

**TWOJE**  
pismo o NAUCE

**UPIORNA**  
PLANETA

**PLASTIKOWE**  
**PARTNERKI**

**ŚMIGŁOWCE**  
PRZYSZŁOŚCI



# Wiedza i życie

STYCZEŃ 2020 nr 1 (1021)

CENA 9,99 zł (w tym 8% VAT)

www.wiz.pl

ukazuje się od 1926 roku

**KRADZIEŻ  
DANYCH**  
z chmury

**ZAKAŻNE**  
nowotwory

Zamieszanie ze  
**ZNAKAMI ZODIAKU**

**CHCESZ,  
ZMIENIĆ**

**PŁEĆ?**



 **PRÓSZYŃSKI  
MEDIA**

ISSN 0137-8929 INDEKS 38142X

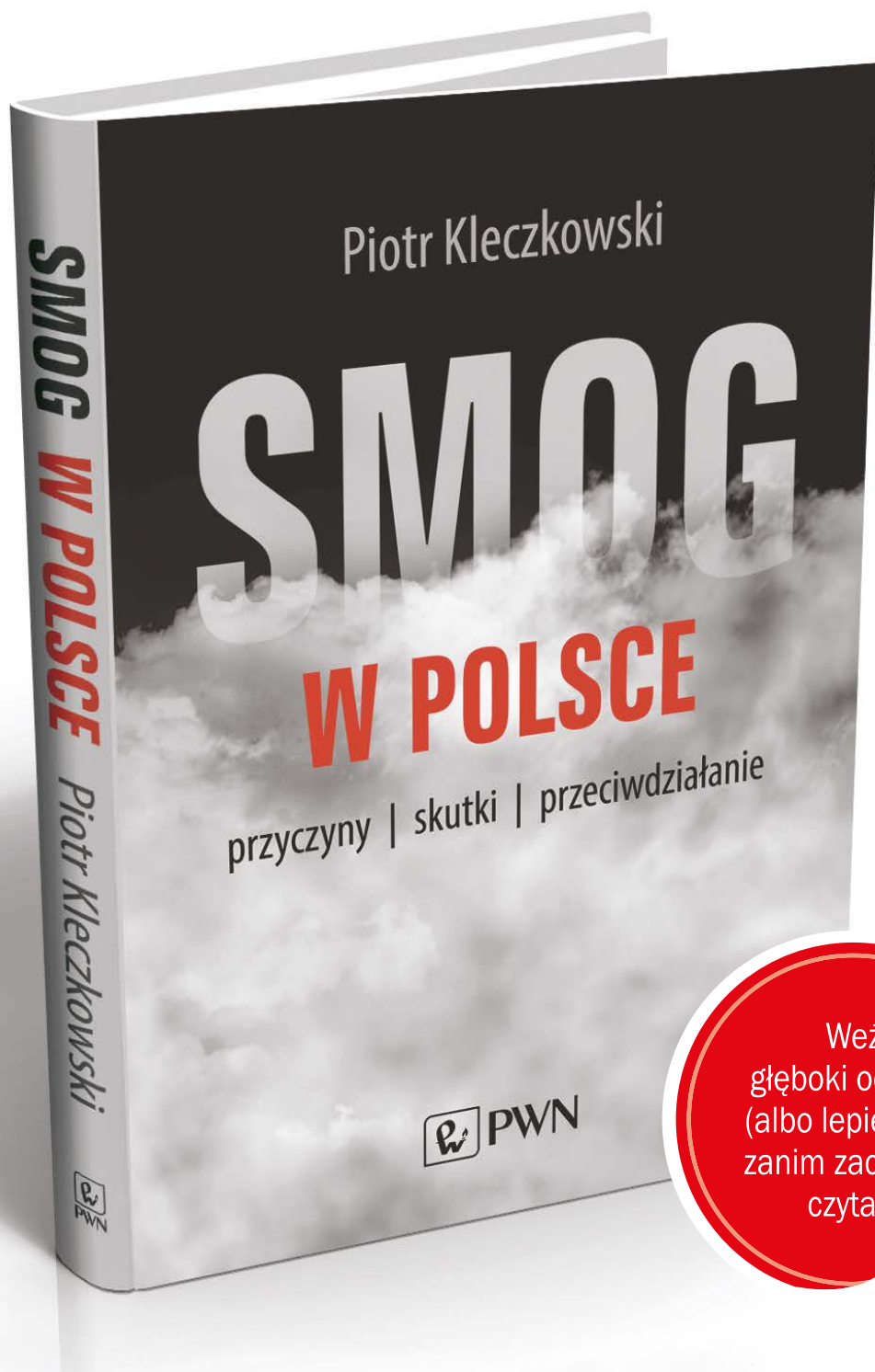


0 1

9 770137 892007

PRZYDATNE W SZKOLE

JAK WYMYŚLONO LICZBY



Duszący, o zapachu kotłowni, lub słodkavo-mdły z wydechów diesli.

# SMOG w Polsce

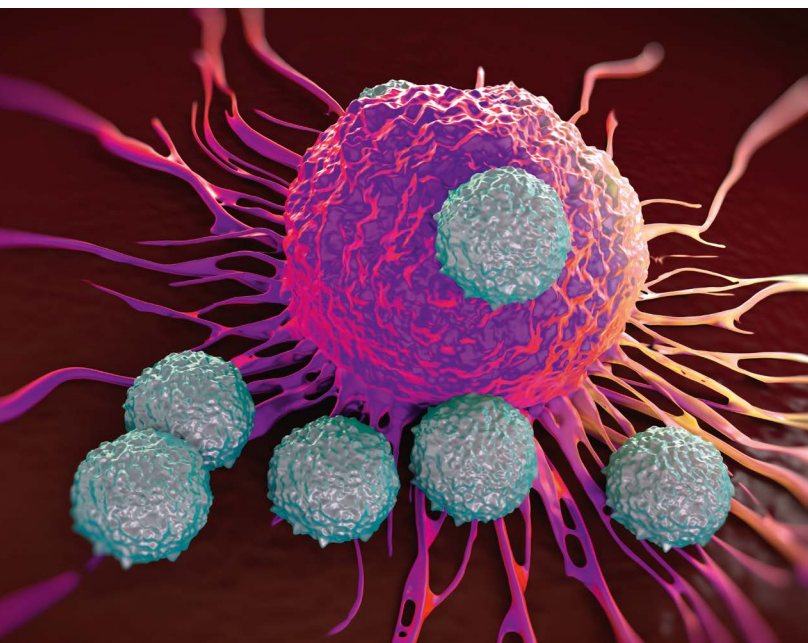
ZAMÓW NA [KSIEGARNIA.PWN.PL](https://ksiegarnia.pwn.pl)

