

SCIENTIFIC AMERICAN

Październik 2025 nr 10 (410)

Cena 18 zł 99 gr (w tym 8% VAT)

180

LAT
„Scientific
American”
RAPORT
SPECJALNY
Naukowe
wolty

Koniec alergii pokarmowych?

Orzeszki ziemne
już nie muszą być
śmiertelnym zagrożeniem

Czy zwierzęta
mają świadomość?

Jaki naprawdę
jest Jowisz

Sztuczna inteligencja
a ryzyko zagłady



XXIX KONFERENCJA

ZASTOSOWANIA
STATYSTYKI
I DATA MINING
W BADANIACH
NAUKOWYCH

22 PAŹDZIERNIKA 2025 R.



StatSoft

TEMATY WYSTĄPIEŃ:

O poprawnym stosowaniu
statystyki w rozprawach
doktorskich – spojrzenie
naukowca.

**Prof. dr hab. inż.
EMILIA WOŁOWIEC-KORECKA,
Politechnika Łódzka**

Meta-świat statystyki:
meta-analiza, meta-regresja
i meta-SEM w badaniach
społecznych.

**Prof. dr hab.
ADAM SAGAN,
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie**

Co ptaki mogą nam powiedzieć
o zanieczyszczeniu środowiska?
Analiza statystyczna danych
środowiskowych.

**Dr hab. ŁUKASZ J. BINKOWSKI, prof. UKEN,
Uniwersytet Komisji Edukacji
Narodowej w Krakowie**

Praktyczne i teoretyczne
wyzwania badań klinicznych
okiem biostatystyka.

**Mgr ADRIAN OLSZEWSKI,
2KMM Sp. z o.o.**

Patronat nad tą konferencją objęło:



Polskie Towarzystwo
Statystyczne

Patronat medialny:

Wiedza i życie

ŚWIATNAUKI SCIENTIFIC AMERICAN

FORUM STATYSTYKI

**WIADOMOŚCI
STATYSTYCZNE**
THE POLISH STATISTICIAN

ZDROWIE PUBLICZNE

30 ODPORNOŚĆ NA FISTASZKI

Nowe terapie mogą uwolnić miliony dzieci i dorosłych od śmiertelnego zagrożenia alergią na orzeszki ziemne – jednego z najszybciej narastających problemów medycznych. MARYN MCKENNA

180 LAT „SCIENTIFIC AMERICAN”

RAPORT SPECJALNY

42 NA ODWRÓT

Co się dzieje, gdy fundamentalne, wydawałoby się nie do podważenia założenia są wystawiane na próbę?

44 PUNKTY ZWROTNE

Gdy naukowcy zmieniają poglądy o 180 stopni, wynika to najczęściej z dwóch konkretnych powodów. HARLES C. MANN

49 NERWY SIĘ REGENERUJĄ

Neurony, niegdyś uważane za nieodnawialne, mogą odrastać – nawet w mózgu. DIANA KWON

**51 PLASTIK MIAŁ BYĆ ROZWIĄZANIEM
ZRÓWNOWAŻONYM**

Zamiast tego syntetyczne polimery stały się jednym największych problemów środowiskowych. JEN SCHWARTZ

52 NOWA WERSJA WSZECHŚWIATA

Wszechświat ma zwyczaj obalać „niepodważalne” fakty. RICHARD PANEK

54 TO RNA, A NIE DNA, STANOWI PODSTAWĘ ŻYCIA

DNA zawiera nasz genetyczny kod, ale to jego kuzyn, RNA, dyryguje naszym codziennym życiem. PHILIP BALL

56 RACZEJ NIE JESTEŚMY SAMI

Poszukiwania wysoko rozwiniętych form życia poza Ziemią prowadzone są nieustannie, jakkolwiek motywacje radykalnie się zmieniły. SARAH SCOLES

58 NIE TACY ZNOWU WYJĄTKOWI

Walenie oplakują zmarłych, sroki wykazują samoświadomość, a mucholówki potrafią tworzyć wspomnienia. KATE WONG

PLANETOLOGIA

60 RAWDZIWE OBLCZE JOWISZA

Sonda kosmiczna Juno zmieniła nasze wyobrażenie o niekwestionowanym zawodniku wagi ciężkiej w Układzie Słonecznym. ROBIN GEORGE ANDREWS

6 WOKÓŁ NAUKI

Edukacja publiczna
REDAKCJA „SCIENTIFIC AMERICAN”

7 FORUM

Czy SI naprawdę może nas zgładzić?
MICHAEL J. D. VERMEER

10 SKANER

Psi diagności ♦ Ceglana klimatyzacja ♦ Dynamiczne kontynenty ♦ Ryby, którym niestrasza rćć ♦ W poszukiwaniu goryczy ♦ Chemiczne rozmowy ♦ Gwizdy poród w kosmosie ♦ Uśmiercanie jadem bez ukąszenia

24 Q&A

Sekrety zwierzęcej świadomości
JACEK KRYWKO

25 WSZECHŚWIAT

Czarna dziura po sąsiedku
PHIL PLAIT

27 SIŁA MYŚLI

Dlaczego lubimy ekspresję
EITHNE KAVANAGH, JAMIE WHITEHOUSE
I BRIDGET WALLER

28 ZDROWIE

Wyciszyć stan zapalny
LYDIA DENWORTH

29 METRUM

Głębia czasu
JULIE SWARSTAD JOHNSON,

70 MATEMATKA

Rozwiązywanie 125-letniego problemu matematycznego
JACK MURTAGH

71 SZTUKA RODZICIELSTWA

Jak poradzić sobie z diagnozą, która odmienia życie
BETH S. RUSSELL

74 UMYŚŁ GIĘTKI

Rekreacje profesora Ulama
MAREK PENSKO

77 WARTO WIEDZIEĆ

78 FAKTOGRAF

Dlaczego niektóre wonie kochamy, a innych nienawidzimy
CLARA MOSKOWITZ, MIRIAM QUICK
I JEN CHRISTIANSEN

80 Z ARCHIWUM „SCIENTIFIC AMERICAN”

Coraz więcej kwarków ♦ Chemia w walce o czyste miasto ♦ Powszechny rejestr odcisków palców ♦ Francuski pierwiastek ♦ Chmury jak ekran ♦ Początki tomografii



6

Martin Goe



17

Alexander Kurovich/Alamy Stock Photo

OKŁADKA



Alergie na orzeszki ziemne i orzechy drzewne należą do najczęstszych reakcji pokarmowych i jednocześnie do najniebezpieczniejszych. Ale jest nadzieja – ostatnio zostały zatwierdzone przez FDA dwa rewolucyjne leki na alergie pokarmowe, mogące odmienić życie uczulonych osób.

