CENA 12,99 ZŁ, W TYM 8% VAT, INDEX 277010, ISSN 2083-5825, MAJ 2026

KRONIKARZ PLANETY: 100. URODZINY DAVIDA ATTENBOROUGH W BBC EARTH

5/2026 12,99 zł

ODKRYWASZ–POZNAJESZ–ROZUMIESZ

świat wiedzy



OBIAD Z FARAONEM

Jak piwo stworzyło egipskie imperium?



OPERACJA ZŁOTA KREW

W poszukiwaniu uniwersalnego dawcy



7 POMYSŁÓW na uratowanie świata

Znamy już sposoby na powstrzymanie globalnego ocieplenia i wymierania gatunków!



10 TECHNIK MANIPULACJI

ZROBISZ TO, CZEGO CHCĘ!

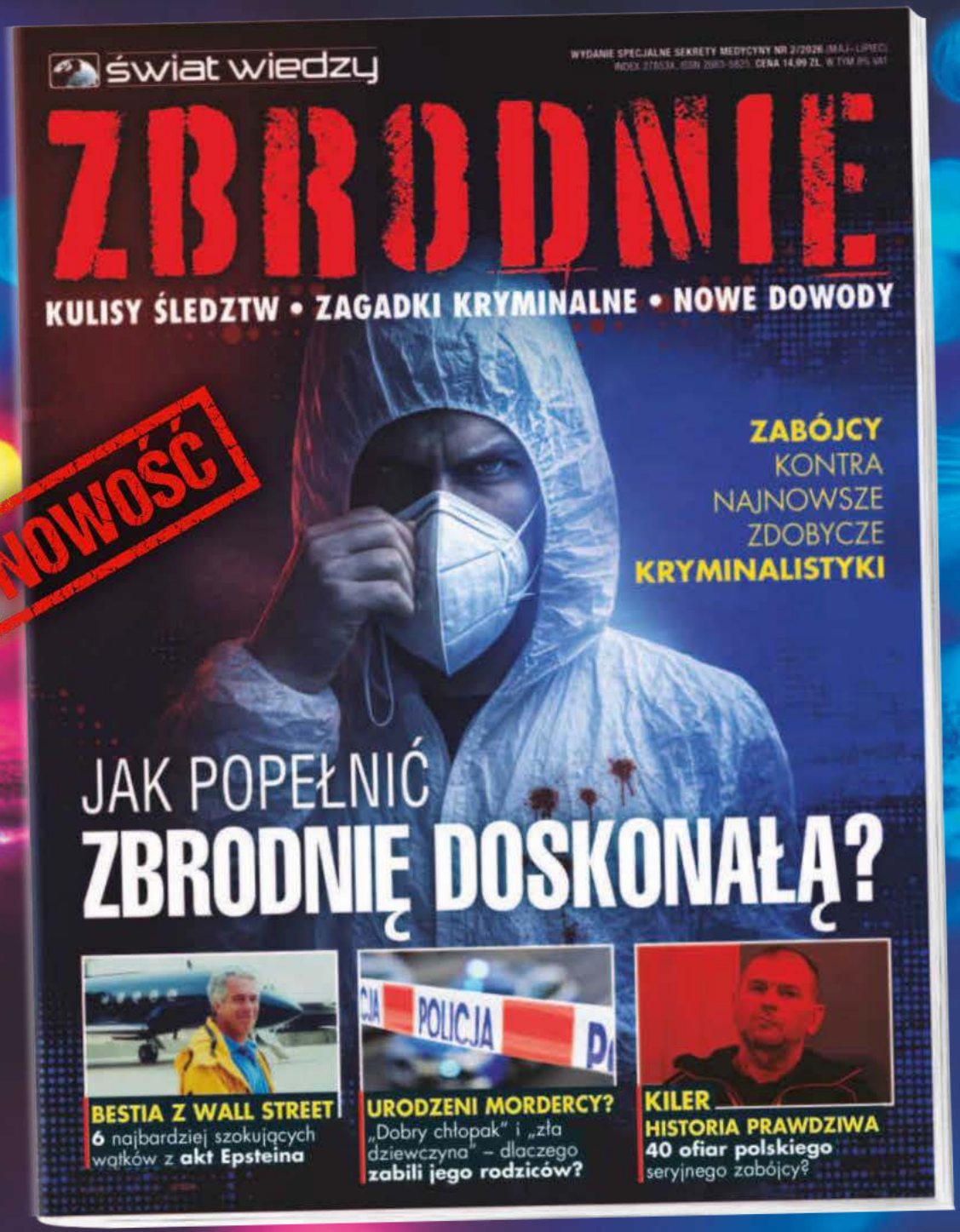
Jak wpłynąć na człowieka – i to tak, by nawet tego nie zauważył?

ISSN 2083-5825 05 9 772083 582605

Numer w sprzedaży do 17.05.2026

epirasp.pl/3de5c7e349

Prawda bywa **mroczniejsza** od fikcji



NOWY MAGAZYN KRYMINALNY
W SPRZEDAŻY OD **22 KWIETNIA**
Polecamy także czasopisma na czytelnia.pl

eprasa.pl 3de5c7c349



» Pomimo przekroczenia siedmiu granic planetarnych nadal jest nadzieja. Regeneracja nie jest utopią, lecz strategią ekonomiczną «

prof. JOHAN ROCKSTRÖM, klimatolog
Autor opracowania o ekologicznych limitach wytrzymałości Ziemi dowodzi, że nie jest jeszcze za późno, aby uratować przyrodę – a wraz z nią ludzkość. Co musimy zrobić?
WIĘCEJ NA STR. **30**



» Przy prędkości powyżej 100 km/h bardzo trudno było utrzymać równowagę «

MAHÉ FREYDIER, narciarz
Francuz pobił rekord Guinnessa w prędkości zjazdu na nartach po piasku. Pędził tak szybko, że aż przepalił narty!
WIĘCEJ NA STR. **6**



» Wiele starszych tekstów opisuje piwo Egipcjan jako napój gęsty niczym owsianka «

TASHA MARKS, historyczka
Badaczka dawnych receptur kulinarnych opowiada nam o napoju, który pomógł zbudować imperium.
WIĘCEJ NA STR. **22**



dr THIERRY PEYRARD, hematolog
Były dyrektor Narodowego Referencyjnego Laboratorium Grup Krwi w Paryżu wyjaśnia, czym jest „złota krew" i dlaczego płynie w żyłach tylko kilkudziesięciu osób na całym świecie.
WIĘCEJ NA STR. **76**



STIJN LEMMENS, inżynier astronautyki
Ekspert z Europejskiej Agencji Kosmicznej tłumaczy, dlaczego wciąż rosnąca liczba obiektów na orbicie może stanowić zagrożenie dla przyszłych misji pozaziemskich – oraz dla życia na naszej planecie.
WIĘCEJ NA STR. **68**



MIKE GERMAN, były agent FBI
Ten ekspert od przesłuchań pokazuje, w jaki sposób zdobyć zaufanie drugiego człowieka i nakłonić go do współpracy.
WIĘCEJ NA STR. **42**

ZDJĘCIA: Fredrik Sandberg/Imago; Kate Green/Anadolu/East News; EFS; Wikimedia Commons; Guinness World Records; ESA

eprasa.pl 3de5c7c349



RAZ, DWA, TRZY: KTO NA CIEBIE PATRZY?

[14] **Rzuć okiem – i zgadnij**



[50] **Niezłe ziółka!**



[56] **Eksplozje to jego pasja**



NATURA

14 **Raz, dwa, trzy: kto na ciebie patrzy?**
Narząd wzroku to jeden z największych cudów przyrody

50 **Zabójczy ogród**
Za tą żelazną bramą kryją się śmiertelnie groźne rośliny

74 **Jak może zmienić się Ziemia w ciągu życia jednego człowieka?**
Wspaniałe stulecie Davida Attenborough

HISTORIA

22 **Obiad z faraonem**
Piwo – trunek, który... stworzył imperium

62 **Trzecia Rzesza na ławie oskarżonych**
Trybunał w Norymberdze nauczył zbrodniarzy wojennych strachu

NAUKA

30 **7 pomysłów na uratowanie świata**
Jak powstrzymać globalne ocieplenie i wymieranie gatunków?

68 **Czy orbita Ziemi zamienia się w złomowisko?**
Kosmiczne śmieci stają się kosmicznym problemem!

TECHNOLOGIE

40 **7 pytań o mikroczipy**
Dlaczego mają kluczowe znaczenie dla państw i koncernów?

56 **„Moja praca? Wysadzam w powietrze!"**
„Edi Krater" – najbardziej wybuchowy człowiek Europy

CZŁOWIEK

42 **Zrobisz to, czego chcę!**
Jak wpłynąć na drugiego człowieka – i to tak, by tego nie zauważył?

76 **W poszukiwaniu najrzadszej grupy krwi na świecie**
Dlaczego uniwersalnych dawców jest tak mało?

DZIAŁY STAŁE

03 **Nasi eksperci**

06 **Zdjęcie i jego historia**
Komu potrzebny śnieg do szusowania?

08 **Pytania i odpowiedzi**
Ciekawostki z dziedziny nauki, techniki i życia codziennego

82 **Trenuj umysł**
Łamigłówki, które rozwijają inteligencję

84 **Końcowe odliczanie**
Tańczący z trzcinami

86 **Za miesiąc**

* Na czerwono zaznaczone zostały tematy z okładki

ZDJĘCIA I ILUSTRACJE NA OKŁADCE: Adobe Stock (2); Wykrota Krzysztof/BEW; Ethan Miller/Gallo Images; domena publiczna

eprasa.pl 5de5c72345

Zakony, przed którymi drżały imperia



Najlepszy magazyn historyczny

Już w sprzedaży

Polecamy także czasopisma na **czytelnia.pl**

E-WYDANIE

eprasa.pl 3de8c7c349

121 km/h

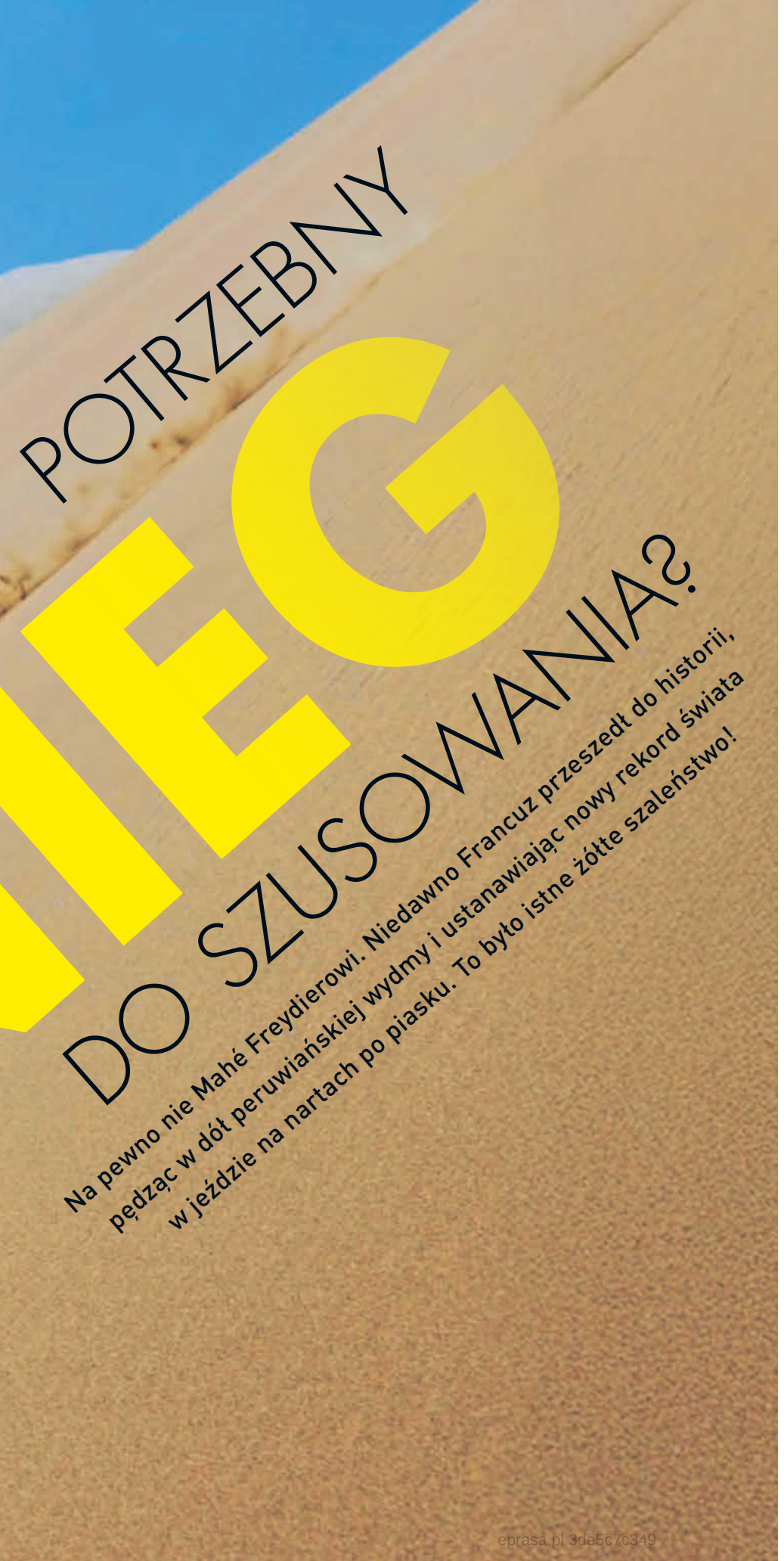
– z taką prędkością narciarz Mahé Freydier pomknął w dół peruwiańskiej wydmy Toro Mata, której stromy stok ma prawie dwa kilometry długości.



KOMU

ŚNI

eprasa.pl 3de5c7c349



POTRZEBNY ŚNIEG DO SZUSOWANIA?

Na pewno nie Mahé Freydierowi. Niedawno Francuz przeszedł do historii, pędząc w dół peruwiańskiej wydmy i ustanawiając nowy rekord świata w jeździe na nartach po piasku. To było istne żółte szaleństwo!

Freydier spogląda w dół doliny. Sprawdza wiązania i nabiera głęboko w płuca rozrzedzonego górskiego powietrza. Francuz wie, że ma tylko jedną szansę – jeśli rzeczywiście osiągnie planowaną prędkość, jego narty po tym zjeździe nie będą się już nadawały do użytku. Nie stoi bowiem na śniegu, lecz na piasku, a ten z powodu ogromnego tarcia przy prędkości 100 km/h bezlitośnie przepala ślizgi. Sama wydma, posiadająca jeden z najdłuższych stoków na globie, również nie wybacza błędów. Jednak 23-latek miesiącami przygotowywał się do tej chwili, więc nie waha się ani przez moment. Zdecydowanym ruchem odbija się kijkami i rusza w dół zbocza…

Po zaledwie 12 sekundach osiąga 92 km/h, czym wyrównuje 15-letni rekord najszybszego jak dotąd zjazdu na nartach po piasku. – *Przy prędkości powyżej 100 km/h bardzo trudno było utrzymać równowagę – a upadek na piasek może być ekstremalnie niebezpieczny. Nacisk na moje ciało był ogromny* – wspomina sportowiec. Po chwili rozgrzane podłoże zaczyna... wytapiać dziury w nartach, co jeszcze bardziej utrudnia kontrolę nad ciałem i sprzętem. Freydier zwalnia. Urządzenia pomiarowe wskazują, że w kulminacyjnym momencie osiągnął 121 km/h – to nowy rekord.

Francuz ma już kolejne plany. Na drugim krańcu świata, w Himalajach, zamierza rozpocząć zjazd z wysokości 8000 metrów. Tym razem jednak znów po białym śniegu, a nie w piaszczystym pyle – i bez przepalania nart… ■

ZDJĘCIE: Guinness World Records

eprasa.pl 3de5c7c349

Która forteca Ameryki jest NAJPOTĘŻ



PONAD 75 SAMOLOTÓW I ŚMIGŁOWCÓW mieści się na pokładzie USS Gerald R. Ford. Samych myśliwców stacjonuje tam zwykle więcej, niż mają całe polskie Siły Powietrzne! Maszyny te mogą wykonać aż 270 misji w ciągu doby. Dzięki elektromagnetycznym katapultom startujące F/A-18E/F Super Hornet w ciągu dwóch sekund przyspieszają od 0 do 175 km/h.

NIEJSZA?



Pod koniec ubiegłego roku operowała u wybrzeży Wenezueli, biorąc udział w uderzeniach na cele związane z kartelami narkotykowymi oraz schwytaniu prezydenta tego kraju Nicolása Maduro, by już w lutym znaleźć się u wybrzeży Izraela i wspomóc bombardowanie Iranu.

Amerykański lotniskowiec USS Gerald R. Ford – największy okręt wojenny na świecie – jest jednocześnie fortecą i mobilnym centrum dowodzenia. Ponad 4500 znajdujących się na nim żołnierzy, w tym pilotów oraz marynarzy, koordynuje i przeprowadza niezwykle złożone operacje. Aby móc działać niezależnie nawet w trakcie długotrwałych misji, pod pokładem przechowywane są miliony litrów paliwa lotniczego, wystarczające na trzy tygodnie ciągłej eksploatacji.

Gdy pływająca forteca rozpoczyna swoją misję, skanuje otoczenie w promieniu setek kilometrów: dzięki ultraprecyzyjnym systemom radarowym wykrywa jednocześnie setki obiektów na morzu, w powietrzu i na wybrzeżach. Lotniskowiec przemierza oceany, osiągając ponad 30 węzłów (prawie 50 km/h, choć dokładna prędkość maksymalna utrzymywana jest w tajemnicy). Dwa reaktory jądrowe zasilają tę wartą 13 miliardów dolarów maszynę wojenną w energię i zapewniają jej niemal nieograniczony zasięg. Przed pociskami wroga chroni ją cały zestaw wyrzutni oraz działek. Czasem jednak zagrożenie przychodzi z... wewnątrz. W marcu okręt udał się na przymusowy remont na Kretę po tym, jak w pralni wybuchł pożar – w jego wyniku rannych zostało dwóch członków załogi.

eprasa.pl 3de5c7c349

KTÓRE GRYZONIE ŚWIECĄ W CIEMNOŚCI?

U wielu ssaków udowodniono już istnienie biofluorescencji, czyli świecenia w ciemności, opartego na emisji światła o długości fali większej niż ta, którą zwierzę zostało wcześniej naświetlone. Naukowcy z Northland College przypadkowo odkryli tę niezwykłą właściwość u postrzałki (*Pedetes capensis*) w trakcie badań prowadzonych w Field Museum of Natural History w Chicago. Początkowo chcieli analizować fluorescencję latających wiewiórek, jednak zauważyli, że nawet liczący ponad sto lat muzealny okaz postrzałki świecił na pomarańczowo-czerwono pod wpływem promieniowania ultrafioletowego. Okazało się, że żywe gryzonie świecą jeszcze mocniej. Sugeruje to, że właściwości biofluorescencyjne u ssaków mogą być powszechne.



2 METRY

może wynieść długość skoku postrzałki, dzięki kończynom tylnym przypominającym nogi kangura oraz zapewniającemu równowagę długiemu ogonowi. Choć jej wygląd mógłby sugerować coś innego, gryzoń ten nie jest blisko spokrewniony z zającem.

PEŁNE BLASKU

Biofluorescencja powstaje wtedy, gdy zwierzę pochłania światło, a następnie emituje je o innej, większej długości fali – czyli mniejszej energii niż światło padające. Zjawisko to coraz częściej opisuje się u ssaków.

eprasa.pl 3de5c7c349

JAK DŁUGO **ŚPIĄ SŁONICE?**

Samice słoni przeznaczają średnio zaledwie dwie godziny dziennie na sen. Poza trwającym około godzinę głównym okresem snu ucinają sobie na stojąco lub leżąco kilka piętnastominutowych, regeneracyjnych drzemek. Jednym z powodów tak częstych przebudzeń jest fakt, że jako strażniczki stada nieustannie wypatrują wrogów. Zapotrzebowanie na sen u ssaków różni się w zależności od rozmiarów ciała i metabolizmu mózgu. Im wyższe zużycie energii (czyli na ogół im mniejsze zwierzę), tym większa potrzeba snu, niezbędnego do utrzymania równowagi funkcji „centrali". I tak w porównaniu do słonia mysz śpi około czterech razy dłużej...





ILE KOLORÓW **MOŻE WYŚWIETLAĆ EKRAN?**

Nowoczesne ekrany tworzą kolory z trzech podstawowych barw: czerwonej, zielonej i niebieskiej. Głębia kolorów, wyrażona w bitach, określa liczbę odcieni, które mogą zostać wyświetlone. Im wyższa jej wartość, tym więcej subtelnych niuansów kolorystycznych i płynniejszych przejść da się uzyskać. W przypadku 24 bitów jest to 16,8 miliona kolorów, a przy 36 bitach – nawet około 68,7 miliarda różnych odcieni. Liczba możliwych do wyświetlenia kolorów rośnie więc wykładniczo.

REKLAMA



KOLAGENCITO

- dbaj o organizm!



Niedobór kolagenu widoczny jest na naszej twarzy: zmienia się jej owal, gęstość skóry, opadają policzki, pogłębiają się zmarszczki. Nie inaczej jest z resztą ciała - biust nie jest w najlepszej formie, skóra na dekolcie i szyi robi się mniej napięta, na brzuchu i ramionach staje się mniej elastyczna, a na udach pojawia się cellulit. Pobolewają mięśnie, łokcie, biodra, kolana, łydki, kręgosłup. Niedobory kolagenu także pogarszają stan włosów, które stają się matowe i wypadają. Dlatego tak ważne jest jego regularne uzupełnianie od wewnątrz. Jednak musi to być produkt wysokiej jakości, jak na przykład KolagenCito niemieckiej firmy Reutter, który w jednej pastylce zawiera aż 400 mg wysokogatunkowego kolagenu oraz witaminę C wspierającą proces odbudowy włókien kolagenowych. Każda przemyślana receptura firmy Reutter jest oparta na wyjątkowo bogatym doświadczeniu jej ekspertów - firma Reutter ma aż ponad 100 lat doświadczenia! KolagenCito to produkt 100 % oryginalny i chroniony prawem patentowym na świecie. Dobroczynny KolagenCito jest w aptekach i zielarniach.

eprasa.pl 3de5c7c349

TOP 10

NAJDŁUŻEJ **URZĘDUJĄCY PAPIEŻE**



1. Święty Piotr, ok. 34 lat
Apostoł Jezusa i późniejszy biskup Rzymu uznawany jest tradycyjnie za pierwszego papieża Kościoła katolickiego. Zginął ukrzyżowany.



2. Pius IX, 31 lat, 7 miesięcy, 23 dni
Urzędujący od 1846 do 1878 roku ojciec święty zasłynął zwołaniem Soboru Watykańskiego I, który ogłosił dogmat o nieomylności papieża.



3. Jan Paweł II, 26 lat, 5 miesięcy, 17 dni
Papież Polak odegrał kluczową rolę w upadku komunizmu w Europie Środkowo-Wschodniej. Zmarł w 2005 roku.



4. Leon XIII, 25 lat, 5 miesięcy, 1 dzień
Był najstarszym papieżem: żył aż 93 lata. Znany jest przede wszystkim z encykliki *Rerum novarum* z 1891 roku, która odmieniła katolicką naukę społeczną.



5. Pius VI, 24 lata, 6 miesięcy, 15 dni
Najpierw wsparł konstytucję 3 maja, potem pobłogosławił targowiczanom. Zmarł na wygnaniu jako więzień Napoleona.



6. Hadrian I, 23 lata, 10 miesięcy, 25 dni
Żyjący w VIII wieku papież współpracował z Karolem Wielkim i umacniał polityczną pozycję Państwa Kościelnego.



7. Pius VII, 23 lata, 5 miesięcy, 6 dni
Choć 251. papież wziął udział w koronacji Napoleona Bonaparte na cesarza, później był przez niego więziony.



8. Aleksander III, 21 lat, 11 miesięcy, 24 dni
Znany z konfliktu z cesarzem Fryderykiem Barbarossą oraz umocnienia autorytetu papieskiego w średniowieczu.



9. Sylwester I, 21 lat, 11 miesięcy, 1 dzień
Sprawował urząd w IV wieku: w czasach cesarza Konstantyna Wielkiego i okresie legalizacji chrześcijaństwa.



10. Leon I, 21 lat, 1 miesiąc, 13 dni
Dwukrotnie ocalił Rzym od zniszczenia: najpierw negocjując z wodzem Hunów Attylą, a trzy lata później po zdobyciu miasta przez Wandalów.



87 LITRÓW
na mieszkańca wynosi roczne spożycie piwa w Polsce.

CO SPRAWIA, ŻE **PIWNA PIANA JEST TAK STABILNA?**

Składa się z wielu przylegających do siebie pęcherzyków powietrza, a każdy otoczony jest cienką warstwą płynu. Gdy pęcherzyki pękają, pianka opada. Decydujący wpływ na jej stabilność mają białka – zwłaszcza w piwach poddawanych podwójnej fermentacji, gdzie elastyczna, dwuwymiarowa sieć białkowa działa niczym rozpostarta trampolina. Taka struktura zapewnia piance sprężystość i trwałość.



JAK **U.S. ARMY** WYGRAŁO **WOJNĘ Z OWADAMI?**

Podczas II wojny światowej na Pacyfiku amerykańscy żołnierze walczyli nie tylko z wrogiem, ale i z rojami komarów roznoszących malarię. To właśnie na potrzeby U.S. Army opracowano DEET – związek chemiczny, który wpływa na układ nerwowy owadów, zaburzając ich orientację i uniemożliwiając im namierzenie człowieka. W najwyższym dostępnym stężeniu 50%, jakie oferuje na przykład preparat Mugga Extra Strong 50% DEET, potrafi odstraszać komary, moskity, kleszcze czy kuczmany nawet do 9 godzin.

ZDJĘCIA I ILUSTRACJE: Adobe Stock (3); Wojtek Laski/East News (2); J. Martin, E.Olson/Scientific Reports; RaBoe/Wikimedia Commons (10); mat. pras.

eprasa.pl 3de5c7c349



FILM W FILMIE
David Attenborough: ***początek wielkiej*** *przygody* opowiada **o niezwykłej historii** powstania jednego **z najsłynniejszych** seriali przyrodniczych: ***Życie na Ziemi***. To przypomnienie wspa**niałej podróży, jaką odbył brytyjski biolog, badając na całym świecie tajemnice** ewolucji. Emisja 8 maja na BBC Earth o godz. 20:55.

CZY MOŻNA ZJEŹDZIĆ CAŁY ŚWIAT BEZ PRAWA JAZDY?

Owszem, a wyczynem takim może pochwalić się legendarny brytyjski biolog i obrońca natury David Attenborough. W maju tego roku obchodzi swoje setne urodziny i choć od 74 lat kręci filmy przyrodnicze dla stacji telewizyjnej BBC, przemierzając nasz glob wzdłuż i wszerz, nigdy nie miał czasu, aby ukończyć kurs za kółkiem samochodu.

Swą wspaniałą podróż przez wszystkie oceany, kontynenty i meandry ewolucji rozpoczął jeszcze w latach 50. XX wieku od 10-minutowego programu o pradawnych rybach. Dwa lata później stworzył serial o zwierzętach w londyńskim zoo. A potem… zasłynął takimi produkcjami jak *Zaginione światy*, *Błękitna planeta*, *Galapagos* czy *Największe cuda przyrody*, które obejrzały miliony widzów na całym świecie.

David Attenborough pokonał podczas swoich wypraw setki tysięcy kilometrów i wyprodukował dziesiątki filmów uhonorowanych wieloma prestiżowymi nagrodami.

W setną rocznicę urodzin wielkiego brytyjskiego przyrodnika, ósmego maja, BBC Earth wyemituje dwa z nich. Najpierw, o 19:45, będzie można zobaczyć *Londyn Davida Attenborough*, w którym biolog opowiada o mniej znanej stronie swojego miasta i zwierzętach, które je zamieszkują.



ZWIERZĘTA W WIELKIM MIEŚCIE
Londyn Davida Attenborough to próba spojrzenia **na wielomilionową metropolię z perspektywy zamieszkujących ją dzikich zwierząt. Będzie można go zobaczyć na BBC Earth 8 maja o godz. 19:45.**

Z kolei o 20:55 w BBC Earth rozpocznie się emisja programu ***David Attenborough: początek wielkiej przygody***, w trakcie którego zajrzymy za kulisy jednej z najsłynniejszych produkcji przyrodniczych – *Życie na Ziemi* z 1979 roku. Usłyszymy o wyzwaniach związanych z realizacją tego przełomowego przedsięwzięcia kręconego w 40 krajach w czasach, gdy kolorowa telewizja wciąż była nowością, a podróże transkontynentalne dopiero zaczynały się upowszechniać.

eprasa.pl 3de5c7c349



OCHRONA PRZED NADMIARAM ŚWIATŁA
Źrenice *Felis catus* wyspecjalizowały się w widzeniu w ciemności. W jasnym świetle zwężają się do cienkiej szparki, w mroku natomiast wypełniają całe oko.

CZEGO LUDZKIE **OKO NIE WIDZI...**
Na kolejnych stronach przedstawiamy piękne i obdarzone fascynującymi zdolnościami oczy kilku zwierząt, zdradzając jedynie łacińską nazwę ich właściciela. Czy zgadniesz, do kogo należą? Prawidłowe odpowiedzi umieściliśmy na stronie 21.

eprasa.pl 3de5c7c349

RAZ, DWA, TRZY: KTO NA CIEBIE PATRZY?

Potrafią dostrzec mysz z odległości dwóch kilometrów, posiadają wbudowany noktowizor lub zdolność widzenia panoramicznego w zakresie 360 stopni – oczy zwierząt są jednymi z największych cudów natury. Do kogo jednak należą te źrenice? Piszemy o najbardziej fascynujących narządach wzroku na świecie*.

GATUNEK: *Felis catus*

MAM W OKU MAŁE LUSTRO

Te oczy należą do jednego z najskuteczniejszych drapieżników naszej planety. W nocy źrenice *Felis catus* są dwa razy większe niż u człowieka. Ponadto świecą w ciemności. A to dzięki błonie znajdującej się za siatkówką, która działa niczym lustro i odbija promienie światła wpadające do oka. Za sprawą tego noktowizora zwierzęta widzą w ciemności sześć razy lepiej niż człowiek. Także ich pole widzenia wynoszące 200 stopni jest o 10% większe niż u *Homo sapiens*. Dużo słabsi od tych ssaków jesteśmy jednak tylko w nocy. – *Człowiek w porównaniu z* Felis catus *ma na swojej siatkówce dziesięciokrotnie więcej czopków. Oznacza to, że za dnia to my widzimy znacznie więcej. Ponadto dostrzegamy więcej kolorów* – wyjaśnia dr Kerry Ketring z Weterynaryjnej Kliniki Okulistycznej w Whitehall w Stanach Zjednoczonych.

eprasa.pl 3de5c7c349



OCZY WIELOFUNKCYJNE
W tej rodzinie zwierząt oczy mogą wykrywać promieniowanie cieplne, czyli podczerwień, a także ultrafiolet i światło spolaryzowane.

GATUNEK: *Tinca tinca*

MOJE OCZY WIDZĄ NIEMAL WSZYSTKO DOOKOŁA

Oczy *Tinca tinca* są niewiele większe od paznokcia, a mimo to zapewniają mu niezwykły panoramiczny widok. Znajdują się bowiem z boku głowy, a kąt widzenia każdego z nich wynosi blisko 180 stopni. Efektem jest zdolność niemal kompletnego oglądu otoczenia – zarówno z przodu, jak i z tyłu. Jedyne „martwe pole" jest niewielkie i znajduje się w okolicach ogona, co daje ich wrogom szansę na atak z zaskoczenia. Oczy te posiadają jeszcze jedną zaletę: inaczej niż u człowieka mają nie trzy, lecz cztery typy czopków, dzięki czemu rejestrują także promieniowanie ultrafioletowe i podczerwone, na które my jesteśmy zupełnie ślepi. Ale choć widzą więcej, to niekoniecznie lepiej – dla przedstawicieli tej rodziny zwierząt nie są najważniejszym narządem zmysłów (dominuje zdecydowanie smak). Odległość wyraźnego wzroku wynosi u *Tinca tinca* nie więcej niż 10 centymetrów, a wszystko, co znajduje się dalej, rozmywa się – i to dosłownie...

eprasa.pl 3de5c7c349



DETEKTORY RUCHU
Morelia viridis nie widzi kolorów, ale bezbłędnie wykrywa ruch w swoim otoczeniu. Ponadto posiada całą gamę narządów zmysłów uzupełniających wzrok.

GATUNEK: ***Morelia viridis***

NIE POSIADAM SOKOLEGO WZROKU, ALE ZA TO **MAM TERMOWIZOR**

Wydawać by się mogło, że gdy ewolucja tworzyła oczy *Morelia viridis*, zbytnio się nie postarała. Nie bardzo nadają się one bowiem do czegokolwiek więcej poza widzeniem jasnych i ciemnych obszarów oraz rejestrowaniem ruchu. A jednak zwierzę to jest budzącym grozę myśliwym. Jak to możliwe? „Upośledzenie" wzroku rekompensuje sobie posiadaniem szeregu innych narządów zmysłów. Język przyjmuje zapachy, które są identyfikowane przez znajdujący się na podniebieniu narząd Jacobsona. Ten osiągający trzy metry długości drapieżnik potrafi też wyczuć nawet najmniejsze drgania w otoczeniu. A i to nie wszystko: receptory podczerwieni zlokalizowane w okolicy wargowej działają jak swego rodzaju termowizory, które nieustannie tworzą cieplne obrazy potencjalnych ofiar. *Morelia viridis* ma więc pełne prawo uważać, że oczy nie są w życiu najważniejsze...

eprasa.pl 3de5c7c349



ZAMASKOWANY NAPASTNIK
Ponieważ ofiary już z daleka widzą jej jaskrawoczerwone oczy, *Agalychnis callidryas* ukrywa je za ochronną przysłoną, przez którą jednak może „podglądać".