Kup książkę



PWN

Moc wiedzy



STYCZEŃ 2020

w numerze

28

FIZJOLOGIA

## ZAKAŻNE NOWOTWORY

Katarzyna Kornicka-Garbowska

Czy rakiem można się zarazić? Dlaczego komórki nowotworowe zachowują się jak organizmy pasożytnicze? Czy grozi nam epidemia nowotworów?

16

MEDYCYNĄ

## ZMIANA PŁCI

Randi Hutter Epstein

Z ogólnościowych badań wynika, że 0,3–0,6% ludzi uważa się za osoby transpłciowe. Czy transpłciowość to wynalazek XXI w.?



34

INFORMATYKA

## CHMURA, CZYLI WŁAŚCIWIE CO?

Jakub Chabik

O chmurze słyszał już chyba każdy. W chmurze mamy zdjęcia, pocztę, PIT-y, dokumentację medyczną i mapy. Chmura obliczeniowa to – bez przesady – kręgosłup naszej cywilizacji technicznej. Spójrzmy, jak wyglądają jej poszczególne elementy i jak działają.

Słowo od redakcji ..... 2

Chichot z za wielkiej wody  
UŚMIECH NIEJEDNO MA IMIĘ

Krzysztof Szymborski ..... 3

Inne spojrzenie  
ZOOM NA CODZIENNOŚĆ

Justyna Jońca ..... 4

Sygnaty ..... 10

### temat miesiąca

Medycyna

ZMIANA PŁCI

Randi Hutter Epstein ..... 16

Chemia

NA KRAWĘDZI UKŁADU OKRESOWEGO

Justyna Jońca ..... 22

Fizjologia

ZAKAŻNE NOWOTWORY

Katarzyna Kornicka-Garbowska ..... 28

Informatyka

CHMURA, CZYLI WŁAŚCIWIE CO?

Jakub Chabik ..... 34

Botanika

ROŚLINY POD PRĄDEM

Miroslaw Dworniczak ..... 40

Kosmos

NAJBARDZIEJ NIEZWYKŁA PLANETA?

Przemek Berg ..... 44

Ekologia

ŚMIERĆ A ZANIECZYSZCZENIE ŚRODOWISKA

Sue Black ..... 47

Astronomia

KOSMICZNA GRA POZORÓW

Andrzej Hołdys ..... 48

Spółeczeństwo

KRYZYSOWE NARZECZONE

Kamil Nadolski ..... 54

Technika

CZY ŚMIGŁOWCE SIĘ ZMIENIAJĄ?

Robert Czulda ..... 60

Matematyka

NARODZINY LICZB

Alfred S. Posamentier i Bernd Thaller ..... 64

Na końcu języka

CHMURA

Jerzy Bralczyk ..... 70

Uczeni w anegdocie

MAMY PARĘ KRÓLIKÓW...

Andrzej Kajetan Wróblewski ..... 71

Nowinki techniczne

Recenzje ..... 72

Laboratorium

DOŚWIADCZENIE NIEPRAWDY

Paweł Jedynak, Renata Szymańska ..... 76

Głowa do góry

OCHROŃ NAS, BOGINI

Weronika Śliwa ..... 78

Listy czytelników ..... 80





## Tajemnice ludzkiego ciała

INTERESUJĄ nas różne tajemnice i zagadki, m.in. kryminalne czy szpiegowskie, ale rzadko kiedy zauważamy, że jedną z większych zagadek może być nasze własne ciało. Taki np. świad jest ograniczony do zewnętrznej warstwy skóry i kilku wilgotnych obszarów – oczu, gardła, nosa i odbytu. Bez względu na to, jak mocno cierpisz, nigdy nie zaczniesz cię swędzieć śledziona. Badania wykazały, że największą ulgę przynosi nam drapanie pleców, ale najprzyjemniejsze jest drapanie kostki. Przewlekłe swędzenie występuje we wszystkich rodzajach stanów chorobowych, takich jak guzy mózgu, udary, choroby autoimmunologiczne. Stanowi też efekt uboczny działania leków. Jednym z dziwniejszych zjawisk jest swędzenie fantomowe, które często występuje po amputacji i wiąże się z tym, że nie można zaspokoić potrzeby podrapania się. Ale najbardziej niezwykłym przypadkiem cierpienia z powodu świadu była pacjentka znana jako „M”, trzydziestoletnia kobieta z Massachusetts, u której po ataku półpaśca pojawiło się nieznosne swędzenie w górnej części czoła. Było ono tak silne, że kobieta nie mogła sobie z nim poradzić i zdarła sobie kawałek skóry na głowie o średnicy ok. 3,5 cm. Nie pomagały na to żadne leki. Szczególnie intensywnie pocierała sobie to miejsce podczas snu – tak bardzo, że pewnego ranka obudziła się i poczuła, że ma na twarzy płyn mózgowo-rdzeniowy. Okazało się, że przebiła się przez kości czaszki i podrapała się we własny mózg. Dziś, kilkadziesiąt lat po tym, podobno jest w stanie poradzić sobie z drapaniem tak, by nie wyrządzić sobie poważnej krzywdy, ale świad nigdy nie zniknął. Najdziwniejsze jest to, że zniszczyła sobie prawie wszystkie włókna nerwowe w tym skrawku skóry, ale wciąż odczuwa tam doprowadzający ją do szaleństwa świad.