Zdjęcie Andrew B. Myers

Polska wersja okładki Jolanta Kotas

PRENUMERATA „ŚWIATA NAUKI”

ŚWIAT NAUKI
SCIENTIFIC AMERICAN

Prenumeruj **druk**



KUP TERAZ



Prenumerata roczna

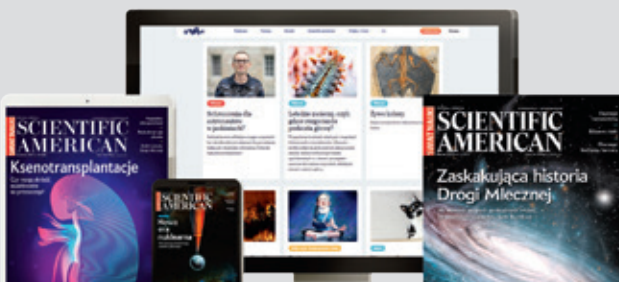
189 zł

Prenumerata półroczna

99 zł

Polska edycja renomowanego amerykańskiego pisma „Scientific American” z bezpłatną dostawą do wybranego przez Ciebie InPost Paczkomat 24/7 lub pocztą wprost pod Twoje drzwi.

Prenumeruj **druk i serwis Pulsar**



KUP TERAZ



Prenumerata roczna

279 zł

Prenumerata półroczna

159 zł

Oprócz wydania drukowanego otrzymujesz wydanie cyfrowe „Świata Nauki” i „Wiedzy i Życia” w ramach dostępu do codziennego serwisu naukowego Pulsar.

Prenumeruj **w pakiecie z „Wiedzą i Życiem”**



KUP TERAZ



Prenumerata roczna

299 zł

Prenumerata półroczna

169 zł

Dwa pisma popularnonaukowe w klasycznej papierowej odświeżeniu. Co miesiąc 160 stron potężnej dawki wiedzy ze świata nauki.



Darmowa dostawa
co miesiąc pod
wskazany adres



Gwarancja
stałej ceny

**MASZ
PYTANIA?**



+48 22 336 75 60
(pon.-pt. w godz. 8:00-17:00)
@ prenumerata@swiatnauki.pl

sklep.polityka.pl

Zapraszamy na wygodne zakupy!
Dla siebie i bliskich. Kupuj dla szkoły, firmy, instytucji.

www.projektpulsar.pl

Prenumerata

www.sklep.polityka.pl/sn
e-mail: prenumerata@swiatnauki.pl
tel. 22 336 75 60

Redaktor naczelny

Elżbieta Wieteska
e-mail: e.wieteska@swiatnauki.pl
tel. 605 435 405

Kontakt z redakcją

redakcja@swiatnauki.pl

Korekta

Mariola Będowska

Redakcja techniczna, skład i łamanie

Jolanta Kotas
e-mail: j.kotas@swiatnauki.pl

Wydawca

POLITYKA Sp. z o.o. SKA
ul. Słupecka 6, 02-309 Warszawa
tel. 22 451 61 33/34; faks 22 451 61 35
www.polityka.pl; e-mail: polityka@polityka.pl

Prezes zarządu

Jerzy Baczyński

Dyrektor wydawniczy

Piotr Zmelonek
tel. 22 451 61 33/34

Dyrektor biura reklamy

Izabela Kowalczyk-Dudek
tel. 22 451 61 36
e-mail: reklama@polityka.pl

Dział Dystrybucji

Marcin Paśnicki, kierownik
e-mail: dystrybucja@polityka.pl

Kontakt w sprawie bezpieczeństwa produktu
gpsr@polityka.pl

Druk **Quad**

Copyright © **POLITYKA** Sp. z o.o. SKA 2025

Wszelkie prawa zastrzeżone (łącznie z tłumaczeniem na języki obce). Żaden fragment niniejszego wydania nie może być wykorzystany w jakiegokolwiek formie – fotokopii, mikrofilmu czy innych reprodukcji – ani przekładany na język mechaniczny bez pisemnej zgody wydawcy. SCIENTIFIC AMERICAN jest zastrzeżoną nazwą handlową należącą do Scientific American, Inc. w Nowym Jorku i używaną przez firmę Polityka Sp. z o.o. SKA na podstawie umowy licencyjnej.

**SCIENTIFIC
AMERICAN**

Editor In Chief David M. Ewalt

Managing Editor Jeanna Bryner

Copy Director Maria-Christina Keller

Creative Director Michael Mrak

Chief Features Editor Seth Fletcher

Chief News Editor Dean Visser

Chief Opinion Editor Megha Satyanarayana

President Kimberly Lau

Publisher and Vice President Jeremy A. Abbate

Vice President, Product and Technology Dan Benjamin

Vice President, Commercial Andrew Douglas

Vice President, Content Services Stephen Pinock

Scientific American, 1 New York Plaza, Suite 4600,
New York, NY 10004-1562

Drodzy Czytelnicy,

„Scientific American” ma już 180 lat! Z tej okazji prezentujemy Państwu raport specjalny poświęcony rewolucjom w nauce, czyli, nomen omen, zwrotom o 180 stopni, które nastąpiły od czasu ukazania się pierwszego numeru pisma.

