenza: assessing the pandemic threat. World Health Organization. p.14 Dostępne na [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/68985/WHO\\_CDS\\_2005.29.pdf;sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/68985/WHO_CDS_2005.29.pdf;sequence=1). [Dostęp: 28.5.2020]

304 Klous, G., A. Huss, D. J. J. Heederik, i in. (2016): Human–livestock contacts and their relationship to transmission of zoonotic pathogens, a systematic review of literature. One Health 2 65–76. doi:10.1016/j.onehlt.2016.03.001

305 Arends, J. P. & H. C. Zanen (1988): Meningitis caused by Streptococcus suis in humans. Reviews of Infectious Diseases 10(1), 131–137. doi:10.1093/clinids/10.1.131

306 Tagesschau (2020): 1331 Infizierte - vorerst kein Lockdown Dostępne na: <https://www.tagesschau.de/inland/toennies-coronainfektionen-quetersloh-105.html> [Dostęp: 21.06.2020]

307 Terazono, E. & A. Schipani (2020) How slaughterhouses became breeding grounds for coronaviruses. Financial Times. Dostępne na: <https://www.ft.com/content/de2ca3f6-cd63-486a-a727-069762ca4a2a> [Dostęp: 21.06.2020]

308 Shanker, D., M. Hirtzer, J. Skeritt & L. Mulvany (2020): Meat-Shortage Risk Climbs With 25% Of U.S. Pork Capacity Offline. Bloomberg. Dostępne na: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-04-22/tyson-foods-to-indefinitely-suspend-waterloo-operations-l9bbgnr9> [Dostęp 30.06.2020].

309 Terazono, E. & A. Schipani (2020) How slaughterhouses became breeding grounds for coronaviruses. Financial Times. Dostępne na: <https://www.ft.com/content/de2ca3f6-cd63-486a-a727-069762ca4a2a> [Dostęp: 21.06.2020]

310 Corkery, M. & D. Yaffe-Bellany (2020): The Food Chain's Weakest Link: Slaughterhouses. The New York Times. Dostępne na: <https://www.nytimes.com/2020/04/18/business/coronavirus-meat-slaughterhouses.html> [Dostęp 23.06.2020]

311 Dyal, J. W., M. P. Grant, K. Broadwater, i in. (2020): COVID-19 Among Workers in Meat and Poultry Processing Facilities - 19 States, April 2020. MMWR. Morbidity and mortality weekly report 69(18), doi:10.15585/mmwr.mm6918e3

312 Human Rights Watch (2004): Blood, sweat, and fear: workers' rights in U.S. meat and poultry plants. Human Rights Watch. Dostępne na: <https://www.hrw.org/report/2005/01/24/blood-sweat-and-fear/workers-rights-us-meat-and-poultry-plants> [Dostęp: 23.06.2020]

313 Arnold, M. (2020): Abattoir coronavirus outbreak triggers infections surge in Germany. Financial Times. Dostępne na: <https://www.ft.com/content/057e861b-ef35-418d-9d16-81d2a0219212> [Dostęp 24.06.2020]

314 Hauser, C. (2020): Nearly 2 million chickens killed as poultry workers are sidelined. The New York Times. Dostępne na: <https://www.nytimes.com/2020/04/28/us/coronavirus-chicken-poultry-farm-workers.html> [Dostęp 24.06.2020]

315 Dorning M. & M. Hirtzer (2020): America's mass hog cull begins with meat to rot in landfills. Bloomberg. Dostępne na: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-04-28/closed-jbs-plant-will-be-used-to-euthanize-hogs-peterson-says> [24.06.2020]

316 FAIRR (2020): An industry infected - animals agriculture in a post-COVID world. Report, p 12. Dostępne na: <https://www.fairr.org/article/industry-infected/> [26.06.2020]

317 Cuff, M. (2020): Food waste crisis: Farmers preparing to kill thousands of fish as £30bn food waste mountain grows. Inews. Dostępne na: <https://inews.co.uk/news/food-waste-crisis-uk-latest-farmers-kill-fish-mountain-coronavirus-422547> [Dostęp: 20.06.2020]

318 Yaffe-Bellany, D. & M. Corkery (2020): Dumped Milk, Smashed Eggs, Plowed Vegetables: Food Waste of the Pandemic. The New York Times. Dostępne na: <https://www.nytimes.com/2020/04/11/business/coronavirusdestroying-food.html>. [Dostęp: 20.06.2020]

319 Samuel, S. (2020): The meat we eat is a pandemic risk, too. Vox. Dostępne na: <https://www.vox.com/future-perfect/2020/4/22/21228158/coronavirus-pandemic-risk-factory-farming-meat> [Dostęp: 15.06.2020]

