

**TWOJE**  
pismo o NAUCE

TAJEMNICZE BŁYSKI  
Z KOSMOSU



WILKI  
OCEANU



CENNA WODA  
Z NILU



# Wiedza i życie

WRZESIEŃ 2020 nr 9 (1029)  
CENA 10,99 ZŁ (w tym 8% VAT)

www.wiz.pl

ukazuje się od 1926 roku

Zalety tkanki  
TŁUSZCZOWEJ

Przyjemność  
PRZEKLINANIA

ZAGADKA  
kobięcych piersi

TRUJĄCE ptaki

Czym są podczas lotu  
TURBULENCJE?

Choroba  
alzheimerera  
A SMOG

BADANIE INTELIGENCJI /  
**DINOZAUROW**

ISSN 0137-8929 INDEKS 38142X



PRZYDATNE W SZKOLE

EWOLUCJA MIEJSKICH GATUNKÓW



## Polityka Sp. z o.o. SKA wydawcą miesięcznika „Wiedza i Życie”

Drodzy Czytelnicy,

bieżący numer „Wiedzy i Życia” jest pierwszym, którego wydawcą jest Polityka Sp. z o.o. SKA. Wydawca tygodnika POLITYKA, dwutygodnika FORUM i szeregu tematycznych wydawnictw specjalnych („Niezbędnik Inteligenta”, „Poradnik Psychologiczny – Ja My Oni”, „Pomocnik Historyczny”) przejmując cykliczne publikowanie „Wiedzy i Życia” – jednego z najstarszych (jako miesięcznik ukazuje się już od 1926 r.) tytułów prasowych w Polsce – od wydawnictwa książkowego Prószyński Media Sp. z o.o.

Cieszymy się, że w czasach jakże częstego odwrotu od faktów, ustaleń i badań naukowych oraz rzetelnej wiedzy będziemy wydawcą tytułu, który od zawsze popularyzował i upowszechniał – i to z niemałym sukcesem rynkowym – racjonalne myślenie i spojrzenie na świat oraz otaczającą nas rzeczywistość. Będziemy chcieli kontynuować taką właśnie linię redakcyjną. Jest nam niezmiernie miło, że będziemy pracować w tym zakresie z dotychczasową redakcją pisma. Olga Orzyłowska-Śliwińska, która od prawie 5 lat jest redaktorem naczelną „Wiedzy i Życia”, nadal będzie pełniła tę funkcję.

W jednym z najbliższych wydań „Wiedzy i Życia” proponujemy Państwu wypełnienie ankiety czytelniczej. Będziemy chcieli Państwa bliżej poznać, zebrać Wasze opinie i uwagi na temat pisma i publikowanych w nim tekstów, dowiedzieć się jak najwięcej o Waszych ulubionych sekcjach tematycznych i rubrykach, poznać Wasze oczekiwania wobec czasopisma popularnonaukowego AD 2020. Wasze odpowiedzi pomogą nam w lepszym poznaniu naszych odbiorców i czytelników, a także będą miały wpływ na sam kształt i konstrukcję pisma.

W niedługim czasie będziemy chcieli umożliwić Wam dostęp elektroniczny do „Wiedzy i Życia”, zarówno w formie e-wydania (pliki ePUB, PDF, mobi), jak i dostępu cyfrowego do bieżących i archiwalnych wydań „Wiedzy i Życia”. Zaktywizujemy obecność „Wiedzy i Życia” w mediach społecznościowych, będziemy zmieniać stronę internetową [www.wiz.pl](http://www.wiz.pl).

Wierzmy głęboko, że współpracując z najwybitniejszymi w Polsce autorami – naukowcami i dziennikarzami popularyzującymi naukę, dysponując odpowiednim know-how oraz zapleczem wydawniczym, a także – i to jest chyba najważniejsze – pokazną, bo prawie 20-tysięczną grupą wiernych i oddanych czytelników, będących najlepszymi ambasadorami pisma, uda nam się dotrzeć do nowych odbiorców zainteresowanych nauką. Niezależnie od tego, czy w tradycyjnej, drukowanej, czy też w cyfrowej formie.

Zostańcie Państwo z nami!

**Olga Orzyłowska-Śliwińska**, redaktor naczelna miesięcznika „Wiedza i Życie”

**Jerzy Baczyński**, prezes POLITYKA Sp. z o.o. SKA i redaktor naczelny tygodnika POLITYKA

**Piotr Zmelonek**, dyrektor wydawniczy POLITYKA Sp. z o.o. SKA

PS

Gdyby chcieli Państwo już teraz podzielić się z nami swoimi uwagami, komentarzami i opiniami na temat „Wiedzy i Życia”, zapraszamy do kontaktu pod adresem mailowym: [wiedzaizycie@wiz.pl](mailto:wiedzaizycie@wiz.pl)





WRZESIEŃ 2020

w numerze

4

PREHISTORIA

## BADANIE DINOZAUROW

Michael J. Benton

Czy można ustalić, jakie kolory miały te zwierzęta? Czy były inteligentne? Czy mogły się zachować w bursztynie?

16

BIOLOGIA

## PIERSI – ZAGADKA EWOLUCJI

Katarzyna Sokołowska

Kiedy i dlaczego pojawiły się u naszych przodków? Czy rozmiar piersi wpływa na zachowanie mężczyzn? Czy ma znaczenie podczas laktacji? Po co mężczyznom sutki?



48

FIZJOLOGIA

## WIĘCEJ NIŻ TŁUSZCZ

Katarzyna Kornicka-Garbowska

Jakie są rodzaje tkanki tłuszczowej? Jak się ją bada? Jak komunikuje się ona z układami nerwowym i immunologicznym? Czy w kościach jest tłuszcz? Na czym polega sekret ludzi wiecznie szczupłych? Czy można odziedziczyć apetyt po babce?