Zapewne nieraz Państwo czytali coś w rodzaju „Naukowcy do tej pory sądzili...”. No a teraz uważają zupełnie coś innego. To jak ta nauka właściwie działa? Można badaczom wierzyć, skoro tak nagle potrafią zmienić zdanie?

Sensacyjne nagłówki budzą zainteresowanie, przyciągają czytelników, ale nauka to proces – skomplikowany, długotrwały, żmudny, droga do kolejnych odkryć nie jest prosta, przypomina raczej zygzak, meander, a cel może się zmieniać. Gdyby było inaczej, gdyby było wiadomo, jaka jest odpowiedź, czemu miałyby służyć badania? Są jednak specyficzne sytuacje, kiedy rzeczywiście gwałtowne zwroty następują, a o ich przyczynach przeczytają Państwo na s. 42.

Ciekawie jest również obserwować zmiany bardziej ewolucyjne niż rewolucyjne, które jednak w rezultacie prowadzą do niemal całkowitej zmiany punktu widzenia. I tak na przykład kiedyś myślano, że nerwy się nie regenerują, dorosły mózg nie wytwarza komórek nerwowych (s. 50), podstawą życia jest DNA (s. 54), rozszerzanie się Wszechświata zwalnia, nie przyspiesza (s. 52), a planety są czymś we Wszechświecie unikalnym (s. 56). Ponadto uważaliśmy się sami za absolutnie wyjątkowych, a okazuje się, że wiele innych stworzeń ma cechy i umiejętności, które człowiek przypisywał wyłącznie sobie. Zmieniło się też nasze podejście do tworzyw sztucznych – miały wspierać ochronę zagrożonych gatunków, a same są teraz poważnym zagrożeniem dla środowiska naturalnego (s. 51). Czy jednak ich upowszechnienie było błędem? Czy świat bez plastiku byłby lepszy? A bez Internetu, który też może być nośnikiem zła? A bez sztucznej inteligencji, która może nam zagrozić (s. 7)? Czy lepiej by było, gdyby nauka nam tych rzeczy nie dała?

Okładkowym tematem numeru są sukcesy w walce z zagrażającymi życiu alergiami pokarmowymi (s. 30), a w artykule na s. 60 podsumowujemy niezwykle odkrycia wysłanej do Jowisza sondy Juno. To niekwestionowane naukowe osiągnięcia, a informowanie o nich jest teraz, jak napisał w rocznicowym numerze redaktor naczelny „Scientific American” David M. Ewalt, ważniejsze niż kiedykolwiek, bo dzisiejszy świat coraz częściej staje się wrogo nastawiony do nauki.

Kończąc tym nieco pesymistycznym akcentem, życzę Państwu miłej lektury i dziękuję, że z nami jesteście.

Elżbieta Wieteska

Zapraszamy na nasz portal popularnonaukowy

pulsar (www.projektpulsar.pl). Znajdą w nim Państwo dużą porcję naukowych aktualności (w tym tłumaczenia tekstów ze strony internetowej „Scientific American”), pogłębionych artykułów, ciekawych rozmów z naukowcami, podcastów, a także bieżące i archiwalne wydania „Świata Nauki” oraz „Wiedzy i Życia”.



TŁUMACZE, AUTORZY I KONSULTANCI BIEŻĄCEGO NUMERU

mgr Joanna Burek

Katedra Matematyki Stosowanej

Politechnika Lubelska

dr Michał Czerny

dr n. med. Ewa Grabowska

Andrzej Holdys

mgr Marek Krośniak

Biblioteka Jagiellońska

Marek Penszko

dr Marcin Ryszkiewicz

Za treść ogłoszeń redakcja ponosi odpowiedzialność w granicach wskazanych w ust. 2 art. 42 ustawy Prawo prasowe.

Informujemy, że przesłanie listu do redakcji jest równoznaczne z udzieleniem zgody na jego publikację w czasopiśmie wraz z podaniem imienia i nazwiska jego autora, chyba że autor zastrzegł wyraźnie anonimową publikację.

Sprzedaż aktualnych i archiwalnych numerów czasopisma po cenie innej niż wydrukowana na okładce jest działaniem na szkodę wydawcy i skutkuje odpowiedzialnością sądową.

Odczytać historię klimatu – czyli o tajemnicach świec krasowych

W jaki sposób świece krasowe mogą nam dostarczyć informacji o historii klimatu naszej planety? Na te i inne pytania odpowiedzi szukali naukowcy z międzynarodowego zespołu, w którego skład wchodzi badacze z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.

Jak zmieniał się klimat Ziemi w ciągu ostatnich setek tysięcy lat? Odpowiedź na to pytanie jest dziś bardzo istotna – zarówno dla lepszego zrozumienia naturalnych cykli klimatycznych, jak i dla prognozowania skutków globalnego ocieplenia.

Poszukując „archiwów klimatycznych”, naukowcy sięgają po różne źródła: rdzenie lodowe, osady dennie

sowe. W skałach wapiennych powstają też pionowe kanały, czyli świece krasowe. Dlaczego są tak ciekawe? Ponieważ – jak wykazali badacze – ich kształt nie zmienia się podczas wzrostu: kanał stopniowo się wydłuża, ale od początku zachowuje tę samą formę. To właśnie ta niezmienniczość sprawia, że świece przechowują informacje o warunkach panujących w chwili ich po-

że od samego początku zachowują one ten sam, niezmienny kształt. Dokładnie tak samo zachowują się świece krasowe w naturze – stwierdzają badacze. – Wygląda to tak, jakby istniał idealny, platoński model takiej krasowej świecy, który stopniowo zagłębia się w ziemię niczym w wosk, pozostawiając w niej otwór o charakterystycznym kształcie – komentuje Stanisław Żukowski, realizujący doktorat na Wydziale Fizyki UW i Université Paris Cité, pierwszy autor artykułu w „Physical Review Letters”.