320 UN (2018): Antimicrobial resistance a 'global health emergency', UN, ahead of awareness week. UN News. Dostępne na <https://news.un.org/en/node/1025511/antimicrobial-resistance-a-global-health-emergency-un-ahead-of-awareness-week-2>. [Dostęp: 31.3.2020]

321 Review on Antimicrobial Resistance (2014): Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations. Dostępne na <https://wellcomecollection.org/works/rdpck35v/items?sierrald=b28552179>. [Dostęp: 20.4.2020]

322 IACG (2019): No time to wait: Securing the future from Drug-Resistant Infections. Report to the Secretary-General of the United Nations. Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance. Dostępne na [https://www.who.int/antimicrobial-resistance/interagency-coordination-group/IACG\\_final\\_report\\_EN.pdf?ua=1](https://www.who.int/antimicrobial-resistance/interagency-coordination-group/IACG_final_report_EN.pdf?ua=1). [Dostęp: 31.3.2020]

323 Milken Institute School of Public Health - Antibiotic Resistance Action Center: What Is Antibiotic Resistance? Dostępne na <http://battlesuperbugs.com/science/what-antibiotic-resistance>. [Dostęp: 21.4.2020]

324 Ritchie, H. (2017): How do we reduce antibiotic resistance from livestock? Our World in Data. Dostępne na <https://ourworldindata.org/antibiotic-resistance-from-livestock>. [Dostęp: 20.5.2020]

325 Noble, M. (2020): Is the coronavirus pandemic related to meat production? The Counter. Dostępne na <https://thecounter.org/covid-19-coronavirus-meat-production-consumption/>. [Dostęp: 21.5.2020]

326 CDC: How antibiotic resistance happens. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Dostępne na: [https://www.cdc.gov/antibiotic-use/week/pdfs/How\\_Antibiotic\\_Resistance\\_Happens\\_508.pdf](https://www.cdc.gov/antibiotic-use/week/pdfs/How_Antibiotic_Resistance_Happens_508.pdf) [25.06.2020]

327 MacIntyre, C. R. & C. M. Bui (2017): Pandemics, public health emergencies and antimicrobial resistance - putting the threat in an epidemiologic and risk analysis context. Archives of Public Health 75 doi:10.1186/s13690-017-0223-7

328 WHO (2018): The top 10 causes of death. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. [Dostęp: 27.5.2020]

329 Morris, D. E., D. W. Cleary & S. C. Clarke (2017): Secondary Bacterial Infections Associated with Influenza Pandemics. Frontiers in Microbiology 8 doi:10.3389/fmicb.2017.01041

330 MacIntyre, C. R. & C. M. Bui (2017): Pandemics, public health emergencies and antimicrobial resistance - putting the threat in an epidemiologic and risk analysis context. Archives of Public Health 75 doi:10.1186/s13690-017-0223-7

331 Papanicolaou, G. A. (2013): Severe influenza and S. aureus pneumonia: For whom the bell tolls? Virulence 4(8), 666–668. doi:10.4161/viru.26957

332 Morens, D. M., J. K. Taubenberger & A. S. Fauci (2008): Predominant Role of Bacterial Pneumonia as a Cause of Death in Pandemic Influenza: Implications for Pandemic Influenza Preparedness. The Journal of infectious diseases 198(7), 962–970. doi:10.1086/591708

333 Morris, D. E., D. W. Cleary & S. C. Clarke (2017): Secondary Bacterial Infections Associated with Influenza Pandemics. Frontiers in Microbiology 8. doi:10.3389/fmicb.2017.01041

334 Cruveilhier L. (1919): Action du sérum antipneumococcique au cours de la pneumonie et dans les complications de la grippe. Annales de l'Institut Pasteur. 1919;33: 448–461

335 Morens, D. M., J. K. Taubenberger & A. S. Fauci (2008): Predominant Role of Bacterial Pneumonia as a Cause of Death in Pandemic Influenza: Implications for Pandemic Influenza Preparedness. The Journal of infectious diseases 198(7), 962–970. doi:10.1086/591708

336 Tagesschau.de (2020): Corona könnte Antibiotika-Krise verschärfen. Dostępne na: <https://www.tagesschau.de/investigativ/ndr/coronavirus-antibiotika-101.html> [Dostęp: 16.06.2020]

337 The Guardian (2020): WHO warns overuse of antibiotics for Covid-19 will cause more deaths. Dostępne na: <https://www.theguardian.com/world/2020/jun/01/who-warns-overuse-of-antibiotics-for-covid-19-will-cause-more-deaths> [Dostęp: 16.06.2020]

338 Hsu, J. (2020): How covid-19 is accelerating the threat of antimicrobial resistance. BMJ m1983. doi:10.1136/bmj.m1983 doi:10.1136/bmj.m1983

339 Morgan, W. (2020): Coronavirus: heavy use of hand sanitisers could boost antimicrobial resistance. The Conversation. Dostępne na: <https://theconversation.com/coronavirus-heavy-use-of-hand-sanitisers-could-boost-antimicrobial-resistance-136541> [Dostęp: 16.06.2020]