Obalamy mity medyczne

**CZY MOŻEMY ŻYĆ ESTETYCZNIE?** ..... 2

Chichot z za wielkiej wody

**LODOWY KOREK**

Krzysztof Szymborski ..... 3

➤ **temat miesiąca**

Prehistoria

**BADANIE DINOZAUROW**

Michael J. Benton ..... 4

Fizjologia

**BITWA O NIL**

Andrzej Hołdys ..... 10

Biologia

**PIERSI – ZAGADKA EWOLUCJI**

Katarzyna Sokołowska ..... 16

Lotnictwo

**TAJEMNICE SAMOLOTÓW**

Dariusz Kulik ..... 20

Ekologia

**MIEJSKA DŻUNGLA**

Justyna Jońca ..... 26

Ornitologia

**ŚMIERĆ PRZYSZŁA Z NIEBA...**

**CZYLI RZECZ O TRUJĄCYCH PTAKACH**

Martyna Walerowicz ..... 32

Kosmos

**KTOŚ DO NAS NA FALACH NADAJE?**

Przemek Berg ..... 39

Chemia

**POŻYTECZNY GAZ**

Miroslaw Dworniczak ..... 42

Fizjologia

**WIĘCEJ NIŻ TŁUSZCZ**

Katarzyna Kornicka-Garbowska ..... 48

Spoteczeństwo

**NADCIĄGA FARMAGEDON**

Kamil Nadolski ..... 54

Medycyna

**JAK POKONAĆ CHOROBE ALZHEIMERA**

Marcin Powęska ..... 60

Spoteczeństwo

**JASNY SZLAG! CZYLI DLACZEGO PRZEKLINAMY**

Tomasz Wojciechowski ..... 66

Zoologia

**WILKI OCEANU**

Radosław Żbikowski ..... 70

Laboratorium

**PRZEKORNE ROZTWORY**

Paweł Jedynak ..... 76

Głowa do góry

**FALSZYWE KOMETY**

Weronika Śliwa ..... 78

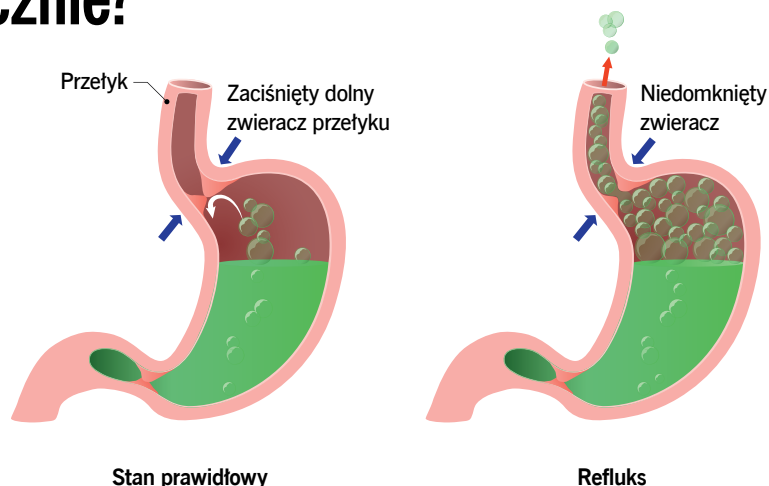
Listy czytelników ..... 80

## Czy możemy żyć estetycznie?

**M**YJEMY się dokładnie, wkładamy ładne ubrania, czeszymy się, używamy dezodorantów... Tymczasem nasz organizm i tak robi swoje, zupełnie nie przejmując się zasadami kultury. Produkuje np. bąki, średnio 14 razy na dobę. Proces ten, tak samo naturalny jak oddychanie, jest skutkiem m.in. połykania powietrza, co dzieje się podczas przeżuwania pokarmu (wg szacunków z każdym kęsem do przełyku dostaje się 1–4 ml powietrza) i picia, a także aktywności bakterii jelitowych. Największe ilości gazów gromadzą się w okrężnicy, będącej fragmentem jelita grubego. Część z nich jest pochłaniana do krwiobiegu, reszta opuszcza nasz organizm (z prędkością nawet 14 km/h), czemu towarzyszy charakterystyczny dźwięk, będący skutkiem wibracji odbytu. Donośność dźwięku zależy od siły parcia gazów oraz napięcia mięśni zwieracza. 99% gazów jest bezwonnych. Skład typowego bąka to 59% azotu, 21% wodoru, 9% dwutlenku węgla, 7% metanu, 4% tlenu. Tylko ok. 1% stanowi siarkowodor, siarczek dimetylu, metanotiol i merkaptany zawierające siarkę, która nadaje gazom charakterystyczną woń. Im więcej siarki w diecie, tym gorszy zapach gazów. Sporo jest jej w jajkach, fasoli czy kapuście. U ludzi z chorobami jelit bąki mogą mieć znacznie bardziej drażniący zapach niż u zdrowych.

Im szybciej i bardziej chaotycznie jemy, tym więcej połykamy powietrza. Jest jeszcze gorzej, jeśli rozmawiamy podczas jedzenia, pijemy przez słomkę lub spożywamy napoje gazowane. Może się to skończyć beknięciem, na co wpływa również zbyt ciasne ubranie, które napiera na żołądek. Bekanie następuje, gdy uwięziony gaz wydostaje się przez dolny zwieracz przełyku – mięsień, którego głównym zadaniem jest zatrzymanie cofania się pokarmu. Zdrowy zwieracz zapobiega refluksowi, przepuszcza jednak powietrze – średnio od 2 do nawet 60 razy dziennie. To właśnie wibracje tego mięśnia powodują charakterystyczny dźwięk, który może być naprawdę głośny.

Całkowite wstrzymywanie gazów nie jest możliwe, gdyż i tak wydostaną się one z organizmu podczas snu. Są jednak wyjątki – nurkowie nie mogą sobie pofolgować na głębokości poniżej 10 m, gdyż panuje tam zbyt duże ciśnienie, by wydostały się one z organizmu. W drugą stronę działa to w samolocie, co akurat nie jest dobrą informacją dla podróżujących. Ludzie puszczają bąki także po śmierci. Do 3 godz. od zgonu gazy ulatniają się z układu trawiennego wskutek kurczenia i rozkurczania się mięśni tuż przed stężeniem pośmiertnym.