GATUNEK: ***Agalychnis callidryas***

MOJE OKO POSIADA DOSKONAŁĄ CZAPKĘ NIEWIDKĘ

Jaskrawoczerwone oczy *Agalychnis callidryas* to doprawdy genialne dzieło natury: zwracające uwagę ubarwienie tęczówki powstrzymuje wrogów przed zaatakowaniem tej bezbronnej mieszkanki dżungli. Przesłanie (które w żadnym wypadku nie pokrywa się z rzeczywistością) brzmi: – *Uwaga, jestem jadowita!* Aby jednak nie uciekły przed nią również jej potencjalne ofiary, ewolucja posłużyła się pewnym trikiem: każde jej oko posiada, oprócz normalnej powieki, także cienką membranę, która wprawdzie zasłania jaskrawą czerwień oczu, ale jednocześnie zapewnia wystarczającą widoczność, by zwierzę mogło atakować. Ten perfekcyjny kamuflaż jest dla *Agalychnis callidryas* niezbędny, ponieważ cierpi ona na silną krótkowzroczność i ostro widzi jedynie przedmioty znajdujące się w odległości do 15 centymetrów. A i to tylko wtedy, gdy obróci głowę w kierunku obiektu zainteresowania, bo same oczy są nieruchome.

eprasa.pl 3de5c7c349



JEDNO OKO NA DWA ŚWIATY
Ten narząd wzroku zapewnia obraz w jakości HD zarówno nad, jak i pod wodą. Nieuzbrojone ludzkie oko w trakcie nurkowania potrafi zarejestrować jedynie rozmyty obraz, tymczasem to będzie widziało bardzo wyraźnie także na głębokości 60 metrów.

GATUNEK: *Fratercula arctica*

MAM WBUDOWANE OKULARY DO NURKOWANIA

Dwadzieścia, sześćdziesiąt, siedemdziesiąt metrów – *Fratercula arctica* coraz głębiej zanurza się w oceanie, cały czas chwytając dziobem niewielkie ryby. Jego ofiary nie mają żadnych szans. A przy tym ten szybki jak strzała myśliwy wcale nie jest teraz w swoim podstawowym żywiole, który znajduje się przecież nad wodą. Dlaczego więc zwierzę to tak dobrze orientuje się w morskiej toni? Podobnie jak wiele innych kręgowców posiada ono nie tylko górną i dolną powiekę, ale także dodatkową, trzecią, zwaną migotką. W trakcie połowu ryb funkcjonuje ona niczym wbudowane okulary do nurkowania. Rozpościera się na rogówkę oka i pozwala widzieć wyraźnie pod wodą nawet na odległość 10 metrów. Dzięki temu *Fratercula arctica* udaje się łapać smaczne kąski.

eprasa.pl 3de5c7c349



PODWÓJNY FOKUS
Haliaeetus leucocephalus ma oko z dwoma centrami ostrości. Jedno odpowiada za ostrość, drugie za przestrzenność widzenia.

GATUNEK: ***Haliaeetus leucocephalus***

POTRAFIĘ DOSTRZEC MYSZ Z WYSOKOŚCI 2000 METRÓW

Haliaeetus leucocephalus **ma najlepszy wzrok na świecie – od 4 do 8 razy ostrzejszy niż u człowieka. Ten myśliwy potrafi dostrzec małą polną mysz z wysokości 2000 metrów. Jak to możliwe? Sieć fotoreceptorów odpowiedzialnych za widzenie kolorów jest u niego pięciokrotnie gęstsza niż u człowieka – na 1 mm² jego siatkówki mieści się aż milion czopków! Ponadto każde oko dysponuje dwoma centrami ostrości. Kiedy drapieżnik patrzy na obiekt oddalony, światło pada na tzw. głęboki dołek – widzi wtedy ostro, ale płasko. Gdy obserwuje swoje najbliższe otoczenie, wykorzystuje płytki dołek, który daje obraz mniej wyraźny, lecz przestrzenny. Pozwala mu to na bycie postrachem nie tylko zwierząt lądowych – potrafi też namierzyć ofiarę w wodzie poniżej nawet z odległości 800 metrów. W efekcie skuteczność jego połowów wynosi około 90%!**

eprasa.pl 3de5c7c349

str. 14



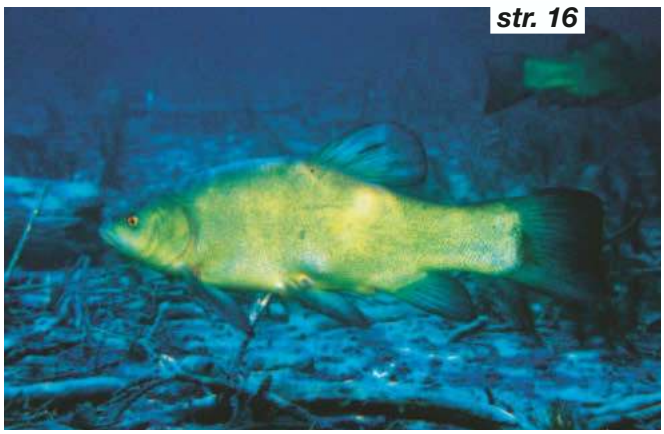
KOT DOMOWY

Polskę zamieszkuje ponad 7 milionów kotów. Należą one do drapieżników, które odniosły największy sukces ewolucyjny.

JAK EWOLUCJA WYMYŚLIŁA WZROK – I GO UDOSKONALIŁA

– *Nikt tak naprawdę nie zna przodka organizmów posiadających oczy* – mówił prof. Walter Gehring z Uniwersytetu w Bazylei. – *Przypuszczamy jednak, że żył on około miliarda lat temu w morzu i miał skórę, która była wrażliwa na światło.* Naskórek niektórych rozgwiazd, meduz i dżdżownic jeszcze dziś wyposażony jest w komórki rejestrujące światło – fotoreceptory, które prawdopodobnie można porównać do przodków oka. Ewolucja dopasowała narząd wzroku zwierząt do ich środowiska życia i zaopatrzyła w wiele fascynujących funkcji. Oczy często dalece przewyższają nawet wymyślone przez człowieka nowoczesne aparaty fotograficzne. Nic dziwnego – w końcu na ich stworzenie natura miała miliard lat.

str. 16



LIN

Ta słodkowodna ryba z rodziny karpiowatych występuje w Eurazji. Osiąga długość 70 cm.

str. 17



PYTON ZIELONY

Domem tego węża z rodziny dusicieli są lasy deszczowe w Papui-Nowej Gwinei. Na liście przysmaków pytona znajdują się gryzonie i ptaki.

str. 18



CHWYTNICA KOLOROWA

Tego płaza, którego długość ciała wynosi od 5 do 8 cm, można spotkać w lasach deszczowych Ameryki Środkowej.

str. 19



MASKONUR ZWYCZAJNY

Ten morski ptak zamieszkuje głównie wyspy północnego Atlantyku oraz Morza Północnego i jest znakomitym pływakiem.

str. 20



BIELIK AMERYKAŃSKI

Ten ważący do 6 kg ptak drapieżny żyje w Ameryce Północnej. Swoje ofiary atakuje z wysokości kilkuset metrów.

ZDJĘCIA: Henrik Vind/500px; Adobe Stock (3); Ingo Arndt, All Canada Photos, Siegfried Kuttig, Reinhard Dirscherl/Alamy/BEW (4); Andrew Martilla/REX/East News; Picsel arch. (2); Shutterstock;

KONSULTACJA NAUKOWA: dr Jan Kusznierz, Uniwersytet Wrocławski

eprasa.pl 3de5c7c349



BOSKI NAPÓJ DLA LUDU

Starożytni Egipcjanie wierzyli, że ich władcy, na przykład Tutanchamon (jego maska pośmiertna po lewej), byli potomkami bogów. Jednak i oni musieli jeść. Mit głosi, że bóg płodności Ozyrys pokazał ludziom, jak warzyć piwo. Faraonowie pili również wino, ale to złocisty trunek był podstawowym, najbardziej „demokratycznym" napojem.

OBIAD Z FARAONEM

Zamiast odszyfrowywać pradawne inskrypcje lub odkopywać zaginione budowle, archeolodzy eksperymentalni próbują ożywić przeszłość. Rozwiązują problemy naszych przodków w sposób, w jaki oni je rozwiązywali – i tym samym poznają ich życie codzienne. Podróż tysiące lat wstecz przeniosła badaczy do starożytnego Egiptu...

eprasa.pl 3de5c7c349



KONIEC RÓWNOŚCI
W społecznościach myśliwych i zbieraczy właściwie nie było hierarchii. Jednak wraz z pojawieniem się rolnictwa (uprawy pszenicy płaskurki) i coraz liczniejszych skupisk ludzi rosło bogactwo, którym zarządzała nowa klasa uprzywilejowanych. Posiadanie żywności i decydowanie o dostępie do niej (po lewej: ceremonia dworska z bochenkami chleba) dawało faraonowi ogromną władzę.

JAK PACHNIAŁ **PIERWSZY CHLEB** NA ŚWIECIE?

Pierwsza w dziejach ludzkości kuchnia znajduje się na terenie obecnej Jordanii: 14 tys. lat temu ktoś wpadł tam na pomysł, aby zmieszać zmielone ziarna (spożywane przez ludzi od dawna) ze zmiażdżonymi korzeniami i wodą, a następnie całość upiec. Odtwarzając krok po kroku ów proces w laboratorium, otrzymano coś w rodzaju pity o intensywnie orzechowym smaku. Zapachem przypomina dzisiejsze chleby pełnoziarniste.

Jednak dopiero Egipcjanie około 6000 lat temu stworzyli jako pierwsi prawdziwą kulturę pieczywa na zakwasie z drożdży. Podstawowe pożywienie ludu przybierało dziesiątki kształtów, faraon też jadał chleb, a nawet dostawał go na ostatnią podróż jako dar umieszczany w grobowcu. Podczas budowy piramid obok wiosek robotników stały piekarnie wielkości boiska i wypiekały tysiące bochenków naraz (na stronie 29 zamieszczamy przepis).



PRACA TAŚMOWA
Egipcjanie piekli w następujący sposób: w zagłębieniu ziemi rozprowadzali żar, umieszczali na nim glinianą misę, wkładali do niej świeże ciasto, zamykali naczynie pokrywą, a na wierzchu ponownie usypywali warstwę żaru.

WYPIEKI SPECJALNE
Podstawowymi składnikami chleba były sól, drożdże i płaskurka. Chcąc uzyskać bardziej wyrafinowany wypiek, dodawano do ciasta na przykład kolendrę lub daktyle.

ZABÓJCA SZKLIWA
Mąkę wytwarzano w procesie mielenia, podczas którego dostawało się do niej wiele drobnych kamieni. Były niebezpieczne dla szkliwa, o czym świadczą mocno starte zęby egipskich mumii.

Fotosa.pl 3de5c7c349



Słońce paliło jałową dolinę. Echo tysięcy dłut uderzających w kamień mieszało się z okrzykami brygadzistów. Pył unoszący się spod stóp, ze spadającego raz po raz skalnego gruzu i z lecących z hukiem głazów osiadał na powiekach, w nosach i gardłach. W Wielkiej Dolinie, która w przyszłości zyska miano Doliny Królów, między pustynią a Nilem w środkowym Egipcie 20 tysięcy ludzi wykuwało w kamieniu losy najpotężniejszej cywilizacji swoich czasów. Jednak tego dnia, 4 listopada 1159 roku p.n.e., wyglądało to inaczej.

Zamiast iść do pracy i ozdabiać wieczny dom faraona, dwóch brygadzistów i 40 robotników wyruszyło do starych świątyń grobowych. Rozpoczął się pierwszy znany strajk w historii świata. Poszło o chleb. A także o... piwo.

JAK BRAK PIWA DOPROWADZIŁ DO BUNTU?

– *Jesteśmy głodni. Od 18 dni nie dostajemy należnych posiłków* – oświadczyli strajkujący wysłannikom faraona. Cała rzesza kamieniarzy, tynkarzy, twórców narzędzi, malarzy i rzeźbiarzy nie była niewolnikami, lecz dobrze opłacanymi profesjonalistami, którzy wysuwali uzasadnione żądania. Był 21. dzień 29. roku panowania Ramzesa III i grobowiec władcy musiał zostać ukończony za wszelką cenę, aby nie zachwiać boskim porządkiem państwa, a tym samym nie zagrozić istnieniu egipskiego ludu. Zarządca uległ presji i po kilku dniach robotnicy otrzymali ostatnią zaległą transzę żywności i napitku, jak zapisał skryba o imieniu Amennakht. Czy przerwy w dostawach napoju alkoholowego faktycznie mogły wywołać zamieszki rewolucyjne, jakie powtórzyły się trzy tysiące lat później we Francji albo w Anglii?

Piwo i chleb stanowiły podstawę każdego posiłku Egipcjanina: od faraona po posługacza, od dziecka po starca. Oba hieroglify pisane razem oznaczały właśnie posiłek. W najdawniejszych tekstach były wzmianki o różnych napojach, jednak jeszcze nie o piwie – jego egipska nazwa wywodzi się od słowa „płyn" lub „płynący", jak wyjaśniał nieżyjący już historyk prof. Wolfgang Heick. >

„PRZYJACIELE CHEOPSA"

Budowniczowie piramid nie byli niewolnikami, tylko dobrze opłacanymi specjalistami. Brygady często pozostawiały po sobie podpisy w miejscu pracy (na zdj.). Niektóre zawierały w nazwach swoje oddanie faraonowi (Zwolennicy Korony), przedstawiały zawody (Gang Łodzi) czy... zamiłowanie do piwa (Opoje z Menkaure).



ROBOTNICZA SYPIALNIA
Deir el-Medina to jedna z osad, w której zakwaterowani byli budowniczowie grobowców w Dolinie Królów. To właśnie tutaj – gdy zabrakło chleba i piwa – doszło do pierwszego znanego strajku w historii.

PODCZAS BUDOWY PIRAMIDY CHEOPSA ROBOTNICY WYPILI NIEMAL **900 MILIONÓW LITRÓW PIWA**

eprasa.pl 3de5c7c349



– Dla Egipcjan piwo było tym napojem, który towarzyszył im w codziennym życiu i dla którego nie potrzebowali specjalnej nazwy – tłumaczył naukowiec.

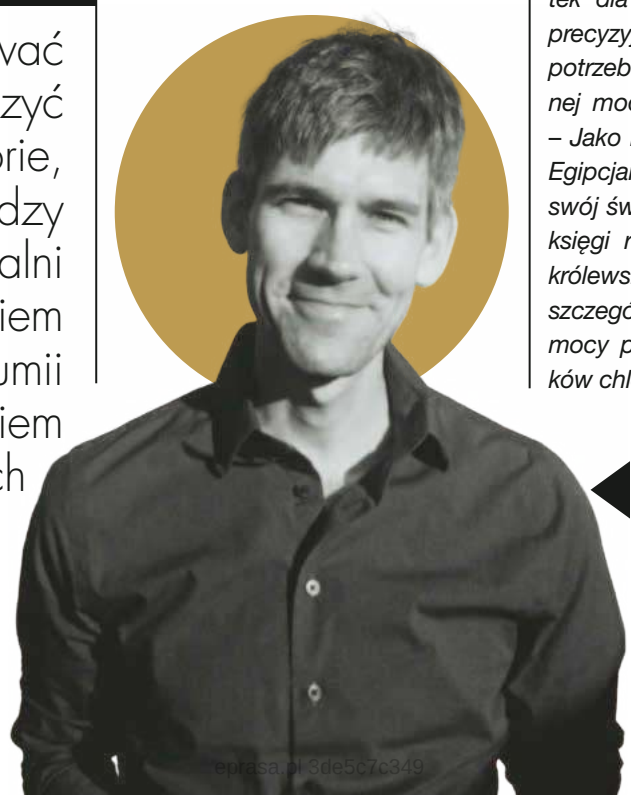
Wykonawcom na budowie przysługiwało po ponad pięć litrów dziennie. Trunek podawano trzy razy, był pity z dużych dzbanów zazwyczaj przez rurkę, by odfiltrować osad. Pełnego procesu filtracji wtedy jeszcze nie znano. Egipscy robotnicy byli więc stale podchmieleni – rzecz dziś nie do pomyślenia ze względu na przepisy oraz bezpieczeństwo w pracy – ale też rzadziej zapadali na zatrucia pokarmowe. Alkohol zabijał bakterie, które zanieczyszczały wodę w rzece i studniach.

OD ARCHEOLOGA DO PIWOWARA

Kalorycznego, słodko-kwaskowatego napoju o stosunkowo niskiej zawartości alkoholu – około trzech procent – nie można porównywać z dzisiejszym piwem. Chmielu na przykład wtedy nie znano. A jak smakował ten antyczny trunek? Rozważania na temat starożytnego egipskiego piwa to jedno, ale napicie się go to już zupełnie inna sprawa. Przez długi czas tego typu eksperymenty nie były traktowane poważnie w środowisku naukowym. *– Miesiące albo i lata pochylania się nad ziemią i czyszczenia szczoteczką glinianych skorup, by wydobyć z nich tajemnice życia naszych przodków* – tak zdaniem pisarza Sama Keana, autora książki *Dinner with King Tut* (*Kolacja z Tutanchamonem*), wygląda standardowa droga do zdobycia wiedzy w tej dziedzinie. *– Archeologia eksperymentalna natomiast testuje idee i koncepcje sprzed wieków*. Próbuje wypełnić luki w tekstach i inskrypcjach, tworząc na nowo przeszłość: czy na przykład można uwarzyć piwo z ówczesnych produktów tak, jak to sobie wyobrażamy?

Starożytny Egipt jest idealnym polem do eksperymentów, ponieważ jego władze prowadziły skrupulatną ewidencję wszystkiego: *– Państwowe browary, produkujące napitek dla dworu i świątyń, musiały precyzyjnie odliczać objętość ziarna potrzebnego do uzyskania określonej mocy* – wyjaśniał prof. Heick. *– Jako lojalny urzędnik państwowy Egipcjanin starał się utrzymać cały swój świat w porządku, prowadząc księgi rachunkowe, tak więc listy królewskich darowizn zawierały szczegółowe informacje na temat mocy piwa lub wielkości bochenków chleba*. >

„Zamiast wykopywać różne rzeczy i tworzyć o nich teorie, archeolodzy eksperymentalni zajmują się warzeniem piwa, produkcją mumii albo wypiekaniem aromatycznych chlebów, **jakie jadał Tutanchamon”**



PORADNIK Z PRZEPISAMI

Papirus Ebersa z ok. 1500 roku p.n.e. to zbiór prawie 900 tekstów edukacyjnych i receptur medycznych. W napisanym uproszczonym pismem hieroglificznym dokumencie często brakuje jednak dokładnych ilości składników, co jest typowe dla starożytnych Egipcjan. Ponadto nie zdołano zidentyfikować mniej więcej trzech czwartych wymienionych środków leczniczych.

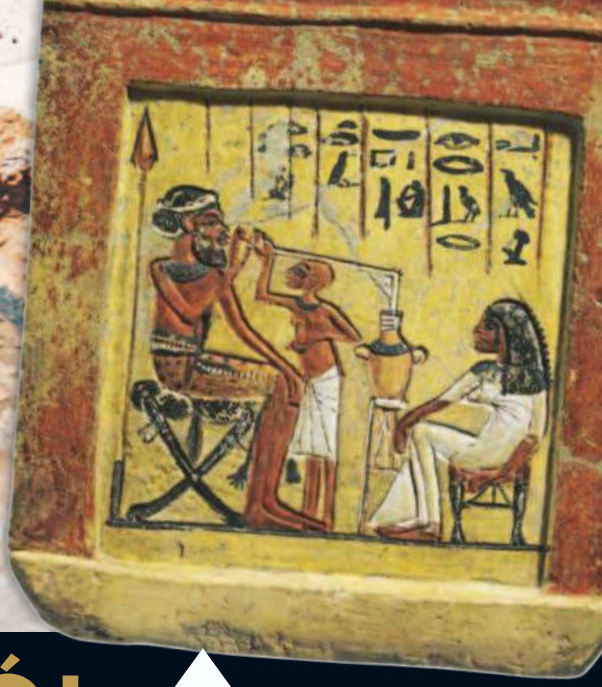
POCZUĆ, POSMAKOWAĆ, DOTKNĄĆ

Sam Kean to uznany pisarz popularnonaukowy. W trakcie prac nad swoją najnowszą książką przyłączył się do archeologów eksperymentalnych. Wraz z nimi nie tylko przygotowywał jedzenie sprzed tysiącleci, ale także budował narzędzia i próbował mumifikować zwierzęta tak jak nasi przodkowie.

epitasa.pl 3de5c7c349



STAROŻYTNY BROWAR
W naczyniach takich jak te na zdjęciu Egipcjanie 5000 lat temu podgrzewali zalane wodą mieszanki zbóż, by wyprodukować z nich piwo.



POSIŁEK
Najemnik delektuje się piwem przez rurkę, która również filtruje większe cząsteczki z płynu. Egipcjanie zwykle używali trzciny, ale – jak na ilustracji – sięgali też po modele metalowe.

JAK **SMAKUJE NAPÓJ,** KTÓRY STWORZYŁ CYWILIZACJĘ?

Jeszcze zanim ludzie rozpoczęli osiadły tryb życia – ok. 11 tys. lat temu – najprawdopodobniej już upijali się piwem. Wskazują na to ślady w kamiennych korytach w Göbekli Tepe (dzisiejsza Turcja), choć dowodów pisanych brak. Przypuszczalnie nie chleb, a właśnie złoty trunek skłonił ludzi do rezygnacji z koczownictwa i zajęcia się uprawą zbóż. Tylko dla pieczywa nie opłacałby się wysiłek związany z uprawą, młócką i mieleniem ziarna. Mięsa oraz żywności pochodzenia roślinnego było przecież pod dostatkiem. Piwo natomiast zapewniało dodatkowy efekt. Eksperymenty wykazały, że smakowało mniej więcej jak dzisiejszy kwas chlebowy. Początkowo słodkawe ze względu na wysoką zawartość niesfermentowanego cukru, kwaśniało po kilku dniach – również dlatego, że muszki owocówki „zaprawiały" je odpowiednimi bakteriami.



CHLEB JAKO ZACZYN FERMENTACJI
Poza zwyczajnym istniał też chleb piwny. Zawierał drożdże, które zamieniają cukier w alkohol.

MIESZANKA PRZYPRAW
Dla faraona i wysokich urzędników dodawano do fermentującego słodu wykwintne „polepszacze smaku" – na przykład daktyle czy pistacje.

ZBOŻA DO PRODUKCJI PIWA
Płaskurka i jęczmień były najważniejszymi składnikami fermentującej brzeczki piwnej. Chmielu starożytni Egipcjanie jeszcze nie znali.

eprasa.pl 3de5c7c349

JAK PACHNIE **ŚWIEŻA MUMIA?**

Starożytni Egipcjanie właściwie nie pozostawili zapisków na temat balsamowania zmarłych. Dlatego egiptolog dr Bob Brier i anatom prof. Ronn Wade w 1994 roku zakonserwowali ludzkie zwłoki oddane na cele naukowe w taki sposób, aby uzyskać efekt jak najbardziej przypominający oryginał. Świeża mumia miała kwaskowaty zapach, brązowożółty odcień skóry i była elastyczna w dotyku.

DOWÓD ZBRODNI
Ramzes III panował przez trzy dekady aż do ok. 1156 roku p.n.e. Jego mumia zachowała się w tak dobrym stanie, że kilka lat temu naukowcom udało się znaleźć dowód na to, iż faraon został zamordowany.



1
WYJĘCIE NARZĄDÓW
Starożytni uważali mózg za bezwartościowy i usuwali. Brier i Wade wymieszali mózg w czaszce zmarłego z wodą, po czym wyciekł on przez nos „jak truskawkowy shake". Serce natomiast, „siedzibę wszelkich myśli", pozostawili w ciele. Inne narządy usunęli przez niewielkie nacięcie.

2
SUSZENIE
Płukanie i nacieranie winem oraz mirrą miało na celu dezynfekcję ciała i zamaskowanie nieprzyjemnych zapachów. Zwłoki wypełniano też żywicą kadzidłową. Następnie zasypywano je natronem, przypominającym dzisiejszą sodę oczyszczoną, żeby usunąć wilgoć.

3
CZYSZCZENIE
Po około pięciu tygodniach suszenia naukowcy usunęli zbrylony, brązowawy natron. Skóra była napięta, skurczona, a włosy przerzedzone. Waga zwłok mężczyzny spadła z 85 do 36 kilogramów (z czego 14 stanowiły usunięte organy).

4
BALSAMOWANIE
Egipcjanie nacierali następnie skórę zmarłego różnymi olejkami, aby pozostała elastyczna. Potem, zaczynając od palców u rąk i nóg, całe ciało wraz z inskrypcjami i amuletami owijali w lnianą tkaninę.

Malowidła naścienne czy zwoje papirusów przedstawiają szczegółowo poszczególne etapy warzenia piwa. Jednocześnie nie zachował się ani jeden przepis ze składnikami, ilościami czy zaleceniami dotyczącymi wykonania, jakie znamy choćby ze średniowiecznych receptur, dlatego opisany rezultat da się osiągnąć jedynie na drodze eksperymentów. Ale czy w ten sposób możliwe jest uzyskanie wiarygodnych ustaleń? – *Wskazana jest ostrożność, zwłaszcza jeśli źródła są skąpe i niejednoznaczne* – wyjaśnia Kean. – *Znane są też jednak liczne przypadki, kiedy do archeologów, a więc fachowców, przychodzili tubylcy i wytykali im błędy: dla nich to nie była żadna archeologia, lecz wiedza kulturowa*.

Archeolodzy eksperymentalni starają się znaleźć nowe podejście do ówczesnej wiedzy – i często trafiają na zaskakujące fakty, których teoretyzujący egiptolodzy, poruszając się w sferze domysłów, nigdy by nie odkryli: – *Wiele starszych tekstów opisuje piwo Egipcjan jako napój gęsty niczym owsianka* – wyjaśnia historyczka żywności Tasha Marks. Próby jego odtworzenia pokazały tymczasem, że konsystencja ówczesnego piwa przypominała raczej dzisiejsze pszeniczne. Także prawdopodobny sposób usuwania mózgu z czaszki w trakcie procesu mumifikacji udało się wyjaśnić na drodze eksperymentów, gdyż wcześniej pozostawał on niejasny.



EKSPERYMENTALNA MUMIA

Profesor Ronn Wade i dr Bob Brier, lekarz i egiptolog, wzorując się na starożytnych Egipcjanach (po lewej), mumifikują zwłoki 76-letniego białego mężczyzny, który zapisał w testamencie swoje ciało nauce.



W PSIM NIEBIE

Oprócz ludzi starożytni Egipcjanie mumifikowali także zwierzęta, między innymi psy (na fot., po prawej zdjęcie rentgenowskie). W grobowcach znaleziono miliony chrząszczy, ale też gazele, sokoły, hipopotamy i krokodyle. W jednej czwartej rzekomych mumii brakuje jednak choćby śladów materii organicznej – to dowód na to, że już w tamtych czasach rzemieślnikom zdarzały się usługi marnej jakości.

CZY CHLEB I PIWO STWORZYŁY IMPERIUM?

Z racji pełnionej funkcji faraonom nigdy nie brakowało towarów luksusowych, takich jak wino, dziczyzna czy ryby, które ustawiano na niskich stołach, otoczonych sługami z wachlarzami. Mogli sobie pozwolić na aromatyzowanie potraw miodem albo egzotycznymi przyprawami. Jednak władcę i lud łączyła podstawa pożywienia, czyli chleb oraz piwo. To one wykarmiły potężne armie żołnierzy i robotników, co doprowadziło do powstania imperium, a także wzniesienia piramidy Cheopsa – przez ponad 3800 lat najwyższej budowli na świecie. I to ich brak wywołał pierwszy znany nam strajk w historii... ■

JAK GOTOWAĆ DLA FARAONA?

W dawnym Egipcie było co najmniej 20 rodzajów chleba, a piwo nie przypominało w smaku tego dzisiejszego. Jednak poniższe przepisy mogą dać pewne wyobrażenie o codziennym posiłku mieszkańców starożytnego imperium.

PIWO RZEMIEŚLNICZE

SKŁADNIKI:
– 500 g słodowanego (czyli skiełkowanego) ziarna zboża, na przykład jęczmienia lub płaskurki,
– 500 g niesłodowanego, zmielonego zboża,
– kilka kromek chleba na zakwasie.

PRZYGOTOWANIE:
Sprażyć zmielone ziarno, następnie ostudzić do temperatury pokojowej. Skiełkowane ziarna zalać dwoma litrami letniej wody. Zmieszać zawartość obu naczyń, wkruszyć chleb (pomaga w fermentacji, ale można pominąć). Ewentualnie zanurzyć w wywarze woreczek z mieszanką przypraw: prażonych pistacji, sezamu, kolendry, płatków róży, kminu rzymskiego lub suszonych daktyli. Całość przykryć ściereczką. Fermentacja rozpocznie się po kilku godzinach, a piwo będzie gotowe po dwóch dniach. Pić przez rurkę przy powierzchni. Napój należy spożyć szybko, gdyż łatwo kwaśnieje.

ORYGINALNA PITA

SKŁADNIKI:
– 2 i ½ szklanki płaskurki lub jęczmienia w ziarnach,
– 1 szklanka wody,
– 1 szklanka substytutu drożdży (na przykład nastawionego piwa lub niezużytego chleba na zakwasie).

PRZYGOTOWANIE:
Ziarna rozdrobnić w moździerzu lub w blenderze. Połączyć wszystkie składniki i ugniatać, aż powstanie lepka, miękka masa. Pozostawić na 4–6 godzin do wyrośnięcia (będzie mało widoczne). Uformować z ciasta cienkie, płaskie placki i smażyć na patelni przez parę minut z każdej strony. Można też upiec je na blasze w piekarniku lub na żarze.

ZDJĘCIA I ILUSTRACJE: Adobe Stock (2); BEW; Christian Jegou/Science Source, akg-images, Patrick Landmann/East News (4); Ethan Miller, Mystockimages/Gallo Images (2); AI/mat. redakcyjne (2); Photo12/Imago; Waltraud Grubitzsch/picture alliance/dpa/dpa-Zentralbild/PAP; mat. pras.

KONSULTACJA NAUKOWA: dr Igor Wypijewski

eprasa.pl 3de5c7c349



150

GATUNKÓW ZWIERZĄT I ROŚLIN

ginie średnio każdego dnia – żyjemy więc w epoce największego od 66 milionów lat masowego wymierania. Ponieważ to różnorodność biologiczna zapewnia np. żyzność gleby, zapylanie roślin i regenerację ekosystemów, wymieranie gatunków pozbawia nas stopniowo podstaw egzystencji. Jak przerwać to powolne samobójstwo ludzkości?

40

LAT

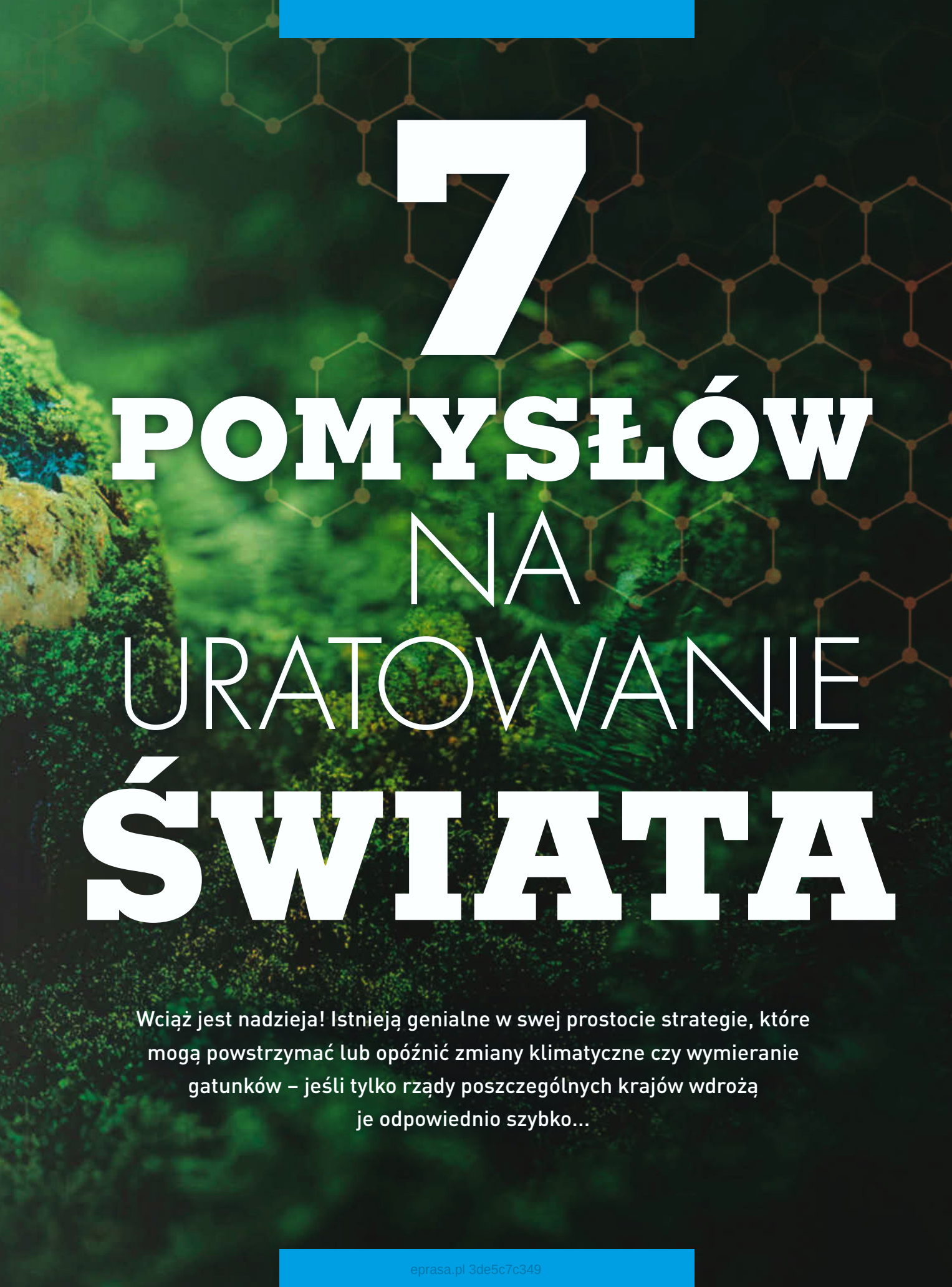
może jeszcze minąć, zanim zniknie dziura ozonowa, co spowoduje obniżenie poziomu szkodliwego promieniowania ultrafioletowego pochodzącego ze Słońca. Zapobiegnięcie katastrofie stało się możliwe dzięki wprowadzonemu w 1987 roku zakazowi stosowania freonów. Pokazuje to, że jako ludzkość jesteśmy w stanie powstrzymać niekorzystne zmiany warunków środowiskowych.