340 Ritchie, H. (2017): How do we reduce antibiotic resistance from livestock? Our World in Data. Dostępne na <https://ourworldindata.org/antibiotic-resistance-from-livestock>. [Dostęp: 20.5.2020]

341 Done, H. Y., A. K. Venkatesan & R. U. Halden (2015): Does the Recent Growth of Aquaculture Create Antibiotic Resistance Threats Different from those Associated with Land Animal Production in Agriculture? The AAPS Journal 17(3), 513–524. doi:10.1208/s12248-015-9722-z

342 OECD (2016): Antimicrobial Resistance - Policy Insights. Dostępne na: <https://www.oecd.org/health/health-systems/AMR-Policy-Insights-November2016.pdf> [29.04.2020]

343 Nordquist, R. E., F. J. van der Staay, F. J. C. M. van Eerdenburg, i in. (2017): Mutilating Procedures, Management Practices, and Housing Conditions That May Affect the Welfare of Farm Animals: Implications for Welfare Research. Animals (Basel). 7

344 Proudfoot, K. & G. Habing (2015): Social stress as a cause of diseases in farm animals: Current knowledge and future directions. The Veterinary Journal 206(1), 15–21. doi:10.1016/j.jtvl.2015.05.024

345 Strauch, D. & G. Ballarini (1994): Hygienic aspects of the production and agricultural use of animal wastes. Zentralblatt Veterinärmedizin Reihe B. 41, p176–228

346 Strauch D. Tierhygiene im Rahmen der Umwelthygiene [Animal hygiene and environmental hygiene]. Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg B. 1986;183(2-3):258–273



347 Moennig, V., G. Floegel-Niesmann & I. Greiser-Wilke (2003): Clinical signs and epidemiology of classical swine fever: a review of new knowledge. Vet. J. 165, p11–20

348 Inamura, M., J. Rushton and J. Antón (2015), "Risk Management of Outbreaks of Livestock Diseases", OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 91, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5jrrwdp8x4zs-en>

349 Lekagul, A., V. Tangcharoensathien & S. Yeung (2019): Patterns of antibiotic use in global pig production: A systematic review. Veterinary and Animal Science. 7, p.100058

350 Mehdi, Y., M.-P. Létourneau-Montminy, M.-L. Gaucher, i in. (2018): Use of antibiotics in broiler production: Global impacts and alternatives. Anim Nutr. 4, p.170–178

351 Levy, S. B. (1998): The challenge of antibiotic resistance. Scientific American 278(3), 46–53. doi:10.1038/scientificamerican0398-46

352 Landers, T. F., B. Cohen, T. E. Wittum, i in. (2012): A Review of Antibiotic Use in Food Animals: Perspective, Policy, and Potential. Public Health Reports 127(1), 4–22.

353 Kirchhelle, C. (2018): Pharming animals: a global history of antibiotics in food production (1935–2017). Palgrave Communications 4(1), Palgrave, 1–13. doi:10.1057/s41599-018-0152-2

354 Benatar, D. (2020): Opinion | Our Cruel Treatment of Animals Led to the Coronavirus. The New York Times. Dostępne na <https://www.nytimes.com/2020/04/13/opinion/animal-cruelty-coronavirus.html>. [Dostęp: 21.5.2020]

355 Batchelor, T. (2018): Farmers using powerful antibiotic 'of last resort' on healthy chickens to boost weight, report finds. The Independent. Dostępne na: <https://www.independent.co.uk/environment/farmers-chickens-antibiotic-boost-weight-colistin-farm-animals-infections-a8191521.html>

356 Landers, T. F., B. Cohen, T. E. Wittum, i in. (2012): A Review of Antibiotic Use in Food Animals: Perspective, Policy, and Potential. Public Health Reports 127(1), 4–22.

357 Rousham, E. K., L. Unicomb & M. A. Islam (2018): Human, animal and environmental contributors to antibiotic resistance in low-resource settings: integrating behavioural, epidemiological and One Health approaches. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 285(1876), doi:10.1098/rspb.2018.0332

358 Rabello, R. F., R. R. Bonelli, B. A. Penna, i in. (2020): Antimicrobial Resistance in Farm Animals in Brazil: An Update Overview. Animals 10(4), Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 552. doi:10.3390/ani10040552

359 Schulz, J., N. Kemper, J. Hartung, i in. (2019): Analysis of fluoroquinolones in dusts from intensive livestock farming and the co-occurrence of fluoroquinolone-resistant Escherichia coli. Scientific Reports 9(1), Nature Publishing Group, 5117. doi:10.1038/s41598-019-41528-z