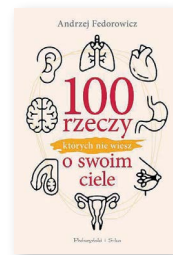
Od czego możemy jeszcze brzydko pachnieć? Od potu. Niektórzy pachną mniej przyjemnie, co wiąże się z różnicami w jego składzie, zależnymi m.in. od diety (spożywanie mięsa/warzyw), wysiłku fizycznego, poziomu hormonów czy stresu. Zapach strachu to ostra woń, której przyczyną jest wydzielany przez gruczoły apokrynowe rodzaj potu wywołwanego przez hormony stresu – kortyzol, adrenalinę i noradrenalinę. Pot taki zawiera więcej lipidów i białek, stanowiących doskonały pokarm dla bakterii.

Teraz przyjrzyjmy się uszom, gdzie odkłada się woskowina będąca kombinacją wydzielin gruczołów potowych i łojowych. Jej główne składniki to cholesterol, lanosterol oraz skwalen. Woskowina usuwa się sama, w tempie ok. 3,5 mm na miesiąc. Jej migrację wspomagają ruchy żuchwy. Jeśli często żujemy gumę, będzie odbywało się to szybciej. Razem z woskiem usuwane są zanieczyszczenia, które zgromadziły się w przewodzie słuchowym. Ale woskowina chroni też przewody słuchowe przed dostawaniem się do nich ciał obcych, czyli np. brudu, insektów czy wody. Jej składniki mają też właściwości bakteriobójcze.

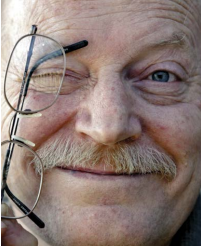
U ludzi występują dwa rodzaje woskowiny, co jest uwarunkowane genetycznie. Lępką w kolorze od miodowego do ciemnobrązowego ma większość ludzi rasy białej i czarnej. Z kolei szara, sucha i łuszcząca się występuje u Azjatów i Indian. Stwierdzono, że rodzaj i ilość woskowiny są powiązane z większą lub mniejszą skłonnością do pocenia się. <

Gdy zawartość żołądka cofa się do przełyku, mówimy o refluksie żołądkowo-przełykowym.

Więcej ciekawostek o ludzkim organizmie można znaleźć w książce Andrzeja Fedorowicza „100 rzeczy, których nie wiesz o swoim ciele”.







KRZYSZTOF SZYMBORSKI

# Lodowy korek

**P**AMIĘTAM Z DZIECIŃSTWA opowieść o bohaterkim holenderskim chłopcu, który zatkał palcem przeciek pojawiający się w tamie oddzielającej ocean od pobliskich, leżących w depresji pól, i poczekał tak na pomoc dorosłych, ratując swą wioskę przed potopem. Grupa amerykańskich i brytyjskich glaciologów, współpracujących od dwu lat w ramach projektu „Thwaites Glacier”, próbuje dokonać podobnego wyczynu na znacznie większą skalę. Niestety, mają za małe palce i mogą tylko przyglądać się nadchodzącej katastrofie.

Otóż u zachodnich wybrzeży Antarktydy znajduje się trudno dostępny lodowiec o tej właśnie nazwie, którego badania utrudnia fakt, że położony jest w odległości ok. 1600 km od najbliższej stacji naukowej i to w rejonie o wyjątkowo sztormowej pogodzie, gdzie temperatura spada do  $-40^{\circ}\text{C}$ . Obserwacje satelitarne wykazały jednak, że lodowiec ten może mieć kluczowe znaczenie dla wzrostu poziomu światowych oceanów w ciągu najbliższych dziesięcioleci. Jego czoło podmywane jest przez wody oceaniczne o temperaturze przekraczającej o  $2^{\circ}\text{C}$  temperaturę zamarzania wody lodowca i w ostatnich latach cofało się o 1 km rocznie. Antarktyda topnieje wolniej niż lodowce Grenlandii i jedynie na swym styku z oceanem. Dlatego w obecnej chwili jej udział we wzroście poziomu oceanu wynosi jedynie ok. 1 mm rocznie. Thwaites może jednak to zmienić. On sam ma rozmiary Europy i gdyby cały stopniał lub obsunął się do oceanu, mógłby spowodować podniesienie jego poziomu o jakieś 65 cm. Miejscowa topografia podłoża skalnego sprawia jednak, że lodowiec ten funkcjonuje jak korek do szampana, zatrzymując liczne otaczające go inne lodowce przed spłynięciem do oceanu. Lody antarktyczne stanowią mniej więcej 90% wszystkich lodowców świata. Jest ich tyle, że gdyby pokrywały całą Europę, ich warstwa miałaby 2 km grubości. Thwaites kontroluje jedynie ich niewielką część, ale i ta wystarczyłaby do podniesienia poziomu oceanu o dwa, trzy metry.

Najnowsze modele prognozujące poziom wód oceanicznych przewidują, że do końca tego stulecia wzrost ten wyniesie od 61 do 110 cm przy założeniu, że emisja gazów cieplarnianych się nie zmieni. Jeśli lodowce zachodniej Antarktydy będą miały otwartą drogę do oceanu, może nastąpić nagłe katastrofalne przyspieszenie tego procesu. Czy da się jakoś temu zapobiec? Raczej jest to wątpliwe ze względu

na skalę tego zjawiska i brak wystarczającej wiedzy, a także lekceważenie ze strony ludzi odpowiedzialnych za decyzje polityczne i ekonomiczne, mające wpływ na przyszłość naszej planety. Wielu nie traktuje efektu cieplarnianego jako zagrożenia dla nas wszystkich. Nie brakuje jednak takich, którzy planują konkretne kroki zaradcze.

W San Francisco więc rozpoczyna się budowa wyższych barier ochronnych wokół lotniska, którego płyta znajduje się zaledwie 3 m ponad poziomem morza. Anglicy planują podwyższenie tamy oddzielającej ujście Tamizy od Morza Północnego, a Indonezyjczycy zaczynają otaczać Dżakartę całą serią wałów ochronnych. Ale takie działania mogą się okazać niewystarczające i prawdopodobnie stolica Indonezji zostanie zbudowana od podstaw w innym miejscu. Koszt, jaki ludzkość będzie musiała zapłacić, by przygotować się do inwazji słonych wód, już jest ogromny, a szacuje się, że pod koniec tego stulecia pochłonie 4% globalnego produktu brutto. Nikt jednak nie brał w tych rachubach pod uwagę tego, co wydarzy się w zachodniej Antarktydzie. Badacze śledzący lodowiec Thwaites mogą jedynie ostrzegać przed nadchodzącym kataklizmem.