30

PROCENT

dwutlenku węgla wytwarzanego przez człowieka pochłaniają oceany, zapobiegając w ten sposób jeszcze szybszemu postępowi globalnego ocieplenia. Absorbują także aż 90% ciepła gromadzonego w całym systemie klimatycznym Ziemi. Ale nie dzieje się to „za darmo” – rosnąca temperatura oceanów oraz ich zakwaszenie powodują wzrost śmiertelności koralowców i innych organizmów morskich.

eprasa.pl 3de5c7e349



7 POMYSŁÓW NA URATOWANIE ŚWIATA

Wciąż jest nadzieja! Istnieją genialne w swej prostocie strategie, które mogą powstrzymać lub opóźnić zmiany klimatyczne czy wymieranie gatunków – jeśli tylko rządy poszczególnych krajów wdrożą je odpowiednio szybko...

eprasa.pl 3de5c7c349

o się stało? Naukowcy w osłupieniu analizują dane dotyczące temperatury powierzchni oceanów. Przez 50 lat wynosiła ona średnio od 20 do 20,5°C. W sierpniu 2023 roku nagle osiągnęła 20,98°C, a już w marcu 2024 przekroczyła 21°C. To jej najbardziej ekstremalne wzrosty od początku prowadzenia pomiarów. Jednocześnie zawartość CO_2 w oceanach jest najwyższa od 20 milionów lat.

Wskutek tego coraz częściej dochodzi do masowego wymierania koralowców i ryb, na sile przybierają także sztormy. We wrześniu 2025 roku kierujący badaniami w ramach Planetary Health Check, czyli corocznej kontroli kondycji Ziemi, wszczęli alarm: po raz pierwszy przekroczono siedem z dziewięciu granic planetarnych (schemat po prawej). Okazało się, że zakwaszenie oceanów wzrasta bardzo szybko – i trafiło do pomarańczowej strefy ryzyka. – *Z najnowszych analiz wynika, że ponad trzy czwarte niezbędnych do życia funkcji systemu ziemskiego znajduje się już poza bezpiecznym zakresem. Ludzkość opuszcza przestrzeń bezpiecznego funkcjonowania* – wyjaśnia prof. Johan Rockström, klimatolog i współautor badania.

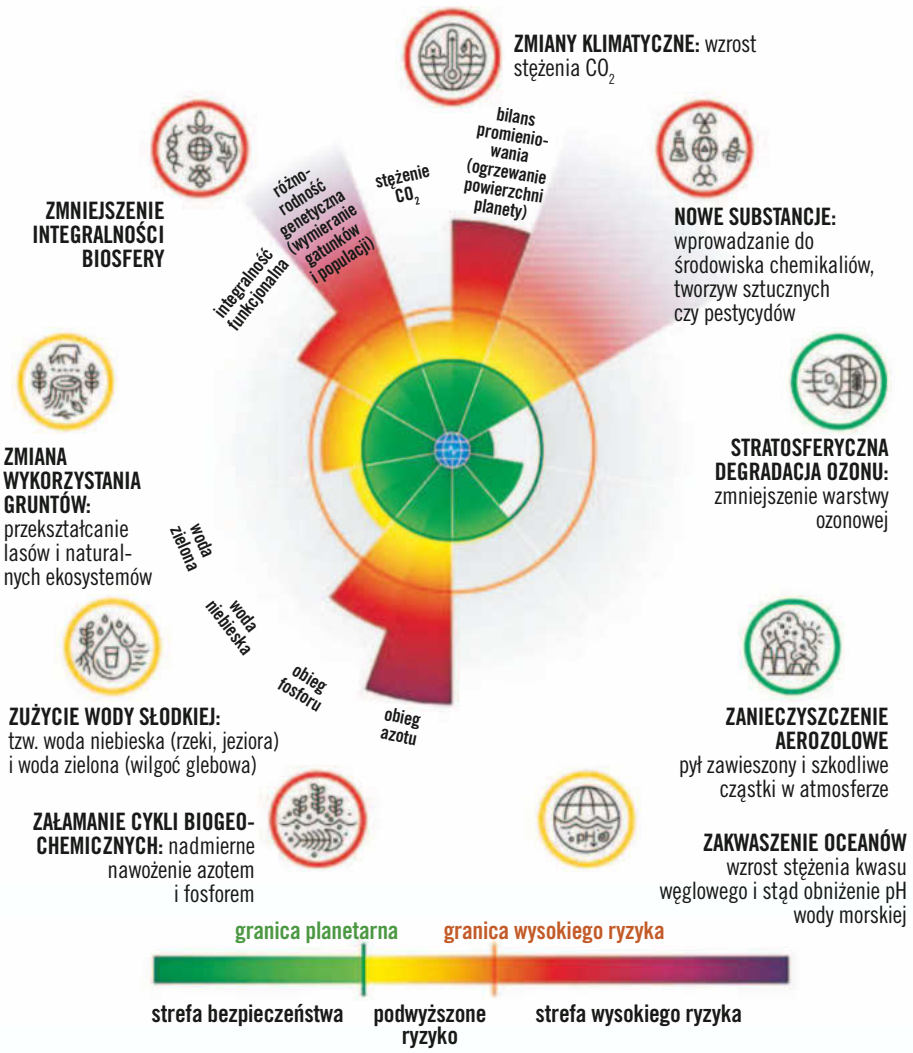
Faktem jest, że prawdopodobieństwo wyginięcia naszego gatunku w efekcie przeciążenia jednego z tych dziewięciu systemów jest wielokrotnie wyższe niż wystąpienia hollywoodzkich scenariuszy zagłady, takich jak wybuch superwulkanu czy uderzenie megaasteroidy. A jednak prof. Rockström nie zamierza dołączać do chóru proroków apokalipsy. Wie on bowiem, że ludzkości udało się już raz uniknąć przeciążenia jednego z systemów. I nie wymagało to rewolucji politycznej ani miliardowych inwestycji...

REALIŚCI
ZAMIAST IDEALISTÓW

Ratowanie świata nie jest ani lewicowe, ani prawicowe. Nie ma w nim miejsca na polityczne animozje czy sentymenty, opiera się ono bowiem wyłącznie na prawach przyrody oraz woli reagowania na fakty. I właśnie taki scenariusz wydarzył się w przypadku tzw. Protokołu montrealskiego z 1987 roku. W tym czasie dziura ozonowa osiągnęła gigantyczne rozmiary – i niebezpiecznie zbliżała się do granicy przeciążenia systemu.

Jak bardzo przekroczyliśmy **9 GRANIC PLANETARNYCH?**

Wspólnie z międzynarodowym zespołem ekspertów klimatolog prof. Johan Rockström zdefiniował dziewięć granic planetarnych. To ekologiczne limity wytrzymałości Ziemi, w ramach których nasz gatunek może bezpiecznie funkcjonować. Są one regularnie sprawdzane i ponownie oceniane. Obecnie przekroczono siedem z nich – w przypadku czterech osiągnięty został nawet alarmowy status czerwony. Może to doprowadzić do ostatecznego załamania systemów, a w konsekwencji zagrozić przetrwaniu ludzkości.



eprasa.pl 3de5c7c349

Zarówno przyczyny, jak i skutki były z naukowego punktu widzenia oczywiste. Gazy cieplarniane znane jako freony (chlorofluorowęglowodory, CFC), stosowane jako czynnik chłodniczy w lodówkach oraz gaz pędny w miliardach puszek z aerozolem, niszczyły warstwę ozonową. W efekcie do powierzchni Ziemi docierało więcej groźnego promieniowania ultrafioletowego, co przekładało się np. na wzrost zachorowań na raka skóry. W tym momencie to akurat konserwatywni przywódcy Wielkiej Brytanii i USA, Margaret Thatcher oraz Ronald Reagan, postanowili podjąć działania i jednogłośnie ze wszystkimi krajami członkowskimi ONZ ratyfikowali najbardziej udane porozumienie dotyczące ochrony środowiska w historii: zakaz stosowania CFC. W ten sposób Protokół montrealski zapoczątkował proces, który dał nam nadzieję na przetrwanie – ale wymaga on też kontynuacji. W atmosferze wzrosła bowiem ilość zastępujących CFC wodorofluorowęglowodorów (HFC), które reagują z rodnikami hydroksylowymi, tworząc np. bardzo trudno rozkładający się kwas trifluorooctowy (TFA). A TFA jest toksyczny i może wywołać zaburzenia rozrodczości i rozwoju osobniczego. Trzeba więc już teraz zacząć globalnie myśleć nad odejściem także od HFC.

Tymczasem poziom obciążenia systemu freonowego znajduje się dziś w zielonej, bezpiecznej strefie, co stanowi najlepszy dowód na to, że do ocalenia ludzkości niekoniecznie potrzebni są odważni idealiści czy rewolucyjni aktywiści ekologiczni – czasami wystarczą gotowi do działania, rzetelni realiści.

Dotyczy to również innych krytycznych granic planetarnych. – *Jeśli weźmiemy pod uwagę umowy podpisane w ostatnich latach – Porozumienie paryskie z 2015 roku, Porozumienie o ochronie pełnego morza, Traktat w sprawie Antarktyki, Globalne ramy różnorodności biologicznej – to mamy właściwie wszystko, co potrzebne, aby zapobiec załamaniu się systemów Ziemi. Negocjacje zostały zakończone, teraz trzeba wdrożyć te ustalenia* – mówi z przekonaniem prof. Johan Rockström. Jednak nasz świat mogą uratować nie tylko spektakularne traktaty dotyczące ochrony środowiska i miliardowe inwestycje.

MILIONY RATOWNIKÓW ZIEMI

Biorąc pod uwagę obecny rozwój sytuacji politycznej na świecie, trudno uwierzyć w to, że istnieje wola, aby nie przekraczać krytycznie zagrożonych granic planetarnych. Nie powinniśmy jednak zapominać, że walka ze zmianami klimatycznymi nie zaczyna się w jednym miejscu, ale w tysiącach. Nie opiera się na jednym genialnym wynalazku, ale na milionach pomysłów. Na przykład dzięki ochronie wielorybów i wzrostowi ich populacji w oceanach ponownie pływają setki tysięcy tych żywych magazynów CO_2. Biolog morski dr Ian Kerr odkrył, że pojedynczy płetwal błękitny przechowuje w swoim ciele tyle samo dwutlenku węgla, co około 1500 drzew. Kiedy umrze śmiercią naturalną, jego ważące wiele ton ciało opada na dno morza i tam wiąże węgiel na setki lat.

Również na lądzie rozwiązania są często na wyciągnięcie ręki. Bydło w hodowlach na całym świecie emituje około 100 milionów ton metanu rocznie – a to gaz cieplarniany, który jest mniej więcej 80 razy bardziej szkodliwy dla klimatu niż CO_2. Jednak badania przeprowadzone w Australii i Stanach Zjednoczonych wykazały, że dodanie do paszy niewielkich ilości wodorostów (brunatnic i krasnorostów) zmniejsza tworzenie się metanu w przewodzie pokarmowym zwierząt hodowlanych o ok. 90%!

W dziedzinie energii pojawiają się ekscytujące innowacje z Azji: w Singapurze naukowcy eksperymentują z metodą plug-flow. Pozwala ona pozyskiwać prąd z padającego deszczu poprzez efektywne przekształcanie energii kinetycznej pojedynczych kropli w energię elektryczną. Z kolei w Japonii opracowuje się płyty chodnikowe, które wytwarzają prąd, gdy się po nich chodzi. Jedno jest pewne: żadna z tych idei sama w sobie nie powstrzyma globalnego ocieplenia. Wieloryby nie pochłoną całych przemysłowych emisji dwutlenku węgla, a płyta chodnikowa nie zastąpi elektrowni węglowej. Ale powyższe przykłady pokazują, że narzędzia już istnieją. Trzeba tylko z nich skorzystać.

Na kolejnych stronach pokazujemy, jak można rozwiązać problem siedmiu przekroczonych granic planetarnych. I dlaczego czasami wystarczy po prostu pozostawić naturę samej sobie...

„Pomimo przekroczenia siedmiu granic planetarnych nadal jest nadzieja. Regeneracja nie jest utopią, lecz strategią ekonomiczną"

prof. JOHAN ROCKSTRÖM



WYBITNY EKSPERT
Szwedzki klimatolog prof. Johan Rockström to jeden z najczęściej cytowanych naukowców na świecie. Sześćdziesięciolatek jest dyrektorem Poczdamskiego Instytutu Badań nad Klimatem.

eprasa.pl 3de5c7c349

1 ZMIANY KLIMATYCZNE

Czy da się schwytać wyemitowane CO_2?

Żadna inna granica planetarna nie ma tak gigantycznego wpływu na inne ziemskie systemy jak ocieplenie klimatu. Przez ostatnich 10 tysięcy lat ludzkość miała przywilej zamieszkiwania globu o średniej temperaturze 14 +/– 0,5°C – doskonałej do rozwoju cywilizacji. Teraz to się jednak zmienia – i to bezprecedensowo szybko. Minionych 11 lat było najcieplejszymi, jakie kiedykolwiek odnotowano. Średnia temperatura wynosi obecnie 15°C, co jest skutkiem wzrostu stężenia CO_2 w powietrzu, spowodowanego dziesięcioleciami wykorzystywania paliw kopalnych, takich jak węgiel, gaz czy ropa naftowa. I właśnie tu znajduje się rozwiązanie proponowane przez naukowców.

Oprócz ograniczenia inwestowania w eksploatację paliw kopalnych, przejścia na energię bezemisyjną i opodatkowania emisji CO_2 coraz więcej państw próbuje ponownie wychwytywać dwutlenek węgla.

> „Musimy zacząć inwestować na dużą skalę w technologie usuwania dwutlenku węgla"
>
> **prof. JOHAN ROCKSTRÖM, BADACZ ODPORNOŚCI SYSTEMÓW ZIEMI, KLIMATOLOG**

Eksperci zasadniczo rozróżniają tu dwie metody: tzw. Direct Air Capture (DAC, bezpośrednie wychwytywanie z powietrza) oraz Carbon Capture and Storage (CCS, przechwytywanie i przechowywanie). W pierwszym przypadku CO_2 odfiltrowuje się na sorbentach z powietrza, a następnie magazynuje oraz mineralizuje w skałach lub przetwarza i ponownie wykorzystuje (np. do produkcji paliw syntetycznych). W drugim gaz cieplarniany wychwytuje się bezpośrednio u źródła (na przykład w elektrowni), skrapla i również wtłacza głęboko pod ziemię.

Obie metody są już stosowane, nie są to więc technologie przyszłości. I tak na Islandii znajdują się obecnie dwie instalacje DAC firmy Climeworks, których celem jest odfiltrowanie z powietrza łącznie do 40 tysięcy ton CO_2 rocznie – tyle, ile emituje w tym czasie 10 tysięcy samochodów spalinowych (niestety jak dotąd nie udało im się osiągnąć zakładanej wydajności).

Efektywniejsza jest instalacja CCS firmy Northern Lights na Morzu Północnym, uruchomiona latem 2025 roku. Dwutlenek węgla emitowany przez norweskie zakłady przemysłowe jest tam wychwytywany, a następnie wtłaczany pod dno morskie na głębokości 2,6 kilometra celem długoterminowego przechowywania. Rocznie magazyn może pomieścić nawet pięć milionów ton gazu. A to tylko jedna instalacja.

Eksperci szacują, że bezpieczna globalna pojemność przechowywania CO_2 wynosi ok. 1460 miliardów ton. Zmagazynowanie takiej ilości tego gazu pozwoliłoby obniżyć temperaturę Ziemi o 0,7°C. Jeśli więc nie da się całkowicie zapobiec emisji dwutlenku węgla, to przynajmniej można wychwycić jej część.



Z POWIETRZA DO ZIEMI

Instalacja filtrująca Mammoth (na zdj.) na Islandii ma docelowo pochłaniać 36 tys. ton CO_2 z powietrza każdego roku i magazynować gaz pod ziemią w skałach. Jest zasilana energią geotermalną pozyskiwaną z obszaru wulkanicznego.

eprasa.pl 3de5c7c349

2 SŁODKA WODA
Jak chronić cykl życia?

Obieg słodkiej wody na całym świecie znajduje się pod ogromną presją – obciążenie tego systemu przekroczyło granicę bezpieczeństwa i znalazło się w strefie żółtej. Od 1990 roku ponad połowa dużych jezior na świecie straciła wodę, a 70% głównych zasobów wód podziemnych systematycznie się kurczy (w Polsce od lat eksperci mówią o trwającej suszy hydrologicznej). W ciągu ostatnich pięciu dekad zniknęły na świecie tereny podmokłe wielkości Unii Europejskiej. Prawie cztery miliardy ludzi doświadcza każdego roku co najmniej jednego miesiąca niedoboru wody. – *Wiele regionów żyje ponad swoje możliwości hydrologiczne* – mówi prof. Kaveh Madani, dyrektor Instytutu Wody, Środowiska i Zdrowia Uniwersytetu ONZ. Z kolei w regionach, w których zasoby wody wydają się wystarczające, problemem często bywa jej zanieczyszczenie.

Jest jednak nadzieja: rolnictwo, największy globalny konsument wody, jest w stanie gospodarować nią oszczędniej. Za wzór może tu posłużyć Izrael. Ponad 75% gruntów rolnych nawadnia się tam metodą kropelkową, co zmniejsza zużycie H_2O o 30–60%, a jednocześnie zwiększa plony o 20–40%. Dodatkowo 85–90% ścieków komunalnych jest ponownie uzdatnianych oraz wykorzystywanych w uprawach i hodowli, co znacznie odciąża rzeki, jeziora i wody gruntowe.

Poza tym coraz więcej metropolii przekształca się w tak zwane miasta gąbki. Kopenhaga, Hamburg, Berlin, Rotterdam, Mediolan, Gdańsk – dzięki usuwaniu uszczelnień powierzchni, tworzeniu zbiorników retencyjnych i terenów zielonych można tam dłużej magazynować deszczówkę. Również renaturyzacja torfowisk, rzek i terenów zalewowych zapewnia dodatkowe rezerwuary słodkiej wody. Korzyści z uzdrowionego obiegu H_2O to zwiększenie plonów oraz lepsza ochrona miast i wsi przed powodziami. Znacznie zmniejsza się także skala szkód spowodowanych suszą.

> „Woda jest krwiobiegiem biosfery. Obecnie jednak ulega on głębokim zmianom na skutek działalności człowieka”
>
> **dr LAN WANG-ERLANDSSON STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE**



DWA OBIEGI, JEDEN PROBLEM
Obieg wody słodkiej obejmuje zarówno tzw. wodę niebieską (rzeki, jeziora, wody gruntowe), jak i zieloną (wilgoć glebowa). Oba te obiegi są dziś znacznie zakłócone na skutek działalności człowieka.



KROPLA PO KROPLI
Ponieważ większość terenu Izraela charakteryzuje się klimatem pustynnym, w rolnictwie już od dawna stosuje się tam nawadnianie kropelkowe. Zamiast zalewać pola, dostarcza się wodę precyzyjnie i w niewielkich ilościach bezpośrednio do roślin, co pozwala oszczędzać ten cenny zasób.

ZIELONY MAGAZYN CO_2
Lasy namorzynowe porastają 15% światowych wybrzeży morskich i magazynują od pięciu do dziesięciu razy więcej dwutlenku węgla niż ich lądowe odpowiedniki w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. To czyni je skuteczną bronią w walce z globalnym ociepleniem.



POWRÓT KORALOWCÓW
Naukowcy oraz wolontariusze z Florida Marine Aquarium Society mocują u wybrzeży Key Largo na Florydzie fragmenty koralowców do linek, aby następnie ponownie zasiedlić nimi pobliskie rafy.

3 ZAKWASZENIE OCEANÓW
Co powstrzymuje oceany przed katastrofą?

Bez nich życie na Ziemi nie byłoby możliwe: oceany nie tylko pochłaniają CO_2, ale także absorbują aż 90% dodatkowego ciepła wytwarzanego przez człowieka. To czyni ten błękitny ekosystem niezastąpionym buforem klimatycznym. Problem polega na tym, że według najnowszych badań regulacyjne siły oceanów słabną. Obecnie zawartość dwutlenku węgla w oceanach jest najwyższa od 20 milionów lat, a temperatury rosną. Co więcej, po raz pierwszy przekroczona została planetarna granica bezpieczeństwa dotycząca zakwaszenia wód morskich!

Ma to swoje konsekwencje: koralowce, rafy tropikalne i właściwie wszystkie ekosystemy morskie znajdują się pod presją. Całe łańcuchy pokarmowe mogą ulec załamaniu. Ostatecznie skutki tego odczuje także człowiek. Dodatkowo istnieje ryzyko osłabienia, a nawet zaniku kluczowych prądów morskich. Mimo to sytuacja nie jest beznadziejna. Stało się to jasne zaledwie kilka miesięcy temu...

Siedemnastego stycznia 2026 roku to historyczna data: tego dnia weszło w życie ratyfikowane przez 80 krajów prawo: Traktat o pełnym morzu. Dzięki temu po raz pierwszy w historii prawie dwie trzecie światowych mórz znalazło się pod ochroną. Skorzystają na tym nie tylko tysiące gatunków zwierząt (patrz: punkt 4), ale także bezpośrednio same oceany. Ograniczenie rybołówstwa oraz ruchu statków turystycznych oznacza mniejsze zubożenie i zanieczyszczenie. Ponadto obecnie odbudowuje się coraz więcej ekosystemów przybrzeżnych. Udowodniono bowiem, że namorzyny, łąki podwodne i lasy wodorostów stanowią lokalnie skuteczną ochronę przed zakwaszeniem oceanów. Magazynują one nawet dziesięć razy więcej CO_2 w przeliczeniu na jednostkę powierzchni niż lasy lądowe!

Eksperci są przekonani, że tzw. Blue Carbon Management (zarządzanie niebieskim węglem) ma istotne znaczenie dla przywrócenia oceanom równowagi. Na przykład u wybrzeży Indonezji, największego obszaru namorzynowego na świecie, obecnie odtwarza się lub sadzi setki tysięcy hektarów takich lasów. – *Są one nie tylko naszym najważniejszym zabezpieczeniem przed niszczycielską siłą morza, ale także niezwykle efektywnym systemem magazynowania węgla* – wyjaśnia biolożka morska Eleanor Brighton.

> „Lasy namorzynowe są naturalnymi sprzymierzeńcami człowieka w walce ze zmianami klimatycznymi"
>
> **ELEANOR BRIGHTON, BIOLOŻKA MORSKA Z LONDYNU**

4 WYMIERANIE GATUNKÓW
Jak ochronić miliony **gatunków roślin i zwierząt?**



PARKI NARODOWE ZAMIAST GWARDII NARODOWEJ
W 1948 roku Kostaryka zlikwidowała wojsko i przeznaczyła uzyskane w ten sposób środki na ochronę przyrody. Rezultat: zdrowe ekosystemy oraz niezwykła różnorodność gatunków.

Znajdująca się w czerwonej strefie przekroczonych granic planetarnych tak zwana integralność biosfery oznacza w praktyce masowe wymieranie przedstawicieli świata fauny i flory, a więc i zagrożenie dla stabilności całych ekosystemów. Liczby nie pozostawiają wątpliwości: każdego dnia znika około 150 gatunków. Zanim człowiek zaczął wywierać istotny wpływ na środowisko, naturalne tempo wymierania eukariontów było około 1000 razy niższe. Od 1970 roku liczebność monitorowanych populacji kręgowców zmniejszyła się średnio o 73%. Najmocniej zostały dotknięte środowiska słodkowodne (85% redukcji liczebności). Jaka jest przyczyna tego kolejnego masowego wymierania na naszej planecie?

– *Większość ludzi sądzi, że obecne wymieranie gatunków jest tylko konsekwencją zmian klimatycznych. Z naukowego punktu widzenia to nieprawda. Najważniejszą przyczyną tego zjawiska są zmiany w sposobie użytkowania gruntów – powodowane np. wycinką lasów czy osuszaniem terenów podmokłych* – wyjaśnia prof. Matthias Glaubrecht, biolog ewolucyjny z Uniwersytetu w Hamburgu. Niszcząc ekosystemy lub ograniczając ich zasięg, człowiek odbiera zwierzętom i roślinom – a w konsekwencji także sobie – podstawę egzystencji. – *Nie powinniśmy więc skupiać się na poszczególnych gatunkach, lecz na obszarach ich występowania* – przekonuje prof. Glaubrecht. I właśnie zgodnie z tą koncepcją realizuje się dziś wiele projektów – nierzadko z imponującymi rezultatami...

> „Większość ludzi sądzi, że wymieranie gatunków jest tylko konsekwencją zmian klimatycznych. Z naukowego punktu widzenia to nieprawda”
>
> **prof. MATTHIAS GLAUBRECHT, BIOLOG EWOLUCYJNY NA UNIWERSYTECIE W HAMBURGU**

Jeśli chodzi o ochronę gatunków i przyrody, Kostaryka wyprzedza świat o około 80 lat. To środkowoamerykańskie państwo przekształciło większość plantacji w lasy, a głównym źródłem jego dochodów stała się ekoturystyka. Obecnie prawie 30% powierzchni kraju znajduje się pod ochroną. Dokładnie taki cel ogłosiło też trzy lata temu w Montrealu 188 państw ONZ w ramach tzw. Globalnych ram różnorodności biologicznej Kunming-Montreal.

W tym porozumieniu sygnatariusze zapisali zasadę 30×30. Zgodnie z nią społeczność międzynarodowa powinna do 2030 roku objąć ochroną co najmniej 30% powierzchni lądowej i morskiej na świecie. Ponadto 30% zniszczonych ekosystemów ma zostać zrenaturyzowanych. Kolejny cel zakłada powstrzymanie zwiększonego wymierania gatunków do 2050 roku i zachowanie różnorodności genetycznej.

Skuteczność koncepcji renaturyzacji w ochronie różnorodności biologicznej została potwierdzona nie tylko w Kostaryce. Powrót wydr morskich i wilków do Ameryki Północnej, odtworzenie naturalnych warunków śródlądowej delty Nidy w Polsce czy założenie afrykańskich oraz morskich parków narodowych – wszędzie tam, gdzie człowiek pozostawia przyrodę samej sobie, odradza się ona, a wraz z nią powraca bioróżnorodność.



ISTNIEJE ŻYCIE BEZ KAWY!
Dawne plantacje bananów, trzciny cukrowej i kawy musiały w Kostaryce ustąpić miejsca lasom. Dzięki tej zmianie miliony mieszkańców dżungli zyskały nowy dom (na zdj. legwan zielony).

eprasa.pl 3de5c7c349

5 UŻYCIE GRUNTÓW
Ile **lasów** potrzebuje natura?

To szok dla naukowców i ważna cezura w historii klimatu: w zeszłym roku przełomowe badania wykazały, że Amazonia zaczęła wytwarzać więcej gazów cieplarnianych, niż jest w stanie pochłonąć. Największy las deszczowy na Ziemi najwyraźniej osiągnął swoje granice jako magazyn CO_2. Według analizy ponad 30 ekspertów wysychanie terenów podmokłych oraz wycinka i wypalanie lasów zwiększają emisję gazów cieplarnianych przez obszary leśne. Co więcej, uzyskiwanie terenów rolnych za pomocą ognia uwalnia drobne cząstki sadzy, które pochłaniają światło słoneczne i potęgują ocieplenie. Ekosystem wydaje się zbliżać do punktu krytycznego. – *Przez lata polegaliśmy na nim, wierząc, że zrównoważy nasze błędy. Ale dziś jego możliwości zostały wyczerpane* – mówi współautorka badania, prof. Fiona Soper z Uniwersytetu McGilla.

Amazońska dżungla stanowi żywy dowód na to, że granica planetarna związana z użytkowaniem gruntów została przekroczona. Lasy pokrywają już tylko 60% swej pierwotnej powierzchni, podczas gdy limit bezpieczeństwa wynosi 75%. Jednocześnie naukowcy są przekonani, że szkody te można jeszcze naprawić – i istnieje na to wiele dowodów...

W 1978 roku Chiny rozpoczęły program nazywany Wielkim Zielonym Murem. Mimo że ten największy projekt zalesiania na świecie ma potrwać do 2050 roku, jego pierwsze sukcesy są już widoczne – i dają się zmierzyć. Do tej pory posadzono 60 miliardów drzew, a udział lasów w powierzchni kraju wzrósł z 8 do 23%. Erozja gleby i burze piaskowe zmniejszyły się nawet o 40%, a sucha jak pieprz pustynia Taklamakan dzięki zazielenieniu jej krańców po raz pierwszy pochłania więcej CO_2, niż emituje.

Jeszcze wcześniej zaczęły działać Stany Zjednoczone. W ramach inicjatywy Shelterbelt mającej na celu ochronę przed wiatrem od 1934 roku posadzono tam ponad 220 milionów drzew, od Dakoty Północnej po Teksas, co ustabilizowało glebę i wsparło rolnictwo.

Obecnie projekty zalesiania realizowane są na każdym kontynencie z wyjątkiem Antarktydy. Od dawna wiadomo bowiem, że lasy nie tylko chronią różnorodność biologiczną, ale także zatrzymują wiatr, zapewniają cień, poprawiają gospodarkę wodną i spowalniają globalne ocieplenie. W zamian za tę wartą biliony dolarów „pracę" oczekują wyłącznie jednego: aby pozostawić je samym sobie.

> „Zalesianie może wnieść istotny wkład w łagodzenie zmian klimatycznych, jeśli będzie stosowane na dużą skalę"
>
> **dr YIANNIS MOUSTAKIS, EKOHYDROLOG**



GRUBO POWYŻEJ LIMITU

Z ekologicznego punktu widzenia granica wykorzystania gruntów na potrzeby rolnictwa wynosi 15% terenów wolnych od lodu. Tymczasem obecnie współczynnik ten przekracza 40%.

ZIELONY MUR

Chiny już prawie pół wieku temu zaczęły tworzenie Wielkiego Zielonego Muru i do dziś zasadziły w ramach tego projektu ponad 60 miliardów drzew. Pozwoliło to ponownie zazielenić wiele wyschniętych obszarów.

eprasa.pl 3de5c7c349

6 CYKLE BIOGEOCHEMICZNE
Co zatruwa nasze **gleby?**

Osiemnastego lutego 2026 roku prezydent USA Donald Trump ogłosił dekretem, że pestycyd o nazwie glifosat ma „kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa narodowego" i jest „niezbędny dla bezpieczeństwa żywnościowego". Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) uważa natomiast ten pestycyd za „prawdopodobnie rakotwórczy".

Również naukowcy zajmujący się badaniem systemów Ziemi pod kierownictwem prof. Johana Rockströma ostrzegają, że nadmierne stosowanie nawozów i środków ochrony roślin powoduje ekstremalne zanieczyszczenie gleby, rzek, jezior oraz wód przybrzeżnych azotem i fosforem. W rezultacie tzw. cykle biogeochemiczne są obecnie znacznie zaburzone, a w niektórych przypadkach granice obciążenia tego systemu zostały przekroczone nawet dwukrotnie (strefa czerwona). W wielu miejscach woda pitna staje się niezdatna do spożycia, w glebie i wodach gruntowych powstają prawdziwe martwe strefy, a proces wymierania gatunków przyspiesza.

Jednak w Holandii dowiedziono, że rolnictwo może funkcjonować przy znacznie mniejszym zużyciu substancji toksycznych i bez narażania bezpieczeństwa żywnościowego kraju. W tej „Dolinie Krzemowej technologii rolniczych" stawia się na robotykę opartą na sztucznej inteligencji, ultranowoczesne szklarnie (np. w Wageningen) oraz odpowiednie wykorzystanie danych pozwalające na zminimalizowanie stosowania nawozów i środków ochrony roślin. Dotychczasowe wyniki są imponujące: zawartość fosforu oraz azotanów w holenderskich wodach powierzchniowych spadła o połowę. Także emisje amoniaku zmniejszyły się od 1990 roku o 60% – pomimo stabilnej lub rosnącej liczby zwierząt hodowlanych. Kolejny czynnik: nowoczesne oczyszczalnie są w stanie usunąć ze ścieków nawet 90% fosforu i 80% azotu.



SMART FARMING
Dzięki monitorowaniu upraw za pomocą dronów można znacznie precyzyjniej i skuteczniej prowadzić produkcję rolną. Pozwala to zmniejszyć o ponad połowę zanieczyszczenie gleby środkami ochrony roślin i nawozami.