A taki grzyb odpowiedzialny za pleśniawki, *Candida albicans*, aż do lat 50. ub.w. znajdowany był tylko w ustach i narządach płciowych, ale teraz czasami atakuje też głębsze partie ciała, np. serce. Podobnie *Cryptococcus gattii*, o którym przez lata sądzono, że występuje tylko w Kolumbii Brytyjskiej, w Kanadzie, głównie na drzewach lub w otaczającej je glebie, ale nigdy nie

*Candida auris* to drożdżak, który ostatnio zaczął szybko rozprzestrzeniać się po świecie. Wywołuje zakażenia o ciężkim przebiegu.

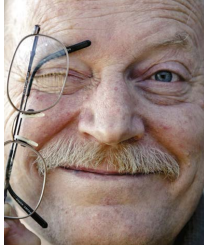
zaszkodził człowiekowi. W 1999 r. nagle wzrosła wirulencja, czyli zjadliwość, drobnoustrojów, która wywołała poważne infekcje płuc i mózgu u kilku osób, w rozproszeniu, w zachodniej Kanadzie i USA. Trudno określić dokładną ich liczbę, ponieważ choroba ta często jest błędnie diagnozowana i, co warto zauważyć, nie jest zgłaszana w Kalifornii, jednym z głównych miejsc występowania. Od 1999 r. odnotowano ponad 300 przypadków w zachodniej Ameryce Północnej, z czego ok. 1/3 było śmiertelnych. Znacznie więcej danych zebrano na temat kokcydiodiomikozy, choroby znanej jako gorączka dolinowa i występującej na prawie całym obszarze Kalifornii, Arizony i Nevady. Grzyb zaraża 10–15 tys. osób rocznie i doprowadza do śmierci ok. 12 z nich. Żyje w glebie, a ludzi atakuje, gdy dochodzi do jej naruszenia, np. w wyniku trzęsień ziemi i burz piaskowych.

Teraz o połykaniu. W Pensylwanii, w Muzeum Mütter'a w College of Physicians of Philadelphia, znajduje się największy na świecie zbiór rzeczy, które ludzie połknęli przez przypadek lub w wyniku innych dziwnych działań. Wśród przedmiotów wydobytych z przełyku osób żywych lub martwych są zegarek na rękę, krucyfiks z koralikami różańca, miniaturowa lornetka, mała kłódka, zabawkowa trąbka, spory szpikulec do mięsa, zawór grzejnikowy, kilka tyłek, żeton do pokera i medalion z napisem (może odrobinę ironicznym): „Noś mnie na szczęście”. Sporą szczęścia miał inżynier Isambard Kingdon Brunel, gdy przypadkowo połknął monetę, która utknęła mu u wejścia do tchawicy (działo się to w 1843 r.). Nie pomogły ani trzymanie go za kostki i energiczne potrząsanie, podczas gdy wisiał głową w dół, ani tracheotomia (nacięcie w gardle) bez znieczulenia. Ocalała go własna pomysłowość. Skonstruował urządzenie, na którym podwiesił się do góry nogami i obracał po szerokim łuku w nadziei, że siła odśrodkowa i grawitacja sprawią, że moneta wypadnie. I udało mu się!

Innym problemem, jaki może uprzykrzyć życie, jest jąkanie. Dotyczy 1% dorosłych i 4% dzieci. Z nieznanых powodów 80% osób nim dotkniętych stanowią mężczyźni. Częściej występuje wśród leworęcznych niż praworęcznych, zwłaszcza tych, którzy byli zmuszani do pisania prawą ręką. U wielu osób jąkanie ustaje, gdy wyśpiewują swoje wypowiedzi, mówią w obcym języku lub rozmawiają sami ze sobą. Większość uwalnia się od jąkania na koniec okresu młodzieńczego. Kobiętom, jak się wydaje, przychodzi to łatwiej niż mężczyznom. Nie ma skutecznego sposobu na jąkanie. Johann Dieffenbach, jeden z najwybitniejszych niemieckich chirurgów XIX w., uważał, że ta dolegliwość zależy od mięśni, i był przekonany, iż można ją wyleczyć, wycinając niektóre z nich. Choć metoda ta była nieskuteczna, przez pewien czas stosowano ją powszechnie w Europie i USA. Wiele pacjentów zmarło, a wszyscy okropnie cierpieli.

Więcej o tajemnicach ciała w książce Billa Brysona „Ciało. Instrukcja dla użytkowników”, Żysk i S-ka, Poznań 2019.





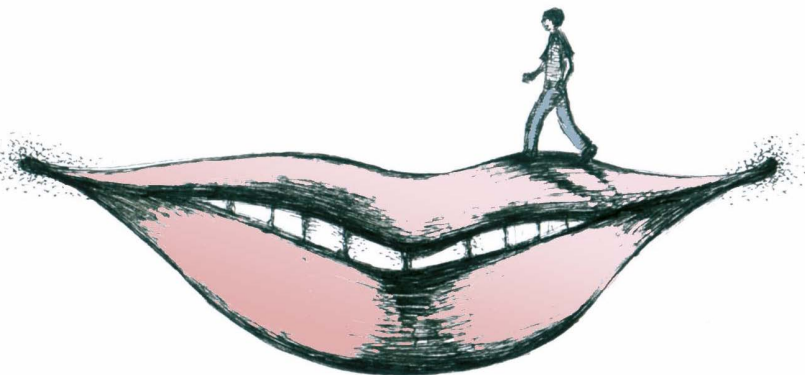
KRZYSZTOF SZYMBORSKI

# Uśmiech niejedno ma imię

**P**IONIEREM badań nad uśmiechem jako zjawiskiem biologicznym był sam Karol Darwin. Poświęcił mu sporo uwagi w swej wydanej w 1872 r. książce „O wyrazie uczuć u człowieka i zwierząt”, gdzie wysunął interesującą hipotezę, do której za chwilę wrócę. Przez następnych 100 lat postęp badań w tej dziedzinie był jednak powolny i kręty. Przyczyn tego zaniedbania było zapewne wiele. Nie bez znaczenia pozostaje fakt, że przez długie lata dominujące w naukach psychologicznych paradygmaty nie przywiązywały większej wagi do ewolucyjnych uwarunkowań ludzkiego zachowania. Wielu badaczy uważało, że ich wyjaśnienia należy szukać w sferze kultury, a nie biologii. Być może „poważni” uczeni żywili przekonanie, że pospolite grymasy twarzy są tematem zbyt trywialnym, by poświęcić im wnikliwą uwagę. Przyczyną zwłoki mogła też być sama złożoność tego zjawiska.