Zalana Dżakarta, 2018 r.

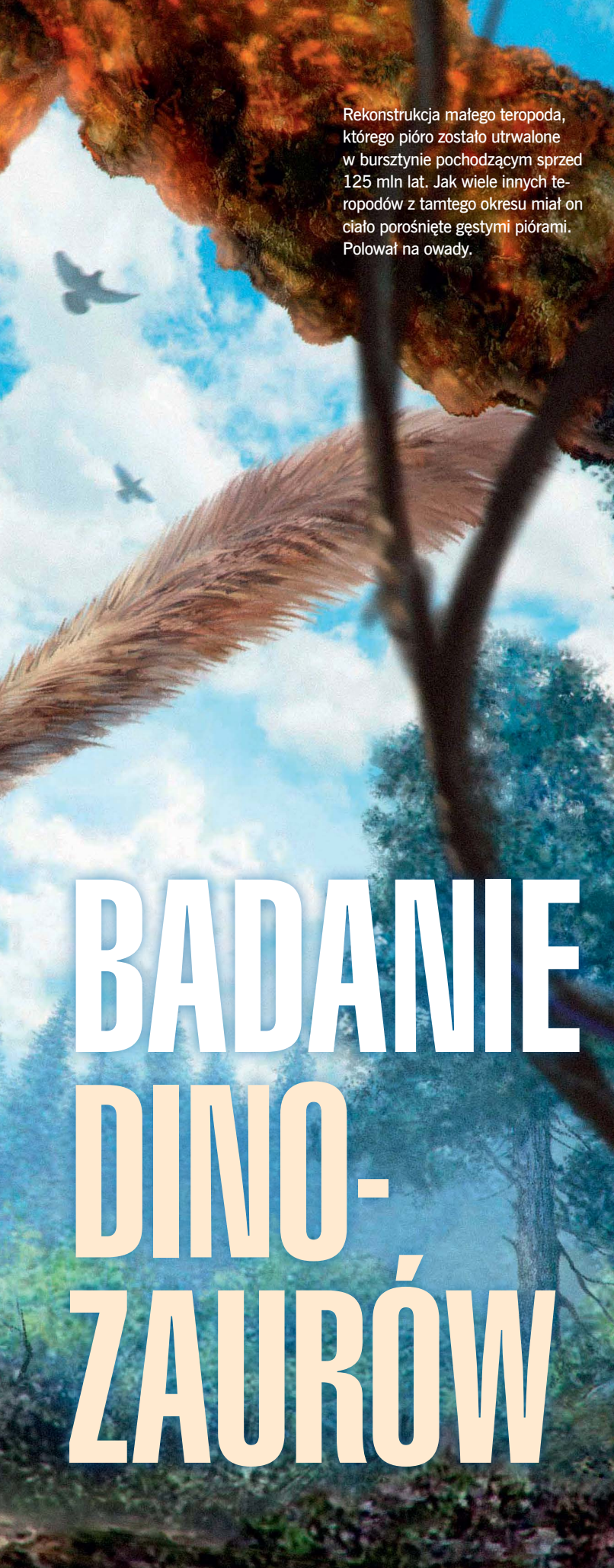




prehistoria







Rekonstrukcja małego teropoda, którego pióro zostało utrwalone w bursztynie pochodzącym sprzed 125 mln lat. Jak wiele innych teropodów z tamtego okresu miał on ciało porośnięte gęstymi piórami. Polował na owady.

Czy można ustalić, jakie kolory miały te zwierzęta? Czy były inteligentne? Czy mogły się zachować w bursztynie?

**MICHAEL J. BENTON**

**U**STALENIE ubarwienia dinozaurów to jedno z najbardziej niezwykłych i nieoczekiwanych osiągnięć dinozaurowej paleobiologii w ostatnim czasie. Nieoczekiwanych, bo wszak od dekad lamentowaliśmy, że nigdy nie będziemy wiedzieli, jaki miały one kolor. Dzięki kościom możemy poznać, co dinozaury jadły i jak się poruszały, ale żeby dowiedzieć się, jak były ubarwione, trzeba by chyba wehikułu czasu.

Barwa upierzenia u ptaków czy też uwłosienia u ssaków zależy przede wszystkim od rodzaju melaniny. Jedna z jej form – eumelanina – ma odcień ciemny – od czerni przez brąz po szarości. Inna forma – feomelanina – odpowiada za barwy od żółtej przez pomarańczową po czerwoną. Te pigmenty mają wszystkie ssaki, natomiast ptaki posiadają w piórach jeszcze dwa inne barwniki – są to porfiry, odpowiadające za fioletowy i zielony kolor, oraz karotenoidy, nadające barwę czerwoną lub różową. Jednak tylko melanina, która jest bardzo odporną substancją chemiczną, potrafi przetrwać wysokie temperatury i ciśnienie panujące w skałach i dzięki temu może zostać znaleziona w skamieniałościach. Co ważne, każda z tych dwóch form melaniny jest gromadzona w melanosomach o odmiennym kształcie. Te zawierające eumelaninę są podłużne i wyglądają jak parówki, natomiast te z feomelaniną mają kształt okrągły. Tak jest i u ptaków, i u ssaków. Dlatego opierając się na idei współczesnej klamry filogenetycznej (w kategoriach ewolucyjnych ptaki i ssaki obejmują dinozaury wspólną klamrą), możemy uznać za prawdopodobne, że ten sam mechanizm powstawania barw występował u dinozaurów. Melanina jest wytwarzana w skórze i przekazywana do melanosomów podczas wzrostu włosa lub pióra.

Po raz pierwszy pojechałem do Chin w 2007 r. Razem ze mną byli Paddy Orr i Stuart Kearns. W terenie spędziliśmy dwa tygodnie, badając stanowiska w skałach Jehol w północno-wschodnich Chinach. Są to formacje wieku wczesnokredowego, w których znajdują się okazy upierzonych ptaków i dinozaurów. Przez następne dwa tygodnie pracowaliśmy w laboratoriach Instytutu Paleontologii Kręgowców i Paleoantropologii w Pekinie. Oglądaliśmy pod mikroskopem fragmenty piór i skóry, aż w końcu udało nam się znaleźć trochę obiecujących próbek.