7 NOWE SUBSTANCJE
Jak zmniejszyć obciążenie **plastikiem?**

Od około 100 lat żyjemy w „epoce plastocenu". Podobnie jak wcześniej żelazo, brąz czy kamień, tworzywa sztuczne znacznie przyspieszyły rozwój naszej cywilizacji i pozostawiły swoje ślady na Ziemi. Stają się one jednak coraz większym zagrożeniem dla zwierząt i ludzi.

Produkujemy rocznie ponad 400 milionów ton plastiku. W środowisku aż roi się od mikroplastiku, który ponownie wchłaniamy wraz z pożywieniem. Jeśli cząsteczki mikro- lub nanoplastiku dostaną się do organizmu, mogą przedostać się do krwiobiegu i odkładać w różnych narządach, w tym w mózgu.

– *W badaniach prowadzonych na komórkach i myszach zaobserwowaliśmy liczne szkodliwe konsekwencje powstawania tych złogów. Skutkują one nasileniem reakcji zapalnych, np. w jelitach. Komórki odpornościowe ulegają zmianom i wydzielają więcej substancji zapalnych* – wyjaśnia prof. Lukas Kenner, patolog z Uniwersytetu Medycznego w Wiedniu. Istnieją też przesłanki, że inne związki chemiczne wytwarzane przez człowieka, takie jak PFAS (substancje per- i polifluoroalkilowe), zwiększają występowanie nowotworów.

W przypadku tej granicy planetarnej zarówno środowisko, jak i sam człowiek znajdują się obecnie w strefie wysokiego ryzyka. Aby wrócić do bezpiecznej, zielonej strefy, należy znacznie zmniejszyć produkcję tzw. „wiecznych substancji", takich jak tworzywa sztuczne. Prowadzone są także badania nad bardziej zrównoważonymi surowcami opakowaniowymi: liście bananowca, grzyby, resztki skorupiaków – to tylko część materiałów, które wykazały w testach potencjał jako alternatywy mniej obciążające środowisko i zdrowie człowieka. ■

BIOPLASTIK
Na całym świecie startupy i naukowcy prowadzą badania nad tym, jak zastąpić plastik biodegradowalnymi materiałami pochodzenia naturalnego.



KONSULTACJA NAUKOWA: dr Łukasz Paśko, Uniwersytet Wrocławski
ZDJĘCIA I ILUSTRACJE: Adobe Stock (7); PhotoStock-Israel/Alamy/BEW; Stefan Boness/Visum/Forum; Ethan Daniels/Gallo Images; Climeworks; Shutterstock; Carey Wagner/Imago (2); PIK 2025; mat. pras.

eprasa.pl 3de5c7c349

[7 PYTAŃ O...]

...MIKROCHIPY

Bez nich nasz świat byłby jak całkowicie pozbawiony prądu: pojazdy, supermarkety, maszyny i oczywiście komputery przestałyby działać. Dla państw i koncernów dostęp do tego zasobu ma kluczowe znaczenie dla przetrwania. Dlaczego mikrochipy są tak ważne?

Czy wymyślono je z **BRAKU URLOPU?**

W 1958 roku inżynier elektrotechniki Jack Kilby zdobył posadę w firmie technologicznej Texas Instruments, znanej wówczas przede wszystkim z rewolucyjnych radioodbiorników. Rewolucyjnych, ponieważ tradycyjne lampy elektronowe zastąpiono w nich kompaktowymi tranzystorami (czyli elementami do sterowania sygnałami elektrycznymi), dzięki czemu urządzenia stały się przenośne. Kilby, jako „nowy", w przeciwieństwie do swoich współpracowników nie mógł wyjechać na letnie wakacje, ale dzięki temu miał całe laboratorium tylko dla siebie. Tam opracował pomysł, który 42 lata później przyniósł mu Nagrodę Nobla...

Na czym polegał ten **POMYSŁ?**

Na połączeniu w jeden element tranzystorów oraz innych składników obwodu elektronicznego – rezystora i kondensatora. W tym celu wszystkie musiały być wykonane z tego samego materiału: półprzewodnika. Można nim bowiem manipulować w taki sposób, aby czasami przewodził prąd, a czasami nie. Na tych dwóch jego stanach, zero i jeden, opiera się do dziś funkcjonowanie prawie każdego komputera na świecie: od ogromnych maszyn po sterowniki zamontowane w migających zabawkach dla dzieci. „Układ scalony" stworzony przez Kilby'ego za pomocą lutownicy i pistoletu do klejenia nie wymagał płytki drukowanej ani okablowania, dzięki czemu był stosunkowo mały: wielkości paznokcia u kciuka. Powstał akurat wtedy, gdy reszta załogi wróciła z wakacji.

Czy to była **REWOLUCJA?**

Nie od razu. Jak wiele nowych technologii, tak i ta spotykała się ze sceptycyzmem: mało kto wierzył, że może działać niezawodnie przy takich rozmiarach. Mówiono też, że odbiera ludziom miejsca pracy. Ale przede wszystkim zarzucano jej, że jest zbyt droga. Jedynie nieliczni mogli sobie na nią pozwolić: wykorzystywano ją w NASA do budowy rakiet oraz w amerykańskim wojsku przy projektowaniu broni jądrowej. To jednak pokazało, że ta technologia działa. Dzięki niej Kilby opracował w 1967 roku pierwszy „kieszonkowy" kalkulator, ważący niecałe 1,5 kg – to był prawdziwy przełom.

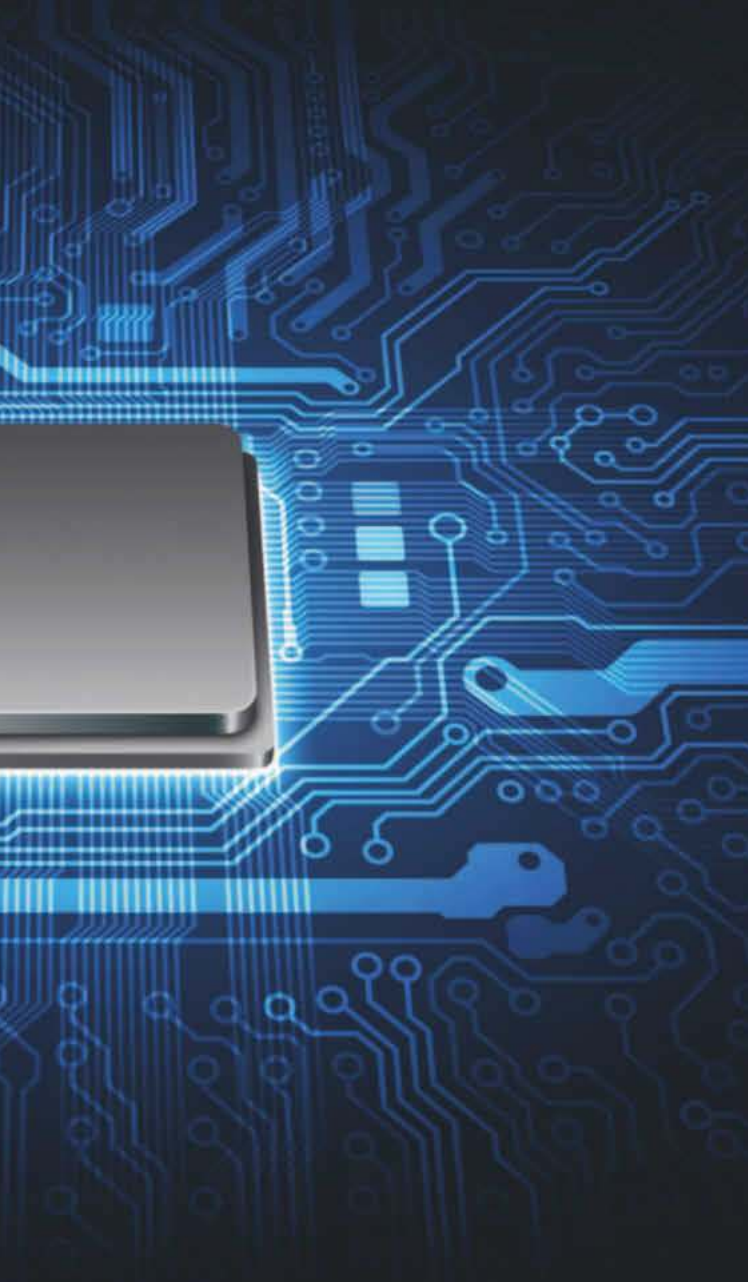
eprasa.pl 3de5c7c349

Czy naprawdę są **STWORZONE Z PIASKU?**

Tak – a dokładniej z krzemu, jego głównego składnika, o czystości co najmniej 99,999999 procenta. Topi się go, a następnie hoduje cylindryczny, niemal idealny kryształ. Taki walec o średnicy około 30 centymetrów tnie się specjalnymi piłami na plastry o grubości około 0,5 milimetra, tzw. wafle. Na nich inżynierowie przeprowadzają niezwykle skomplikowany proces technologiczny.

Jak więc **POWSTAJĄ?**

Nie sposób tego łatwo opisać. Wafle są lakierowane, polerowane, poddawane działaniu gazów, trawione, wypiekane, naświetlane, bombardowane (jonami), klejone, cięte, obracane, nakłuwane, lutowane. Kluczowym etapem jest nanoszenie na nie miniaturowego wzoru układu z użyciem światła UV, soczewek i luster. Używa się przy tym maszyn o wielkości hali fabrycznej, prawdopodobnie najbardziej złożonych ze wszystkich, jakie stworzył człowiek. Efektem końcowym są ścieżki przewodzące o szerokości około dziesięciu atomów: na powierzchni o rozmiarach 1,5 × 1,5 centymetra mieści się nawet dziesięć miliardów tranzystorów.



Kto najlepiej **POTRAFI JE BUDOWAĆ?**

Produkcja chipów jest kosztownym, wysoce wyspecjalizowanym i wielofazowym procesem: zwykle opracowanie procesora do smartfona obejmuje kilkanaście etapów realizowanych dzięki współpracy w Ameryce Północnej, Europie i Azji. Projektowanie często odbywa się w USA, a technologia w wielu przypadkach pochodzi z Europy: na przykład soczewki i lustra od firmy Carl Zeiss w Niemczech, a wspomniane maszyny – od holenderskiej ASML. Jednak w zakresie produkcji najwydajniejszych chipów – a właśnie takich potrzeba dziś tysięcy, zwłaszcza do trenowania sztucznej inteligencji – monopolistyczną pozycję wypracował sobie Tajwan.

Czyli chipy są **„WYSPIARZAMI"?**

Holenderska firma ASML wytwarza najlepsze narzędzia do produkcji chipów. Są one jednak bardziej jak fortepian, na którym Taiwan Semiconductor Manufacturing Company potrafi wirtuozersko grać. Firma ta ma doświadczenie, know-how i zasoby, dzięki którym od 70 do 90 procent najdroższych wyprodukowanych chipów okazuje się w pełni sprawnych. Dla Tajwanu ten monopol jest kwestią bezpieczeństwa narodowego, krzemową tarczą chroniącą przed agresywnym sąsiadem, Chinami. Państwo Środka chce zdobyć tę kluczową technologię za wszelką cenę, mimo że nie wolno mu nabywać nawet jej komponentów. Zachód tego zabrania i nakłada sankcje, a także wspiera militarnie i politycznie Tajwan. Chiny z kolei szpiegują, kupują technologię przez podstawione osoby i próbują werbować specjalistów, oferując im wielomilionowe pensje oraz podszywając się pod inne podmioty. Wokół chipów toczy się cicha wojna światowa – a jej wynik ciągle jest niepewny... ■

KONSULTACJA NAUKOWA: dr Tomasz Greczyło, Wydział Fizyki i Astronomii Uniwersytetu Wrocławskiego ILUSTRACJE: Adobe Stock (8)

eprasa.pl 3de5c7c349

ZROBISZ TO, CZEGO CHCĘ!

Jakimi technikami można wpłynąć na zachowania drugiego człowieka – i to tak, by tego nawet nie zauważył? Przedstawiamy instrukcję krok po kroku...

Jak przekonać kogoś, by postąpił wbrew zdrowemu

Które słowa mogą stać się bronią?

Co skłoni wroga do kapitulacji,

eprasa.pl 3de5c7c349



rozsądkowi?

mimo że ma przewagę?

eprasa.pl/3de5c7c349

Przez ostatnie miesiące Donald Trump wielokrotnie dawał do zrozumienia, że Grenlandia powinna stać się częścią Stanów Zjednoczonych – czy to poprzez zakup, czy po zajęciu przez amerykańskie wojska. Ale dlaczego akurat ta wyspa? Swoje zainteresowanie nią polityk uzasadnia strategicznymi, militarnymi i ekonomicznymi korzyściami dla USA. Mało kto jednak zdaje sobie sprawę, że pomysł przejęcia tego duńskiego terytorium zależnego pochodzi z 2018 roku, i to wcale nie Trump jest jego autorem...

Podsunął mu go długoletni przyjaciel i miliarder Ronald Lauder (znany w Polsce jako członek Międzynarodowej Rady Oświęcimskiej), wykorzystując dwie najprostsze i jednocześnie najskuteczniejsze strategie manipulacyjne: pochwały i prezenty (porównaj: „Reguła wzajemności" poniżej). Lauder przekazał miliony na kampanie wyborcze Trumpa i publicznie komplementował go jako „człowieka o niewiarygodnej bystrości i inteligencji", akurat wtedy, gdy nasilała się krytyka pod adresem polityka. Samemu Lauderowi chodziło w kwestii Grenlandii o pieniądze – i władzę. Jego aktywność biznesowa na wyspie zatacza coraz szersze kręgi: zainwestował w tamtejszą wodę źródlaną, zamierzając wprowadzić ją na rynek towarów luksusowych w USA i na świecie. Zaangażował się w energetykę wodną i nabył udziały w jednej z grenlandzkich firm.

Natomiast to, że Trump tak łatwo połknął haczyk i nawet po latach lubi wracać do tego pomysłu, nie jest wcale zaskoczeniem dla byłego doradcy ds. bezpieczeństwa narodowego USA Johna Boltona: – *Fragmentaryczne informacje zasłyszane u przyjaciół znaczą dla niego dużo więcej niż prawda, a potem nie da się go już odwieść od jego zamiarów.*

Przykład ten pokazuje, że także politycy u szczytu władzy, którzy po mistrzowsku potrafią wywierać wpływ na innych, sami nie zawsze uchronią się przed manipulacją. Czy więc każdy może się nauczyć oddziaływać na drugiego człowieka – i to tak, że tamten nawet się nie zorientuje? Jakie techniki wywierania wpływu są przy tym najskuteczniejsze?



MISTRZ MANIPULACJI

Proste zdania oraz chwytliwe przesłanie: ten rodzaj retoryki dobrze trafia do zwolenników Donalda Trumpa – i manipuluje dziesiątkami milionów ludzi.

TECHNIKA MANIPULACJI NR 1: REGUŁA WZAJEMNOŚCI

Pracownicy organizacji pomocowej dla afrykańskich uchodźców byli zrozpaczeni: tylko jedna osoba na dziesięć spośród tych, z którymi się skontaktowali, odpowiedziała na apel o datek. Po dwóch miesiącach zdołano zebrać zaledwie 10 tysięcy euro. Fundacja postanowiła więc zmienić metodę działania i do każdej prośby o darowiznę dołączała w prezencie pocztówkę z afrykańskim krajobrazem. Efekt: tym razem pozytywnie zareagowała co piąta poproszona osoba, a w ciągu miesiąca zebrano ponad 20 tysięcy euro.

Naukowcy nazywają to zjawisko regułą wzajemności. – *Jest to jedna z najskuteczniejszych broni podświadomej manipulacji, jeśli pragnie się skłonić kogoś do zrobienia czegoś, czego w rzeczywistości nie chce* – wyjaśnia amerykański psycholog Rick Kilmer. Sprawdza się nie tylko w przypadku darowizn. Badacze stwierdzili, że obojętnie, czy mamy zamiar poprosić kogoś o pomoc w przeprowadzce, opiekę nad dziećmi, czy pożyczenie samochodu – prawdopodobieństwo, że rozmówca ulegnie prośbie, wzrasta nawet o 80 procent, gdy wyświadczymy mu wcześniej przysługę. – *A wartość tej przysługi może być znacznie mniejsza* – podkreśla Kilmer.

TECHNIKA MANIPULACJI NR 2: ZASADA KONTRASTU

Naukowcy udowodnili także i to, że ludzie są gotowi zrobić coś, czego tak naprawdę nie chcą, również wtedy, gdy nie są nic dłużni osobie proszącej. Ale pod jednym warunkiem: manipulator musiał poprosić ich najpierw o dużo większą przysługę. Dzięki zasadzie kontrastu kolejna prośba wydaje się wtedy ofierze znacznie mniejsza, niż jest w rzeczywistości.

Doskonałym przykładem jest jeden z klasycznych eksperymentów. Członków pierwszej grupy studentów zapytano, czy zostaną opiekunami młodocianych przestępców na wycieczce do zoo. Aż 83 procent odmówiło. Potem naukowcy zapytali osoby z drugiej grupy, czy zechciałyby na ochotnika odwiedzać trudną młodzież w poprawczaku co tydzień

Jak sprawić, by ktoś…

Czas manipulacji > 10 min

…ci **zaufał?**

Otwarte oczy i otwarta postawa ciała sygnalizują, że nie ma się żadnych tajemnic. Kopiując zachowania swej ofiary i podkreślając podobieństwa (metoda lustra), łatwo udawać emocjonalną więź.

…poczuł się **bezsilny?**

Czas manipulacji > 2 min

Ofensywne nastawienie manipulatora zmusza jego ofiarę do przyjęcia postawy obronnej. Jeśli dodatkowo stworzy się obraz siebie jako pozornie wszechmocnego, rozmówca poczuje się zagrożony i nie będzie widział wyjścia z sytuacji.

…poczuł się niepewnie?

Czas manipulacji > 1 min

Krytyczne nastawienie, ciągłe pytania i przerywanie rozmówcy uniemożliwiają mu swobodną wypowiedź. Długotrwałe milczenie też wywołuje niepewność.

Czas manipulacji > 5 min

…miał **poczucie winy?**

Wystarczy podać w wątpliwość każdą wypowiedź ofiary manipulacji. Dodatkowo dystans fizyczny sygnalizuje niechęć do poglądów rozmówcy.

Czas manipulacji > 10 min

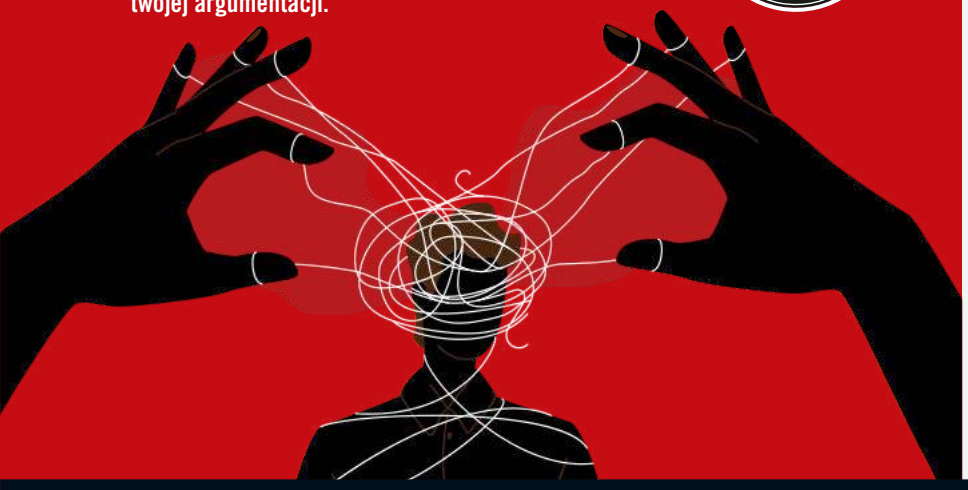
…zmienił **zdanie?**

Pozbawiając rozmówcę alternatywnych źródeł informacji i przedstawiając mu fakty, które skierują go w określonym kierunku. Dla większego efektu można przytoczyć opinie ekspertów.

…cię **słuchał?**

Czas manipulacji > 5 min

Utrzymując kontakt wzrokowy z rozmówcą, zadawaj mu co chwilę krótkie pytania. Dzięki temu druga osoba poczuje się kontrolowana i będzie starała się skupić na twojej argumentacji.



przez dwa lata. Nie powinno dziwić, że nikt się nie zgodził. Ale następnie zadano im identyczne pytanie jak w pierwszej grupie – i aż 50 procent z nich zgodziło się na wycieczkę do zoo z młodymi przestępcami. – *Trik polega na udawaniu przed inną osobą, że chcemy osiągnąć jakiś cel, na którym tak naprawdę nam nie zależy, natomiast naszą rzeczywistą prośbę komunikujemy jej podprogowo lub mimochodem* – wyjaśnia Rick Kilmer. Z powodzeniem można stosować tę metodę w szkole czy w pracy: kiedy chce się na przykład mieć wolny piątek w gorącym okresie, warto poprosić przełożonego o cały tydzień urlopu. Jeśli odmówi, to wzrośnie szansa na przyznanie wolnego piątku. Przełożonemu wydaje się, że poszedł na kompromis, nie tracąc jednocześnie autorytetu, a manipulator osiąga swój cel w stu procentach.

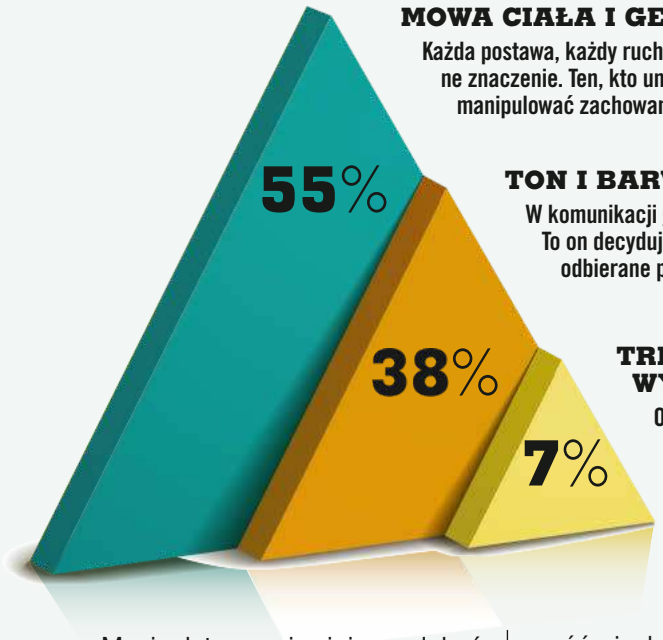
TECHNIKA MANIPULACJI NR 3: METODA PUZZLI

Nie ma dla niego ratunku. W Miami potrącił dziecko członka mafii i teraz szef gangu żąda od niego dziesięciu milionów euro zadośćuczynienia. W przeciwnym razie skończy w jeziorze w „betonowych butach". Ale ma tylko trzy miliony. To koniec. Jego los jest przesądzony. Historia brzmi niewiarygodnie i jest od początku do końca wyssana z palca. Kiedy jednak w 2007 roku niejaki Helg Sgarbi przedstawił ją swojej rozmówczyni, ta bez mrugnięcia okiem... pożyczyła mu siedem milionów euro.

Rozmówczynią nie była pierwsza lepsza naiwna kobieta, lecz jedna z najbogatszych niemieckich przedsiębiorczyń, rasowa bizneswoman: Susanne Klatten. Jakim cudem niemający grosza przy duszy Helg Sgarbi zdołał tak zmanipulować miliarderkę, że ta uwierzyła w jego opowieść? Zastosował sztuczkę zwaną techniką puzzli. Jest to jednak bardzo czasochłonny trik. >

PIRAMIDA MANIPULACJI

Badania psychologiczne dowodzą, że w przypadku wielu technik manipulacyjnych o sukcesie lub porażce decyduje od 4 do 10 pierwszych sekund spotkania. Treść wypowiedzi ma znaczenie drugorzędne.



MOWA CIAŁA I GESTY

Każda postawa, każdy ruch i każdy gest ma szczególne znaczenie. Ten, kto umie je stosować, może manipulować zachowaniem swojego rozmówcy.

TON I BARWA GŁOSU

W komunikacji głos odgrywa ważną rolę. To on decyduje o tym, jak informacje są odbierane przez rozmówcę.

TREŚĆ WYPOWIEDZI

Obrazowy język i informacje pomagają przekonać rozmówcę. Bez mimiki i gestykulacji nie są jednak skuteczne.

Manipulator musi najpierw zdobyć dużą wiedzę na temat swojej ofiary, a następnie zidentyfikować jej słabe punkty. Sgarbi rzeczywiście stworzył studium osobowości Klatten i znalazł odpowiednią lukę: jej tęsknotę za czułością, miłością oraz uwagą. Sprytny Szwajcar wypełnił więc ten brak, tak jak wypełnia się ostatni element układanki. Zaczął odgrywać rolę troskliwego kochanka, a życie Klatten stało się nagle kompletne. W efekcie przeoczyła zastawioną na siebie finansową pułapkę.

Dalsze dochodzenie policyjne ujawniło, że Sgarbi był mistrzem metody puzzli. W przypadku innej ofiary, która wychowywała się bez ojca, wcielał się w postać o ojcowskich cechach: chwalił ją lub karcił, działał w bardzo autorytarny sposób – co stało w kompletnym przeciwieństwie do roli, jaką wykreował na użytek Susanne Klatten. Kobieta była mu posłuszna, ponieważ tylko w takim związku czuła się spełniona. Sgarbiego zgubiła chciwość: żądania coraz większych sum pieniędzy sprawiły, że jego oszustwa wyszły wreszcie na jaw.

TECHNIKA MANIPULACJI NR 4: EFEKT SFORMUŁOWANIA

Jednym z narzędzi manipulacji, które są często używane w życiu codziennym, jest framing. Fakty są przedstawiane (formułowane) w taki sposób, aby ofiara podjęła decyzję, która nie ma logicznych podstaw. I tak na przykład badanie przeprowadzone przez niemieckich lekarzy wykazało, że 49 procent pacjentów zgodziłoby się na operację, jeśli w 99 procentach przebiegnie bez komplikacji. Kiedy jednak powiedziano pacjentom, że komplikacje mogą wystąpić w jednym na sto przypadków, liczba chętnych spadła do zaledwie 27 procent – mimo że treść obu informacji jest identyczna. Wyborami rozmówcy można więc sterować, odpowiednio formułując przekaz.

TECHNIKA MANIPULACJI NR 5: METODA LUSTRA

Mike German to jeden z najskuteczniejszych tajnych agentów w historii FBI. Największym wyzwaniem w trakcie jego misji było pozyskanie zaufania wroga, a najważniejszą bronią – metoda lustra, czyli naśladowanie wypowiedzi i zachowań ofiary manipulacji. – *Aby zbudować zaufanie, musisz najpierw dać drugiej osobie poczucie, że dzielisz z nią wspólne wartości i zainteresowania* – wyjaśnia German. Żeby to się udało, trzeba być o krok przed swoim przeciwnikiem. Podczas gdy ten drugi nie powinien wiedzieć nic o manipulatorze, on musi znać go na wylot. Tylko wtedy będzie mógł stać się „kameleonem". Kto jest wrogiem naszego wroga? Kogo darzy sympatią? Jakie ma hobby?

– Kiedy znasz odpowiedzi na te pytania i przyjmujesz je jako swoje, przeciwnik ci zaufa, mimo że cię nie zna. Ale myśli, że cię zna – mówi German. To samo dotyczy mowy ciała i stylu wypowiedzi: im więcej podobieństw dana osoba odkryje (lub myśli, że odkryje) w manipulatorze, tym większe będzie miała do niego zaufanie.

Problem z techniką lustra polega na tym, że manipulator może wpaść we własne sidła. Wystarczy, że ofiara zechce przetestować jego uczciwość, wysuwając „spreparowane" twierdzenia i opinie, a on je podchwyci i będzie naśladował.

TECHNIKA MANIPULACJI NR 6: REGUŁA NIEDOSTĘPNOŚCI

Tobiasz po prostu nie mógł się oprzeć. Kliknął promocyjną ofertę i zamówił nowiutki smartfon. Miał szczęście, ponieważ dostępnych było jeszcze tylko siedem sztuk, a ubywało ich z minuty na minutę. Cztery tygodnie później student stwierdził, że telefon komórkowy był

eprasa.pl 3de5c7c349

słabej jakości, o wiele za drogi i tak naprawdę wcale go nie potrzebował. Trik manipulacyjny, jakiemu uległ, polega na wmówieniu ofierze, że ma tylko chwilę na decyzję. Technika ta wykorzystuje prosty efekt psychologiczny: presja czasu wywołuje negatywny stres. A to prowadzi do błędnych decyzji – na czym zyskuje nadawca przekazu.

Reguła niedostępności jest często używana do manipulowania w znajomościach, pracy czy związkach. Przykład: pierwsza randka. Jan zauważył, że Maria wprawdzie go lubi, ale mimo zachęt z jego strony nie chce go pocałować. Najwyraźniej woli wolniejsze tempo. Pod koniec spotkania Jan oświadcza więc, że przez najbliższe trzy tygodnie prawdopodobnie nie będzie mógł się z nią zobaczyć. W konsekwencji Maria czuje presję czasu. A jeśli w ciągu tych trzech tygodni pozna inną dziewczynę? Boi się, że przegapi swoją wielką szansę. Jan dostaje więc upragniony pocałunek...

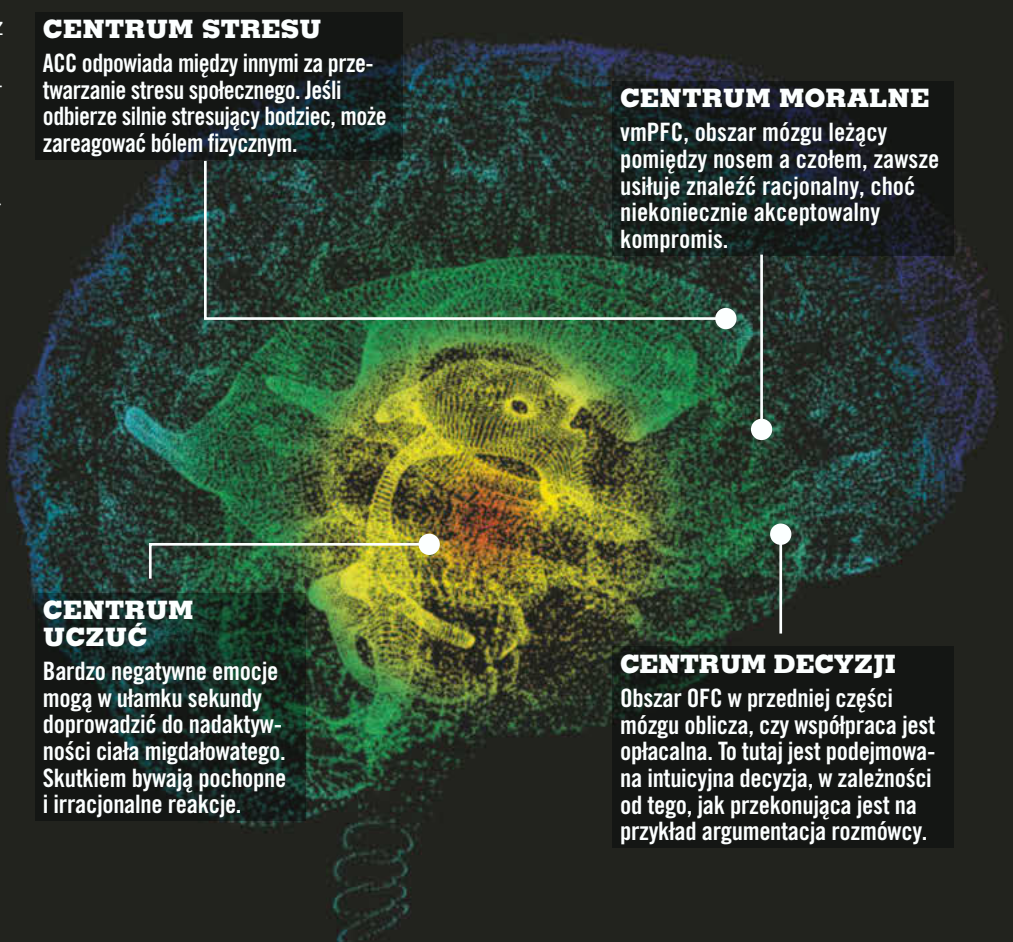
Podobno nawet obecna wojna w Iranie zaczęła się w podobny sposób. Według portalu Axios premier Izraela Beniamin Netanjahu zadzwonił do Donalda Trumpa i przekazał mu, że mają wyjątkową szansę: za kilka dni ajatollah Chamenei spotka się z całą wierchuszką w jednym miejscu i będzie można ich wszystkich zlikwidować. Ale decyzję o ataku trzeba podjąć niemal natychmiast.