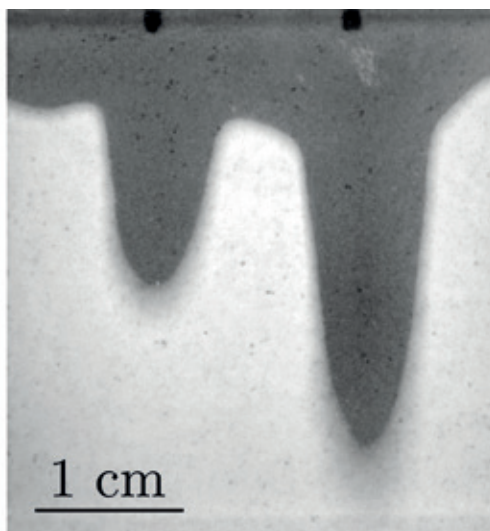
Wzór natury

Jak jednak odczytać z dawnych kanałów informacje o klimacie sprzed setek tysięcy lat? Kluczem było skonstruowanie matematycznego modelu ich ewolucji. – Uchwycenie niezmienniczej formy wymagało użycia zaawansowanych narzędzi matematycznych, łączących dynamikę płynów i transport reaktywny. To pozwoliło na modelowanie, jak wody opadowe infiltrują skały wapienne i kształtują świece krasowe – wyjaśnia prof. dr hab. Piotr Szymczak z Wydziału Fizyki UW, autor korespondencyjny publikacji. Jak wynika z ustaleń badaczy, intensywne opady sprzyjają tworzeniu się wydłużonych kanałów, podczas gdy przy słabszych opadach są one szersze i bardziej zaokrąglone. Innymi słowy: kształt świec krasowych stanowi zapis dawnych warunków klimatycznych, który dziś możemy odczytać. Co więcej, jak zaznaczają badacze, zrozumienie mechanizmów powstawania kanałów rozpuszczeniowych w skałach ma również znaczenie praktyczne – może pomóc w optymalizacji procesów podziemnego składowania CO₂ czy wydobywania ropy naftowej.



Po lewej: świece krasowe w podłożu wapiennym w kamieniołomie w Smerdynie, Polska.

(autor: P. Szymczak, Uniwersytet Warszawski).



Po prawej: kanały rozpuszczeniowe powstałe w eksperymencie mikrofluidycznym

(fot. Uniwersytet Warszawski).

czy nacieki jaskiniowe. Międzynarodowy zespół badaczy z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, Uniwersytetu Florydy oraz Instytutu Nauk o Ziemi w Orleanie wykazał ostatnio, że cennych informacji dostarczają również świece krasowe – pionowe kanały wydrążone w skałach wapiennych. Wyniki tych badań ukazały się w prestiżowym czasopiśmie „Physical Review Letters”.

Kropla drąży skałę

Woda kształtuje powierzchnię Ziemi za sprawą powolnej, ale stałej erozji, tworząc wąwozy, jaskinie czy leje kra-

wstawania – w szczególności o ówczesnych opadach atmosferycznych.

Aby przyjrzeć się temu procesowi, naukowcy przeprowadzili eksperymenty mikroprzepływowe w gipsie. W próbce wykonano niewielkie naciecia, a następnie przepuszczano przez nią wodę. – Choć początkowo rozpuszczanie miało chaotyczny przebieg, ostatecznie wyłoniło się tylko kilka wydłużających się kanałów, a każdy z nich przyjął stabilny, charakterystyczny kształt i wydłużał się, już go nie zmieniając. Jeśli prześledzimy granice kanałów w kolejnych momentach i nałożymy je tak, by ich czubki się pokrywały, zobaczymy,

Artykuł ten jest częścią cyklu poświęconego wynikom badań realizowanych przez naukowców Uniwersytetu Warszawskiego.



Edukacja publiczna

Cięcia w jej finansowaniu i ingerencja w programy nauczania zagrażają światowej pozycji USA

PUBLICZNA EDUKACJA W USA znajduje się pod ostrzałem. Na poziomie lokalnym, stanowym i federalnym grupy polityczne i religijne dążą do cięć w jej finansowaniu, jednocześnie starając się przekierowywać jak najwięcej pieniędzy na bony do szkół prywatnych, próbując zmieniać programy nauczania i usuwać książki z list lektur. Nie traktując priorytetowo darmowej edukacji publicznej, rząd USA okrada młodych ludzi z umiejętności krytycznego myślenia i wiedzy, które napędzają innowacje i są podstawą demokracji.

Najbardziej odbija się to na nauczaniu przedmiotów ścisłych. Nawet nie tyle bezpośrednio na samych zajęciach, ile na rozwoju ciekawości uczniów, ich wyobraźni i pomysłowości. Aby eksplorować świat przyrody, co może skutkować takimi osiągnięciami, jak sztuczna inteligencja, eksploracja kosmosu czy innowacyjne terapie, dzieci muszą poznać idee, które kształtowały nasz rozwój jako społeczeństwa, status quo, któremu się sprzeciwialiśmy, by wprowadzać wielkie zmiany, twierdzenia, które kwestionowaliśmy i przeformulowywaliśmy.

Usiłowanie ograniczenia i cenzurowania edukacji finansowanej z podatków jest sprzeczne z wartościami społeczeństwa opartymi na dowodach i wiedzy. To skoordynowana próba kontroli myśli, przejaw rasizmu, klasizmu i seksizmu. Niezbyt demokratyczna – i niezbyt mądra.

Według danych Krajowego Centrum Statystyki Edukacyjnej około 50 mln dzieci w USA uczęszcza do szkół publicznych. W 2019 roku liczba ta była bliższa 51 mln, ale wiele dzieci, które opuściły szkoły publiczne w czasie pandemii COVID-u, nie wróciło już do edukacji publicznej. Dzieci chodzące do szkół publicznych korzystają z prawa, które kiedyś było przywilejem, ponieważ do połowy XIX wieku nauka w USA była zazwyczaj płatna. Do roku 1870 około 78% dzieci w wieku od pięciu do 14 lat uczęszczało do szkół finansowanych z podatków. W latach 2019–2020 od 80 do 90% uczniów szkół publicznych w USA ukończyło szkołę średnią, w zależności od regionu.