360 Batchelor, T. (2018): Farmers using powerful antibiotic 'of last resort' on healthy chickens to boost weight, report finds. The Independent. Dostępne na: <https://www.independent.co.uk/environment/farmers-chickens-antibiotic-boost-weight-colistin-farm-animals-infections-a8191521.html>

361 Kirchhelle, C. (2018): Pharming animals: a global history of antibiotics in food production (1935–2017). Palgrave Communications 4(1), Palgrave, 1–13. doi:10.1057/s41599-018-0152-2

362 Gharaibeh, M. H. & S. Q. Shatnawi (2019): An overview of colistin resistance, mobilized colistin resistance genes dissemination, global responses, and the alternatives to colistin: A review. Veterinary World 12(11), 1735–1746. doi:10.14202/vetworld.2019.1735-1746

363 Reardon, S. Resistance to last-ditch antibiotic has spread farther than anticipated. Nature News doi:10.1038/nature.2017.22140 doi:10.1038/nature.2017.22140

364 Gharaibeh, M. H. & S. Q. Shatnawi (2019): An overview of colistin resistance, mobilized colistin resistance genes dissemination, global responses, and the alternatives to colistin: A review. Veterinary World 12(11), 1735–1746. doi:10.14202/vetworld.2019.1735-1746

365 Van Boeckel, T. P., J. Pires, R. Silvester, i in. (2019): Global trends in antimicrobial resistance in animals in low- and middle-income countries. Science 365(6459), doi:10.1126/science.aaw1944

366 Review on Antimicrobial Resistance (2014): Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations. Dostępne na <https://wellcomecollection.org/works/rdpck35v/items?sierraId=b28552179>. [Dostęp: 20.4.2020]

367 OECD (2018): Stemming the Superbug Tide: Just A Few Dollars More. OECD Publishing, Paris. doi:10.1787/9789264307599-en

368 Cuong, N. V., P. Padungtod, G. Thwaites, i in. (2018): Antimicrobial Usage in Animal Production: A Review of the Literature with a Focus on Low- and Middle-Income Countries. Antibiotics 7(3), doi:10.3390/antibiotics7030075

369 Burow, E., C. Simoneit, B.-A. Tenhagen, i in. (2014): Oral antimicrobials increase antimicrobial resistance in porcine E. coli – A systematic review. Preventive Veterinary Medicine 113(4), 364–375. doi:10.1016/j.prevetmed.2013.12.007

370 Simoneit, C., E. Burow, B.-A. Tenhagen, i in. (2015): Oral administration of antimicrobials increase antimicrobial resistance in E. coli from chicken—a systematic review. Preventive Veterinary Medicine 118(1), 1–7. doi:10.1016/j.prevetmed.2014.11.010

371 Van Boeckel, T. P., J. Pires, R. Silvester, i in. (2019): Global trends in antimicrobial resistance in animals in low- and middle-income countries. Science 365(6459), doi:10.1126/science.aaw1944

372 OECD & FAO (2019): OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028. OECD Publishing, Paris/ Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. doi:10.1787/agr\_outlook-2019-en

373 Van Boeckel, T. P., C. Brower, M. Gilbert, i in. (2015): Global trends in antimicrobial use in food animals. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 112(18), 5649–5654. doi:10.1073/pnas.1503141112

374 Batchelor, T. (2018): Farmers using powerful antibiotic 'of last resort' on healthy chickens to boost weight, report finds. The Independent. Dostępne na: <https://www.independent.co.uk/environment/farmers-chickens-antibiotic-boost-weight-colistin-farm-animals-infections-a8191521.html>

375 Resistance bank. Dostępne na <https://resistancebank.org/>. [Dostęp: 6.5.2020]

376 Ritchie, H. (2017): How do we reduce antibiotic resistance from livestock? Our World in Data. Dostępne na <https://ourworldindata.org/antibiotic-resistance-from-livestock>. [Dostęp: 20.5.2020]

377 Van Boeckel, T. P., J. Pires, R. Silvester, i in. (2019): Global trends in antimicrobial resistance in animals in low- and middle-income countries. Science 365(6459), doi:10.1126/science.aaw1944

378 Thanner, S., D. Drissner & F. Walsh (2016): Antimicrobial Resistance in Agriculture. mBio 7(2), American Society for Microbiology, doi:10.1128/mBio.02227-15

379 Miranda, C. D., F. A. Godoy & M. R. Lee (2018): Current Status of the Use of Antibiotics and the Antimicrobial Resistance in the Chilean Salmon Farms. Frontiers in Microbiology 9 doi:10.3389/fmicb.2018.01284

380 Communication from the Commission to the European Parliament and the Council - Building a sustainable future for aquaculture - A new impetus for the Strategy for the Sustainable Development of European Aquaculture. {SEC(2009) 453} {SEC(2009) 454} Dostępne na <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52009DC0162>. [Dostęp: 7.5.2020]