TECHNIKA MANIPULACJI NR 7: CENZURA

Tomasz spojrzał z powagą na nowego współpracownika, Mariusza: – *Witaj na pokładzie. W tej firmie niełatwo nawiązuje się kontakty, większość ludzi nie znosi, gdy się ich zagaduje, ale gdybyś potrzebował pomocy, to jestem do dyspozycji*. To, co sprawia wrażenie przyjacielskiej oferty, okazuje się pierwszym krokiem Tomasza do zmanipulowania młodszego kolegi, aby ten w przyszłości postępował zgodnie z jego wolą i nie zagroził jego pozycji. Stosując technikę cenzury, mężczyzna stara się uniemożliwić Mariuszowi uzyskanie informacji z innych źródeł. >

CO DZIEJE SIĘ W TWOIM MÓZGU, GDY KTOŚ TOBĄ **MANIPULUJE?**

Obojętnie, czy chodzi o gwałtowną kłótnię między przyjaciółmi, czy przesłuchanie przez CIA, manipulator atakuje przede wszystkim cztery obszary mózgu – podobnie jak trojan atakuje komputer: przednią korę obręczy (ACC), ciało migdałowate, korę oczodołowo-czołową (OFC) oraz brzuszno-przyśrodkową korę przedczołową (vmPFC). Po dotarciu do nich kod manipulacyjny zakłóca zasady regulujące działanie i odnośny obszar wysyła do ciała następujące polecenie: podwyższyć ciśnienie krwi oraz poziom hormonów stresu. Serce zostaje zalane adrenaliną i noradrenaliną, co może wywoływać bóle w klatce piersiowej, a także duszności. Dla organizmu jest to dyskomfort, domaga się on natychmiastowej ulgi, bez względu na długoterminowe konsekwencje. I choć osoba manipulowana nie jest do końca przekonana, to rośnie prawdopodobieństwo, że zgodzi się z manipulatorem.



CENTRUM STRESU
ACC odpowiada między innymi za przetwarzanie stresu społecznego. Jeśli odbierze silnie stresujący bodziec, może zareagować bólem fizycznym.

CENTRUM MORALNE
vmPFC, obszar mózgu leżący pomiędzy nosem a czołem, zawsze usiłuje znaleźć racjonalny, choć niekoniecznie akceptowalny kompromis.

CENTRUM UCZUĆ
Bardzo negatywne emocje mogą w ułamku sekundy doprowadzić do nadaktywności ciała migdałowatego. Skutkiem bywają pochopne i irracjonalne reakcje.

CENTRUM DECYZJI
Obszar OFC w przedniej części mózgu oblicza, czy współpraca jest opłacalna. To tutaj jest podejmowana intuicyjna decyzja, w zależności od tego, jak przekonująca jest na przykład argumentacja rozmówcy.

eprasa.pl 3de5c7c349

13 PROSTYCH TRIKÓW, ABY ZWIĘKSZYĆ SWOJE WPŁYWY



Wbicie pierwszego kołka

Obojętnie, czy chodzi o kieszonkowe, czy rozmowy biznesowe: badania pokazują, że osoba, która w trakcie negocjacji przedstawi ofertę lub żądanie jako pierwsza, automatycznie wzmacnia swoją pozycję – bo określa punkt odniesienia dla kolejnych propozycji. Amerykańscy eksperci ds. negocjacji nazywają tę technikę kotwiczeniem (ang. anchoring).

Łamanie bezużytecznych reguł

Badania dowodzą, że ludzie łamiący zasady społeczne wydają się bardziej wpływowi niż osoby zachowujące się uprzejmie. Według naukowców ci, którzy łamią zasady, sprawiają wrażenie, że mogą robić, co tylko chcą, i osiągać wszystko, czego pragną.

Sprzymierzeńcy są ważni

Osoba mająca silną pozycję nie powinna jej nadużywać. Przełożony, który pracownikom daje wyłącznie odczuć swoją dominację, naraża się na bunt. Dlatego doświadczony menedżer od czasu do czasu sygnalizuje też pokorę wobec reszty zespołu.

Otoczenie zwycięzcami

Porażka, podobnie jak zmęczenie i ziewanie, jest zaraźliwa. Amerykańscy naukowcy odkryli, że osoby otoczone ludźmi sukcesu również odnoszą sukcesy. I odwrotnie: przebywając wśród przegranych, narażamy się na ryzyko, że nigdy nie wykorzystamy w pełni swojego potencjału.

Przynęta

Szukając sojuszników, nie powinno się na siłę przekonywać do siebie innych lub wywierać na nich presji. Lepiej wyjść naprzeciw ich interesom, nie ma bowiem nic bardziej kuszącego od korzyści własnej. Krótko mówiąc: potęgę innych można złamać, spełniając ich życzenia.

Rozpoznanie słabych punktów

Co doprowadza rywala do białej gorączki? Jakie są jego wady? Im lepiej znamy swoich wrogów oraz ich słabe punkty, tym łatwiej jest ich pokonać. Albo, jak powiedział Albert Einstein: – *Zorganizowana siła może być zwalczana tylko przez zorganizowaną siłę; nie widzę innego sposobu, choć bardzo żałuję.*

Atakowanie silnych

Ta zasada obowiązuje zarówno członków gangów, jak i polityków czy menedżerów: kto chce rozszerzyć swoje wpływy, musi pokonać najsilniejszych w otoczeniu. Czyli: trzeba zaatakować szefa. Gdy zabraknie pasterza, owce najpierw się rozbiegną, ale potem podążą za nowym przywódcą stada.

Nieobliczalność

Zmiany, zwlekanie, dezorientowanie – to skuteczne strategie władzy. Kto zbyt szybko ujawnia swoje cele, pomaga przeciwnikowi przygotować się do kontrataku. Mistrzem w tej dziedzinie jest prezydent USA. Donald Trump często udaje głupszego, niż jest, czy wręcz szalonego, by przeciwnicy obawiali się jego irracjonalnych reakcji – i dawali mu to, czego chce.

Kontakt wzrokowy

Intensywny kontakt wzrokowy wywołuje u człowieka emocje. Badania pokazują, że dzięki nim łatwiej jest przekonać drugiego człowieka – zwłaszcza wtedy, gdy patrzy mu się w oczy przez około 55 procent spotkania. Skrócenie tego okresu zmniejsza szanse na udaną manipulację. Jeśli zaś kontakt wzrokowy trwa dłużej niż cztery sekundy nieprzerwanie, rozmówca może odczuć spojrzenie jako nieprzyjemne.

Slogany

Skończyły się argumenty, cała amunicja wystrzelana, a efektu wciąż brak? Wtedy warto odwołać się do aktualnych sloganów, które wywołują emocje u przeciwnika („fake news"), budzą skojarzenia („atak terrorystyczny") albo są bardzo ogólnikowe („odpowiedzialność społeczna"). Slogan odwraca uwagę rozmówcy od jego argumentów. A jeśli zostanie umiejętnie wpleciony w dyskusję, oponent skoncentruje się wyłącznie na jego znaczeniu, rozproszy się i utraci inicjatywę.

Manipuluj z uśmiechem

Przesłanie zaprezentowane z humorem często jest bardziej przekonujące. Tak na przykład zrobił pewien żebrak w Londynie. Zamiast umieszczać na tabliczce „Mój pies jest głodny. Potrzebuję pieniędzy", napisał: „Zbieram na piwo". Nie dość, że szczere wyznanie rozbawiło przechodniów, to jeszcze nikt nie mógł go oskarżyć o nieuczciwość. Strategia okazała się skuteczna: pod koniec dnia miał w kapeluszu więcej pieniędzy niż kiedykolwiek wcześniej.

Powtarzanie

– Powtórzenia są nawet silniejsze od prawdy **– twierdzi trener mentalny Jochen Mai.** ***– W końcu mózg zaczyna wierzyć, że komunikat jest prawdziwy.*** **Według analiz Instytutu Badań Społecznych Uniwersytetu Michigan wynika to z prostej zasady: powtórzenia w pewnym momencie automatycznie utrwalają się w naszej pamięci.**

Kontratak

Czy to podczas biurowej konferencji, czy szkolnego referatu – chcąc przekonać do czegoś innych, często sami narażamy się na atak. Ktoś próbuje na przykład przedstawić nową koncepcję, a koledzy przerywają mu, zamiast słuchać. Eksperci od retoryki radzą w takim przypadku prostą strategię: kontratak werbalny. ***– Wystarczy zwykłe „Co masz na myśli?" lub „Możesz to powtórzyć?", żeby odbić piłeczkę. Jest to metoda udawanego niedosłuchu, można ją stosować zawsze*** **– mówi specjalista ds. retoryki Rolf Ruhleder.**

Ujawnia wyłącznie to, co jest dla niego korzystne.

TECHNIKA MANIPULACJI NR 8: MOBBING

Wyjątkowo niebezpieczną i często stosowaną techniką manipulacji jest mobbing. Polega ona na odizolowaniu wybranej osoby od grupy. Ten, kto inicjuje tę metodę, buduje dystans do ofiary, zarówno psychiczny, jak i fizyczny. Jednocześnie, jakby mimochodem, przed innymi członkami grupy ciągle wspomina o jej wadach (to tak zwane budowanie wspólnego wroga: – *Podczas ostatniego egzaminu doniósł na kolegę, który ściągał*) i wywołuje w ten sposób efekt multiplikacji: inni zaczynają mówić źle o tej osobie nawet wtedy, gdy nie ma wśród nich mobbera.
W przypadku zbyt ofensywnego stosowania tej techniki, na przykład przez agresywne oskarżenia, zachodzi ryzyko, że członkowie grupy zaczną współczuć zaatakowanemu lub zweryfikują wypowiedzi na jego temat (– *Czy naprawdę jest aż tak zły?*). Jeśli mobbing wyjdzie na jaw, manipulator może dużo stracić.

TECHNIKA MANIPULACJI NR 9: KŁAMSTWO

– Kłamstwo, którego nikt nie zdemaskuje, jest kłamstwem idealnym, ponieważ staje się prawdą – wyjaśnia psycholog komunikacji prof. Albert Mehrabian. Aby wpływać na drugą osobę w ten sposób, należy przestrzegać kilku zasad: w oczach ofiary manipulator musi mieć wizerunek człowieka wiarygodnego i uczciwego. Powinien unikać przesady i wspierać naiwność drugiej osoby, zachowując swobodę oraz spokój.
W technice kłamania decydujące znaczenie ma jednak nie treść wypowiedzi, ale mowa ciała i ton głosu. W jednym z badań prof. Mehrabian odkrył, że osoby, które chcą wiedzieć, czy ich rozmówca mówi prawdę, zwracają uwagę tylko w 7 procentach na treść wypowiedzi, w 38 procentach na ton głosu i aż w 55 procentach na mowę ciała. Daje to szansę manipulatorowi: między bajki można bowiem włożyć twierdzenia, że zdradzają go wyraźnie dostrzegalne fizyczne sygnały, takie jak krople potu na czole, ciągłe odwracanie wzroku czy dotykanie nosa. Profesjonalni kłamcy, którzy swoimi wypowiedziami skłaniają ludzi do podjęcia określonych decyzji, rzadko sobie pozwalają, aby zdemaskował ich body language.

TECHNIKA MANIPULACJI NR 10: STRACH

Jedną z najsilniejszych ludzkich emocji jest strach. A ten, kto umie wzbudzić strach przed wrogiem, potrafi też manipulować zachowaniem człowieka. Po tę technikę szczególnie chętnie sięgają politycy. Nie brakuje jej również w reklamie. Firmy motoryzacyjne zachwalają bezpieczeństwo swoich aut, wykorzystując strach przed wypadkiem. „Straszący" muszą także zaoferować wyjście z sytuacji: politycy proponują rozwiązania prawne, przedsiębiorstwa – swoje produkty.
Eksperymenty z zakresu psychologii społecznej wykazały jednak, że na nasze zachowanie można wpływać tylko wtedy, gdy wywołuje się średni poziom lęku. Jeśli jest za słaby, to nie dzieje się nic. Jeśli jest z kolei za silny, to ogarnia nas niemoc i brak wiary, że jeszcze coś możemy zmienić. Ponadto około 80 procent ludzi podejmuje znacznie więcej działań, aby uniknąć straty, niż aby coś uzyskać.
I właśnie te przewidywalne wzorce zachowań umożliwiają subtelną manipulację. Pod warunkiem, że zastosuje się odpowiednie techniki, a ofiara nie zna ani tajnych metod wywierania wpływu, ani strategii obronnych, które mogłyby ją przed nimi ochronić... ■

ZDJĘCIA I ILUSTRACJE: Adobe Stock (3); Krzysztof Wykrota, Blueee/Alamy/BEW (2); Alfred Pasieka/East News

ZABÓJCZY OGRÓD

Za wielką, żelazną bramą zamknięta jest blisko setka roślin. Wejście do tej części Alnwick Garden na północy Anglii jest dozwolone wyłącznie w towarzystwie doświadczonego przewodnika. Dotykanie czy wąchanie kwiatów oraz owoców jest tu surowo zabronione – bo kontakt z nimi może zabić...



eprasa.pl 8de5c7c34



NIEZŁE ZIÓŁKA

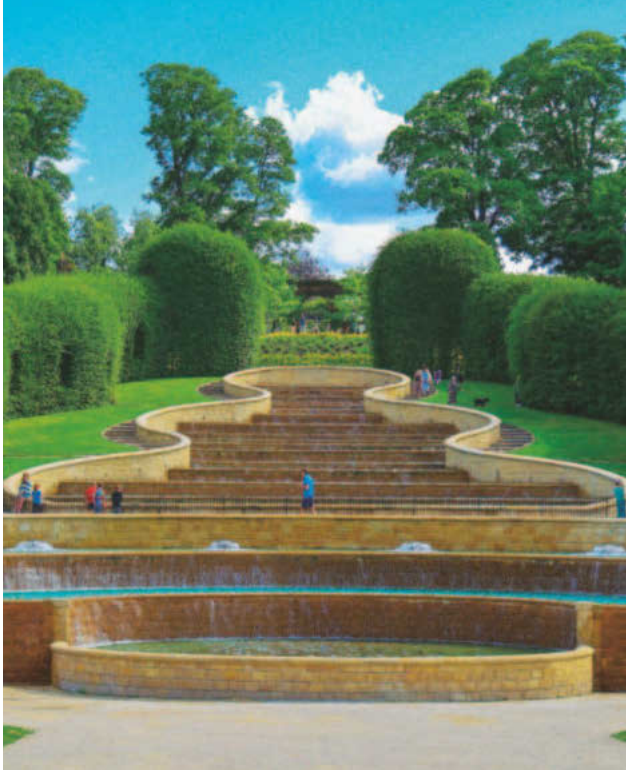
Kto chce przeżyć w Ogrodzie Trucizn (albo przynajmniej się nie poparzyć), musi zadbać o odpowiednie wyposażenie. Kombinezony ochronne, rękawice i maski sprawiają, że pracownikom Alnwick Garden nie grozi żadne niebezpieczeństwo.

POKRZYWA Z ANTYPODÓW

Sadzonka pochodzącej z Australii rośliny gympie-gympie (*Dendrocnide moroides*) wygląda zupełnie niegroźnie. Jednak znajdujące się na jej liściach, łodydze i owocach drobne włoski (a właściwie zawarta w nich polipeptydowa neurotoksyna) wywołują ból porównywalny z silnym porażeniem prądem czy poparzeniem kwasem. Może on powracać falami nawet po wielu miesiącach! Co ciekawe, trucizna ta jest podobna chemicznie do jadów niektórych zwierząt: pająków i ślimaków.

Copyright 3de5c7c349





800 000 GOŚCI ROCZNIE
przyciąga Ogród Trucizn. W miesiącach letnich, ze względu na ogromne zainteresowanie, zwiedzanie z przewodnikiem odbywa się nawet 20 razy dziennie. Podczas 30-minutowego spaceru goście prowadzeni są wśród najbardziej zabójczych roślin świata... i edukowani.

Ciężka, czarna, żelazna brama powoli zamyka się z głuchym trzaskiem. Metaliczny dźwięk przez chwilę rozbrzmiewa echem i miesza się z cichym szelestem liści otaczającej zieleni. Wąska ścieżka, obsadzona osobliwymi przedstawicielami flory, wije się przez ogród: niektóre rośliny wyglądają dziwacznie, niemal jak z obcej planety, inne całkiem zwyczajnie i niewinnie. Na tabliczkach widnieją trupie czaszki i nazwy: *Laburnum, Atropa belladonna, Brugmansia.* Na początku spaceru przewodnik jeszcze raz stanowczo przypomina zwiedzającym: żadnego okazu nie wolno dotykać, zrywać ani w szczególności próbować! Tak rozpoczyna się podróż do królestwa najbardziej zabójczych roślin świata…

70 OMDLEŃ ROCZNIE

Przy każdym przystanku przewodnik wprowadza gości w mroczne historie okrytych złą sławą trucicieli oraz uniwersum blisko stu najgroźniejszych roślin, które skrywa Alnwick Garden. Co chwila przytacza upiorne anegdoty i prawdziwe wydarzenia, w których fitotoksyny posłużyły jako zabójcza broń. Główną atrakcję zamknięto za żelazną kratą: to rośliny z gatunku rącznik pospolity (*Ricinus communis*). W ich nasionach znajduje się rycyna – może ona uśmiercić człowieka już w dawce poniżej dwóch miligramów, dlatego klasyfikowana jest jako broń biologiczna. Równie starannie chroniona przed dotykiem ciekawskich jest *Salvia divinorum* (szałwia wieszcza), choć z innych powodów. Jej spożycie może wywoływać stan odurzenia jak po LSD...
Wizyta w ogrodzie nie zawsze przebiega spokojnie. Drastyczne szczegóły potrafią niektórych dosłownie zwalić z nóg. Zdarza się, że zwiedzający mdleją – trudno powiedzieć, czy z powodu słabych nerwów, czy odurzającego zapachu roślin. W trakcie sezonu odnotowuje się nawet 70 takich przypadków. Czaszki na bramie wejściowej nie są więc jedynie dekoracją, lecz zapowiedzią tego, co kryje się w środku. Ogrodnicy noszą kombinezony ochronne, rękawice i osłony twarzy nie bez przyczyny. >



PRZYDROŻNE NIEBEZPIECZEŃSTWO
Jagody *Arum italicum* zawierają toksyczne substancje, takie jak glikozydy, saponiny i szczawiany, które podrażniają błony śluzowe. Już niewielkie ilości mogą powodować silne pieczenie w ustach, obrzęki, bóle brzucha, a nawet duszności.

eprasa.pl 3de5c7c349

NA PONAD 17 HEKTARACH

rozciąga się Alnwick Garden. Niewielka jego część, z około setką okazów, zarezerwowana jest dla najgroźniejszych organizmów roślinnych naszej planety. Ogród Trucizn inspirowany jest średniowiecznymi uprawami ziołowymi, jednak koncentracja na zabójczych przedstawicielach świata flory czyni go miejscem wyjątkowym.

TRUJĄCE ROŚLINY W TWOJEJ OKOLICY

MAK LEKARSKI



Sok w makówce *Papaver somniferum* zawiera różne alkaloidy, w tym morfinę. Substancja ta do dziś pozostaje jednym z najsilniejszych środków przeciwbólowych na świecie.

CIEMIERNIK WONNY



Wszystkie części *Helleborus odorus* zawierają toksyczne związki, które mogą powodować podrażnienia skóry, a po spożyciu wywoływać nudności i wymioty. Największe stężenie trucizn znajduje się w korzeniach i nasionach, dlatego rośliny należy dotykać wyłącznie w rękawicach. Obecne w niej cytotoksyny i genotoksyny (niszczące DNA) mają potencjał do wykorzystania w terapii antynowotworowej.

eprasa.pl 3de5c7c349

Od niemal 20 lat Alnwick Garden regularnie otwiera swoje podwoje dla zainteresowanych. Wśród nich są również naukowcy z rozmaitych krajów, którzy systematycznie analizują śmiercionośny potencjał roślin. Chemicy wykorzystali ten najbardziej trujący ogród świata do badań, w których sklasyfikowali 25 toksycznych gatunków najczęściej przypadkowo połykanych przez dzieci – nierzadko z tragicznymi skutkami.

Na czele listy znajduje się *Atropa belladonna.* Pokrzyk wilcza jagoda kusi apetycznie wyglądającymi, ciemnymi owocami. Dla najmłodszych już zjedzenie trzech może być zabójcze, dla dorosłych dawka śmiertelna to około 10. Badacze przekonują, że ryzyko można ograniczyć jedynie poprzez edukację.

Najważniejsza, a zarazem najbardziej niepokojąca lekcja płynąca z Ogrodu Trucizn brzmi: śmiercionośne rośliny w naturze występują znacznie częściej, niż nam się wydaje. Na niektóre z uprawianych w Alnwick gatunków – takie jak naparstnica, barszcz olbrzymi czy złotokap – łatwo natknąć się przy domach czy w trakcie spaceru.

Ogród Trucizn przyciąga nie tylko badaczy i pasjonatów botaniki, lecz także ludzi sztuki. I tak brytyjska pisarka Jill Johnson znalazła tu inspirację do swojej powieści kryminalnej *Czarcie ziele*. Współpracując ze szkołami, uniwersytetami i instytucjami publicznymi, Alnwick Garden przekazuje praktyczną wiedzę o fascynującym, ale i niebezpiecznym obliczu natury. Kto go jednak stworzył?

„Ta sama roślina, która zabija, zazwyczaj także leczy. Ale mnie funkcje lecznicze roślin nigdy nie interesowały. Chciałam wiedzieć, jak zabijają"

JANE PERCY,
twórczyni Alnwick Garden



ŚWIADEK HISTORII
Budowa Alnwick Castle (na zdj.) rozpoczęła się pod koniec XI stulecia. Od XIV wieku należy do rodziny Percy. W 1750 roku przeprowadzono jego ostatnią gruntowną modernizację oraz założono otaczające go ogrody. Po królewskiej siedzibie w Windsorze jest to drugi co do wielkości wciąż zamieszkany zamek w Anglii.

40 MILIONÓW FUNTÓW NA ZIELONĄ REZYDENCJĘ

Posiadłość Alnwick od ponad siedmiu stuleci znajduje się w rękach tej samej angielskiej rodziny. Imponujący zamek i jego 17-hektarowy ogród przechodziły z pokolenia na pokolenie, aż w końcu trafiły do XII księcia Northumberland – Ralpha Percy'ego. W połowie lat 90. XX wieku zamieszkał on w rezydencji wraz z żoną Jane. Księżna zajęła się zaniedbanymi terenami, które od 1950 roku pozostawały w dużej mierze opuszczone, i rozpoczęła szeroko zakrojone prace rewitalizacyjne. Powstały okazałe fontanny, labirynty i nowe założenia zieleni. W odbudowę zainwestowano ponad 40 milionów funtów!

Dziś to miejsce swoją formą nawiązuje do renesansowych ogrodów Medyceuszy we Włoszech. Z inicjatywy Jane Percy powstała też organizacja non profit The Alnwick Garden Trust, do której należy także Ogród Trucizn z jego stale powiększaną kolekcją. Kolekcją, która fascynuje w równym stopniu naukowców, miłośników botaniki i amatorów mocnych wrażeń. ■



KONSULTACJA NAUKOWA: dr Łukasz Paśko, Uniwersytet Wrocławski
ZDJĘCIA I ILUSTRACJE: Adobe Stock (10); Jorg Horstmann, Irina Brester/Alamy/BEW (2); James Glossop/News Licensing/Forum (2); Shutterstock; Margaret Whittaker; mat. pras.

eprasa.pl 3de5c7c349



ZABÓJCZE MONSTRUM

Do pięciu metrów wysokości może dorastać *Heracleum mantegazzianum*. Gatunek ten, znany jako barszcz olbrzymi, jest rośliną inwazyjną i występuje dziś w wielu częściach Europy. Wytwarzając nawet do 100 tysięcy nasion na jednym okazie, rozprzestrzenia się w zawrotnym tempie. W Polsce współwystępuje z nim równie toksyczny barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*).

SKĄD BIORĄ SIĘ TRUCIZNY?

Aby chronić się przed roślinożercami i patogenami, wiele roślin w toku ewolucji wykształciło chemiczne mechanizmy obronne. Substancje o nieprzyjemnym smaku lub działaniu toksycznym dawały im przewagę w walce o przetrwanie, zwiększając szanse na przeżycie i rozmnożenie się. Odpowiedzialne za to geny były przekazywane z pokolenia na pokolenie. Warto jednak pamiętać, że duża część z tych związków – choć trujących – w odpowiednich dawkach może mieć zastosowanie lecznicze. Dlatego toksyczne rośliny już przed wiekami były ważnymi mieszkankami ogrodów medyków i zielarzy.



eprasa.pl 3de5c7c349

BARSZCZ OLBRZYMI



Heracleum mantegazzianum w całości – a szczególnie jego sok – zawiera furanokumaryny. Pod wpływem promieniowania UV ze światła słonecznego wykazują one działanie fototoksyczne. Już krótki kontakt skóry z rośliną w połączeniu ze światłem słonecznym może wywołać silne stany zapalne, często z rozległymi pęcherzami.

TOJAD



Aconitum napellus to piękna – i niezwykle toksyczna – roślina ozdobna. Już 2 mg alkaloidu akonityny mogą okazać się dla człowieka dawką śmiertelną. Powoduje ona problemy sercowo-naczyniowe i neurologiczne. Tojad uznawany jest za najbardziej trującą roślinę Europy.

ZŁOTOKAP



Laburnum zawiera silnie toksyczną cytyzynę niemal we wszystkich swoich częściach. Ich spożycie prowadzi do wymiotów, nadpotliwości, porażeń, a w najcięższych przypadkach do śmierci. U dzieci nawet niewielkie ilości mogą stanowić zagrożenie życia. Równocześnie cytyzyna jest używana w leczeniu uzależnienia od nikotyny.

RĄCZNIK POSPOLITY



Ricinus communis jest według *Księgi rekordów Guinnessa* najbardziej toksyczną spośród roślin ogrodowych. Zawartość trującej rycyny stanowi niemal 5% masy białka w nasionach. Dlatego już spożycie zaledwie kilku może zakończyć się śmiercią.

POKRZYK WILCZA JAGODA



Zatrucia owocami *Atropa belladonna* należą do najczęstszych przypadków zgłaszanych przez pacjentów oddziałów toksykologicznych. Szkodliwe działanie wynika z obecności alkaloidów, takich jak hioscyjamina, atropina i skopolamina.



LICENCJA NA WYSADZANIE

W trakcie swojej kariery Eduard Reisch przeprowadził już około 5000 wyburzeń z użyciem materiałów wybuchowych – na zdjęciu pozuje przed gruzami zniszczonego przez siebie żelbetowego masztu turbiny wiatrowej. Dzięki opatentowanej metodzie opracowanej przez Reischa struktura zawaliła się w zaplanowany sposób: ładunki umieszczono w precyzyjnie określonych punktach, co zapobiegło dewastacji otoczenia.

„MOJA PRACA? WYSADZAM W POWIETRZE!”



Eduard Reisch od czterech dekad wyburza z użyciem materiałów wybuchowych wieżowce, mosty i kominy na całym świecie. W udzielonym nam wywiadzie zdradza, skąd bierze się jego pasja do robót strzałowych, które zlecenie do dziś nie daje mu spokoju oraz jak dorobił się przydomka „Edi Krater”...

Frankfurt, 2 lutego 2014 roku. Dokładnie o 10:04 następuje ten moment: dwa głośne huki wstrząsają powietrzem, po czym ważący 50 tysięcy ton kolos niemal pionowo wali się na ziemię (zobacz: https://tinyurl.com/AfE-bum). Dziesięć sekund później jest już po wszystkim: wieżowiec AfE o wysokości 116 metrów na zawsze znika z panoramy metropolii nad Menem. Pozostała chmura pyłu, sterta gruzu – i rekord: nigdy wcześniej w Europie nie wysadzono wyższego budynku.

Rozlega się głośny aplauz, a Eduard Reisch odczuwa ulgę. Zniszczony gmach zawalił się dokładnie tak, jak przewidywano. Sześciometrowe wały, wysadzone wraz z nim kanistry z wodą i kurtyna wodna utworzona przez straż pożarną złagodziły wstrząsy oraz ograniczyły zapylenie sąsiednich budynków i ulic. Zleceniodawca mówi o „precyzyjnej operacji chirurgicznej" i „kawałku historii", który właśnie został zapisany. Reisch do dziś szczególnie pamięta tę akcję – mimo że przez lata przeprowadził niezliczone wyburzenia metodą wybuchową. Zdradził nam, dlaczego...

Czy wieżowiec AfE był Pańskim najbardziej wymagającym projektem?

Powiedziałbym, że było to jedno z trzech najtrudniejszych wyburzeń metodą wybuchową na świecie, ponieważ wieżowiec stał w centrum miasta, w sąsiedztwie m.in. zabytkowego Muzeum Historii Naturalnej Senckenberg, obserwatorium astronomicznego, gazociągu i dwóch tunelów metra, a jeden z budynków znajdował się w odległości zaledwie 20 metrów. Pomyłka mogła spowodować szkody rzędu setek milionów euro! Dlatego musieliśmy zastosować technikę oszczędzającą miejsce i najpierw zburzyć betonową, zewnętrzną konstrukcję szkieletową. W tym celu wysadziliśmy podpory na kilku piętrach i ta część zawaliła się jak domek z kart. Trzy sekundy później przyszła kolej na wewnętrzną klatkę schodową. Wysadziliśmy jej górną i dolną część w przeciwnych kierunkach, dzięki czemu rdzeń budynku złożył się jak calówka i opadł na gruz zewnętrznego szkieletu. Na szczęście wszystko poszło zgodnie z planem.

„WYSADZAM W POWIETRZE OD PIĄTEGO ROKU ŻYCIA"

Co może pójść nie tak podczas wyburzania metodą wybuchową?

Może się zdarzyć, że eksploduje jedynie część ładunku, a budynek nadal będzie stać. Na taką ewentualność istnieje precyzyjny scenariusz postępowania: najpierw wszyscy pozostają na stanowiskach. Gdy tylko uda się zapewnić bezpieczny dostęp, można wprowadzić korekty, nawiercając nowe otwory, rozmieszczając dodatkowe materiały wybuchowe czy zapalniki. Do najgorszego scenariusza dochodzi, gdy wysadzany obiekt upadnie w niewłaściwym kierunku i uderzy w sąsiednią konstrukcję. W przypadku takiej szkody ubezpieczenie musi oczywiście zapewnić odpowiednio wysoką sumę odszkodowania. Podobne sytuacje zdarzają się jednak bardzo rzadko. Prawdopodobieństwo, że wszystko pójdzie zgodnie z planem, wynosi zazwyczaj ponad 99 procent. Cały proces jest dokładnie obliczany z wyprzedzeniem na podstawie studiów wykonalności, prognoz dotyczących wstrząsów i innych analiz. Ponadto zasada podwójnej kontroli sprawia, że wielokrotnie weryfikujemy każdy ważny element: otwory wiertnicze, ilość ładunku, system zapłonowy oraz środki ochronne i zabezpieczające.

Kiedy właściwie zaczął Pan zajmować się wyburzeniami metodą wybuchową?

Już jako pięciolatek miałem wyraźną skłonność do ekspe-



PODRĘCZNIKOWE WYBURZENIE

W listopadzie 2021 roku Eduard Reisch i jego zespół przeprowadzili podręcznikowe wyburzenie metodą wybuchową (zobacz: https://tinyurl.com/most-boom). Zgodnie z planem most Salzbachtal o długości 310 metrów na niemieckiej autostradzie A66 został „złożony" w ciągu 1,3 sekundy przy użyciu około 220 kilogramów materiałów wybuchowych i około 1090 elektronicznych zapalników – w taki sposób, aby znajdująca się w jego pobliżu oczyszczalnia ścieków nie uległa uszkodzeniu. Po konstrukcji pozostało 15 tysięcy ton gruzu z betonu i stali.



ŚWIATOWA PREMIERA

W lutym 2008 roku Reisch zamienił wysoki na 52 metry wieżowiec Agfa w Monachium w stertę gruzu, używając do tego 150 kilogramów materiałów wybuchowych (zobacz: http://tinyurl.com/agfa-bum). Piętnaście tysięcy osób obserwowało to spektakularne wyburzenie, które po raz pierwszy na świecie zostało przeprowadzone z wykorzystaniem elektronicznych zapalników sterowanych radiowo.



WSPARCIE Z GÓRY

Nawet mając dekady doświadczenia i dostęp do najnowocześniejszych technologii, Eduard Reisch nie rezygnuje z każdej możliwej pomocy – przed wysadzeniem wiaduktu na autostradzie A45 pozował z figurką św. Barbary. Jest ona patronką nie tylko górników, ale także ekspertów od materiałów wybuchowych!

rymentowania z fajerwerkami, a później sam konstruowałem małe ładunki wybuchowe, które pozostawiały dziury na polach lub w żwirowni – fascynowała mnie zasada przyczyny i skutku. Nie zachęcam jednak do naśladowania. Takie rzeczy są śmiertelnie niebezpieczne.

A jak został Pan specjalistą od robót strzałowych?

W Niemczach, aby uzyskać uprawnienia do wyburzeń z użyciem materiałów wybuchowych, trzeba mieć co najmniej 21 lat i posiadać zaświadczenie o niekaralności. Zaczynałem jako pomocnik przy robotach strzałowych w firmie w Iserlohn, zdobywałem praktykę i uczestniczyłem w kursach. Po zdaniu egzaminu przez sześć lat prowadziłem jednoosobową działalność gospodarczą, a dziś mam firmę zatrudniającą 30 osób.

W 1995 roku stał się Pan niechcący sławny w całym kraju. Jak do tego doszło?

Dzierżawca terenu łowieckiego poprosił mnie o wysadzenie gruntu pod staw, aby utworzyć niewielki biotop. Wszystko zgłoszono zgodnie z przepisami, ale z jakiegoś powodu informacja ta nie została przekazana dalej. Kiedy policja odkryła krater, uznała, że musiał go

BAJKA O METEORYCIE

Czwartego marca 1995 roku mała miejscowość Andechs pod Monachium trafiła na pierwsze strony gazet na całym świecie: pisano, że na tamtejszą łąkę spadł meteoryt. W konsekwencji przez wiele dni ciekawscy przybywali podziwiać krater o głębokości kilku metrów – aż okazało się, że to Eduard Reisch wysadził go, aby stworzyć nowy staw.



spowodować meteoryt, mimo że leżały tam nasze europalety. Zanim zdążyłem to wyjaśnić, fałszywe doniesienie obiegło już cały świat – a ja zyskałem przydomek: „Edi Krater".