Dziś, kiedy o uśmiechu wiemy już znacznie więcej, znawcy przedmiotu rozróżniają 10 jego rodzajów – od uśmiechów afiliacyjnych, komunikujących akceptację i dobre intencje, poprzez dominacyjne (wyrażające poczucie wyższości lub pogardy), kłamliwe (mające za cel zamaskowanie oszustwa), uprzejme, smutne, aż po flirtujące bądź zaambarasowane. Dwóm typom poświęcę więcej uwagi. Pierwszy z nich to król wszystkich uśmiechów. Nazywany jest uśmiechem Duchenne’a od nazwiska francuskiego fizjologa, który go zidentyfikował, i jest bezinteresowną i spontaniczną manifestacją czystej radości życia. Drugi zaś – uśmiech Pan Am – to żalosna imitacja pierwszego, czyli grymas twarzy stewardesy, która w czasie podróży powietrznej szczerzy do nas zęby – choć najchętniej wylałaby nam tę szklankę ciepłej coca-coli za kołnierz. Te dwa rodzaje uśmiechów mają związek ze wspomnianą wcześniej hipotezą Darwina i w dalszej części na nich się skoncentrujemy.

Pytanie, jakie postawił sobie Darwin (zwane hipotezą sprzężenia zwrotnego), brzmiało mniej więcej tak: jeśli dobre samopoczucie sprawia, że się uśmiechamy, to czy uśmiechając się, możemy poprawić sobie samopoczucie? Ze względu na liczne zdrowotne



korzyści, jakich dostarcza uśmiech Duchenne’a, odpowiedź na to pytanie może mieć duże znaczenie terapeutyczne. Autentyczny radosny uśmiech, jak wykazały liczne badania, nie tylko sygnalizuje chwilowe dobre samopoczucie, lecz także jeszcze bardziej je poprawia. Kiedy się uśmiechamy, nasze ciśnienie krwi się obniża, podobnie jak poziom hormonów stresu. Jednocześnie w naszym mózgu wzrasta poziom hormonów szczęścia: dopaminy i serotoniny.

Powiedzieć można, że uśmiechając się, przedłużamy sobie życie. Czemu więc nie uśmiechać się bez przerwy? Jak się okazuje, sprawa nie jest taka prosta. Po pierwsze, sama hipoteza sprzężenia zwrotnego wymagała naukowego potwierdzenia i w 1988 r. wydawało się, że udało się je uzyskać. Grupa badaczy z Universität Mannheim ogłosiła wyniki pomysłowego eksperymentu. Ochotnicy oglądali dowcipy rysunkowe. Część grupy trzymała w zębach długopis, co zmuszało jej członków do nieświadomego grymasu przypominającego uśmiech. Badacze stwierdzili, że osobom tym dowcipy wydawały się śmieszniejsze niż tym, które zachowały powagę twarzy. Problem z tym doświadczeniem był tylko jeden – pomimo licznych prób przez 17 lat nikomu nie udało się zduplikować jego wyników. Kiedy wreszcie udało się je potwierdzić, okazało się, że warunkiem sukcesu było to, że uczestników nie filmowano. I bądź tu mądry. Na domiar złego, w kwietniu 2019 r. w „Journal of Occupational Health Psychology” pojawił się artykuł Alicii Grandey i jej kolegów, w którym dowodzą oni, że ludzie wykonujący zawody wymagające ciągłego uśmiechania się do klientów wykazują znacznie większą skłonność do alkoholizmu...