Niektóre z największych bitew o prawo do wszechstronnej wiedzy toczyły się właśnie w szkołach publicznych. Należy do nich walka o możliwość nauczania

teorii ewolucji w szkole średniej w hrabstwie Rhea w Tennessee, która 100 lat temu znalazła się w centrum procesu Scopesa, a także spory o włączenie nauki o zmianach klimatycznych do podręczników używanych przez miliony uczniów szkół publicznych m.in. w Teksasie. W okręgach szkolnych w całym kraju usuwa się z bibliotek książki zawierające informacje o dojrzewaniu czy zdrowiu psychicznym, nie wspominając już o tych, których autorzy omawiają kwestie takie, jak niewolnictwo, rasizm czy tożsamość płciowa. Pod pozorem ochrony dzieci przed szkodliwymi treściami cenzorzy starają się usunąć niewygodne prawdy, które utrudniają im utrzymanie zysków i dominacji społecznej: na przykład, że Ziemia się ociepla i to ludzie za to odpowiadają, że niewolnictwo istniało i że ani rasa, ani płeć nie mogą decydować o społecznej hierarchii.

Do najbardziej rażących przykładów ataków na edukację publiczną należą programy bonów szkolnych. Takie rozwiązania skutkują kierowaniem pieniędzy podatników do szkół prywatnych i wyznaniowych, często kosztem długoterminowego finansowania edukacji publicznej. Często reklamowane są jako „wolny wybór szkoły” i przedstawiane jako sposób na pomoc uczniom w ucieczce z gorzej funkcjonujących szkół publicznych lub stworzenie biedniejszym rodzinom większych możliwości w zakresie edukacji. To jednak nie takie proste.

Arizona traci ogromne środki, by utrzymać swój program bonów. W Indianie osiągnięcia edukacyjne w szkołach objętych programem są wątpliwe. Według m.in. Josepha Waddingtona, badacza edukacji z University of Notre Dame, na przykład w Indianie, kiedy dzieci przenosiły się do szkół prywatnych, ich wyniki z matematyki znacząco spadały. Potrzeba było czasu, aby wróciły do wcześniejszego poziomu. Badacze nie stwierdzili natomiast żadnych różnic w wynikach z języka angielskiego. W niektórych środowiskach panuje przekonanie, że programy bonowe pobudzą rozwój szkół religijnych lub nastawionych na zysk, co oczywiście wzbogaci ich właścicieli. Ale w wielu rejonach wiejskich takich szkół po prostu nie ma.

W mnóstwie hrabstw w Teksasie nie ma żadnych prywatnych szkół. Ten brak był jednym z głównych powodów krytyki nowego programu bonów szkolnych w Teksasie, uchwalonego podczas sesji



legislacyjnej w styczniu 2025 roku. Przykłady takie rodzą pytanie, dlaczego środki te nie miałyby być przeznaczane na edukację publiczną, z której wszyscy mogą korzystać?

Krytyczne myślenie i kontakt z różnorodnymi ideami to fundamenty nie tylko demokracji, ale także kreatywności i innowacyjności. Aby Stany Zjednoczone utrzymały swoją pozycję gospodarczego mocarstwa i motoru światowej gospodarki, potrzeba ludzi rozwiązujących problemy, wynalazców, badaczy, którzy nie boją się błędzić, a porażkę postrzegają jako normalny element postępu. To kluczowe dla rozwoju nauk ścisłych, przyrodniczych i humanistycznych, to podstawowa koncepcja wszechstronnego nauczania. Odbieranie funduszy edukacji publicznej przy jednoczesnym tłumieniu pewnych idei w szkołach publicznych z pewnością osłabi pozycję USA w świecie.

Choć edukacja publiczna w Stanach Zjednoczonych jest sprawą lokalną i stanową, wsparcie federalne ma ogromne znaczenie. Próby demontażu Departamentu Edukacji – który pomaga uczniom z niepełnosprawnościami, przyznaje granty i środki wyrównujące szanse oraz prowadzi badania nad różnymi aspektami kształcenia – stawiają uczniów na każdym etapie edukacji w trudnym położeniu, szczególnie w przypadku biedniejszych okręgów szkolnych. Nauczanie odbywa się lokalnie, ale wsparcie federalne jest krytyczne.

Jak wygląda właściwe finansowanie edukacji publicznej? To wyższe pensje dla nauczycieli. Lepsze budynki, a nie tylko stadiony. Bardziej niezawodny transport. Kompleksowe, niecenzurowane podręczniki. Lepiej wyposażone laboratoria. Większy wybór przedmiotów. Skuteczniejsze kształcenie zawodowe. Więcej przedszkoli. Dbałość o zdrowie psychiczne uczniów. Opieka zdrowotna. Wartościowsze posiłki. Lepsze i darmowe zajęcia pozalekcyjne.

Przekonanie, że możemy ograniczać finansowanie edukacji publicznej na rzecz szkół prywatnych, to przeczenie zdrowemu rozsądkowi. Edukacja publiczna buduje wspólnoty, zapewnia bezpieczeństwo i równe szanse. To dobro, które powinniśmy pielęgnować. USA stały się światowym liderem w niemałej mierze dzięki powszechnej, standaryzowanej edukacji publicznej. Jesteśmy winni przyszłym pokoleniom utrzymanie tego stanu rzeczy. ■

Czy SI naprawdę może nas zgładzić?

Wiele osób wierzy, że sztuczna inteligencja doprowadzi do zagłady ludzkości. Trochę obliczeń wystarczy, by stwierdzić, że nie byłoby to dla niej takie łatwe MICHAEL J. D. VERMEER

WUTWORACH SCIENCE FICTION pojawia się często wizja, że pewnego dnia sztuczna inteligencja wymyka się spod kontroli i usiłuje unicestwić nasz gatunek. Czy naprawdę mogłoby się to wydarzyć? W badaniach ankietowych wielu naukowców zajmujących się SI twierdzi, że wyginięcie ludzkości to możliwy skutek rozwoju sztucznej inteligencji. W 2024 roku setki z nich podpisały oświadczenie: „Ograniczanie ryzyka wyginięcia spowodowanego przez SI powinno być globalnym priorytetem, na równi z innymi zagrożeniami na skalę światową, takimi jak pandemie czy wojna nuklearna.”