W 2000 roku w trakcie przygotowań do wyburzenia zginęło pańskich dwóch podwładnych... Czy rozważał Pan wówczas rezygnację z pracy?

Nie. Trzeba rozróżnić winę prawną od winy moralnej (za nieumyślne spowodowanie śmierci Reisch usłyszał wyrok sześciu miesięcy więzienia w zawieszeniu – przyp. red.). Ta druga kwestia nurtuje mnie do dziś. Przez lata się z tym zmagałem. Szczególnie na początku po prostu funkcjonowałem, wyłączając wszystko inne i pracując w trybie awaryjnym. Jednak rezygnacja nie wchodziła w grę, ponieważ praca w branży pirotechnicznej dała mi naprawdę wiele w życiu. >

eprasa.pl 3de5c7c349



KONIEC **SYMBOLU MIASTA**

To największe jak dotąd wysadzenie budynku w Europie i zarazem najtrudniejsze zadanie Reischa, ponieważ miało miejsce w samym centrum Frankfurtu. W lutym 2014 roku wraz ze swoim zespołem zamienił w gruzy uniwersytecki wieżowiec AfE – mierzący 116 metrów i ważący około 50 tysięcy ton. Reisch zdetonował ładunki wybuchowe o łącznej masie 950 kilogramów, umieszczone w 1400 otworach w filarach nośnych. Gmach upadł dokładnie tak, jak przewidywano: górna część w kierunku południowym, a krótsza, dolna część w kierunku północnym (zobacz: https://tinyurl.com/AfE-bum).

„W CIĄGU ROKU PRZEPROWADZAMY PONAD **100 WYSADZEŃ ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH,** CZYLI ŚREDNIO DWA TYGODNIOWO"

Czy zmieniło to coś w Pańskiej pracy?

Oczywiście, ma się to z tyłu głowy i jest się wtedy znacznie bardziej wyczulonym. Teraz trzykrotnie sprawdzam tego typu wysadzenia i zdarzało mi się odkrywać rzeczy, których wcześniej nie zauważałem. Jednak obecnie działamy w zupełnie innych warunkach. Mamy lepsze procedury oraz elektroniczne zapalniki, które można zaprogramować z dokładnością do jednej tysięcznej sekundy – i które dziś zapobiegłyby takiej tragedii.

Czy są jeszcze jakieś zlecenia, o których Pan marzy – a może także takie, których by Pan nie przyjął?

Duże, charakterystyczne budowle, takie jak Elbtower w Hamburgu, Wieża Olimpijska w Monachium czy Messeturm we Frankfurcie, byłyby bardzo atrakcyjne. Właściwie w przypadku każdego gmachu, obok którego przejeżdżam, zastanawiam się, co można by z nim zrobić. Na przykład dwa kominy fabryki w Stockstadt, które wyburzyliśmy w zeszłym roku, widywałem przez lata z autostrady A3. W pewnym momencie miałem wrażenie, że będziemy na siebie patrzeć tak długo, dopóki projekt nie trafi do mnie – i tak właśnie się stało. Tabu stanowią dla mnie budynki zabytkowe i sakralne, chyba że są w złym stanie technicznym. Przecież jeśli ja ich nie wysadzę, zrobi to ktoś inny.

Na brak zleceń chyba Pan nie narzeka?

Nie. W ciągu roku przeprowadzamy ponad 100 wysadzeń elementów konstrukcyjnych, czyli średnio dwa tygodniowo, i mamy więcej pracy niż kiedykolwiek wcześniej. Wynika to jednak również z faktu, że przez dziesięciolecia politycy robili zbyt mało w kwestii infrastruktury. Wiele obiektów, które dziś wysadzamy, nie powinno już w ogóle być użytkowanych. Przegapiono właściwy moment, co pokazało choćby zawalenie się mostu Caroli w Dreźnie, nawet jeśli cudem nikomu nic się wtedy nie stało. Na szczęście są też pozytywne przykłady, takie jak most Zeller w regionie Odenwald, który wysadziliśmy w zeszłym roku. W przedsięwzięciu tym uczestniczyło ponad 50 podmiotów – kolej, urząd ds. budowy dróg, organizacje ochrony przyrody, mieszkańcy – a mimo to przebiegło ono znakomicie, ponieważ wszyscy działali wspólnie. ■



RODZINNE HOBBY

Jego żona Elena (na zdj. przed wysadzonym masztem turbiny wiatrowej) również ma uprawnienia do przeprowadzania wyburzeń metodą wybuchową – zdradza Reisch, który chciałby zachęcić więcej kobiet do wykonywania tego zawodu, ponieważ w branży robót strzałowych pilnie poszukuje się pracowników.

ZDJĘCIA I ILUSTRACJE: Christian Lademann/East News; Julius Schrank; Autobahn AG; SVJ; Imago; Boris Roessler/PAP; zdjęcia prywatne

eprasa.pl 3de5c7c349

Polecamy także czasopisma na czytelnia.pl

WYDANIE NR 1/2026 (KWIECIEŃ–CZERWIEC) INDEX 701907, ISSN 2956-6274

CENA 14,99 ZŁ W TYM 8% VAT

świat wiedzy extra



KIEDY LICZY SIĘ KAŻDA SEKUNDA...

I ty możesz zostać SUPERMANEM!



8 PRODUKTÓW do codziennego spożycia

ILE KOSZTUJE ZDROWA ŻYWNOŚĆ?

GRANICE LUDZKICH MOŻLIWOŚCI



CZY MOŻNA UTONĄĆ NA SZCZYCIE MOUNT EVERESTU?

Najwyższa góra świata zbiera ŚMIERTELNE ŻNIWO



SZTUKA TERAPII ODDECHEM

Czy może przedłużyć życie?

KULTOWA EDYCJA

JUŻ W SPRZEDAŻY

JAK REAGUJEMY W SYTUACJACH EKSTREMALNYCH?

eprasa.pl 3de5c7c349



SPRAWIEDLIWOŚĆ ZWYCIĘZCÓW CZY ZWYCIĘSTWO SPRAWIEDLIWOŚCI?

Od listopada 1945 do października 1946 roku wysocy rangą niemieccy naziści, tacy jak Hermann Göring, Rudolf Hess czy Albert Speer (na ławie oskarżonych po prawej) odpowiadali przed międzynarodowym trybunałem za zbrodnie popełnione na milionach ludzi. Rozprawy toczyły się w Norymberdze na oczach świata. To pierwszy z 13 procesów, jakie wytoczono ponad 200 hitlerowskim politykom, wojskowym i przedsiębiorcom.

eprasa.pl 3de5c7c349



NORYMBERGA 1945

TRZECIA RZESZA NA ŁAWIE OSKARŻONYCH

Osiemdziesiąt lat temu w Norymberdze ruszył proces 24 głównych hitlerowskich dygnitarzy. Stanowi on kamień milowy współczesnego prawa międzynarodowego, ponieważ politycy i wojskowi po raz pierwszy w historii zostali pociągnięci do osobistej odpowiedzialności za zbrodnie przeciwko ludzkości. Świat Wiedzy opowiada o prawniczym trzęsieniu ziemi, którego skutki odczuwamy do dzisiaj...

edipasa.pl 3de5c7c349

Austria, 8 maja 1945 roku. Generał Robert Stack nie może uwierzyć w to, co się właśnie wydarzyło. W ręce amerykańskiej armii wpadł drugi najważniejszy człowiek III Rzeszy, ale stało się to w sposób zupełnie zaskakujący. Oto były dowódca Luftwaffe Hermann Göring przybywa na spotkanie z aliantami służbowym mercedesem. Limuzyna zatrzymuje się, Niemiec wysiada i z kpiącym uśmieszkiem wyciąga dłoń w kierunku amerykańskiego dowódcy. Stack machinalnie podaje mu rękę. Jest tak zaskoczony „wizytą" jednego z największych hitlerowskich zbrodniarzy, że początkowo umieszcza go w luksusowym Grand Hotelu w Kitzbühel.

Göring, który uważa się za prawowitego następcę Hitlera, chce rozmawiać z dowódcą sił alianckich Dwightem D. Eisenhowerem, by dogadać się z nim „jak marszałek z marszałkiem". Nazistowski dygnitarz liczy na łagodną karę za swoje zbrodnie – myli się jednak, ponieważ zwycięskie mocarstwa mają zupełnie inne plany...

PRAWO ZAMIAST ZEMSTY

Retrospekcja. Na początku 1945 roku przywódcy USA, ZSRR i Wielkiej Brytanii spotykają się w Jałcie, by omówić przyszłość Europy po upadku III Rzeszy. Wśród trudnych tematów pojawia się kwestia: co zrobić ze zbrodniarzami wojennymi? Premier Wielkiej Brytanii Winston Churchill i radziecki dyktator Józef Stalin opowiadają się za doraźnymi wyrokami oraz rozstrzelaniem, jednak USA mają inną koncepcję.

Od marca 1945 roku sędzia Sądu Najwyższego Stanów Zjednoczonych Robert Jackson podróżuje po Europie, lobbując za stworzeniem międzynarodowego trybunału. Hitler i jego wspólnicy mają otrzymać prawo do sprawiedliwego procesu, jakiego sami nikomu nie przyznali. Po miesiącach starań na odbywającej się latem konferencji w Poczdamie

„NA ŁAWIE OSKARŻONYCH ZASIADAJĄ TERAZ WOJNA, POGROMY, PORWANIA I TORTURY"

ERICH KÄSTNER, PISARZ



GIGANTYCZNE POSTĘPOWANIE

Proces zbrodniarzy wojennych przed trybunałem w Norymberdze był jednym z największych postępowań w historii prawa. W ciągu 11 miesięcy sędziowie wysłuchali 236 świadków i włączyli do akt 5330 dokumentów. W skład materiałów dowodowych weszło m.in. 7300 metrów taśmy filmowej i 2000 metrów negatywów fotograficznych.

Akt oskarżenia

SPRAWCY

Do procesu alianci wybrali 24 czołowych nazistów, których obwiniono o cztery główne zbrodnie (niżej) – jednak na ławie oskarżonych w dniu rozpoczęcia rozprawy zasiadło tylko 21 osób (przyczyny nieobecności: zły stan zdrowia, samobójstwo, ukrywanie się przed wymiarem sprawiedliwości). Dwanaście zostało skazanych na śmierć, siedem na karę pozbawienia wolności, a trzy uniewinniono. Obok przedstawiamy dziewięciu najbardziej wpływowych oskarżonych.

1. PUNKT AKTU OSKARŻENIA
spiskowanie w celu popełnienia zbrodni

2. PUNKT AKTU OSKARŻENIA
zbrodnia przeciw pokojowi

3. PUNKT AKTU OSKARŻENIA
zbrodnie wojenne

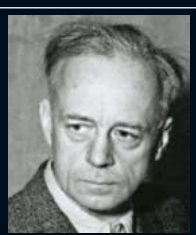
4. PUNKT AKTU OSKARŻENIA
zbrodnie przeciwko ludzkości



HERMANN GÖRING

Dowódca Luftwaffe był odpowiedzialny m.in. za stworzenie Gestapo oraz budowę pierwszych obozów koncentracyjnych. Popełnił samobójstwo przed egzekucją.

UZNANY WINNYM W PUNKTACH: 1, 2, 3, 4
WYROK: śmierć przez powieszenie



JOACHIM VON RIBBENTROP

Minister Spraw Zagranicznych III Rzeszy odegrał kluczową rolę w przygotowaniu wojny i był jednym z najbardziej zaufanych ludzi Hitlera. Został stracony jako pierwszy.

UZNANY WINNYM W PUNKTACH: 1, 2, 3, 4
WYROK: śmierć przez powieszenie



WILHELM KEITEL

Szef naczelnego dowództwa Wehrmachtu przed sądem utrzymywał, że tylko wykonywał rozkazy – nie uratowało go to jednak przed szubienicą.

UZNANY WINNYM W PUNKTACH: 1, 2, 3, 4
WYROK: śmierć przez powieszenie

eprasa.pl 3de5c7c349



dochodzi do przełomu: Amerykanie, Brytyjczycy i Sowieci zgadzają się, że należy powołać międzynarodowy trybunał wojskowy.

W tym celu cztery zwycięskie mocarstwa, do których należy też Francja, tworzą podstawę prawną będącą pod wieloma względami absolutnym novum: definiuje ona zbrodnię przeciw pokojowi i zbrodnię przeciwko ludzkości, a także po raz pierwszy formułuje zasadę winy indywidualnej – kładąc kres przekonaniu, że tylko państwa mają obowiązek przestrzegać prawa międzynarodowego. Dzięki temu w przyszłości będzie można pociągać do osobistej odpowiedzialności za zbrodnie również wiodących polityków i wojskowych, którzy już nie będą mogli schować się za biurkiem ani powołać na konieczność wypełniania rozkazów. To narodziny współczesnego międzynarodowego prawa karnego.

Na miejsce procesu wybrano Norymbergę. Po pierwsze ze względów praktycznych, ponieważ tamtejsze budynki sądu wraz z sąsiadującym więzieniem pozostały niemal nieuszkodzone. Po drugie to właśnie w tym bawarskim mieście odbywały się słynne zjazdy NSDAP; tam też ogłoszono w 1935 roku tzw. ustawy rasowe. Miejsce to ma więc duże znaczenie symboliczne.

Alianci 29 sierpnia 1945 roku stawiają w stan oskarżenia 24 zbrodniarzy wojennych. Są wśród nich reprezentanci różnych obszarów władzy w III Rzeszy: wysoko postawieni politycy, wojskowi, członkowie tajnych służb i ludzie z sektora gospodarczego. Najbardziej wpływową personą w tym gronie jest Hermann Göring, ale na liście są także stojący na czele Wehrmachtu feldmarszałek Wilhelm Keitel, szef Gestapo Ernst Kaltenbrunner czy prezes Banku Rzeszy Hjalmar Schacht.

Odpowiedzialny za organizację procesów amerykański sędzia Robert Jackson (jego doradcą jest pochodzący z Polski prawnik Rafał Lemkin, autor pojęcia „ludobójstwo") tworzy urząd zatrudniający 1000 osób, zajmujących się analizą materiału dowodowego, przesłuchiwaniem świadków i przygotowaniem pism procesowych. Każde z czterech zwycięskich mocarstw mianuje dwóch sędziów i własnego oskarżyciela publicznego. Z kolei naziści mają do dyspozycji 27 wybranych przez siebie obrońców i 54 asystentów. Poza tym 12 tłumaczy będzie po raz pierwszy w historii na żywo przekładać postępowanie na angielski, francuski, rosyjski i niemiecki. >

OSKARŻYCIELE

W Norymberdze po raz pierwszy skład sędziowski wyłoniono z czterech państw z całkowicie odmiennymi formami rządów: USA, Wielkiej Brytanii, Francji i Związku Radzieckiego. Powołano ośmiu sędziów (każde ze zwycięskich mocarstw wyznaczyło po dwóch: głównego i zastępcę). Głównym oskarżycielem był amerykański sędzia federalny Robert Jackson. Niebagatelny wkład miał też polsko-amerykański prawnik żydowskiego pochodzenia Rafał Lemkin, autor pojęcia „ludobójstwo", na którego podstawie postawiono oskarżonym zarzut zbrodni przeciwko ludzkości.



ROBERT JACKSON
(1892–1954)



RAFAŁ LEMKIN
(1900–1959)



ALFRED ROSENBERG

Główny ideolog Hitlera jako minister Rzeszy ds. okupowanych terytoriów wschodnich miał znaczący udział w Holokauście – nie przyznał się do winy.

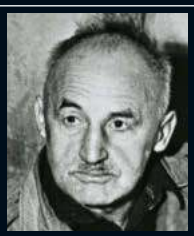
UZNANY WINNYM W PUNKTACH: 1, 2, 3, 4
WYROK: śmierć przez powieszenie



ALFRED JODL

Generał Wehrmachtu był odpowiedzialny za okrutne zbrodnie popełnione m.in. w ZSRR, lecz zaprzeczał jakiejkolwiek osobistej winie – daremnie.

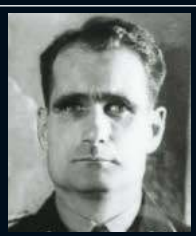
UZNANY WINNYM W PUNKTACH: 1, 2, 3, 4
WYROK: śmierć przez powieszenie



JULIUS STREICHER

Jako redaktor naczelny antysemickiego czasopisma „Der Stürmer" podżegał do nienawiści na tle rasowym. Prawie do samego końca nie okazywał skruchy.

UZNANY WINNYM W PUNKTACH: 4
WYROK: śmierć przez powieszenie



RUDOLF HESS

Zastępca Hitlera od 1941 roku przebywał w brytyjskim więzieniu, więc nie był bezpośrednio uwikłany w zbrodnie wojenne, co uchroniło go od stryczka. W 1987 roku popełnił samobójstwo.

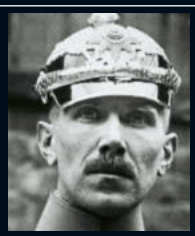
UZNANY WINNYM W PUNKTACH: 1, 2
WYROK: dożywocie



ALBERT SPEER

Minister uzbrojenia kreował się na nieświadomego uczestnika wydarzeń. Ocalił głowę, chociaż był jednym z organizatorów pracy przymusowej w obozach koncentracyjnych.

UZNANY WINNYM W PUNKTACH: 3, 4
WYROK: 20 lat więzienia



FRANZ VON PAPEN

Chociaż umożliwił Hitlerowi dojście do władzy, były wicekanclerz został uniewinniony. Jednak w innym procesie skazano go później na osiem lat obozu pracy.

UZNANY WINNYM W PUNKTACH: -
WYROK: uniewinnienie

eprasa.pl 3de5c7c349

Wydarzenia relacjonuje około 350 dziennikarzy i pisarzy z całego świata.

„PRAWDZIWĄ OSKARŻYCIELKĄ JEST CYWILIZACJA"

Proces rusza 20 listopada 1945 roku. „Kurtyna poszła w górę, zaczyna się decydujący akt historii ludzkości" – notuje eseista Alfred Döblin. A pisarz Erich Kästner podsumowuje: „Na ławie oskarżonych zasiadają teraz wojna, pogromy, porwania i tortury. Ogromne i niewidoczne, siedzą obok oskarżonych ludzi". Pierwszą rozprawę otwiera Robert Jackson. Główny oskarżyciel obiecuje uporządkowanie świata zgodnie z zasadami prawa i po pięciu godzinach kończy swoją słynną mowę wstępną następującymi słowami: – *Prawdziwą oskarżycielką przed tym sądem jest cywilizacja*.

Jednak Göring i pozostali podsądni nadstawiają uszu dopiero przy zdaniu: – *Zbrodnie przeciwko prawu międzynarodowemu popełniają ludzie, a nie abstrakcyjne byty*. Do tej pory najważniejsi naziści zakładali, że będą traktowani jak wojskowi, którzy cieszyli się specjalnym statusem i daleko idącym immunitetem przed wymiarem sprawiedliwości. Jednak w statucie Międzynarodowego Trybunału Karnego zbrodnie wojenne zostały zdefiniowane jako przestępstwa, przez co oskarżeni zostali zrównani ze zwykłymi mordercami, którzy muszą odpowiadać przed sądem powszechnym. Na ławie oskarżonych zawrzało.

Göring twierdzi, że trybunał nie jest sądem właściwym do rozpatrywania tej sprawy. Były zastępca Hitlera, Rudolf Hess, na pytanie sędziego, czy przyznaje się do winy, rzuca zdecydowanie: – *Nein!* Również pozostali oskarżeni wypierają się jakiejkolwiek odpowiedzialności, jedynie były minister zbrojeń Albert Speer okazuje skruchę – to ostatecznie uratuje go przed stryczkiem.

„GDYBY NIE NORYMBERGA, LUDOBÓJSTWO NIE BYŁOBY DZISIAJ KARANE JAKO PRZESTĘPSTWO"

FRANK-WALTER STEINMEIER, PREZYDENT NIEMIEC

Mimo dosyć jasnego stanu faktycznego proces się przeciąga. Początkowo zakładano, że postępowanie potrwa około trzech miesięcy, jednak trybunał obraduje prawie rok. Wynika to między innymi z tego, że oskarżycielom nie udaje się należycie skoordynować przeprowadzenia dowodów. Odczytywanie licznych dokumentów jest tak męczące, że wiele osób na sali przysypia. W dodatku Jackson nie wypada najlepiej, a Göring zręcznie odbija jego pytania podczas przesłuchania. Nazista twierdzi na przykład, że to nie przywódcy, tylko podwładni są odpowiedzialni za zbrodnie wojenne. – *Dowódca batalionu nie wie, co dzieje się na froncie. Im wyższy stopień, tym mniej widać z tego, co się dzieje na dole!* – wywodzi.

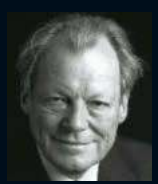
Jednak karta się obraca, gdy oskarżyciele pokazują film dokumentalny o obozach koncentracyjnych w Dachau, Buchenwaldzie i Bergen-Belsen. Widać na nim setki zabitych robotników przymusowych i buldożery spychające stosy nagich zwłok do masowych grobów. „Fritzsche siedzi przerażony, Keitel ociera pot z czoła, Ribbentrop zamyka oczy"

OBSERWATORZY

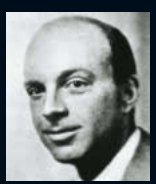
Proces zbrodniarzy wojennych w Norymberdze to największe sądowe wydarzenie medialne w historii. W 1945 roku do zniszczonego miasta przybyło około 350 dziennikarzy – byli wśród nich znani pisarze, tacy jak John dos Passos czy Erika Mann, a także przyszły kanclerz Niemiec Willy Brandt, który śledził postępowanie jako korespondent norweskiego dziennika. Wysłannikami polskich mediów byli m.in. Leopold Marschak, Marian Podkowiński oraz Michał Hofman.

Sprawozdawcy zostali ulokowani w Zamku Faberów w Stein, nazywanym Press Camp (na zdj.). W gmachu uchodźcy spotykali ocalonych z Holokaustu, a komuniści – międzynarodowe gwiazdy reportażu. Spali na łóżkach polowych i korzystali z baru, gdzie do późnej nocy dyskutowali, pili i tańczyli.

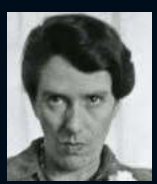




WILLY BRANDT (1913–1992)



JOHN DOS PASSOS (1896–1970)



ERIKA MANN (1905–1969)



MARIAN PODKOWIŃSKI (1909–2006)

eprasa.pl 3de5c7c349



HISTORYCZNE MIEJSCE

Proces toczył się w niemal nienaruszonym Pałacu Sprawiedliwości w Norymberdze – mieście, w którym NSDAP organizowała swoje zjazdy i gdzie ogłoszono tzw. ustawy rasowe. Słynna sala nr 600 (na zdj.) istnieje do dzisiaj, jednak od 2020 roku nie odbywają się w niej rozprawy, ponieważ stanowi część wystawy stałej *Memorium procesów norymberskich*, informującej o historii, przebiegu i skutkach działań prekursorskiego trybunału.

– pisze psycholog sądowy Gustave Gilbert. Arthur Seyss-Inquart, były namiestnik Rzeszy w Austrii, szepce do siedzącego obok Alberta Speera: – *Słowa już tu nie pomogą. Mają wszystko czarno na białym.* Podczas wieczornego obchodu w więzieniu Gilbert widzi łzy u wielu oskarżonych, lecz nie u Göringa. Jest on za to „wyraźnie urażony, ponieważ film zepsuł mu show".

„NORYMBERGA BYŁA REWOLUCJĄ"

Dwudziestego września i 1 października 1946 roku sędziowie ogłaszają zaskakująco różne wyroki: 12 oskarżonych zostaje skazanych na śmierć, wśród nich Hermann Göring (parę tygodni później popełni samobójstwo). Siedem osób otrzymuje karę pozbawienia wolności od 10 lat do dożywocia, a trzy trybunał uniewinnia. W dwóch przypadkach samobójstwo lub zły stan zdrowia uniemożliwiły wymierzenie sprawiedliwości. Uwzględniając wagę zbrodni i ogrom cierpienia zadanego przez reprezentantów brunatnego reżimu milionom ludzi, kary wydają się niemal łagodne i obalają tym samym podnoszony na początku przez stronę niemiecką zarzut, że będzie to brutalna „sprawiedliwość zwycięzców".

Z czasem pojawiają się również głosy krytyczne. Oskarżycielom zarzuca się pominięcie wielu kwestii, w tym zbrodni popełnionych przed 1939 rokiem, w szczególności prześladowań Żydów w III Rzeszy. Całkowicie zignorowano także łamanie prawa przez aliantów w trakcie II wojny światowej, choćby zbrodnię katyńską dokonaną przez Związek Radziecki. Następny zarzut dotyczy skupiania się na przywódcach, podczas gdy wielu niższych rangą sprawców nie zostało pociągniętych do odpowiedzialności.

Oczywiście wymierzanie sprawiedliwości nie skończyło się na 19 skazanych zbrodniarzach. Do 1949 roku w Norymberdze odbyło się 12 kolejnych procesów. Na ławie oskarżonych zasiadło w nich 185 osób, m.in. lekarze, prawnicy, przemysłowcy, wysocy rangą esesmani i policjanci, wojskowi, urzędnicy oraz dyplomaci. Na śmierć skazano 24 z nich, a około 120 otrzymało kary wieloletniego więzienia.

Procesy norymberskie bez wątpienia okazały się kamieniem milowym. Według prawnika Thomasa Darnstädta był to prawdopodobnie najważniejszy proces sądowy w historii, ponieważ 11 grudnia 1946 roku Zgromadzenie Ogólne ONZ zatwierdziło jego zasady jako obowiązujące prawo międzynarodowe. W ten sposób stworzono podwaliny pod późniejsze trybunały ONZ ds. zbrodni przeciwko ludzkości w byłej Jugosławii i Rwandzie (połowa lat 90. XX wieku), a ostatecznie także pod utworzenie Międzynarodowego Trybunału Karnego w Hadze (1998 rok), którego zadaniem jest pociąganie zbrodniarzy wojennych do odpowiedzialności. – *Norymberga była rewolucją – bez tych procesów ludobójstwo nie byłoby dziś karane jako przestępstwo* – powiedział prezydent Niemiec Frank-Walter Steinmeier w 75. rocznicę słynnego procesu. Jednak idea „międzynarodowego trybunału karnego" jest zagrożona: 30 domniemanych zbrodniarzy wojennych, przeciwko którym Haga wniosła oskarżenie, w tym premier Izraela Beniamin Netanjahu, przebywa na wolności – także dlatego, że wiele mocarstw nie uznaje tego trybunału. Również przypadek Władimira Putina może stać się prawdziwym sprawdzianem. W 2023 roku prezydent Ukrainy Wołodymyr Zełenski zażądał ustanowienia sądu ds. zbrodni agresji przeciwko Ukrainie. Jeśli to nie Haga będzie sądem właściwym, należy utworzyć trybunał, który ponownie nauczy zbrodniarzy wojennych strachu. Tak jak niegdyś procesy norymberskie... ■



WARTO ZOBACZYĆ

O słynnym procesie opowiada dostępny w Polsce na platformach streamingowych dramat historyczny *Norymberga* z 2025 roku z brawurową rolą Russela Crowe'a wcielającego się w postać Hermanna Göringa.

KONSULTACJA NAUKOWA: dr Igor Wypijewski
ZDJĘCIA I ILUSTRACJE: Evolution Images, Zoonar GmbH, Imago/Alamy/BEW (4); Adobe Stock; Lozynski/Reporter, AP/East News (2); Imago (2); Monolith; Wikimedia Commons (10)

eprasa.pl 3de5c7c349

SYNDROM KESSLERA

Czy orbita Ziemi ZŁOMO



Wraz z rozwojem technologii liczba satelitów na orbicie okołoziemskiej gwałtownie rośnie. Obecnie znajduje się ich tam ponad 15 tysięcy, a szacuje się, że do 2040 roku liczba ta może przekroczyć pół miliona! Zwiększa to nie tylko ryzyko niebezpiecznych kolizji. Kosmiczne śmieci mogą również przyspieszyć globalne ocieplenie...

eprasa.pl 3de5c7c349

KOSMICZNE ŚMIETNISKO
Według Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) obecnie systemy monitorujące śledzą na orbicie okołoziemskiej dziesiątki tysięcy obiektów o rozmiarach przekraczających 10 centymetrów. Tylko 15 tysięcy z nich to aktywne satelity, reszta to złom. (Na wizualizacji przedstawiono obiekty w dużym powiększeniu).

zamienia się w WISKO?

Dwudziestego piątego listopada 2024 roku Międzynarodowa Stacja Kosmiczna (ISS) otrzymała pilne ostrzeżenie od U.S. Space Force: sieć teleskopów, radarów i innych czujników zidentyfikowała okruch złomu o wielkości poniżej 10 centymetrów zmierzający w kierunku jej strefy bezpieczeństwa. Był to fragment chińskiego satelity meteorologicznego.

Protokół postępowania w takim przypadku jest jasny: ISS zmienia wysokość lotu, jeśli prawdopodobieństwo zderzenia wynosi co najmniej 1 do 100 000, ponieważ przy prędkości tysięcy kilometrów na godzinę nawet najmniejsze cząstki zamieniają się w niszczycielskie pociski. Już zderzenie z centymetrowym fragmentem uwalnia tyle energii, co granat ręczny. Załoga musiała więc szybko zareagować i przenieść stację na wyższą orbitę, uruchamiając silniki zadokowanego do niej modułu zaopatrzeniowego.

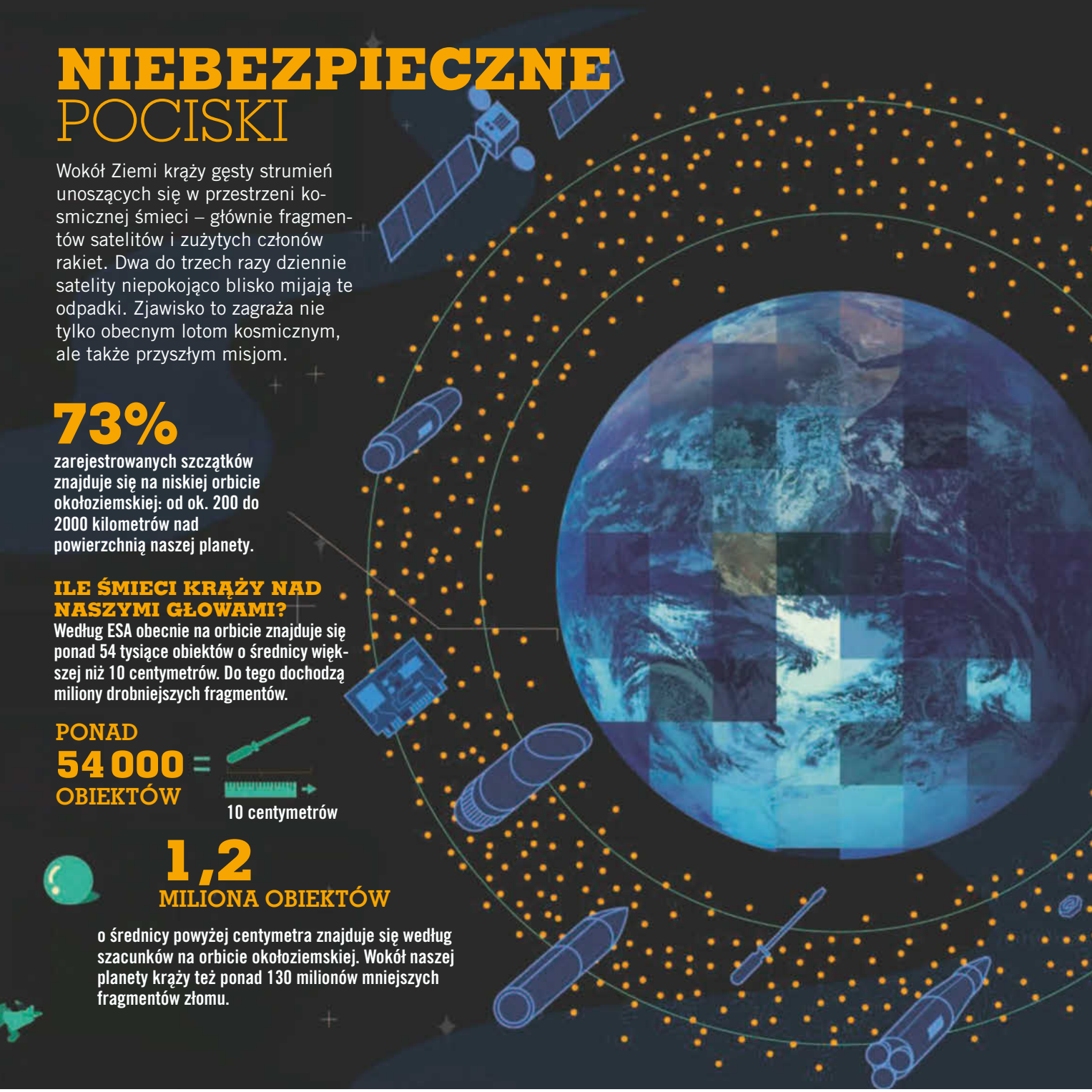
Takie incydenty nie należą do rzadkości: ISS w swej historii już ponad 30 razy usuwała się z drogi kosmicznym śmieciom. Niepokojące jest jednak to, że manewr z 25 listopada 2024 roku był drugim w ciągu sześciu dni. Ten najkrótszy jak dotąd odstęp między takimi ostrzeżeniami jasno pokazuje, że odpadki na orbicie stają się dużym problemem.