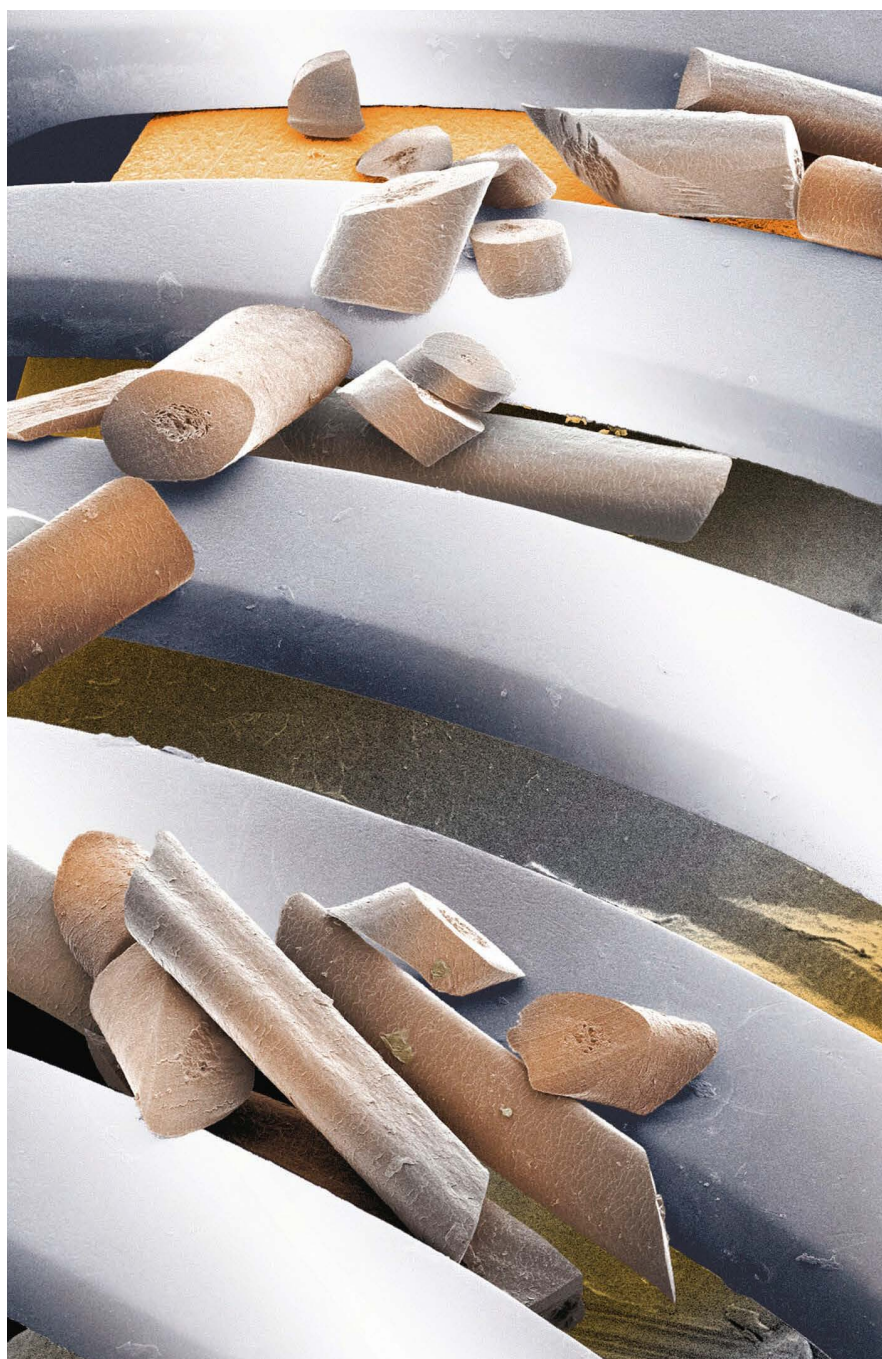


# ZOOM NA CODZIENNOŚĆ

Postępy w mikroskopii pozwoliły nam na obserwację świata w skali, o której nasze nieuzbrojone oczy mogą jedynie pomarzyć. Zwłaszcza skaningowa mikroskopia elektronowa dała nam szansę tworzenia uderzająco szczegółowych obrazów przedmiotów z najbliższego nam otoczenia.

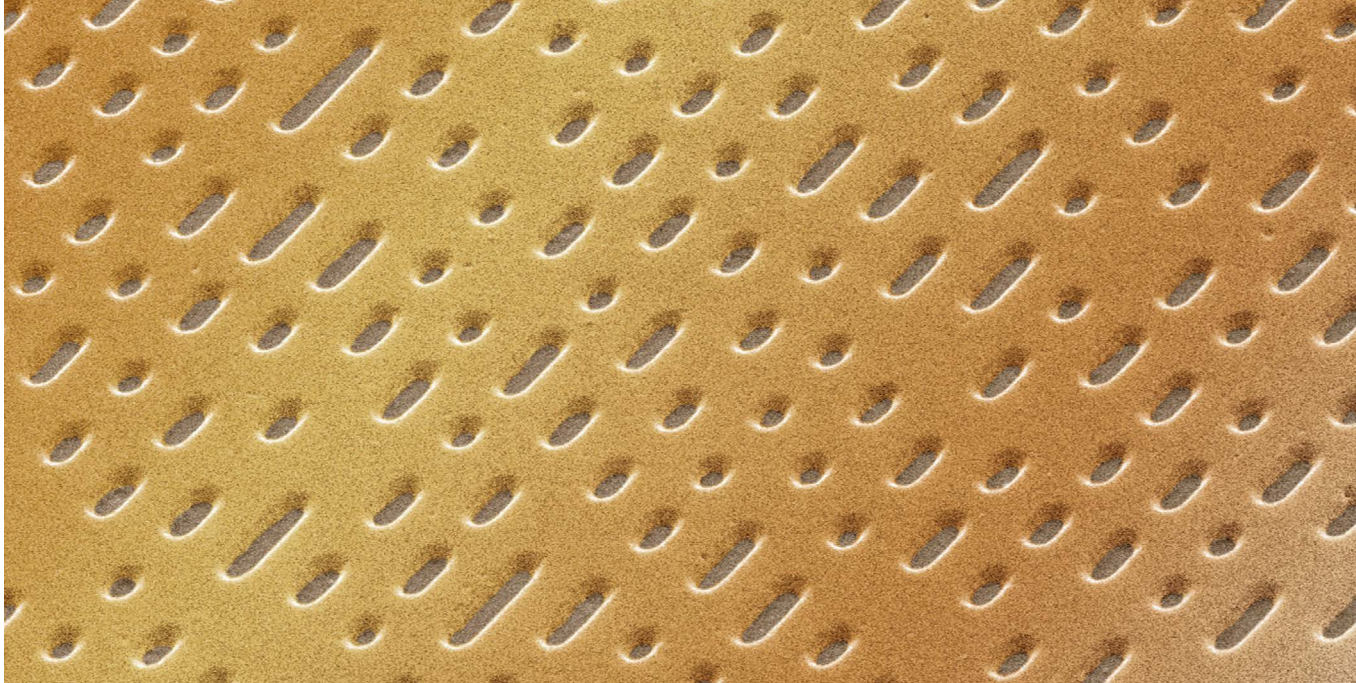
**JUSTYNA JOŃCA**

**C**ZŁOWIEK od zawsze dążył do poznania otaczającej go rzeczywistości. Na początku robił to w skali makro, co często rodziło kolejne pytania o naturę świata. Przełom nastąpił w XVI w., kiedy to stworzono prymitywny układ optyczny pozwalający na dziesięciokrotne powiększenie obserwowanego obiektu. Przez wieki wynalazcy udoskonalali mikroskopy świetlne, ale nawet te najlepsze były w stanie powiększyć obserwowany obiekt „jedynie” tysiąckrotnie. W 1924 r. pojawiła się więc idea, aby światło zastąpić wiązką elektronów, a soczewki – cewkami magnetycznymi.



Zbliżenie na maszynkę elektryczną, która najwidoczniej dopiero została użyta do ścięcia zarostu. Po przyciśnięciu żyłeczki do skóry włosy (brązowe) przechodzą przez szczeliny (srebrne) i są przecinane przez obracające się ostrza wewnątrz urządzenia.