Fot. Chung-tai Chien

# BADANIE DINO- ZAUROW



▼ Rok później przeczytaliśmy ważny artykuł, którego autorem był Jakob Vinther, wówczas doktorant w Yale. Zidentyfikował on melanosomy w skamieniałych piórach ptaków z Brazylii i Danii. Natychmiast pomyśleliśmy, że my też powinniśmy poszukać melanimy w piórach chińskich dinozaurów. Odezwaliliśmy się do Fuchenga Zhanga z pekińskiego instytutu, który w 2005 r. przyjechał do Bristolu, by w naszym laboratorium badać skamieniałości ptaków. Udało mu się pozyszczyć trochę próbek, włącznie z próbkami piór z różnych części ciała sinozauropteryksa, i w 2008 r. Zhang znów pojawił się w Bristolu. To właśnie wtedy odkryliśmy melanosomy.

Na początku 2009 r. wysłaliśmy nasz artykuł do „Nature”. Przekonywanie kolejnych recenzentów trwało w nieskończoność. Nasz artykuł był oceniany trzy razy – za każdym razem przez czterech recenzentów. Łącznie więc było ich dwunastu. Jeden z nich był absolutnie nieprzekonany: „To nie są melanosomy, to nie są pióra, to nie są dinozaury”. Miałem okazję porozmawiać z Vintherem i jego kolegami, kiedy w 2009 r. wziąłem urlop naukowy i pojechałem do Yale. W końcu w lutym 2010 r. nasza praca została opublikowana. Wykazaliśmy, że sinozauropteryks miał okrągłe feomelanosomy zawierające rudawą postać melanimy. I to miał ich mnóstwo. Dinozaur był zatem rudy! Na ogonie miał białe i rude pasy podobnej szerokości. Opublikowaliśmy rekonstrukcję zwierzęcia, podpisując ją w zdecydowany sposób: „Pierwsza w historii rekonstrukcja dinozaura z poprawnym ubarwieniem”. To było dla nas ważne: nie dzieliliśmy się opinią, ale stwierdzaliśmy fakt, a ktoś, kto chciałby podważyć nasze twierdzenie, musiał dowieść, że nasze obserwacje melanosomów są błędne.

W tym samym czasie grupa z Yale, której przewodził Jakob Vinther, opublikowała rekonstrukcję jeszcze bardziej pstrokatego dinozaura, jakim był *Anchiornis*,



Kolor upierzenia zależy m.in. od rodzaju melanimy (eumelanina, feomelanina). Po kształcie melanosomów można rozpoznać, jaki barwnik się w nich gromadził. Górne zdjęcia: skamieniałe szczątki dinozaurów. Na dole melanosomy gadów.

pochodzący z warstw jurajskich w Chinach. Skrzydła i ogon miał w białe i czarne pasy, natomiast na głowie nosił piękny rudy grzebień, ponadto miał czarne i rude plamki na policzkach. Co z tego wszystkiego może wynikać? Określanie barwy dinozaurów może być sympatycznym zajęciem, trochę jakbyśmy dla wytchnienia rozsiedli się w salonie fryzjerskim, jednak czy z takich analiz mogą płynąć jakieś ważne praktyczne wnioski?

## CZY DINOZAURY ZAGUSTOWAŁY W DOBORZE PŁCIIOWYM?

Zidentyfikowanie ubarwienia dinozaurzych piór zrewolucjonizowało nasze poglądy na temat złożoności obyczajów i zachowań tych zwierząt. Współczesne ptaki mają pióra z trzech głównych powodów. Służą im one do izolacji termicznej, sygnalizacji i latania. Jest dość oczywiste, że izolacja termiczna poprzedziła wzbicie się w powietrze; miękkie pióra puchowe





na klatce piersiowej ptaka chronią go przed chłodem i pomagają w termoregulacji ciała – pióra te są znacznie prostsze w budowie niż lotki. Dlatego zakładano, że jeśli dinozaurom rozwinęły się pióra, to najprawdopodobniej w tym właśnie pierwszym celu. Jednakże my doszliśmy do wniosku, że pióra od samego początku pełniły też inną funkcję: sygnalizacyjną. Nie posunęliśmy się do tego, by ogłosić, że takie właśnie było pierwotnie ich zadanie, ale jest to prawdopodobne.

Pasiasty ogon sinozauropteryksa oraz czarno-białe skrzydła i rudy grzebień anchiornisa mogły pełnić tę funkcję: stanowiły źródło istotnych sygnałów. Takie wzorki ani nie pomagały w lataniu, ani nie polepszały izolacji termicznej. Wielokolorowe ubarwienie nie służyło też raczej do kamuflażu – pasiasty ogon może to sugerować, ale współczesne zwierzęta stosujące taki kamuflaż, np. tygrysy czy zebry, mają paski na całym ciele, a nie tylko na ogonie. Te istotne sygnały to oczywiście sygnały seksualne. Bez trudu możemy sobie wyobrazić dinozaura, w szczególności małego teropoda, jak podskakuje przed samiczkami, prezentując swoje walory. W ten sposób postępują współczesne ptaki. Jedną z przyczyn ich tak dużego zróżnicowania – dzielą się na blisko 11 tys. gatunków – jest to, że dobór płciowy sprzyja dzieleniu się na nowe gatunki, a potem podtrzymuje te podziały. Co ptak, to inna kombinacja ubarwienia. Pozbaw ptaki piór, a okaże się, że np. wszyscy przedstawiciele wróblowatych mają niemal identyczne szkielety. Dopiero gdy samce wystroją się w swoje piórka, okaże się, jak wspaniale różnią się od siebie, a gatunki nie krzyżują się głównie dlatego, że tańce i widowiska godowe samców są atrakcyjne tylko dla samiczek tego samego gatunku.