Do krytycznych sytuacji na orbicie okołoziemskiej dochodzi coraz częściej. W 2021 roku załoga ISS musiała nawet zostać tymczasowo ewakuowana i przenieść się do zadokowanych kapsuł, gdyż stacji groziło zderzenie ze szczątkami satelity. W listopadzie 2025 roku Chiny po raz pierwszy w historii przeprowadziły pozaziemską misję ratunkową, aby bezpiecznie sprowadzić do domu trzech tajkonautów po tym, jak ich kapsuła doznała niewielkich pęknięć w szybie iluminatora. Zostały prawdopodobnie spowodowane uderzeniem kosmicznego śmiecia. >

eprasa.pl 3de5c7c349

NIEBEZPIECZNE POCISKI

Wokół Ziemi krąży gęsty strumień unoszących się w przestrzeni kosmicznej śmieci – głównie fragmentów satelitów i zużytych członów rakiet. Dwa do trzech razy dziennie satelity niepokojąco blisko mijają te odpadki. Zjawisko to zagraża nie tylko obecnym lotom kosmicznym, ale także przyszłym misjom.



73%

zarejestrowanych szczątków znajduje się na niskiej orbicie okołoziemskiej: od ok. 200 do 2000 kilometrów nad powierzchnią naszej planety.

ILE ŚMIECI KRĄŻY NAD NASZYMI GŁOWAMI?

Według ESA obecnie na orbicie znajduje się ponad 54 tysiące obiektów o średnicy większej niż 10 centymetrów. Do tego dochodzą miliony drobniejszych fragmentów.

PONAD **54 000** OBIEKTÓW =

10 centymetrów

1,2

MILIONA OBIEKTÓW

o średnicy powyżej centymetra znajduje się według szacunków na orbicie okołoziemskiej. Wokół naszej planety krąży też ponad 130 milionów mniejszych fragmentów złomu.

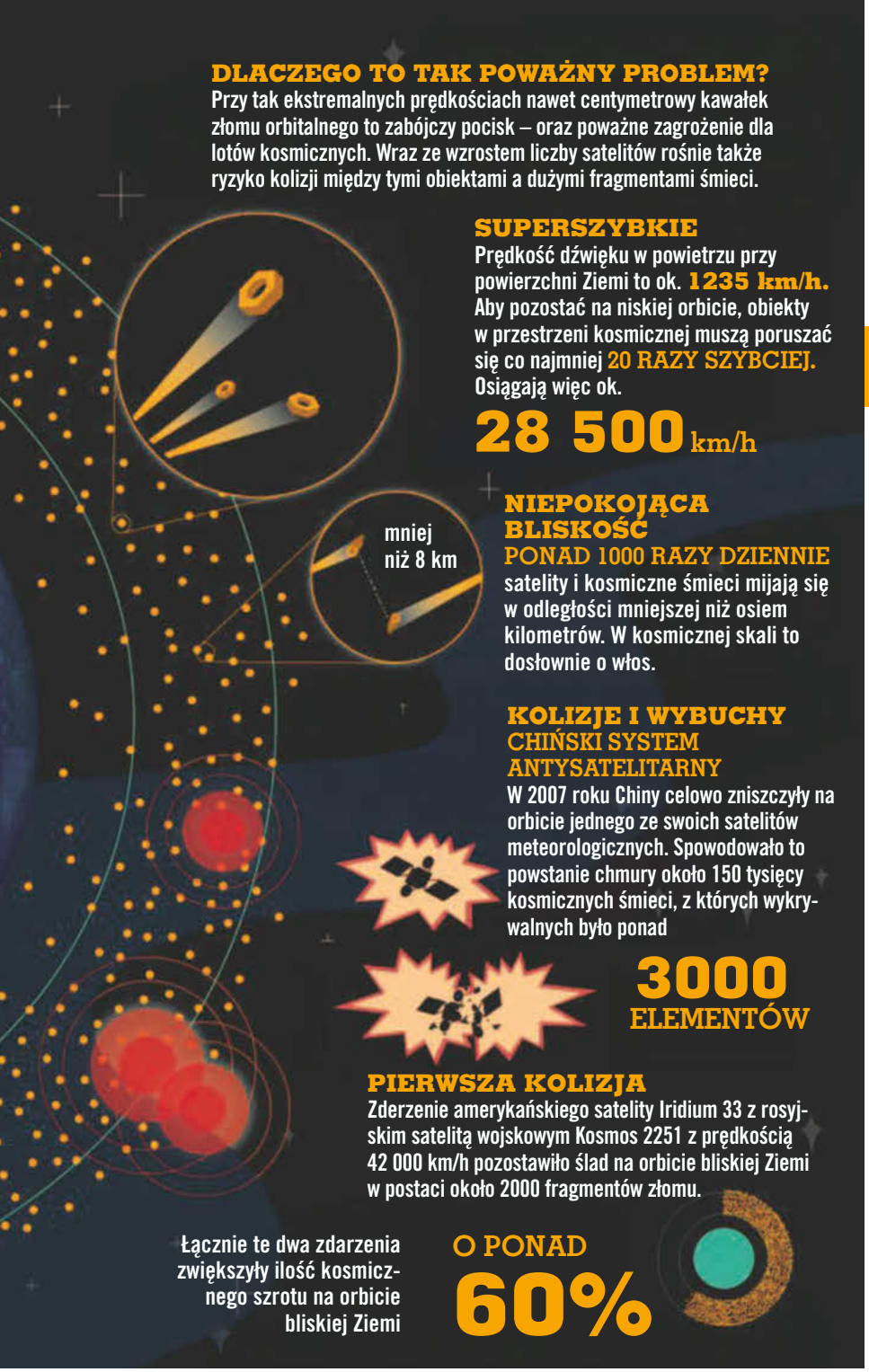
Jednak liczne miniaturowe pociski stanowią zagrożenie nie tylko dla śmiałków przebywających na orbicie, lecz także dla nas, na Ziemi…

OD 2020 ROKU WYSTRZELONO WIĘCEJ SATELITÓW NIŻ W CIĄGU POPRZEDNICH 60 LAT

Dwudziestego drugiego stycznia 1997 roku Lottie Williams spacerowała po parku w Tulsie, w stanie Oklahoma, gdy nagle została uderzona w ramię kawałkiem metalu o wadze pustej puszki po napoju. Okazało się, że obiekt ten był fragmentem rakiety Delta II, która rok wcześniej wyniosła w kosmos satelitę. Williams na szczęście nie odniosła obrażeń, ale jest pierwszą i jak dotąd jedyną osobą trafioną pozaziemskim odpadkiem. W związku z tym trafiła nawet do *Księgi rekordów Guinnessa*!

Ta anegdota pokazuje, jak mało prawdopodobne jest, że spadnie na nas fragment kosmicznego złomu – przynajmniej na razie. Liczba obiektów wysoko nad naszymi głowami gwałtownie bowiem rośnie. Wystarczy spojrzeć w nocne niebo: po firmamencie coś nieustannie się porusza. – *Od 2020 roku wystrzelo-*

eprasa.pl 3de5c7c349



no więcej satelitów niż łącznie w ciągu poprzednich 60 lat – alarmuje William Parker z Instytutu Technologicznego Massachusetts.

Firmy takie jak Starlink czy OneWeb tworzą całe konstelacje satelitów mających dostarczać internet do każdego miejsca na naszym globie. Inni potężni gracze idą w ich ślady: w ramach projektu TeraWave Jeffa Bezosa ma się tam pojawić ponad 5000 takich „kosmicznych routerów". Chiny z kolei, chcąc zbudować sieć konkurencyjną wobec Starlinka, planują wystrzelenie aż 200 tysięcy satelitów! Amerykański koncern Google przedstawił zaś niedawno projekt Suncatcher, czyli plan umieszczenia poza Ziemią centrów danych AI.

Niska orbita okołoziemska już teraz przypomina zagracony strych – krążą tam stare części rakiet, wycofane z eksploatacji satelity i szczątki pozostałe po zderzeniach. Znacznie większa jest jednak liczba odłamków kosmicznego szrotu, które nie są w żaden sposób monitorowane, ponieważ są po prostu zbyt małe. Według aktualnych szacunków na orbicie okołoziemskiej znajduje się około 1,2 miliona fragmentów o wielkości przekraczającej jeden centymetr. Już ten drobny złom jest wystarczająco duży, aby spowodować ogromne szkody – może bowiem zapoczątkować tragiczny ciąg zdarzeń...

„Zmieniamy skład stratosfery w sposób, jakiego **nigdy wcześniej nie obserwowaliśmy"**

dr JOHN DYKEMA,
fizyk z Uniwersytetu Harvarda

„ISTNIEJE RYZYKO, ŻE LUDZIE NA ZIEMI ZGINĄ, **A MY NIE BĘDZIEMY MOGLI TEMU ZAPOBIEC**"

Dziesiątego lutego 2009 roku doszło do jak dotąd najgroźniejszej kraksy na orbicie: na wysokości prawie 800 kilometrów nad Syberią działający amerykański satelita Iridium 33 oraz nieczynny rosyjski Kosmos 2251 zderzyły się z prędkością 42 tys. km/h. Oba obiekty rozpadły się na ponad 2000 fragmentów, które do dziś pędzą wokół Ziemi wielokrotnie szybciej niż pociski karabinowe. Jeśli zderzą się z innymi satelitami lub śmieciami kosmicznymi, tworząc w ten sposób kolejne odłamki, w czarnym scenariuszu może to wywołać fatalną reakcję łańcuchową – która sprawi, że orbita naszej planety stanie się strefą kraks. Zjawisko to określa się syndromem Kesslera, od nazwiska eksperta NASA. >

eprasa.pl 3de5c7c349

Donald J. Kessler już w 1978 roku ostrzegał przed taką możliwością, która obecnie doprowadziłaby do ogromnego chaosu na całym świecie: w przypadku nagłej awarii wszystkich satelitów w ciągu kilku godzin doszłoby do paraliżu sieci energetycznych i komputerowych. Bankomaty przestałyby wydawać gotówkę, transakcje giełdowe zostałyby wstrzymane, a komunikaty alarmowe nie docierałyby do centrów powiadamiania ratunkowego. Wojska stałyby się niejako ślepe – rakiety balistyczne z głowicami atomowymi mogłyby niepostrzeżenie dolecieć z terytorium wroga.

Jak pokazuje przypadek Lottie Williams, nie jest to jedyne zagrożenie. – *Wraz z wykładniczym wzrostem liczby obiektów w kosmosie rośnie również liczba ich ponownych wejść w atmosferę* – wyjaśnia inżynier astronautyki Christophe Bonnal. – *Istnieje ryzyko, że ludzie na Ziemi zostaną zabici przez spadające odłamki, a my nie będziemy mogli temu zapobiec.*

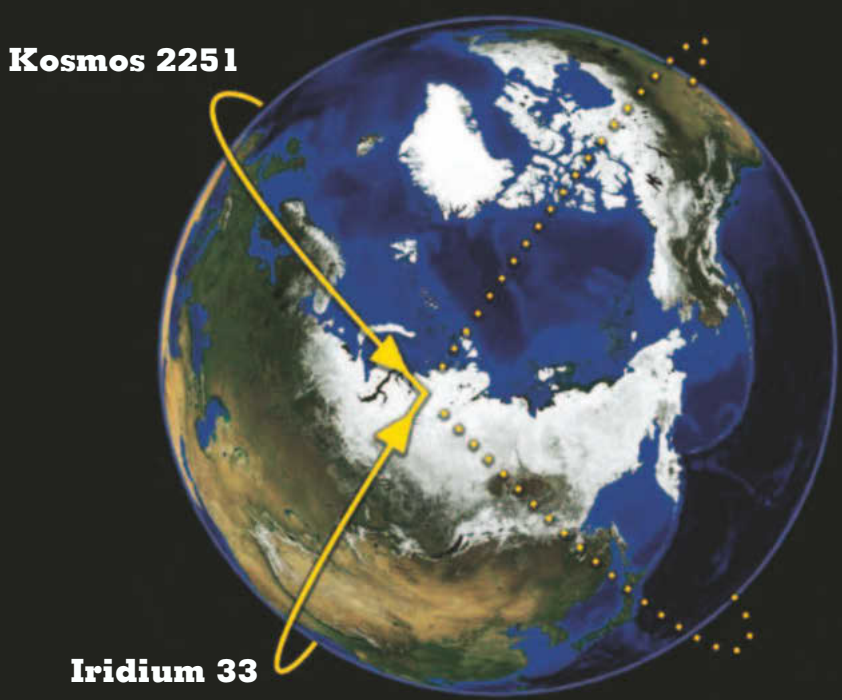
Według amerykańskiego urzędu nadzoru lotniczego od 2035 roku globalne ryzyko co najmniej jednego zgonu rocznie spowodowanego przez orbitalne śmieci wyniesie 61 procent. Jednak już teraz kosmiczny złom powoduje problemy, co pokazał incydent z listopada 2022 roku: wtedy 20-tonowy fragment chińskiej rakiety nośnej w niekontrolowany sposób wszedł w atmosferę i istniało zagrożenie, że spadnie w południowej Europie. W rezultacie część nieba nad Hiszpanią została zamknięta, aby uniknąć ewentualnych szkód, a samoloty przekierowano nad Włochy i Portugalię. Łącznie zmiany dotknęły 645 rejsów. Mimo że całe zamieszanie trwało zaledwie 40 minut, a szczątki rakiety ostatecznie spadły do Pacyfiku, spowodowały one ogromny chaos, w tym liczne opóźnienia w ruchu lotniczym.

„Istnieje ryzyko, że kosmiczny złom uczyni orbitę okołoziemską bezużyteczną, ponieważ **zagrożenie zderzeniem będzie zbyt duże”**

STIJN LEMMENS, inżynier astronautyki w ESA

WIELKA KRAKSA

Dziesiątego lutego 2009 roku doszło do pierwszej kolizji satelitów na orbicie okołoziemskiej, kiedy to zderzyły się Iridium 33 i Kosmos 2251. Incydent wyzwolił energię odpowiadającą detonacji około 10 ton trotylu.

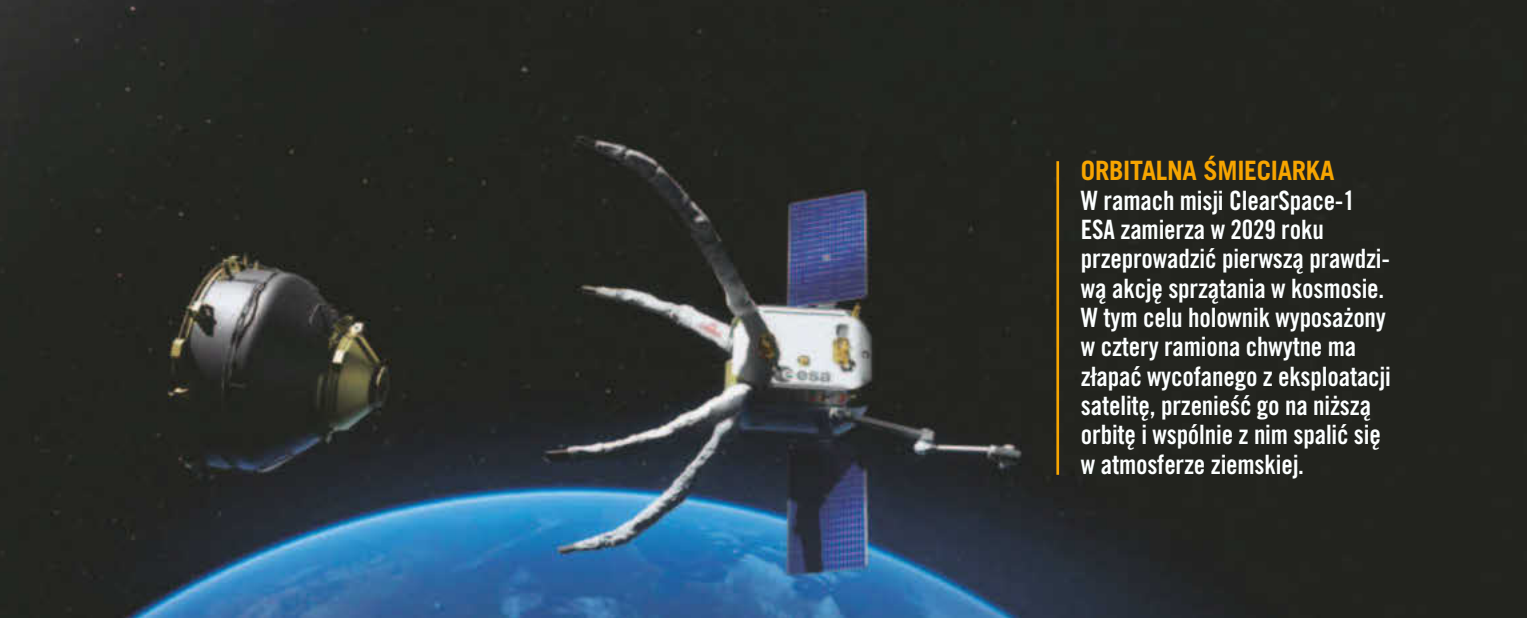


CZY POZOSTAŁOŚCI SATELITÓW **PRZYSPIESZAJĄ GLOBALNE OCIEPLENIE?**

Gwałtowny wzrost ilości złomu kosmicznego stanowi zagrożenie nie tylko dla ruchu lotniczego, ale także dla środowiska naturalnego, gdyż wiele fragmentów zawiera substancje radioaktywne lub toksyczne. Szczególnie cząstki sadzy budzą niepokój specjalistów, ponieważ mogą zakłócać cyrkulację w stratosferze. Możliwe konsekwencje to przesunięcie stref klimatycznych, dotkliwe susze i powodzie.

Grupa naukowców z USA pod kierownictwem chemika dr. Christophera Maloneya obliczyła na podstawie modeli, co się stanie, jeśli w przyszłości w atmosferze będzie spalało się rocznie 12 tysięcy wycofanych z eksploatacji satelitów. Wynik jest alarmujący: od 2040 roku szacunkowo uwalniałoby się do atmosfery 10 tysięcy ton tlenku glinu rocznie. Mogłoby to spowodować wzrost temperatury w mezosferze o 1,5°C oraz zagrozić odradzającej się warstwie ozonowej, która chroni nas przed promieniowaniem UV emitowanym przez Słońce – tlenek glinu wspiera bowiem reakcje niszczące ozon.

eprasa.pl 3de5c7c349



ORBITALNA ŚMIECIARKA
W ramach misji ClearSpace-1 ESA zamierza w 2029 roku przeprowadzić pierwszą prawdziwą akcję sprzątania w kosmosie. W tym celu holownik wyposażony w cztery ramiona chwytne ma złapać wycofanego z eksploatacji satelitę, przenieść go na niższą orbitę i wspólnie z nim spalić się w atmosferze ziemskiej.

Biorąc pod uwagę te alarmujące ustalenia, nie dziwi fakt, że eksperci od lat domagają się wprowadzenia surowych przepisów dotyczących rosnącego ruchu satelitów. Obecnie na orbicie panuje bowiem wolna amerykanka: nie ma nadrzędnej instancji sprawującej kontrolę nad tą strefą. Wszystkie kraje posiadające programy kosmiczne zobowiązały się jedynie formalnie, że nie pozostawią żadnego satelity na dłużej niż 25 lat.

Inżynier astronautyki dr Franceska Letizia z Europejskiej Agencji Kosmicznej uważa, że pilne wprowadzenie regulacji jest niezbędne. – *Nawet gdybyśmy od jutra nie przeprowadzali żadnych startów rakiet, ilość kosmicznych śmieci nadal będzie rosła z powodu kolizji obiektów, które już znajdują się na orbicie* – podkreśla. Dlatego ESA postuluje ograniczenie czasu pozostawania na orbicie wycofanych z eksploatacji sond i satelitów do pięciu lat oraz całkowite zaprzestanie wytwarzania kosmicznego złomu do 2030 roku.

Co jednak zrobić z kończącymi swoje życie satelitami? Otóż przygotowano plan, aby wysyłać je na tzw. orbitę cmentarną, około 300 kilometrów powyżej orbity geostacjonarnej, natomiast te znajdujące się niżej mają być w miarę możliwości spalane w atmosferze lub sprowadzane w bezludne regiony – na przykład w pobliżu Punktu Nemo, miejsca na Oceanie Spokojnym, które jest najbardziej oddalonym od lądów rejonem na Ziemi.

Równolegle agencje kosmiczne prowadzą badania nad różnymi technologiami wyłapywania śmieci orbitalnych. Rozpatrywane są takie rozwiązania jak ramiona chwytne, sieci czy lasery. Jednak Stany Zjednoczone, Rosja i Chiny, które odpowiadają łącznie za 97,5 procenta śmieci na orbicie okołoziemskiej, jak dotąd nie wykazały zbyt dużego zainteresowania udziałem w takich projektach. Nic dziwnego: eksperci szacują, że przechwycenie jednego większego fragmentu złomu kosztuje aż 20 milionów dolarów!

Powagę sytuacji zdaje się jednak dostrzegać sektor prywatny. Firma Starlink należąca do Elona Muska ogłosiła, że przeniesie około 4400 ze swoich 10 tysięcy satelitów na niższą orbitę, aby zmniejszyć ryzyko kolizji. Jego urządzenia są skonstruowane w taki sposób, że po mniej więcej pięciu latach eksploatacji ulegają kontrolowanemu spaleniu w atmosferze ziemskiej. Niekoniecznie wynika to z troski o dobro planety. W końcu Muskowi zależy na tym, by orbita pozostała na tyle czysta, aby mógł prowadzić na niej działalność także w przyszłości. ■

KOSMICZNY CMENTARZ
Punkt Nemo to najbardziej oddalone od lądu miejsce na Ziemi – i dlatego stanowi miejsce spoczynku wielu wycofanych z eksploatacji satelitów. Na dnie morza zezłomowano tam już ponad 260 obiektów kosmicznych.



KONSULTACJA NAUKOWA: dr Tomasz Mrozek, Zakład Fizyki Słońca Centrum Badań Kosmicznych PAN
ZDJĘCIA I ILUSTRACJE: ClearSpace/ESA (3); Wikimedia Commons; Adobe Stock

eprasa.pl 3de5c7c349

JAK MOŻE ZMIENIĆ SIĘ ZIEMIA W CIĄGU ŻYCIA JEDNEGO CZŁOWIEKA?



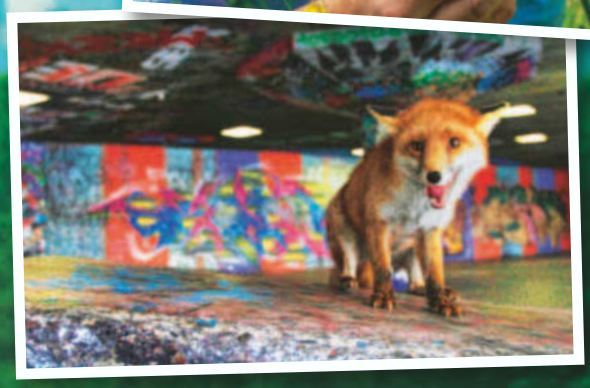
Gdy Polska pogrążała się w chaosie po przewrocie majowym wznieconym przez Józefa Piłsudskiego, w Londynie już od czterech dni przyglądał się światu David Attenborough. Jego biografia splata się z epoką najgwałtowniejszych przemian w dziejach Ziemi: od czasów radia po erę globalnej sieci, od planety zdominowanej przez dziką naturę po taką, która rozpaczliwie walczy o przetrwanie.

egzemplarz 3de5c7b349



KRONIKARZ EPOKI

Ósmego maja przypada setna rocznica urodzin najsłynniejszego ambasadora przyrody. Z tej okazji BBC Earth przygotowało dla widzów wyjątkowe propozycje: o godz. 19:45 będzie można zobaczyć produkcję *Londyn Davida Attenborough*, w której zoolog przygląda się dzikiej przyrodzie swojego rodzinnego miasta (kadry obok), a o 20:55 odbędzie się premiera filmu *David Attenborough: początek wielkiej przygody*, opowiadającego o jego pracy nad przełomowym serialem *Życie na Ziemi*.





Ta historia zaczyna się od listu. W 1952 roku – a więc dwa lata po tym, jak bez powodzenia ubiegał się o pracę w BBC – David Attenborough otrzymał krótką wiadomość: „Piszę, aby Pana poinformować, że został Pan wybrany na kurs szkoleniowy na stanowisko producenta programów rozrywkowych". Owa korespondencja otworzyła absolwentowi zoologii drogę do kariery w telewizji, zaś nam przyniosła kronikarza czasu wielkich przemian. Wkrótce potem nieopierzony reporter rozpoczął realizację filmów przyrodniczych, zabierając widzów do miejsc, których wcześniej nie oglądali – a także pozwalając im po raz pierwszy zobaczyć dzikie zwierzęta w ich naturalnym środowisku. I to w rozmaitych odsłonach, bo David Attenborough związał z brytyjską telewizją publiczną całą karierę zawodową. Stworzył dziesiątki produkcji, ukazując planetę od czerni i bieli, przez kolor, po HD, 3D oraz 4K. Jako jedyny zdobył prestiżowe nagrody BAFTA we wszystkich tych formatach.

Gdy przyszedł na świat, Ziemię zamieszkiwało ok. 2 miliardów ludzi. Kiedy w ubiegłym roku kończył przygotowania do swoich ostatnich powstających produkcji, było nas już 8,2 miliarda. W ciągu życia jednego człowieka globalna populacja wzrosła ponad czterokrotnie! Attenborough widział, jak ludzkość pogrąża się w konsumpcji, jak industrializacja obejmuje kolejne kontynenty, a rozwój technologii zmienia codzienność na niespotykaną dotąd skalę. Jak świat przyspiesza – i zarazem się kurczy.

Równolegle pionier popularyzatorów nauki obserwował inną rewolucję: ekosystemy zmieniające się szybciej niż kiedykolwiek wcześniej w udokumentowanej historii człowieka. Naturalne tempo wymierania, zanim ludzie stali się dominującą siłą na planecie, było tysiąc razy niższe niż obecnie. Współcześnie każdego dnia znika około 150 gatunków roślin i zwierząt; od 1970 roku liczebność monitorowanych populacji kręgowców spadła średnio o 73 procent, a w środowiskach słodkowodnych – o 85 procent...

W uznaniu zasług królowa Elżbieta II nadała mu tytuł szlachecki, lecz nawet najwyższe zaszczyty nie oddają tego, kim jest sir David Attenborough. A jest on rzecznikiem tych, którzy nie mają głosu. Wsłuchajmy się zatem w apel stulatka: – *Żaden gatunek nigdy nie miał tak całkowitej kontroli nad wszystkim na Ziemi, żywym czy martwym, jak my teraz. To nakłada na nas, czy nam się to podoba, czy nie, ogromną odpowiedzialność. W naszych rękach leży teraz nie tylko nasza własna przyszłość, ale także przyszłość wszystkich innych istot, z którymi dzielimy Ziemię*. Bądźmy odpowiedzialni. ■

„GDYBYŚMY ZNIKNĘLI Z DNIA NA DZIEŃ, ŚWIAT PRAWDOPODOBNIE BYŁBY W LEPSZEJ SYTUACJI"

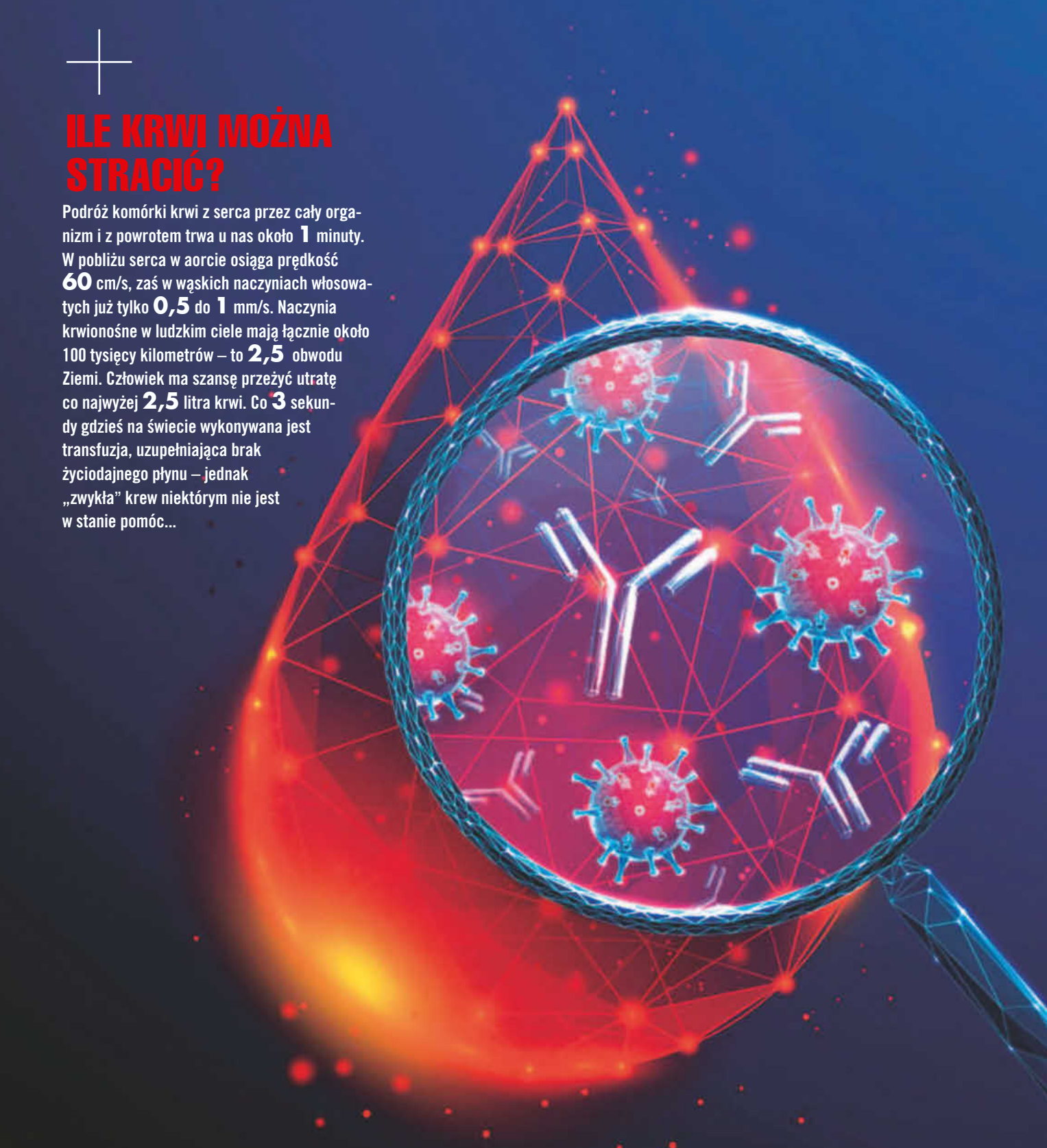
SIR DAVID ATTENBOROUGH

ZDJĘCIA I ILUSTRACJE: materiały prasowe BBC Earth

eprasa.pl 3de5c7c349

ILE KRWI MOŻNA STRACIĆ?

Podróż komórki krwi z serca przez cały organizm i z powrotem trwa u nas około 1 minuty. W pobliżu serca w aorcie osiąga prędkość 60 cm/s, zaś w wąskich naczyniach włosowatych już tylko 0,5 do 1 mm/s. Naczynia krwionośne w ludzkim ciele mają łącznie około 100 tysięcy kilometrów – to 2,5 obwodu Ziemi. Człowiek ma szansę przeżyć utratę co najwyżej 2,5 litra krwi. Co 3 sekundy gdzieś na świecie wykonywana jest transfuzja, uzupełniająca brak życiodajnego płynu – jednak „zwykła" krew niektórym nie jest w stanie pomóc...



„Niektóre grupy krwi są tak rzadkie, że zarejestrowanych dawców jest kilku lub co najwyżej kilkunastu – na całym świecie"

prof. ASH TOYE, cytobiolog z Uniwersytetu w Bristolu

eprasa.pl 3de5c7c349

OPERACJA „GOLDEN BLOOD"

W POSZUKIWANIU NAJRZADSZEJ GRUPY KRWI NA ŚWIECIE

Szpitale muszą mieć na stanie osiem rodzajów krwi – nie są to jednak wszystkie możliwe jej warianty. W żyłach zaledwie około 50 osób na świecie płynie bezcenna złota krew, która pasuje do każdego biorcy...

eprasa.pl 3de5c7c349

CO MAMY WE KRWI?

Krew to złożona tkanka, którą bardzo trudno sztucznie odtworzyć. Czerwony kolor u kręgowców zawdzięcza hemoglobinie, służącej do czasowego łączenia się z gazami oddechowymi oraz ich dłuższego magazynowania (jako tzw. mioglobina). Zawartość innych cząsteczek o podobnej lub czasem odmiennej funkcji zabarwia krew na niebiesko (u skorupiaków i mięczaków), zielono (pierścienice i niektóre jaszczurki) lub żółtawo (owady).

Ludzka krew po odwirowaniu składa się z **dwóch głównych komponentów**. Hematokryt to parametr oznaczający procentowy udział składników komórkowych w całkowitej objętości krwi.



55% osocze nadaje krwi formę płynną (kolor żółtawo-biały)

45% składniki komórkowe to komórki pływające w osoczu (w większości kolor czerwony)

SKŁADNIKI KOMÓRKOWE

PŁYTKI KRWI I BIAŁE KRWINKI: 1%

PŁYTKI KRWI (trombocyty) to małe bezjądrzaste fragmenty megakariocytów. Tworzą skrzepy i zasklepiają rozerwane ściany naczyń. Pochłaniają patogeny, rozpoznają je i wydzielają substancje obronne.

BIAŁE KRWINKI (leukocyty) stanowią część układu odpornościowego. Chronią organizm przed infekcjami. Wbrew nazwie wcale nie są białe, lecz bezbarwne.