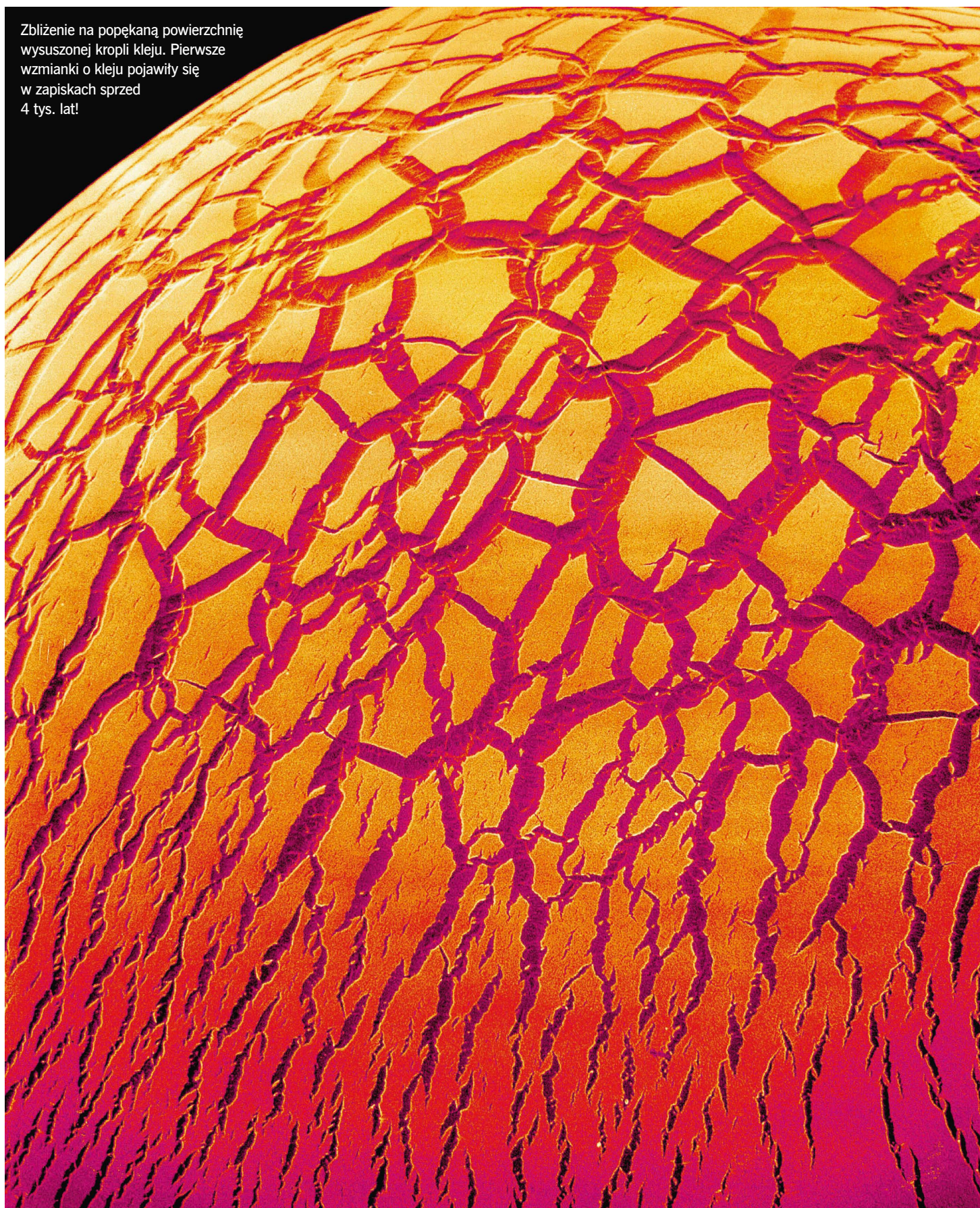
Chociaż nie widać tego gołym okiem, to powierzchnia dysku DVD jest pełna wgłębień. Są to zapisane na nim informacje. Zdjęcie przedstawia dwuwarstwową płytę DVD o pojemności 8,5 GB. Górna warstwa (złota) jest połączona z dolną (srebrna) przezroczystym klejem. Po odczytaniu informacji z dolnej (od środka dysku na zewnątrz) laser skupia się na górnej warstwie i odczytuje z niej informacje od zewnętrznej krawędzi do wewnątrz.



Na bibułce papierosowej można znaleźć przepiękne kryształy. Są to dodatki, które podtrzymują palenie papierosa poprzez wytwarzanie tlenu. Na zdjęciu widać również celulozowe włókna papieru (jasnobrązowe pasma).

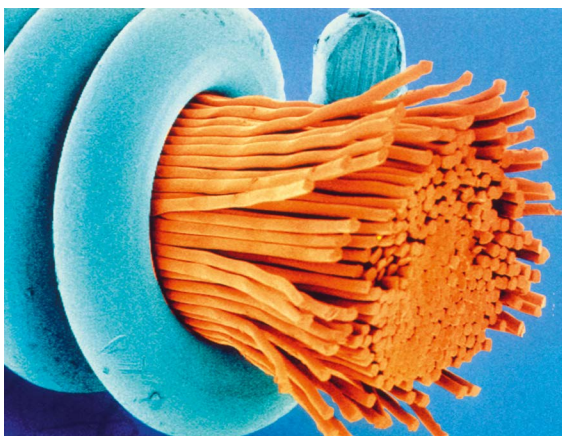


Zbliżenie na popękaną powierzchnię wysuszonej kropli kleju. Pierwsze wzmianki o kleju pojawiły się w zapiskach sprzed 4 tys. lat!