Pandemie i wojna nuklearna to realne, namacalne zagrożenia – zdecydowanie bardziej realne niż apokalipsa wywołana przez SI, przynajmniej dla mnie, naukowca z RAND Corporation, gdzie moi współpracownicy i ja prowadzimy różnego rodzaju badania nad bezpieczeństwem narodowym. RAND jest być może najbardziej znany z opracowania strategii zapobiegania katastrofie nuklearnej w okresie zimnej wojny. Moi współpracownicy i ja traktujemy poważnie wielkie zagrożenia dla ludzkości, dlatego zaproponowałem projekt badania potencjału SI do spowodowania wyginięcia człowieka.

Hipoteza mojego zespołu brzmiała tak: nie istnieje żaden scenariusz, w którym SI stanowiłaby jednoznaczne zagrożenie wyginięcia ludzkości. Ludzie po prostu zbyt dobrze się przystosowują, są zbyt liczni i zbyt rozproszeni po całej planecie, by SI mogła nas unicestwić jakimikolwiek narzędziami, które potencjalnie miałyby do dyspozycji. Jeśli udało by nam się obalić tę hipotezę, oznaczałoby to, że SI rzeczywiście może stanowić realne zagrożenie egzystencjalne.

Wielu ludzi analizuje katastrofalne zagrożenia związane z SI. W niektórych najbardziej skrajnych scenariuszach SI stanie się superinteligencją z niemal pewnym prawdopodobieństwem wykorzystania

nowatorskich, zaawansowanych technik – takich jak nanotechnologia – by przejąć kontrolę nad Ziemią i nas zgładzić. Prognostycy próbowali oszacować ryzyko egzystencjalne katastrofy wywołanej przez SI, często twierdząc, że istnieje nawet 10-procentowe prawdopodobieństwo, że do roku 2100 SI doprowadzi do wyginięcia ludzkości. Byliśmy sceptyczni wobec wartości takich prognoz dla polityki i działań prewencyjnych.

Nasz zespół składał się z naukowca (mnie), inżyniera i matematyka. Odłożyliśmy na bok sceptycyzm i – w bardzo „RAND-owski” sposób – zabraliśmy się za szczegółowe opracowanie, jak SI mogłaby faktycznie doprowadzić do wyginięcia ludzkości. Zwykła globalna katastrofa czy załamanie społeczne nam nie wystarczały. Chcieliśmy potraktować ryzyko wyginięcia naprawdę poważnie – co oznaczało, że interesowało nas tylko całkowite unicestwienie gatunku. Nie próbowaliśmy się dowiedzieć, czy SI chciałaby nas zabić; pytaliśmy wyłącznie, czy mogłaby jej się udać taka próba.

Było to mało przyjemne zadanie. Analizowaliśmy dokładnie, jak SI mogłaby wykorzystać trzy główne zagrożenia powszechnie postrzegane jako egzystencjalne ryzyko: wojnę nuklearną, biologiczne patogeny i zmiany klimatyczne.

Dla SI pozbycie się nas wszystkich byłoby trudne – choć nie całkiem niemożliwe.

Dobra wiadomość, jeśli można to tak nazwać, jest taka, że nie uważamy, aby SI mogła wyeliminować ludzi przez użycie broni jądrowej. Nawet gdyby w jakiś

sposób zdobyła zdolność odpalenia wszystkich ponad 12 tys. głowic wchodzących w skład światowych arsenałów dziewięciu państw, wybuchy, radioaktywne opady i wynikająca z nich nuklearna zima najprawdopodobniej i tak nie doprowadziłyby do naszego całkowitego wyginięcia. Ludzi jest zbyt wielu i są zbyt rozproszeni, by eksplodzie

Michael J. D. Vermeer jest starszym fizykiem w RAND, zajmuje się badaniami nad polityką naukowo-techniczną w odniesieniu do bezpieczeństwa wewnętrznego, wymiaru sprawiedliwości, wywiadu i sił zbrojnych. Specjalizuje się w ocenie szans i zagrożeń bezpieczeństwa związanych z rozwojem techniki.

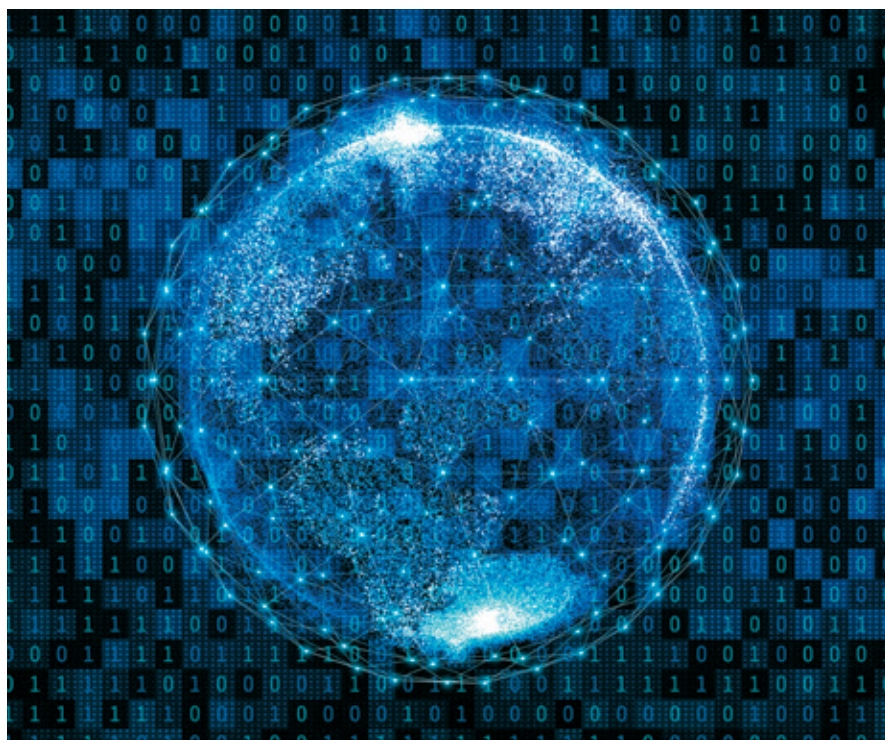
mogły bezpośrednio objąć wszystkich. SI mogłaby zdetonować broń nad najbardziej paliwogennymi obszarami planety, a i tak nie wytworzyłaby tyle pyłu, ile meteoryt, który zgładził dinozaury. Nie istnieje też wystarczająca liczba głowic, by mogło dojść do całkowitego radioaktywnego skażenia wszystkich gruntów rolnych nadających się do uprawy. Innymi słowy, nuklearny armagedon wywołany przez SI byłby katastrofalny, lecz prawdopodobnie nie zabiłby nas wszystkich; część ludzi przetrwałaby i miałaby szansę odbudować gatunek.