Istnieje pięć głównych typów białych krwinek:

- **40–60%** neutrofile (przeciwko bakteriom, wirusom i grzybom)
- **2–8%** monocyty (makrofagi)
- **20–40%** limfocyty (przeciwko wirusom, bakteriom, grzybom i komórkom nowotworowym)
- **1–4%** eozynofile (zwalczają pasożyty, ciała obce)
- **0,5–1%** bazofile (niespecyficzne)

CZERWONE KRWINKI: 99%



Zwane też ERYTROCYTAMI, transportują tlen z płuc do tkanek, zabierając w drodze powrotnej dwutlenek węgla. Dobrze natleniona krew jest jasnoczerwona, zaś wysoka zawartość CO_2 nadaje jej kolor ciemnoczerwony.



SKŁADNIKI OSOCZA

BIAŁKA 7%

Pełnią wiele ważnych funkcji w procesie transportu hormonów, krzepnięcia krwi lub obrony przed patogenami.

albuminy (transport, regulacja ciśnienia osmotycznego) **57%**

globuliny (np. transport, odpowiedź immunologiczna) **38%**

fibrynogen (krzepnięcie) **4%**

inne (enzymy, hormony, protrombina) do **1%**

WODA 91%

Organizm odnotowuje niedobór choćby jednego procenta wody poprzez rejestrację zmian zagęszczenia – i zaczynamy odczuwać pragnienie. Łączna zawartość wody w krwi to ok. 82%.

INNE SUBSTANCJE ROZPUSZCZONE 2%

To przede wszystkim:

elektrolity (minerały)

substancje regulujące

lipidy (tłuszcze)

rozpuszczone gazy

jony (sole)

aminokwasy

glukoza (cukier)

różne substancje odżywcze

eprasa.pl 3de5c7c349

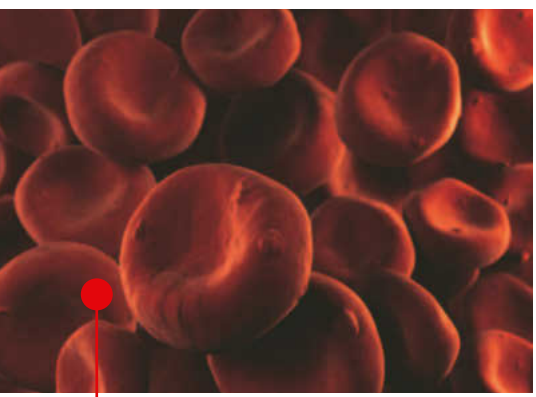


KRĄG ŻYCIA
Pacjenci w Polsce potrzebują łącznie 2000 litrów krwi dziennie. Kobiety mogą oddawać krew maksymalnie cztery razy w roku, mężczyźni – sześć.

Jedna wizyta u pediatry zmienia życie José Salgado* na zawsze. Pięciolatek walczy z infekcją, więc lekarka zleca badanie krwi. Wynik wprawia ją w osłupienie, początkowo sądzi nawet, że doszło do błędu. Ale kolejny test potwierdza dane. Medycy się cieszą, za to rodzice są załamani. Dlaczego? Ich dziecko jest nosicielem tzw. złotej krwi, czyli najrzadszej grupy krwi na świecie. Od jej odkrycia w 1961 roku do dziś zidentyfikowano mniej niż 50 takich osób. W ich żyłach płynie uniwersalny eliksir życia, który można przetoczyć każdemu. Ten dar dla swoich posiadaczy jest jednak przekleństwem…

Ale zacznijmy od początku. Krew to nie tylko środek transportu substancji w organizmie, lecz także coś w rodzaju dokumentu tożsamości, za pomocą którego układ odpornościowy określa przynależność do określonej grupy. Na powierzchni każdej czerwonej krwinki znajduje się kilkaset znanych antygenów, a naukowcy nadal odkrywają nowe. Te cechy składają się na grupę krwi.

*Imię i nazwisko zmienione przez redakcję



KURIERZY TLENU
Wgłębienie w erytrocytach zwiększa ich powierzchnię, dzięki czemu mogą wiązać więcej tlenu. Ważną rolę odgrywa tu żelazo, odpowiedzialne za kolor oraz metaliczny posmak krwi.

Dodatkowo sprawę komplikuje obecność przeciwciał obecnych w osoczu – podstawowe to anty-A i anty-B skierowane odpowiednio przeciwko antygenom A i B zlokalizowanym na powierzchni erytrocytów. Powinno to być uwzględniane, jeśli przetaczana ma być cała krew wraz z osoczem (najczęściej przetacza się tylko koncentraty elementów krwi).

Istotne w praktyce są przede wszystkim cztery grupy krwi: A, B, AB lub 0, determinowane przez antygeny erytrocytów A i B oraz ich kombinację. Każda z grup może występować dodatkowo w dwóch wariantach, zależnie od czynnika „Rh" ze znakiem „+" (jest) i „–" (brak). I tak na przykład dwie na trzy osoby w Polsce mają oznaczenie „0+" lub „A+". W przypadku przetoczenia niewłaściwej krwi organizm atakuje erytrocyty, na których znajduje się nieznana mu cecha (antygen). Krew wtedy aglutynuje (zlepia się), zagrażając życiu biorcy.

„Czysta" krew bez antygenów jest określana jako „0–". W teorii każdy człowiek na świecie zareaguje na nią dobrze, ponieważ nie zawiera ona nic, co mogłoby sprowokować obcy układ odpornościowy. I odwrotnie: człowiek z grupą AB+ toleruje wszystkie inne, bo jego system immunologiczny zna i akceptuje wszelkie przeciwciała. Różne kombinacje tych trzech antygenów dają łącznie osiem grup, które banki krwi powinny mieć stale na stanie: 0, A, B, AB – każda z nich w wariancie dodatnim i ujemnym. Jednak niektórzy ludzie nie pasują do tego schematu. I tu wracamy do Joségo Salgado...

CZY PERFEKCJA TO PRZEKLEŃSTWO?

Kombinacja A, B, 0 oraz czynnika Rh odwzorowuje tylko najczęściej występujące grupy krwi. Do tej pory rozpoznano kilkaset antygenów krwinek czerwonych, sklasyfikowanych w 47 grupach krwi. Te antygeny są produktami 52 genów i ponad 1500 alleli (wariantów genetycznych dla poszczególnych genów). >

WIĘZY KRWI

W miarę możliwości do transfuzji używa się grupy krwi biorcy. Poniższy schemat pokazuje jednak, że możliwości jest więcej. I tak osoba z grupą AB+ może być biorcą każdej grupy krwi, jednak jako dawca przyda się tylko własnej grupie.

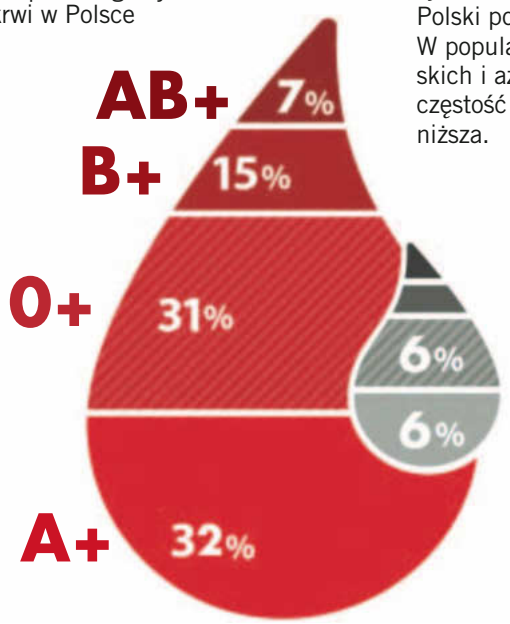
BIORCA \ DAWCA	0+	0-	A+	A-	B+	B-	AB+	AB-
0+	●	●	–	–	–	–	–	–
0-	–	●	–	–	–	–	–	–
A+	●	●	●	●	–	–	–	–
A-	–	●	–	●	–	–	–	–
B+	●	●	–	–	●	●	–	–
B-	–	●	–	–	–	●	–	–
AB+	●	●	●	●	●	●	●	●
AB-	–	●	–	●	–	●	–	●

eprasa.pl 3de5c7c349

Wystarczy brak choćby jednego z tej długiej listy antygenów występujących u 99 procent ludzkości, by uznać grupę krwi za rzadką. Zarejestrowanych jest obecnie także około 50 osób zupełnie pozbawionych antygenów – co czyni je idealnymi dawcami dla każdego człowieka na świecie. – *To właśnie jest złota krew* – wyjaśnia dr Thierry Peyrard, były dyrektor Narodowego Referencyjnego Laboratorium Grup Krwi w Paryżu. Problem w tym, że osoby te mają tak rzadką grupę krwi, że w razie ciężkiego wypadku lub złożonej operacji znalezienie dla nich dawcy graniczy z cudem. – *Najlepszym wyjściem jest w ich przypadku samozaopatrzenie* – wyjaśnia hematolog dr Zaher Otrock z Cleveland Clinic w Ohio. Oddaną przez nich krew należy rozdzielić na poszczególne składniki i poddać skomplikowanemu procesowi zamrażania. Specjalna substancja przeciw zamarzaniu dodawana do preparatu chroni komórki przed uszkodzeniami, jednak przed transfuzją trzeba ją usunąć. Taką usługę oferuje niewiele placówek medycznych na świecie.

WIĘCEJ PLUSÓW CZY MINUSÓW?

Odsetek poszczególnych grup krwi w Polsce



RZADKIE
Tylko 15% ludności Polski posiada krew Rh–. W populacjach afrykańskich i azjatyckich jej częstość jest jeszcze niższa.

POŻĄDANE ZERA
Grupa krwi 0, szczególnie Rh–, jest tolerowana przez niemal wszystkich, dlatego jest na nią duży popyt.

UNIWERSALNA ZERÓWKA

Ilustracja pokazuje najczęściej występującą grupę krwi w danym kraju.



W zależności od kraju dominującą grupę krwi posiada od 30 do 70 procent ludności.

ILE KOSZTUJE ELIKSIR ŻYCIA?

Tożsamość większości znanych nosicieli złotej krwi jest chroniona. Rare Donor Panel w Bristolu udziela informacji na temat zarejestrowanych dawców rzadkich grup tylko w uzasadnionych przypadkach – inaczej byliby narażeni na naciski w nagłych sytuacjach i niepożądane kontakty, np. ze strony przestępców zajmujących się nielegalnym obrotem krwią.

LINIE KRWI
Grupa krwi jest cechą dziedziczną. Allele A i B są dominujące w stosunku do allelu 0, a Rh+ w stosunku do Rh–.

eprasa.pl 3de5c7c349



ŻYŁA ZŁOTA

Zmarły w ubiegłym roku James Harrison przez ponad 60 lat oddał krew 1100 razy, ratując życie prawie 2,5 miliona dzieci – pięcioro z nich widać na zdjęciu. Harrison nosił w swoich żyłach bardzo rzadkie przeciwciała anty-anty-D (przeciwko antygenowi występującemu w krwi Rh+), zwalczające reakcję immunologiczną, do jakiej dochodzi np. w macicy ciężarnej, jeśli dziecko ma grupę krwi Rh+, a matka Rh–. W tej sytuacji wytwarza ona przeciwciała anty-D, które zabijają krwinki płodu. Podanie przeciwciała anty-anty-D przeciwko przeciwciałom matki chroni płód przed śmiercią wskutek tzw. konfliktu serologicznego.



Jak na ironię uniwersalny dar ratowania życia ma dla swoich posiadaczy same wady. Nie tylko nie znajdą oni dla siebie w razie potrzeby dawcy, ale ich czerwone krwinki są mniej wydolne, ponieważ brak antygenów zmniejsza stabilność błon komórkowych. Poza tym często stają przed dylematem moralnym: – *Przed laty po raz pierwszy moja krew była jedyną szansą na uratowanie noworodka* – opowiada Salgado. – *Poproszono mnie o oddanie krwi w innym kraju, nie dostałem jednak ani zwrotu kosztów podróży, ani płatnego urlopu*. Nie było pieniędzy nawet na transport medyczny. Dlaczego?

W większości krajów krew, również złota, jest traktowana jak dar, a nie towar: ma to promować uczciwość potencjalnych dawców. Ktoś, kto chciałby na niej zarobić, mógłby przemilczeć ewentualne ryzyko infekcji, np. świeży tatuaż, żeby nie stracić szansy wzbogacenia się. Bo mimo ustandaryzowanych testów laboratoryjnych istnieje możliwość, że oddana krew jest skażona. Ryzyko zanieczyszczenia wirusowym zapaleniem wątroby typu B wynosi około 1:1 000 000 (spadło 1000-krotnie w ostatnich dekadach), a w przypadku nowych wirusów jest wyższe. Od dziesięcioleci naukowcy na całym świecie próbują skopiować złotą krew w laboratorium lub odtworzyć ją za pomocą inżynierii genetycznej. Jednak póki co nic nie zastąpi krwi pobranej od człowieka. Na razie trwają testy, czy ludzki krwiobieg w ogóle zaakceptuje sztuczne czerwone krwinki. – *Krew pobrana z ramienia jest dużo skuteczniejsza i tańsza, więc jeszcze przez długi czas będziemy potrzebować dawców* – wyjaśnia prof. Ashley Toye, cytobiolog z Uniwersytetu w Bristolu. – *Gdybyśmy jednak potrafili wytworzyć więcej krwi dla ludzi z rzadkimi grupami, byłoby to fascynujące.* ■

ŚWIEŻA DOSTAWA

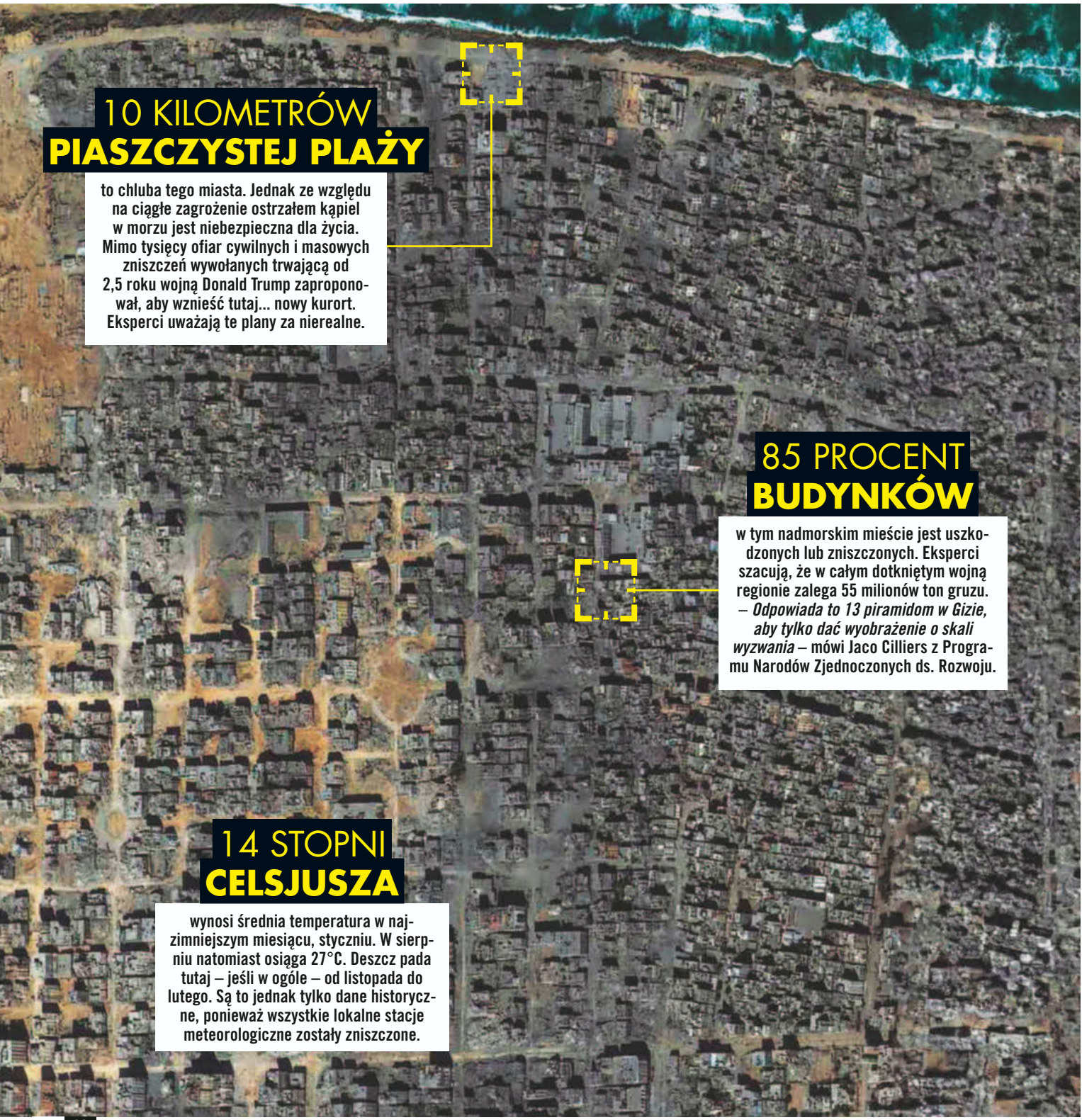
Już po trzech tygodniach magazynowania krew traci na jakości, dlatego szpitale nieustannie potrzebują świeżych dostaw. Dawcy oddają po 450 ml krwi naraz, czyli około 10 procent własnych zasobów.

KONSULTACJA NAUKOWA: dr Łukasz Paśko, Uniwersytet Wrocławski
ZDJĘCIA I ILUSTRACJE: Adobe Stock (3); Blutspendedienst des Bayerischen Roten Kreuzes; Statista; Australian Red Cross Blood Service, Jim Varney, Visual Capitalist/SPL/East News (3); Cuelmages/Alamy/BEW

eprasa.pl 3de5c7c349

Co to za miejsce?

Czy na podstawie tego zdjęcia satelitarnego oraz trzech poniższych wskazówek zgadniesz, o jakie miejsce chodzi?



10 KILOMETRÓW **PIASZCZYSTEJ PLAŻY**

to chluba tego miasta. Jednak ze względu na ciągłe zagrożenie ostrzałem kąpiel w morzu jest niebezpieczna dla życia. Mimo tysięcy ofiar cywilnych i masowych zniszczeń wywołanych trwającą od 2,5 roku wojną Donald Trump zaproponował, aby wznieść tutaj... nowy kurort. Eksperci uważają te plany za nierealne.

85 PROCENT **BUDYNKÓW**

w tym nadmorskim mieście jest uszkodzonych lub zniszczonych. Eksperci szacują, że w całym dotkniętym wojną regionie zalega 55 milionów ton gruzu. – *Odpowiada to 13 piramidom w Gizie, aby tylko dać wyobrażenie o skali wyzwania* – mówi Jaco Cilliers z Programu Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju.

14 STOPNI **CELSJUSZA**

wynosi średnia temperatura w najzimniejszym miesiącu, styczniu. W sierpniu natomiast osiąga 27°C. Deszcz pada tutaj – jeśli w ogóle – od listopada do lutego. Są to jednak tylko dane historyczne, ponieważ wszystkie lokalne stacje meteorologiczne zostały zniszczone.

eprasa.pl 3de5c7c349

TRENUJ **UMYSŁ**

Szyfrokrzyżówka



Wypełnij cały diagram. W polach z tymi samymi liczbami powinny znaleźć się jednakowe litery. Kilka liter zostało już ujawnionych. Do jasnoniebieskich kratek wpisz wyraz o znaczeniu: „mebel do spania”.

16	14	22	24	5	14			16	9	14	2	14	16
14		14		14	9	16	3	9		7		19	
8	21	16	23	11	14			6	22	24	16	6	9
10		6		21	9	20	18	7	14	16	21	9	
5		9	14	7	14			20	9	14	22	14	16
14	7	14	12	24	16	18	1		1		10		21
7	21	10	6	1			14	12	24	17	24		11
	11		9		9	3	22			9	21	2	14
2	24	14	16	1	14		17	6	16	14		5	
16		24		14	1	21	9	20		1	24	10	5
9	23	1	21	8	24	2		24		21		5	
14		24		10		14		2	8	9	5	23	16
15	24	20	5	24	14	20	13	21		4		1	
14		21		6		14		7	14	17	24	14	13

Tu wpisuj odgadywane litery:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
K	S						P	R					

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28



Prawda czy fałsz?

Sprawdź ekspresowo swoją wiedzę z najróżniejszych dziedzin. Czytelnicy tego numeru naszego magazynu poradzą sobie z tym zadaniem najlepiej!

	Tak	Nie
01 Dynamit został wynaleziony przez szwedzkiego przedsiębiorcę Alfreda Nobla		
02 Język polski należy do grupy języków wschodniosłowiańskich		
03 W starożytnym Egipcie piwo produkowano na bazie ziaren kukurydzy		
04 Największą rybą świata jest rekin wielorybi		
05 Najczęściej występującą grupą krwi w Polsce jest A Rh+		
06 Pływak żółtobrzeżek to roślina wodna występująca w jeziorach i stawach		
07 Rycyna to substancja nieszkodliwa dla ludzi i zwierząt		
08 Karibu to północnoamerykańska nazwa renifera tundrowego		
09 Adolf Hitler został skazany w procesie w Norymberdze na karę śmierci		
10 Tenisowy turniej Roland Garros odbywa się na trawiastych kortach w Londynie		
11 Dziura ozonowa pojawiła się w połowie lat osiemdziesiątych nad Antarktydą		
12 Zatoka Gdańska jest największą zatoką Morza Bałtyckiego		
13 Pierwszym sztucznym satelitą Ziemi była sonda Sputnik 1		
14 Tarot to talia 78 kart wykorzystywanych do wróżenia		
15 Mobbing to działania zmierzające do zmobilizowania pracownika do wydajniejszej pracy		

Rozwiązania:

CO TO ZA MIEJSCE?

Gaza

SZYFROKRZYŻÓWKA



PRAWDA CZY FAŁSZ?

01 – T (Wynalazca uzyskał go w 1867 roku, mieszając nitroglicerynę z ziemią okrzemkową)

02 – N (Jest najwięksżym językiem zachodniosłowiańskim; języki wschodniosłowiańskie to rosyjski, ukraiński oraz białoruski)

03 – N (Podstawowym składnikiem brzeczki piwnej były nasiona zbóż: pszenicy i jęczmienia)

04 – T (Może dorastać do 20 metrów długości i ważyć prawie 30 ton)

05 – T (Ma ją w swoich żyłach co trzeci mieszkaniec naszego kraju)

06 – N (To drapieżny chrząszcz żyjący w środowisku wodnym)

07 – N (Zawierają ją wszystkie części roślliny zwanej rączkiem pospolitym – jest śmiertelnie trującą!)

08 – T (W przeciwieństwie do renifferów europejskich nie został on jednak udomowiony)

09 – N (W maju 1945 roku popełnił wraz z Ewą Braun samobójstwo w swoim berlińskim bunkrze)

10 – N (Ten wielkoszlemowy turniej rozgrywany jest na kortach ziemnych w stolicy Francji – Paryżu)

11 – T (Spadek stężenia ozonu w atmosferze był efektem używania freonów w przemyśle chłodniczym i kosmetycznym)

12 – N (Ponad 18 razy większa od niej jest Zatoka Botnicka na północy Bałtyku)

13 – T (Wystrzelił go na orbitę Związek Radziecki w październiku 1957 roku)

14 – T (Talia tarota powstała w XV wieku we Włoszech, jest dziś wykorzystywana także do medytacji oraz gry)

15 – N (To uporczywe nękanie i zmuszanie się nad pracownikiem, połączone z próbą izolowania go od zespołu)

eprasa.pl 3de5c7c349

ZDJĘCIA I ILUSTRACJE: Vantor/AFP/East News; Adobe Stock (2)

TAŃCZĄCY Z TRZCINAMI

Błotniak stawowy lubi się dzielić – jedzeniem i badylami.



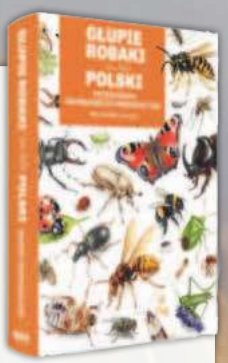
eprasa.pl 3de5c7c349

23 ptaki

liczyło największe noclegowisko błotniaków w Polsce. Średnia odległość między ptakami wynosiła 6,6 metra, bo błotniaki lubią bliskość, ale zdystansowaną.



Warto przeczytać



Więcej przyrodniczych dziwactw – np. dlaczego lody zalatują bobrem i czego górale szukają wewnątrz kozicy – autor tego artykułu Marek Maruszczak opisał w całkowicie niepoważnych przewodnikach: *Głupie ptaki Polski*, *Głupie zwierzęta Polski* oraz *Głupie robaki i inne takie Polski*. Ta ostatnia swoją premierę ma już 6 maja.

eprasa.pl 3de5c7c349

Najszybciej znikający rodzaj habitatu na świecie to nie amazoński las deszczowy ani parking w centrum Warszawy, tylko mokradła i torfowiska. A to właśnie one zapewniają życie wielu niespotykanym nigdzie indziej gatunkom zwierząt. Mogą na przykład poza błotem zawierać błotniaka stawowego (*Circus aeruginosus*), który tak się składa, że jest największym ze wszystkich błotniaków, ale prawdopodobnie także najmniejszą z wiedźm, jakie dziś uda się wam zobaczyć. Ten konkretny osobnik na zdjęciu leci na miotle. Nie wiadomo jednak, czy w celach magicznych, czy po to, by uprzątnąć swój kawałek trzcinowiska. To tam, a nie na drzewach nocują błotniaki. Siedzą na ziemi i zerkają dość czule na sąsiada. Bo błotniak, w przeciwieństwie do większości ptaków drapieżnych i całkiem wielu *Homo sapiens*, lubi towarzystwo innych przedstawicieli własnego gatunku.

Należy przy tym zaznaczyć, że błotniaki potrafią w razie potrzeby zbliżyć się do siebie jeszcze bardziej. Na przykład kiedy zobaczą lisa, który zamiast chodzić koło drogi, szwenda się między trzcinami. Wtedy ptaki zbijają się w gęste i wkurzone grupki do czasu, aż głodny natręt nie pójdzie szukać guza gdzieś dalej.

Błotniak stawowy ma od 43 do 54 cm długości (z dziobem oraz ogonem) i rozpiętość skrzydeł od 115 do 130 cm. W dodatku lata nisko nad trzcinami. To całkiem uprzejme z jego strony, bo da się go porządnie sfotografować w przeciwieństwie do większości drapieżnych ptaków, które zwykle chowają się za przyrodą albo latają zbyt wysoko nad nią. Tymczasem błotniak lubi przypozować jak błotocelebryta na bagiennej ściance. Na przykład w trakcie przekazywania obiadu partnerce. Ci łowcy znani są z bufetowych sztafet, szczególnie kiedy karmią młode.

Błotniak to w praktyce coś pomiędzy jastrzębiem, mewą a bardzo fotogenicznym duchem trzcinowisk. W sumie nienajgorzej, jak na ptaka, który nazywa się tak mokro i przyziemnie. ■

TEKST: Marek Maruszczak KONSULTACJA NAUKOWA: dr Łukasz Paśko, Uniwersytet Wrocławski ZDJĘCIE: Henny Brandsma/Buiten-beeld/Minden Pictures/Indigo

Następny numer trafi do sprzedaży **w poniedziałek 18 maja**



TŁUSTE ZŁEGO POCZĄTKI

Chroni nasze narządy, służy za magazyn energii i pomaga w produkcji hormonów. Ale niektóre rodzaje tłuszczu stanowią dla naszego organizmu ogromne zagrożenie...



Księżycowa rodzinka

Zaprezentujemy dziesięciu bliższych i dalszych krewnych naszego ziemskiego satelity. To istna galeria osobliwości!



Żyje zwykle kilka minut, uwalnia gigantyczną energię i wciąż pozostaje jedną z największych zagadek nauki. Wyruszamy na łowy!

JAK UPOLOWAĆ TORNADO?



W szwajcarskich Alpach znajduje się jedno z najbardziej spektakularnych miejsc na świecie dla base jumperów – i jedno z najniebezpieczniejszych.

DOLINA ŚMIERCI

świat wiedzy

REDAKTOR NACZELNY
Adam Szumilak

REDAKTOR PROWADZĄCY
Miłosz A. Gerlich

ZESPÓŁ REDAKCYJNY
Dominika Dziosa-Józefiak, Małgorzata Kubacka, Justyna Kubocz, Jacek Skawiński, Zuzanna Wacyra, Anna Wziątek, Anna Zięba

KONSULTACJA NAUKOWA
dr hab. Marek Błaś, dr Tomasz Greczyło, dr Tomasz Mrozek, dr Łukasz Paśko, dr Joanna Anna Walczak, dr Igor Wypijewski

DYREKTOR CENTRALNEJ REDAKCJI GRAFICZNEJ
Robert Latek

DZIAŁ GRAFICZNY
Piotr Oleszko, Beata Sędzimir

KONTAKT Z REDAKCJĄ
redakcja@swiatwiedzy.pl

ŚWIAT WIEDZY
Wydawnictwo Bauer
Concordia Design
Wyspa Słodowa 7, 50-266 Wrocław

www.swiatwiedzy.pl
www.facebook.com/SwiatWiedzy

PRENUMERATA KRAJOWA I ZAGRANICZNA
https://czytelnia.pl
prenumerata@bauer.pl
67 210 86 05, 67 354 16 05

WYDAWCA
Wydawnictwo Bauer Sp. z o.o. Sp. j.
ul. Motorowa 1, 04–035 Warszawa

Bauer Media Group

Prezes zarządu: Tomasz Namysł
Członkowie zarządu:
Andrzej Choynowski, Marek Lasota
Director, Publishing Management/Dyrektor Pionu Wydawniczego: Marek Lasota
Publisher/Wydawca: Małgorzata Grono
Dyrektor finansowy: Andrzej Choynowski
Dyrektor ds. produkcji: Piotr Orełko
Dyrektor ds. dystrybucji i obsługi klienta: Piotr Ludwicki, piotr.ludwicki@bauer.pl
Dyrektor biura reklamy: Izabela Sarnecka

Biuro reklamy:
Marcin Warych, marcin.warych@bauer.pl
Marta Potrzebska-Kalisz, marta.kalisz@bauer.pl
https://bauer.pl/reklama

Druk: Bauer Print Ciechanów Sp. z o.o. Sp. j.

Copyright: Wydawnictwo Bauer Sp. z o.o. Sp. j., ul. Motorowa 1,04–035 Warszawa. Wydawnictwo Bauer jest członkiem Izby Wydawców Prasy. Niezamówionych materiałów redakcja nie zwraca. Zastrzegamy sobie prawo do skracania i redagowania tekstów. Za treść ogłoszeń redakcja ponosi odpowiedzialność w granicach wskazanych w ust. 2 art. 42 ustawy Prawo prasowe. Wszystkie nazwy handlowe i towarów występujące w piśmie są zastrzeżonymi znakami towarowymi lub nazwami zastrzeżonymi odpowiednich firm i zostały użyte wyłącznie w celach informacyjnych. Kopiowanie i rozpowszechnianie materiałów zawartych w piśmie w jakiejkolwiek formie zabronione.

ISSN 2083–5825

Wydawnictwo Bauer ostrzega P.T. Sprzedawców, że sprzedaż numerów aktualnych i archiwalnych pisma po innej cenie niż wydrukowana na okładce jest działaniem na szkodę wydawcy oraz skutkuje odpowiedzialnością karną i cywilną.

PBC

Izba Wydawców Prasy

Zastrzegamy sobie możliwość zmiany tematów

ZDJĘCIA: Andia/Gallo Images; Reto Sterchi, Steve Gschmeissner/SPL/East News (3); Adobe Stock

eprasa.pl 3de5c7c349



2 wydania gratis*

12 wydań Świata Wiedzy za 129,90 zł

Zaprenumeruj Świat Wiedzy

z darmową dostawą do domu**

Aby zamówić prenumeratę, wejdź na **https://czytelnia.pl**,
wyślij e-mail na: **prenumerata@bauer.pl**,
zadzwoń: **67 210 86 05, 67 354 16 05** lub zeskanuj kod QR obok.

Świat Wiedzy można zaprenumerować od aktualnego numeru.

Wysyłkę egzemplarzy w prenumeracie realizujemy za pośrednictwem Poczty Polskiej listami ekonomicznymi; koszt dostawy na terenie kraju ponosi Wydawnictwo. W przypadku prenumeraty wysyłanej poza granice kraju do jej ceny doliczamy opłatę pocztową za list ekonomiczny.
Termin dostawy jest zgodny z Regulaminem Poczty Polskiej.

Zapłata: wraz z pierwszym egzemplarzem z zamówionej prenumeraty wyślemy fakturę proforma, którą prosimy opłacić w ciągu 10 dni po jej otrzymaniu. Faktury VAT wystawiamy na życzenie Zamawiającego.

Zamawiającemu przysługuje prawo odstąpienia od umowy prenumeraty bez podania przyczyny i ponoszenia kosztów, jeśli zgłoszenie odstąpienia nastąpi w terminie 14 dni od dnia dostarczenia pierwszego numeru czasopisma. W innych przypadkach obowiązują przepisy Kodeksu cywilnego oraz Ustawy o prawach konsumenta. Wzór pisma o odstąpieniu od umowy znajdą Państwo w regulaminie sklepu na stronie **https://czytelnia.pl**

W przypadku pytań lub reklamacji prosimy dzwonić pod numer **67 210 86 05** albo **67 354 16 05** w godzinach od 8 do 18.

* Liczba wydań gratisowych liczona w odniesieniu do cen okładkowych.

** Darmowa dostawa realizowana na terenie kraju za pośrednictwem Poczty Polskiej listami ekonomicznymi.

eprasa.pl 3de5c7c349



eprasa.pl 3de5c7c349