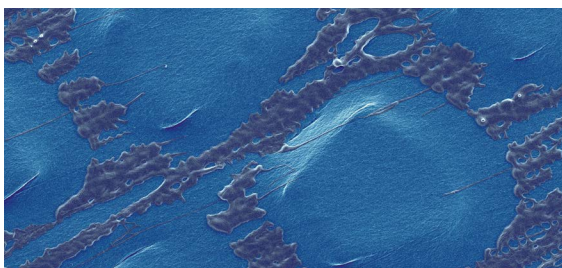


[Kup książkę](#)

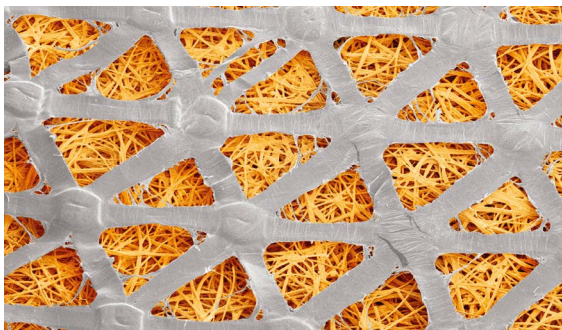




Ta struna gitarowa składa się z nylonowego rdzenia (pomarańczowy) i metalowej owijki. Kiedyś struny wykonywano z jelit baranich.



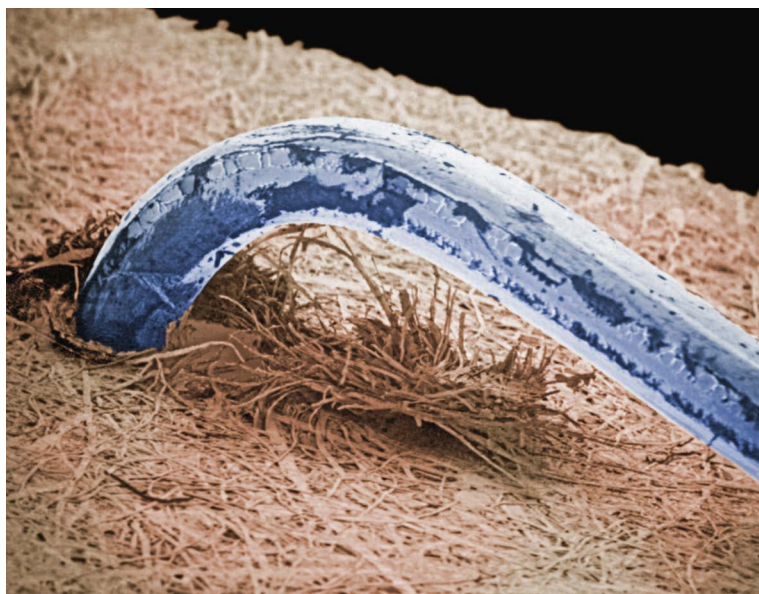
Nawet plastikowe opakowanie może wyglądać interesująco pod mikroskopem. Do jego produkcji używa się polichlorku winylu. Folię pokrywa się często klejem jadalnym (ciemniejsze obszary na zdjęciu), który sprawia, że folia przywiera do pakowanej żywności i zapewnia tym samym lepszą izolację.



Plaster do opatrywania ran z antyseptyczną warstwą (szara). Warstwa nasączona jest środkiem czynnym (chlorek benzalkoniowy), który stanowi ochronę przed drobnoustrojami.



Zbliżenie przedstawia rajstopy damskie, a dokładniej – włókna nylonowe, z których je wykonano. Włókna te są silniejsze i bardziej elastyczne niż jedwab. Nylon to pierwsze na świecie włókno syntetyczne.



Przedziurawiona zszywką kartka papieru. Na zdjęciu widać włókna celulozowe. Pierwsze zszywacze powstały już w XIX w.

➤ Siedem lat później powstał pierwszy mikroskop elektronowy.

## KILKA SŁÓW O SEM

Istnieją dwa typy tych urządzeń. Pierwszy z nich, czyli transmisyjny mikroskop elektronowy (ang. *transmission electron microscope*, TEM), pozwala na analizę jedynie bardzo cienkich preparatów (0,1 µm grubości), co wynika ze sposobu

jego działania. Kiedy na powierzchnię badanego obiektu pada wiązka elektronów, to część z nich zostaje odbita, a część przechodzi na drugą stronę, dając obraz analizowanej próbki. Jeśli preparat jest zbyt gruby, elektrony nie mogą się przez niego przebić i, co za tym idzie, wytworzyć użytecznych sygnałów.

Drugim typem mikroskopu jest skaningowy mikroskop elektronowy (ang. *scanning electron microscope*, SEM), dzięki

któremu można analizować preparaty o bardzo zróżnicowanej grubości. SEM polega na skanowaniu powierzchni próbki skupioną wiązką elektronów punkt po punkcie. Elektrony padające na badany obiekt są rozpraszane lub do niego wnika, powodując emisję elektronów wtórnych, światła widzialnego oraz promieniowania rentgenowskiego. Detektory przetwarzają te sygnały elektronowe w sygnał cyfrowy, który zostaje zamieniony na obraz.



➤ Ograniczeniem w stosowaniu mikroskopii elektronowej jest konieczność wykonywania pomiaru w próżni, co stanowi problem w przypadku próbek biologicznych. Niezbędne jest także przewodnictwo elektryczne próbki. Nie oznacza to jednak, że nie można za pomocą tej techniki obserwować przedmiotów nieprzewodzących prądu. W przypadku mikroskopii skaningowej wystarczy próbkę pokryć ultracienką warstwą metalu, co dodatkowo zapewnia trwałość preparatu i pozwala na wielokrotną obserwację jednego obiektu.