381 Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018): The State of World Fisheries and Aquaculture 2018: meeting the sustainable development goals. Food & Agriculture Organization

382 Reantaso, M. (2018): FAO/ASTF Project. Diseases of aquatic animals Aquatic animal health management.

383 OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025. Dostępne na [https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2016\\_agr\\_outlook-2016-en](https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2016_agr_outlook-2016-en). [Dostęp: 7.5.2020]

384 Sundberg, L.-R., T. Ketola, E. Laanto, i in. (2016): Intensive aquaculture selects for increased virulence and interference competition in bacteria. Proc Biol Sci. 283

385 Watts, J. E. M., H. J. Schreier, L. Lanska, i in. (2017): The Rising Tide of Antimicrobial Resistance in Aquaculture: Sources, Sinks and Solutions. Mar Drugs. 15

386 Manyi-Loh, C., S. Mamphweli, E. Meyer, i in. (2018): Antibiotic Use in Agriculture and Its Consequential Resistance in Environmental Sources: Potential Public Health Implications. Molecules. 23,,

387 Shah, S. Q. A., D. J. Colquhoun, H. L. Nikuli, i in. (2012): Prevalence of Antibiotic Resistance Genes in the Bacterial Flora of Integrated Fish Farming Environments of Pakistan and Tanzania. Environ. Sci. Technol. 46, American Chemical Society p.8672–8679

388 Leibler, J. H., J. Otte, D. Roland-Holst, i in. (2009): Industrial Food Animal Production and Global Health Risks: Exploring the Ecosystems and Economics of Avian Influenza. EcoHealth 6(1), 58–70. doi:10.1007/s10393-009-0226-0

389 FAO (2016): Drivers, Dynamics and Epidemiology of Antimicrobial Resistance in Animal Production. Food & Agriculture Organization

390 Hong, P. Y., A. Yannarell & R. I. Mackie (2010): The contribution of antibiotic residues and antibiotic resistance genes from livestock operations to antibiotic resistance in the environment and food chain. Zoonotic Pathogens in the Food Chain CABI Publishing, 119–139.

391 UBA (2018): Eintrag und Vorkommen von Tierarzneimitteln in der Umwelt. Umweltbundesamt. Umweltbundesamt, Dostępne na <https://www.umweltbundesamt.de/eintrag-vorkommen-von-tierarzneimitteln-in-der>. [Dostęp: 4.9.2020]

392 Li, Y., X. Zhang, W. Li, i in. (2013): The residues and environmental risks of multiple veterinary antibiotics in animal faeces. Environmental Monitoring and Assessment 185(3), 2211–2220. doi:10.1007/s10661-012-2702-1

393 Batchelor, T. (2018): Farmers using powerful antibiotic 'of last resort' on healthy chickens to boost weight, report finds. Independent. Dostępne na <https://www.independent.co.uk/environment/farmers-chickens-antibiotic-boost-weight-colistin-farm-animals-infections-a8191521.html>. [Dostęp: 17.6.2020]

394 Sandrisser, N. (2015): Tiere werden mit Antibiotika regelrecht gemästet. Welt. Dostępne na <https://www.welt.de/gesundheit/article139461780/Tiere-werden-mit-Antibiotika-regelrecht-gemaestet.html>. [Dostęp: 21.4.2020]

395 Köck, R., A. Mellmann, F. Schaumburg, i in. (2011): The Epidemiology of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in Germany. Deutsches Ärzteblatt International 108(45), 761–767. doi:10.3238/arztebl.2011.0761

396 O'Neill, J. (2016): Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final report and recommendations. Review on Antimicrobial Resistance

397 Fernandes, B. F. S. & P. Caramelli (2019): Ischemic stroke and infectious diseases in low-income and middle-income countries. Current Opinion in Neurology. 32, p.43–48

398 ReAct & Dag Hammarskjöld Foundation (2019): When the drugs don't work – Antibiotic resistance as a development problem. ReAct

399 Bürgmann, H., D. Frigon, W. H Gaze, i in. (2018): Water and sanitation: an essential battlefield in the war on antimicrobial resistance. FEMS Microbiology Ecology 94(9), Oxford Academic, doi:10.1093/femsec/fiy101

400 Alvarez-Uria, G., S. Gandra & R. Laxminarayan (2016): Poverty and prevalence of antimicrobial resistance in invasive isolates. International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases 52 59–61. doi:10.1016/j.ijid.2016.09.026

401 Allegranzi, B., C. Kilpatrick, J. Storr, i in. (2017): Global infection prevention and control priorities 2018–22: a call for action. The Lancet Global Health 5(12), Elsevier, e1178–e1180. doi:10.1016/S2214-109X(17)30427-8

402 Spence, D. P., J. Hotchkiss, C. S. Williams, i in. (1993): Tuberculosis and poverty. BMJ. 307, British Medical Journal Publishing Group p.759–761