Za realne zagrożenie wyginieciem uznaliśmy natomiast pandemię. Wcześniejsze naturalne plagi były katastrofalne, ale społeczeństwa ludzkie jakoś je przetrwały. Nawet minimalna populacja (kilkę tysięcy osób) mogłaby ostatecznie odrodzić gatunek. Hipotetyczny patogen o śmiertelności 99,99% pozostawiłby przy życiu ponad 800 tys. ludzi. Uznaliśmy jednak, że kombinacja patogenów mogłaby zostać zaprojektowana tak, aby osiągnąć niemal 100-procentową śmiertelność, a SI mogłaby posłużyć się nimi w taki sposób, by zapewnić ich szybkie, globalne rozprzestrzenienie. Główne ograniczenie polega na tym, że SI musiałaby w jakiś sposób zarazić lub w inny sposób zgładzić społeczności, które nieuchronnie odizolowałyby się w obliczu pandemii zagrażającej gatunkowi.

Wreszcie klimat – gdyby SI przyspieszyła jego „zwykłą” antropogeniczną zmianę, nie byłoby to zagrożenie egzystencjalne. Znaleźlibyśmy nowe nisze środowiskowe, aby przetrwać, nawet gdyby oznaczało to przeniesienie się ku biegunom. By całkowicie uczynić Ziemię niezdatną do życia dla człowieka, należałoby wpompować do atmosfery coś znacznie silniejszego niż dwutlenek węgla.

Zła wiadomość jest taka, że takie znacznie potężniejsze gazy cieplarniane istnieją. Można je wytwarzać na skalę przemysłową, a w atmosferze utrzymują się setki lub tysiące lat. Gdyby SI wyknuła się spod międzynarodowej kontroli i zorganizowała produkcję kilkuset megaton tych substancji (ilości mniejszej niż masa plastiku wytwarzanego rocznie przez ludzi), wystarczyłoby to, by „ugotować” Ziemię do tego stopnia, że nie pozostałaby żadna nisza środowiskowa dostępna dla ludzkości.

Dla jasności: żaden z naszych scenariuszy wyginiecia zainicjowanego przez SI nie mógłby wydarzyć się przypadkiem.



Każdy byłby ogromnie trudny w realizacji. SI musiałaby w jakiś sposób pokonać poważne ograniczenia.

W trakcie naszej analizy zidentyfikowaliśmy cztery czynniki, których nasza hipotetyczna „superszkodliwa” SI potrzebowałaby, by zgładzić ludzkość. Po pierwsze, musiałaby w jakiś sposób postawić sobie za cel spowodowanie wyginiecia. Po drugie – przejąć kontrolę nad kluczowymi systemami fizycznymi generującymi zagrożenie, takimi jak środki do odpalenia broni nuklearnej czy infrastruktura przemysłu chemicznego. Po trzecie – zyskać zdolność przekonywania ludzi do współpracy i ukrywania swoich działań tak długo, by mogły się one powieść. Po czwarte – być zdolna działać bez udziału ludzi, ponieważ nawet gdyby doszło do załamania, konieczne byłoby działania następcze, by doprowadzić do pełnego wyginiecia.

Nasz zespół doszedł do wniosku, że jeśli SI nie posiadałaby wszystkich tych czterech zdolności, jej projekt „eksterminacji” zakończyłby się niepowodzeniem. Stwierdziwszy to, należy zaznaczyć, że nie można wykluczyć, iż ktoś mógłby stworzyć SI wyposażoną we wszystkie te umiejętności – być może nawet nieumyślnie. Już teraz próbuje się budować SI o charakterze agentycznym, czyli bardziej autonomiczną, i obserwuje przypadki, kiedy SI przejawia zdolności do knucia i oszukiwania.

Ale skoro wyginiecie jest możliwym skutkiem rozwoju SI, czy to nie oznacza, że powinniśmy zastosować zasadę ostrożności i wszystko wyłączyć, „bo lepiej dmuchać na zimne”? Nasza odpowiedź brzmi: nie. Podejście „wyłączmy to” ma sens tylko wtedy, gdy ludziom nie zależy szczególnie na korzyściach, jakie może przynieść SI. A czy się nam to podoba, czy nie – zależy. I to bardzo. Nie powinniśmy więc z nich rezygnować, by uniknąć potencjalnej, ale wysoce niepewnej katastrofy, nawet tak doniosłej, jak wyginiecie ludzkości.