W przypadku dinozaurów napotykałyśmy jednak pewną zagadkę: jeśli dobór płciowy był u nich powszechny, to czemu znaleziono tak niewiele dowodów na ich dymorfizm płciowy (różnice morfologiczne między samcami i samicami). Dzisiaj jest to cecha u wielu gatunków gadów, ptaków i ssaków – popatrzmy na zwinną szczuplejszą lwicę oraz większego, potężnie zbudowanego lwa. Wiele przykładów dymorfizmu znajdziemy też wśród naczelnych, u których samiec jest zazwyczaj większy i obdarzony potężniejszymi zębami, które chętnie prezentuje. Być może ptaki podsuwają



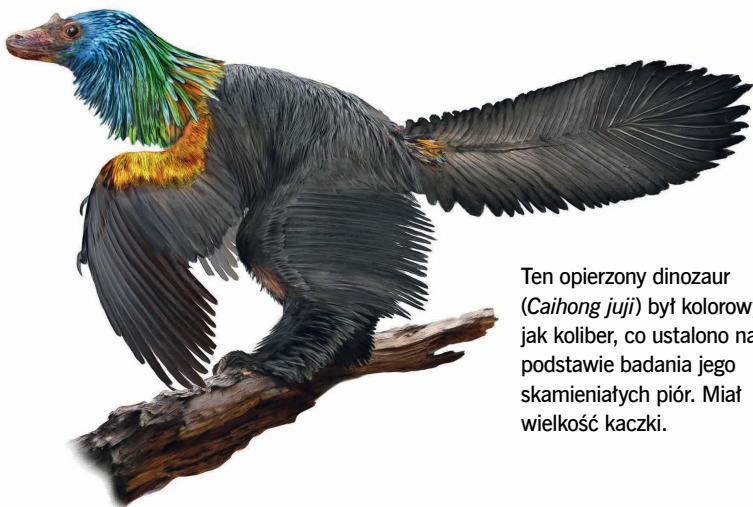
Jeśli eumelanosomy w znalezionych piórach są parówkowształtne, pokrywa ciała musiała być np. czarna, jak u tego anchiornisa.

nam odpowiedź. Zobaczmy, że choć samiec i samica pawia różnią się wyraźnie od siebie, to cała różnica sprowadza się do rozmiarów i ubarwienia piór. Ich szkielety są bardzo podobne, a jeżeli są jakiegokolwiek różnice rozmiarów, to dotyczą one detali. Tak samo mogło być u teropodów.

Wokół tej właśnie kwestii toczy się ostatnio wyjątkowo gorąca debata. Po jednej stronie są ci, którzy uważają, że wszystkie te rogi, grzebienie i kryzy, tak powszechne u wielu dinozaurów, były sygnałami seksualnymi i dowodzą istnienia dymorfizmu płciowego. Po drugiej stronie znajdziemy licznych badaczy uważających, że akcesoria te pełniły inne funkcje – służyły do obrony, zdobywania pokarmu i do rozpoznawania przedstawicieli własnego gatunku.

W 2011 r. Kevin Padian i Jack Horner przedstawili wiele poważnych argumentów na rzecz, jak to określili, „hipotezy identyfikowania gatunku” – dowodzili, że wszystkie te „osobliwe struktury” pomagały dinozaurom rozpoznawać się nawzajem w stadzie składającym się z wielu podobnie wyglądających gatunków. Takie wielogatunkowe stada zapewniały wszystkim lepszą ochronę. Wedle tej koncepcji dobór płciowy nie odgrywał szczególnej roli wśród dinozaurów.

Padian i Horner szybko usłyszeli odmienną hipotezę. Jej autorami byli Rob Knell i Scott Sampson, którzy z kolei dowodzili, że rogi, grzebienie i aranżacja piór służyły w niewielkim stopniu do identyfikowania gatunku, a jedyny sens posiadania takich kosztownych dodatków polegał na tym, że odgrywały one kluczową rolę w doborze płciowym. Zwrócili uwagę, iż kształty i rozmiary tych cudacznych atrybutów są często tak silnie zróżnicowane wśród przedstawicieli jednego gatunku, że byłyby mało użyteczne jako niewątpliwe znaki rozpoznawcze. Ich pojawienie się było raczej związane z ostrą rywalizacją pomiędzy samcami o względy samic – osobliwe akcesoria miały



Ten opierzony dinozaur (*Caihong juji*) był kolorowy jak koliber, co ustalono na podstawie badania jego skamieniałych piór. Miał wielkość kaczkę.



➤ służyć do walk z innymi samcami lub do wywierania wrażenia na płci przeciwnej.

Ta debata wciąż się toczy, ale jedno możemy powiedzieć już teraz – liczne dowody z ostatnich lat wskazują na istnienie złożonych zachowań społecznych wśród dinozaurów. Ich portretowanie jako zwierząt niezbyt rozgarniętych jest krzywdzące.

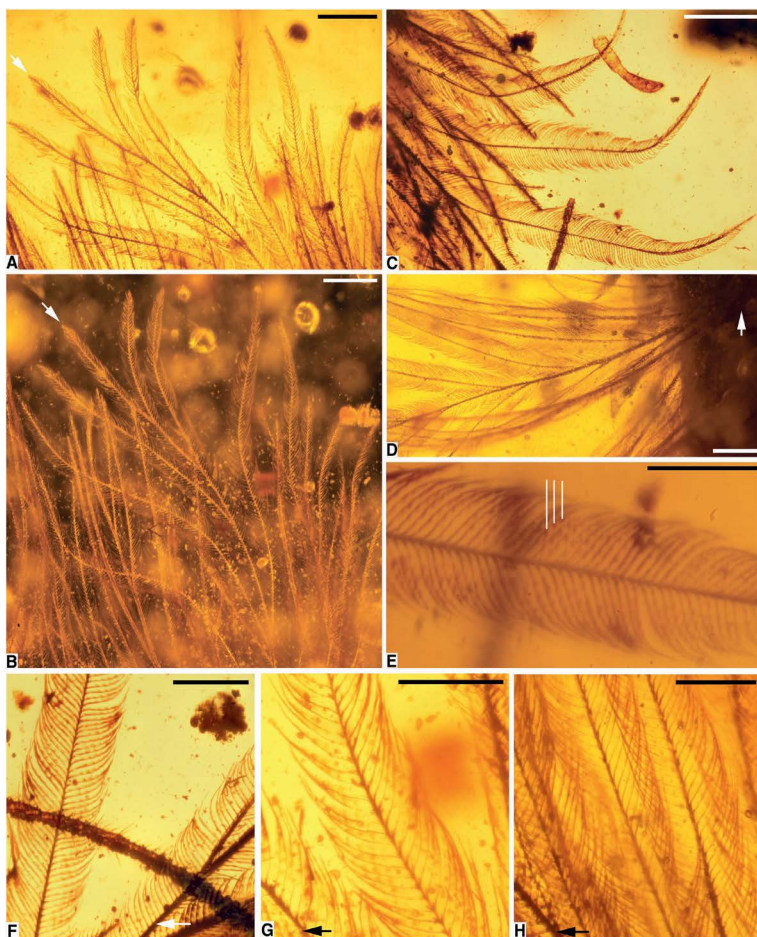
## CZY DINOZAURY BYŁY BYSTRE?