403 Oxlade, O. & M. Murray (2012): Tuberculosis and Poverty: Why Are the Poor at Greater Risk in India? PLoS One. 7

404 O'Neill, J. (2016): Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final report and recommendations. Review on Antimicrobial Resistance

405 World Health Organization (2019): Global tuberculosis report 2019. Dostępne na: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329368/9789241565714-eng.pdf?ua=1> [30.06.2020]

406 World Bank (2017): Drug Resistant Infections: A Threat to Our Economic Future. Washington, DC: World Bank. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

407 UNDP (2019): Antimicrobial resistance; an emerging crisis. Dostępne na: <https://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2019/antimicrobial-resistance--an-emerging-crisis.html> [09.04.2020]

408 ReAct & Dag Hammarskjöld Foundation (2019): When the drugs don't work – Antibiotic resistance as a development problem. ReAct

409 Alivizda, V., V. Mariano, R. Ahmad, i in. (2018): Investigating the impact of poverty on colonization and infection with drug-resistant organisms in humans: a systematic review. Infectious Diseases of Poverty. 7(1), 76. doi:10.1186/s40249-018-0459-7.

410 IACG (2019): No time to wait: Securing the future from Drug-Resistant Infections. Report to the Secretary-General of the United Nations. Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance. Dostępne na [https://www.who.int/antimicrobial-resistance/interagency-coordination-group/IACG\\_final\\_report\\_EN.pdf?ua=1](https://www.who.int/antimicrobial-resistance/interagency-coordination-group/IACG_final_report_EN.pdf?ua=1). [Dostęp: 31.3.2020]

411 [Foodsafety.gov](https://www.foodsafety.gov) (2019): Bacteria and Viruses. [FoodSafety.gov](https://www.foodsafety.gov). Dostępne na <https://www.foodsafety.gov/food-poisoning/bacteria-and-viruses>. [Dostęp: 21.4.2020]

412 European Food Safety Authority & European Centre for Disease Prevention and Control (2018): The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2016. EFSA Journal 16(2), doi:10.2903/j.efsa.2018.5182

413 WHO (2015): WHO estimates of the global burden of foodborne diseases. World Health Organization, Geneva, Switzerland

414 Batchelor, T. (2018): Farmers using powerful antibiotic 'of last resort' on healthy chickens to boost weight, report finds. The Independent. Dostępne na: <https://www.independent.co.uk/environment/farmers-chickens-antibiotic-boost-weight-colistin-farm-animals-infections-a8191521.html> [Dostęp 16.06.2020]

415 WHO (2020): Campylobacter. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/campylobacter>. [Dostęp: 21.5.2020]

416 Hermans, D., F. Pasmans, W. Messens, i in. (2012): Poultry as a Host for the Zoonotic Pathogen Campylobacter jejuni. Vector-Borne and Zoonotic Diseases 12(2), 89–98. doi:10.1089/vbz.2011.0676

417 World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Organisation for Animal Health. (2013): The global view of campylobacteriosis: report of an expert consultation, Utrecht, Netherlands, 9-11 July 2012. World Health Organization

418 World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Organisation for Animal Health. (2013): The global view of campylobacteriosis: report of an expert consultation, Utrecht, Netherlands, 9-11 July 2012. World Health Organization

419 WHO Salmonella (non-typhoidal). World Health Organization. Dostępne na [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal)). [Dostęp: 21.5.2020]

420 Andino, A. & I. Hanning (2015): Salmonella enterica: Survival, Colonization, and Virulence Differences among Serovars. ScientificWorldJournal. 2015

421 CDC (2018): Salmonella Infection. Dostępne na <https://www.cdc.gov/healthypets/diseases/salmonella.html>. [Dostęp: 26.5.2020],

422 Key, F. M., C. Posth, L. R. Esquivel-Gomez, i in. (2020): Emergence of human-adapted Salmonella enterica is linked to the Neolithization process. Nature Ecology & Evolution. 4, Nature Publishing Group p.324–333

423 Gal-Mor, O., E. C. Boyle & G. A. Grassl (2014): Same species, different diseases: how and why typhoidal and non-typhoidal Salmonella enterica serovars differ. Front Microbiol. 5,

424 WHO (2018): Typhoid and other invasive salmonellosis Last updated: September 5, 2018. Vaccine-Preventable diseases. Surveillance Standards. Dostępne na [https://www.who.int/immunization/monitoring\\_surveillance/burden/vpd/WHO\\_SurveillanceVaccinePreventable\\_21\\_Typhoid\\_R2.pdf?ua=1](https://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/burden/vpd/WHO_SurveillanceVaccinePreventable_21_Typhoid_R2.pdf?ua=1)

425 Pieters, Z., N. J. Saad, M. Antillón, i in. (2018): Case Fatality Rate of Enteric Fever in Endemic Countries: A Systematic Review and Meta-analysis. Clin Infect Dis. 67, p.628–638