Czy więc SI pewnego dnia nas wszystkich zgładzi? Nie jest absurdem twierdzić, że by mogła. Jednocześnie nasza praca pokazuje, że ludzie nie potrzebują pomocy SI, by sami się zniszczyć. Jednym pewnym sposobem na zmniejszenie ryzyka wyginiecia – niezależnie od tego, czy spowodowanego przez SI, czy przez coś innego – jest zwiększenie naszych szans na przetrwanie poprzez ograniczanie ilości broni nuklearnej, redukcję emisji substancji podgrzewających planetę oraz poprawę systemów monitorowania pandemii. Ma również sens inwestowanie w badania nad bezpieczeństwem SI, nawet jeśli nie podziela się poglądu, że jest ona potencjalnym zagrożeniem egzystencjalnym. Podobnie odpowiedzialne podejście do rozwoju SI, które może obniżyć ryzyko zagłady, ograniczyć też inne szkody związane z SI – mniej radykalne, ale znacznie pewniejsze.

Kultura dla każdego

PGE wspiera najbardziej znane polskie instytucje kulturalne, a równocześnie pomaga nowym inicjatywom i nie zapomina o działalności edukacyjnej wśród dzieci i młodzieży.



Wyjatkowe wydarzenie w wyjątkowym miejscu okazało się ogromnym sukcesem. Międzynarodowy Festiwal Muzyczny „Break in Classic 2025”, którego partnerem była PGE Polska Grupa Energetyczna, odbył się w połowie sierpnia w Otwocku Wielkim. Znajdujący się tam barokowy pałac z Muzeum Wnętrz, będący oddziałem Muzeum Narodowego w Warszawie, wraz z otaczającym go parkiem na trzy dni stały się tłem dla najlepszej muzyki. Jak podkreślali dyrektorzy artystyczni festiwalu, Jakub Józef Orliński i Aleksander Dębicz, trudno wyobrazić sobie piękniejsze miejsce na plenerowe koncerty. Festiwal był kwintesencją ich myślenia o muzyce klasycznej – jako źródle absolutnego piękna i głębokich emocji, ale też przestrzeni do niczym nieskrępowanej zabawy.

Klasyka na nowo

Wśród zaproszonych artystów znaleźli się między innymi grecka sopranistka Aphrodite Patoulidou, która zdefiniowała na nowo świat klasyki, Atom String Quarter, jeden z najlepszych kwartetów smyczkowych, który z powodzeniem łączy klasykę z jazzem, flecistka Lucie Horsch – cudowna interpretatorka muzyki dawnej, którą przedstawia w nowoczesny sposób, barokowa orkiestra Il Giardino d'Amore, a także trio Łukasz Kuropaczewski, Maciej Frąckiewicz i Bartek Miller. Obok koncertów popularnością cieszyły się spotkania z wirtuozami, oprowadzania po pałacu i potańcówki w ramach silent disco. Pierwsza

edycja „Break in Classic” przyciągnęła wszystkie pokolenia – od najstarszych do najmłodszych.

Jednego z twórców tego sukcesu, naszego wyjątkowego kontratenora Jakuba Józefa Orlińskiego będzie można posłuchać 22 maja 2026 r. w „Wieczorze arii i pieśni” w Filharmonii Narodowej, której PGE jest mecenasem. Renesansowe i barokowe utwory wokalne zabrzmią z towarzyszeniem fortepianu, przy którym zasiądzie częsty partner artystyczny śpiewaka, Michał Biel. Czekając na to niezwykle wydarzenie, warto korzystać z bogatej oferty rozpoczynającego się nowego sezonu muzycznego w filharmoniach w całej Polsce. PGE obejmuje mecenatem łącznie aż 16 instytucji muzycznych.

Sztuka wychodzi do ludzi

Sztuka zyskuje prawdziwą moc, gdy wychodzi poza ramy instytucji i spotyka ludzi w ich codziennym świecie. Właśnie dlatego prezentacja prac konkursowych „Spotkania ze sztuką” Fundacji PGE przybrała formę wystawy plenerowej, którą do 19 września można oglądać w sercu Warszawy, na skwerze Wolnego Słowa przy ulicy Mysiej 2. Inspiracją do stworzonych prac było malarstwo Stanisława Wyspiańskiego, stąd wśród obrazów można znaleźć liczne portrety oraz pejzaże wykonane techniką pastel. Wystawa stanowi symboliczne zakończenie III edycji ogólnopolskiego konkursu plastycznego „Spotkania ze sztuką”, którego tematem przewodnim było malarstwo Stanisława Wyspiańskiego. Tegoroczna odsłona okazała się rekordowa

– wpłynęło niemal 2,7 tys. prac z całej Polski, a jury wyłoniło 150 laureatów w trzech kategoriach wiekowych.

Konkurs „Spotkania ze sztuką”, wystawy prac laureatów w muzeach oraz wystawa plenerowa mają na celu popularyzację wiedzy o kulturze i sztuce wśród młodych twórców z całej Polski. Konkurs skierowany jest do uczniów szkół podstawowych z miejscowości liczących mniej niż 50 tys. mieszkańców. Umożliwia dzieciom i młodzieży zaprezentowanie swoich umiejętności plastycznych, a także daje szansę odwiedzenia najważniejszych instytucji kulturalnych w kraju. Fundacja PGE pracuje już nad IV edycją konkursu.

Nie tylko kameralnie o twórczości z Olgi Boznańskiej

Wśród najnowszych wydarzeń kulturalnych warto zwrócić uwagę na pokaz prac Olgi Boznańskiej w ramach ekspozycji stałej Muzeum Narodowego w Galerii Sztuki XIX Wieku oraz o wystawę „Boznańska. Kameralnie” w Muzeum Narodowym w Krakowie. W tym roku przypadają 160-lecie urodzin i 85-lecie śmierci Olgi Boznańskiej – obie rocznice okazały się pretekstem do uczczenia wybitnej artystki w Muzeach Narodowych w Warszawie i Krakowie, których mecenasem jest PGE. Sejm ustanowił rok 2025 Rokiem Olgi Boznańskiej, podkreślając że jej obrazy należą do najważniejszych dzieł polskiego malarstwa modernistycznego i kanonu historii sztuki, a jej kariera jest przykładem jednego z najwybitniejszych polskich sukcesów artystycznych na arenie międzynarodowej.