Czy ptaki (i dinozaury) są inteligentne, czy nie? Ich złożone zachowania mogą wskazywać na wysoką inteligencję. Wszyscy znamy określenie „ptasi mózdzek” na nazwanie głupoty. Faktem jest, że niewielkie mózgi ptaków zajmują się głównie obsługiwaniem ich wspólnych zmysłów, w szczególności wzroku.

Dla wielu osób jest oczywiste, że dinozaury były mało rozgarnięte. Na wystawach muzealnych i w książkach dla dzieci są pokazywane jako pozbawione rozumu automaty, które biegały bez celu i potykały się o jurajskie drzewa, a przetrwać udało im się tylko dlatego, że inne dinozaury były równie głupie jak one. Dowiedzieliśmy się, że *Stegosaurus* z wielkimi płytami na grzbiecie miał mózg rozmiarów kociaka i że podobno w tylnej części ciała posiadał drugi większy „mózg”, kontrolujący ruchy ogona i tylnych nóg.

Ludzie, i generalnie ssaki, uważani są za inteligentnych, ponieważ w ich czaszce znajdują się dwie półkule z pofałdowaną korą mózgową na wierzchu. To tzw. przodomózgowie osłania „prymitywne” obszary znajdujące się wewnątrz mózgu: śródmózgowie i tyłomózgowie. U ryb i gadów mózg ma budowę bardziej linearną – tyłomózgowie, śródmózgowie i przodomózgowie są ułożone jedno za drugim. Aktywność mózgu gada zasadniczo związana jest z nadzorowaniem narządów zmysłu – nosa, oczu i uszu. Monitoruje on też odruchy oraz powtarzalne czynności takie jak walka, lot czy poszukiwanie pokarmu. Mózgi dinozaurów nie zachowały się, ale ich odciski tak – głęboko we wnętrzach czaszek. Zazwyczaj uważamy, że mózg wypełnia większą część czaszki, ponieważ tak jest u ludzi i innych ssaków. Jednak u gadów, włącznie z dinozaurami, mózg jest dość mały. Znajduje się w puszcze mózgowej, kostnej strukturze ulokowanej głęboko w czaszce i zajmującej jej niewielki fragment – jakbyśmy pudełko zapałek umieścili w pudełku po butach. O wiele większą część głowy dinozaura zajmują z tyłu mięśnie poruszające szczękami, a z przodu – oczy i jama nosowa ulokowane w pysku.

Neurobiolodzy dawniej poszukiwali naturalnych odlewów mózgu powstałych z osadów znajdujących się w puszcze mózgowej. Potem odkryli, że pewną porcję wiedzy na temat kształtu i wielkości mózgu mogą zdobyć, wypełniając tę część czaszki, gdzie tkwiła puszcza mózgowia, specjalnym środkiem do sporządzania odlewów. Dziś sięgają w tym samym celu po tomografię komputerową, uzyskując spektakularne modele mózgu z tzw. płatem wzrokowym, odpowiedzialnym za obróbkę sygnałów z wysuniętych do przodu oczu; za nim znajdują się po kolei śródmózgowie i tyłomózgowie.



Lida Xing dokonał niezwykle odkrycia – znalazł zachowane w bursztynie pióra dinozaura.

Z boków wychodzą nerwy czaszkowe, niezwykle ważne, bo to nimi wędrują sygnały od narządów zmysłu ulokowanych na głowie. Na modelu można nawet dostrzec półokrągłe kanały ucha środkowego, które są kluczowymi elementami zmysłu równowagi. Wszystko to jest bardzo ciekawe, ale w jakim stopniu przybliżyło nas do odpowiedzi na pytanie, czy dinozaury były inteligentne? Dla nas inteligencja miała zawsze olbrzymie znaczenie, ponieważ definiujemy siebie jako istoty inteligentne – w końcu tak się nazwalismy: *Homo sapiens*, czyli „człowiek myślący”. Rzeczywiście nasze mózgi są duże, ale mózg walenia ma jeszcze większe rozmiary. Czy to znaczy, że waleń jest od nas bystrzejszy? Niekoniecznie, jako że liczy się proporcja rozmiarów mózgu do rozmiarów ciała. Badacz mózgu Harry Jerison zaprezentował taki wskaźnik w 1973 r. Nazwał go współczynnikiem encefalizacji (EQ, od ang. *encephalization quotient*) i dowodził, że w ten sposób można łatwo mierzyć inteligencję zwierząt. Tak jak oczekiwał, ssaki miały relatywnie duże mózgi, natomiast gadzie mózgi były relatywnie małe. Ptaki wylądowały między nimi, ale bliżej ssaków niż gadów, natomiast dinozaury zostały umiejscowione między współczesnymi gadami a ptakami.

Dinozaury zatem do bardzo bystrych raczej nie należały, choć niektóre mogły przejawiać całkiem złożone zachowania związane z wyborem partnera.



Zapewne możemy zaryzykować tezę, że przy- najmniej niektóre dinozaury – mam na myśli głównie małe teropody – dorównywały inteligencją ptakom i były bystrzejsze od jaszczurek i krokodyli. W tym miejscu docieramy do granicy naszych możliwości zdobywania informacji na temat tkanek miękkich, które nie uległy fosylizacji. Czy jest możliwe, aby takie tkanki mogły się zachować w jakiś inny sposób?