426 CDC Salmonellosis (Nontyphoidal) - Chapter 4 - 2020 Yellow Book -Travelers' Health. Dostępne na <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/salmonellosis-nontyphoidal>. [Dostęp: 25.5.2020]

427 Stanaway, J. D., A. Parisi, K. Sarkar, i in. (2019): The global burden of non-typhoidal salmonella invasive disease: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. The Lancet Infectious Diseases 19(12), 1312–1324. doi:10.1016/S1473-3099(19)30418-9

428 V. T. Nair, D., K. Venkitanarayanan & A. Kollanoor Johny (2018): Antibiotic-Resistant Salmonella in the Food Supply and the Potential Role of Antibiotic Alternatives for Control. Foods 7(10), doi:10.3390/foods7100167

429 Wang, X., S. Biswas, N. Paudyal, i in. (2019): Antibiotic Resistance in Salmonella Typhimurium Isolates Recovered From the Food Chain Through National Antimicrobial Resistance Monitoring System Between 1996 and 2016. Frontiers in Microbiology 10 doi:10.3389/fmicb.2019.00985

430 WHO (2018): E. coli. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>. [Dostęp: 27.5.2020]

431 European Centre for Disease Prevention and Control (2017): Facts about Escherichia coli. European Centre for Disease Prevention and Control. Dostępne na <https://www.ecdc.europa.eu/en/escherichia-coli-ecoli/facts>. [Dostęp: 26.5.2020]

432 Canpolat, N. (2015): Hemolytic uremic syndrome. Turkish Archives of Pediatrics/Türk Pediatri Arşivi 50(2), 73–82. doi:10.5152/tpa.2015.2297

433 Noris, M. & G. Remuzzi (2005): Hemolytic Uremic Syndrome. Journal of the American Society of Nephrology 16(4), American Society of Nephrology, 1035–1050. doi:10.1681/ASN.2004100861



434 European Centre for Disease Prevention and Control (2017): Facts about Escherichia coli. European Centre for Disease Prevention and Control. Dostępne na <https://www.ecdc.europa.eu/en/escherichia-coli-ecoli/facts>. [Dostęp: 26.5.2020]

435 FAO Preventing E. coli in Food. Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Dostępne na [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/agns/pdf/Preventing\\_Ecoli.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/pdf/Preventing_Ecoli.pdf). [Dostęp: 21.5.2020]

436 Canpolat, N. (2015): Hemolytic uremic syndrome. Turkish Archives of Pediatrics/Türk Pediatri Arşivi 50(2), 73–82. doi:10.5152/tpa.2015.2297

437 Majowicz, S. E., E. Scallan, A. Jones-Bitton, i in. (2014): Global incidence of human Shiga toxin-producing Escherichia coli infections and deaths: a systematic review and knowledge synthesis. Foodborne Pathogens and Disease 11(6), 447–455. doi:10.1089/fpd.2013.1704

438 FAO & WHO (2019): Shiga Toxin-producing Escherichia Coli (STEC) and Food: Attribution Characterization and Monitoring Report Microbiological risk assessment series. World Health Organization

439 Collignon, P. (2009): Resistant Escherichia coli— We Are What We Eat. Clinical Infectious Diseases 49(2), Oxford Academic, 202–204. doi:10.1086/599831

440 Pormohammad, A., M. J. Nasiri & T. Azimi (2019): Prevalence of antibiotic resistance in Escherichia coli strains simultaneously isolated from humans, animals, food, and the environment: a systematic review and meta-analysis. Infection and Drug Resistance 12 1181–1197. doi:10.2147/IDR.S201324

441 WHO (2018): The top 10 causes of death. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. [Dostęp: 27.5.2020]

442 Guan, W., W. Liang, Y. Zhao, i in. (2020): Comorbidity and its impact on 1,590 patients with COVID-19 in China: A Nationwide Analysis. doi:10.1101/2020.02.25.20027664

443 The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) — China, 2020. China CDC Weekly 2(8), 113–122. doi:10.46234/ccdcw2020.032

444 WHO: Controlling the global obesity epidemic. World Health Organization. Dostępne na <https://www.who.int/nutrition/topics/obesity/en/>. [Dostęp: 27.5.2020]

445 Charland, K. M., D. L. Buckeridge, A. G. Hoen, i in. (2013): Relationship between community prevalence of obesity and associated behavioral factors and community rates of influenza-related hospitalizations in the United States: Obesity, diet, exercise, and influenza. Influenza and Other Respiratory Viruses 7(5), 718–728. doi:10.1111/irv.12019

446 Morgan, O. W., A. Bramley, A. Fowlkes, i in. (2010): Morbid Obesity as a Risk Factor for Hospitalization and Death Due to 2009 Pandemic Influenza A(H1N1) Disease. PLoS ONE 5(3), e9694. doi:10.1371/journal.pone.0009694

447 Tonstad, S., K. Stewart, K. Oda, i in. (2013): Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases 23(4), 292–299. doi:10.1016/j.numecd.2011.07.004

448 Tonstad, S., T. Butler, R. Yan, i in. (2009): Type of Vegetarian Diet, Body Weight, and Prevalence of Type 2 Diabetes. Diabetes Care 32(5), 791–796. doi:10.2337/dc08-1886

449 WHO (2017): Cardiovascular diseases (CVDs). World Health Organization. Dostępne na [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)). [Dostęp: 27.5.2020]

450 Sinha, R., A. J. Cross, B. I. Graubard, i in. (2009): Meat Intake and Mortality: A Prospective Study of Over Half a Million People. Archives of Internal Medicine 169(6), 562. doi:10.1001/archinternmed.2009.6

451 WHO (2017): Cardiovascular diseases (CVDs). World Health Organization. Dostępne na [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)). [Dostęp: 27.5.2020]

452 Zhao, M., M. Wang, J. Zhang, i in. (2020): Advances in the relationship between coronavirus infection and cardiovascular diseases. Biomedicine & Pharmacotherapy 127 110230. doi:10.1016/j.biopha.2020.110230

453 Guo, T., Y. Fan, M. Chen, i in. (2020): Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). JAMA Cardiology doi:10.1001/jamacardio.2020.1017 doi:10.1001/jamacardio.2020.1017

454 Ruan, Q., K. Yang, W. Wang, i in. (2020): Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. Intensive Care Medicine 46(5), 846–848. doi:10.1007/s00134-020-05991-x

455 Wu, Z. & J. M. McGoogan (2020): Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. JAMA 323(13), American Medical Association, 1239–1242. doi:10.1001/jama.2020.2648

456 WHO (2015): Q&A on the carcinogenicity of the consumption of red meat and processed meat. Dostępne na <http://www.who.int/features/qa/cancer-red-meat/en/> [21.04.2020]

457 Battershill, P. M. (2006): Influenza pandemic planning for cancer patients. Current Oncology 13(4), 119–120.

458 Alhalabi, O. & V. Subbiah (2020): Managing Cancer Care during the COVID-19 Pandemic and Beyond. Trends in Cancer doi:10.1016/j.trecan.2020.04.005 doi:10.1016/j.trecan.2020.04.005

459 Alhalabi, O. & V. Subbiah (2020): Managing Cancer Care during the COVID-19 Pandemic and Beyond. Trends in Cancer doi:10.1016/j.trecan.2020.04.005 doi:10.1016/j.trecan.2020.04.005

460 Schraer, R. (2020): Coronavirus: Cancer surgery delays risk 'thousands' of deaths. BBC. Dostępne na: <https://www.bbc.com/news/health-52722150> [Dostęp: 05.06.2020]

461 Dinmohamed, A. G., O. Visser, R. H. A. Verhoeven, i in. (2020): Fewer cancer diagnoses during the COVID-19 epidemic in the Netherlands. The Lancet Oncology 0(0), Elsevier, doi:10.1016/S1470-2045(20)30265-5

462 Kreuder Johnson, C., P. L. Hitchens, T. Smiley Evans, i in. (2015): Spillover and pandemic properties of zoonotic viruses with high host plasticity. Scientific Reports 5(1), doi:10.1038/srep14830

463 Settele, J., S. Diaz, E. Brondizio & P. Daszak (2020): IPBES Guest Article: COVID-19 Stimulus Measures Must Save Lives, Protect Livelihoods, and Safeguard Nature to Reduce the Risk of Future Pandemics. IPBES. Dostępne na <https://ipbes.net/covid19stimulus>. [Dostęp: 20.5.2020]

464 Otte, J., D. Roland-Holst, D. Pfeiffer i in. (2007): Industrial Livestock Production and Global Health Risks. Dostępne na: <http://www.fao.org/3/a-bp285e.pdf>

465 Greger, M. (2007): The Human/Animal Interface: Emergence and Resurgence of Zoonotic Infectious Diseases. Critical Reviews in Microbiology 33(4), 243–299. doi:10.1080/10408410701647594

## RAPORT: ŻYWNOSĆ I PANDEMIE

### Część I: Łączenie elementów – Systemy żywnościowe pochodzenia zwierzęcego i pandemie

### Część II: Zapobieganie pandemiom – Zmiany systemów żywnościowych jako rozwiązanie wielu problemów

## ZAPISZ SIĘ NA CZĘŚĆ II TUTAJ

<https://proveg.com/pl/raport-zywnosc-pandemie/>





ProVeg e.V., Genthiner Straße 48, 10785 Berlin  
Email: [info.pl@proveg.com](mailto:info.pl@proveg.com)  
© Copyright ProVeg e.V.