## CZY DINOZAURY MOGŁY PRZETRWAĆ W BURSZTYNIE?

Czy można marzyć o lepszym nagłówku w gazecie niż taki: „Dinozaur zachowany w burszynie”? A to właśnie się zdarzyło w 2016 r., kiedy poinformowaliśmy o znalezieniu jednej z najlepiej zachowanych skamieniałości dinozaura. Spotkało mnie wielkie szczęście, kiedy Lida Xing, paleontolog z Chińskiego Uniwersytetu Nauk o Ziemi w Pekinie, zaprosił mnie do zespołu, który zajął się opisaniem niezwykłego odkrycia – małego ogona dinozaura zachowanego w burszynie. Pod mikroskopem można było wyraźnie zobaczyć kości ogona, fragmenty piór, a nawet



Zachowana w burszynie czaszka najmniejszego mezozoicznego gada *Oculudentavis khaungraae*. Jego masę ocenia się na 2 g.

wysuszone pozostałości mięśni i skóry. To było najczęściej relacjonowane odkrycie paleontologiczne w 2016 r., doczekało się tysięcy doniesień medialnych na całym świecie. Z analizy raportów prasowych, Twittera oraz Facebooka wynika, że znalazło się na ósmym miejscu wśród najczęściej wymienianych odkryć naukowych w 2016 r. Okaz pochodził z Myanmaru (Birma), ze słynnych pokładów burszyny datowanego na środkową kredę. Znaleziono tu wiele pięknych okazów, pierwsze pod koniec XIX w. W 2002 r. paleoentomolog David Grimaldi wydał przeglądową książkę poświęconą tym odkryciom z fotografiami przepięknych roślin kwiatowych i innych oraz z przykładami okazów reprezentujących 30 rodzin owadów i pajaków, a także ze zdjęciami pojedynczych piór. Do 2010 r. liczba rodzin owadów znalezionych w burszynie z Myanmaru wzrosła do prawie 100. Burszyna pochodzi sprzed 98,8 mln lat, czyli powstał dokładnie we wczesnej fazie kredowej rewolucji ekosystemów lądowych, kiedy to rośliny okrytonasienne wraz z chmurami towarzyszącymi im owadów rozpoczęły podbój mezozoicznego świata. <

Więcej na ten temat w książce Michaela J. Bentona „Dinozaury odkryte na nowo. Jak rewolucja naukowa rewiduje historię”, Prószyński i S-ka, Warszawa 2020.

## EPIDEMIE

# NIEBIESKA ŚMIERĆ

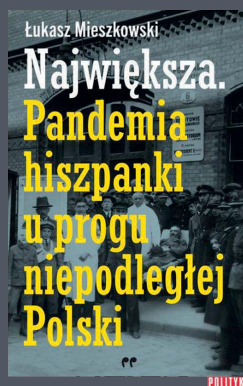
Sto lat temu ludzkość borykała się z pandemią grypy zwanej hiszpanką. Zachorował na nią co trzeci mieszkaniec Ziemi. Umarło ponad 100 mln ludzi.

Pandemia szalała w latach 1918–1920. Blisko 80% procent zarażonych przechodziło łagodną wersję choroby, cechującą się lekką infekcją górnych dróg oddechowych, zapaleniem spojówek i podwyższoną temperaturą ciała, a zatem coś, co współcześnie rozumie się pod pojęciem grypy. Resztę raptownie – i odzwierciedlenie to znalazło w żołnierskich przydomkach choroby, takich jak „błyskawiczny katar”, „czarny bicz” czy „szybka kula” – ścinała z nóg wysooka, dochodząca do 40°C gorączka, poważne osłabienie, bóle głowy i kości oraz postępująca infekcja oskrzeli i płuc. Los pacjentów ważył się przez kilka dni, średnio jedna trzecia z nich osiągała stan krytyczny. Rozwijało się u nich krwotoczne zapalenie płuc, przy każdej desperackiej próbie złapania oddechu na usta chorych wychodziła czerwona piana. Pojawiały się obfite krwotoki z ust, jak również z nosa, uszu, odbytu czy dróg rodnych. U najciężej chorych zniszczone pęcherzyki płucne nie zaopatrywały już

krwi w życiodajny tlen. Ciało atakowała sinica – twarz przybierała najpierw siny, potem niebieski, niekiedy czarny odcień. Usta, uszy czy końcówki palców obumierały, wywołując okropny ból. Infekcja gałek ocznych i obrzęk powiek sprawiały, że po obu stronach szerniałego nosa sterczały sine guzy.

Zarażeni nie tylko wyglądali strasznie. Doświadczali też halucynacji i stanów lękowych będących objawami infekcji układu nerwowego. Niektórzy oszaleli z przerażenia pacjenci zdzierali z siebie ubranie, wybijali szyby w oknach i wyskakiwali na ulicę. Nikt nie czuł się bezpieczny. Z powodu silnej reakcji układu odpornościowego najbardziej zagrożeni byli ci w sile wieku.

Pandemia rozprzestrzeniła się według podobnego scenariusza – przyplątywał statek, przyjeżdżał pociąg, na ląd lub peron schodzili



pokastujący żołnierze, robotnicy, zwolnieni z obozów jeńcy. Na miejscu trwała często wojna lub rewolucja, panował głód, w najlepszym przypadku odbywała się procesja lub parada. W efekcie wybuchała epidemia grypy. Zarażeni umierali w domach i w szpitalach. Najmocniej jednak uderzyła ona w żyjących na obrzeżach tego, co nazywamy cywilizacją, w lokalnych, niewielkich wspólnotach zbieracko-łowiczych. Gdy do rozrzuconych na Alasce wiosek docierały misje ratunkowe, z ziemianek buchał odór rozkładu. W środku zwłoki leżały niekiedy na postaniach, niekiedy kłębiły się na podłodze, rozwleczone i częściowo pożarte przez wygłodniałe psy. Pewnie jednak bliższy nam będzie obrazek z USA. Nakazano tam nosić maseczki z gazy. Wprowadzono kwarantannę dla podejrzanych o kontakt z chorymi, zamykano lub ograniczano działalność instytucji publicznych. Kichanie lub kastanie na ulicy zostało zagrożone karami grzywny lub więzienia. Tak jak i teraz, w przypadku pandemii COVID-19, część ludzi na świecie, w tym przywódców i naukowców, ignorowała lub bagatelizowała niebezpieczeństwo. <

Więcej o tych wydarzeniach można przeczytać w książce Łukasza Mieszkowskiego „Największa. Pandemia hiszpanki u progu niepodległej Polski”, Polityka 2020