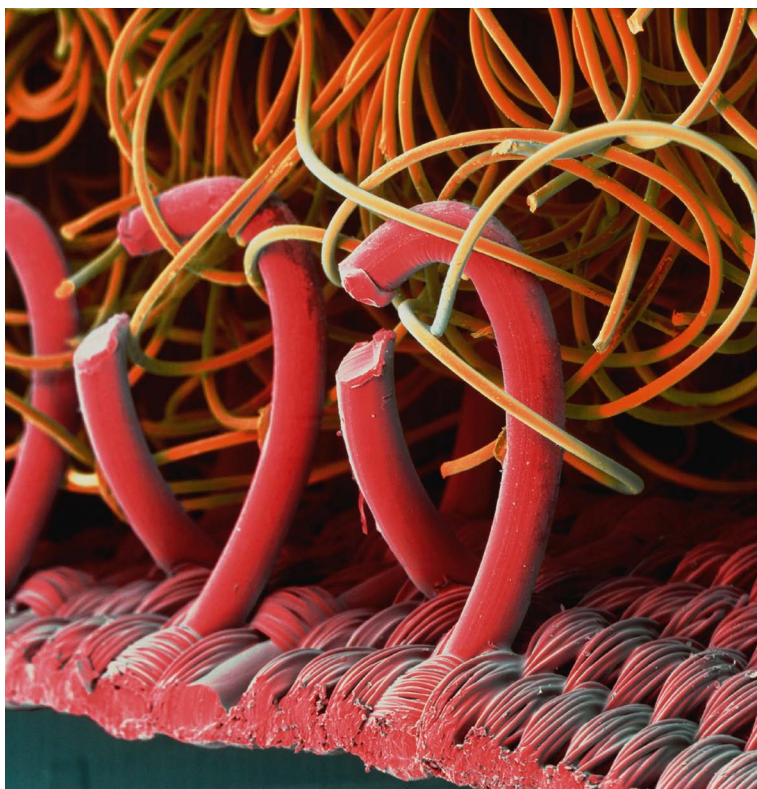
## ELEKTRONOWE OBRAZY

Obrazy spod takich mikroskopów mają różne odcienie szarości, ale można nadać im kolory za pomocą odpowiedniego oprogramowania. Często odbywa się to wyłącznie w celach estetycznych, ale czasem pomaga również w wyjaśnieniu struktury obiektów i sprawia, że wyglądają one bardziej realistycznie. Uzyskanie dobrego zdjęcia SEM jest zatem ciężką pracą. Niemniej bardzo opłacalną. Ludzkie oko potrafi bowiem odróżnić dwa obiekty w odległości 0,2 mm. Odległość tę nazywamy rozdzielczością. Skaningowe mikroskopy elektronowe osiągają rozdzielczość poniżej 1 nm ( $10^{-9}$  m)! Powiększają obiekty do 300 tys. razy, a więc znacznie więcej niż współczesne mikroskopy świetlne.

Za pomocą mikroskopów elektronowych uzyskuje się niezwykle efektowne obrazy praktycznie każdego obiektu. Dlatego korzystają z nich przedstawiciele wszystkich dziedzin nauki. Używa się ich m.in. w obserwacji nowo zsyntetyzowanych nanocząstek, badaniu mechanizmów korozji czy ocenie zużycia materiałów. Nie brakuje jednak naukowców, którzy w wolnej chwili biorą pod elektronową lupę przedmioty codziennego użytku, dając nam wgląd w naturę otaczającego nas świata. Oto 14 zdjęć takich obiektów.

Justyna Jońca

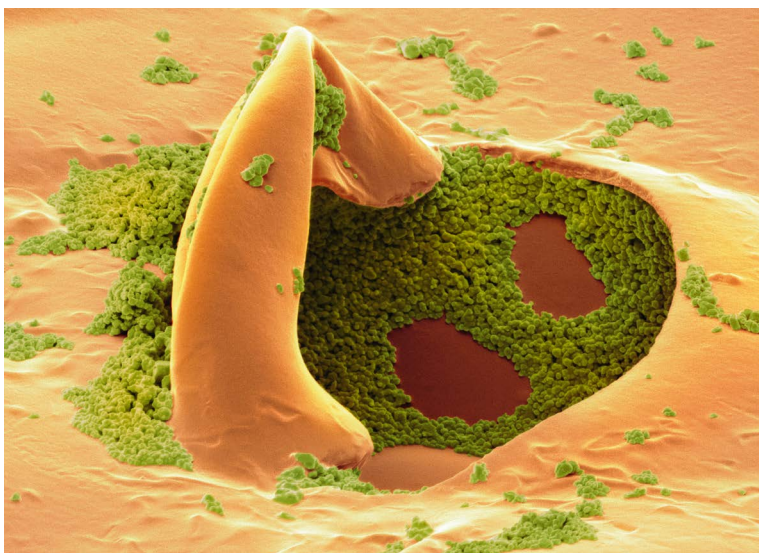
Zapięcie na rzep jest powszechnie stosowane w produkcji obuwia i odzieży. To materiał składający się z dwóch części. Jedna zawiera haczyki (dół obrazu), a druga – pętelki (górną część obrazu). Po połączeniu dwóch powierzchni haczyki zaczepiają się o pętelki. Wiązanie to można jednak zerwać przy użyciu niewielkiej siły.



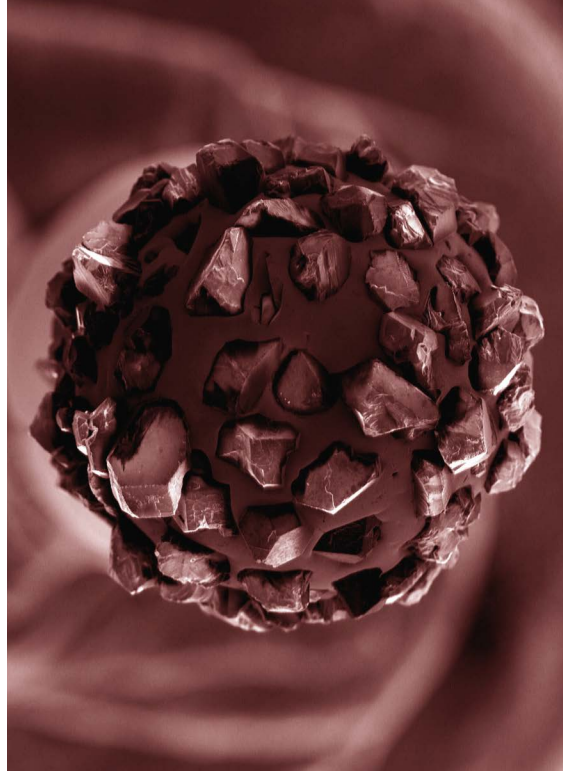
W domowym kurzu często znajdują się m.in. widoczne na zdjęciu łuski ze skrzydeł ciem (wielokolorowe żebrowane obiekty) i splątane włókna pajęczyny.



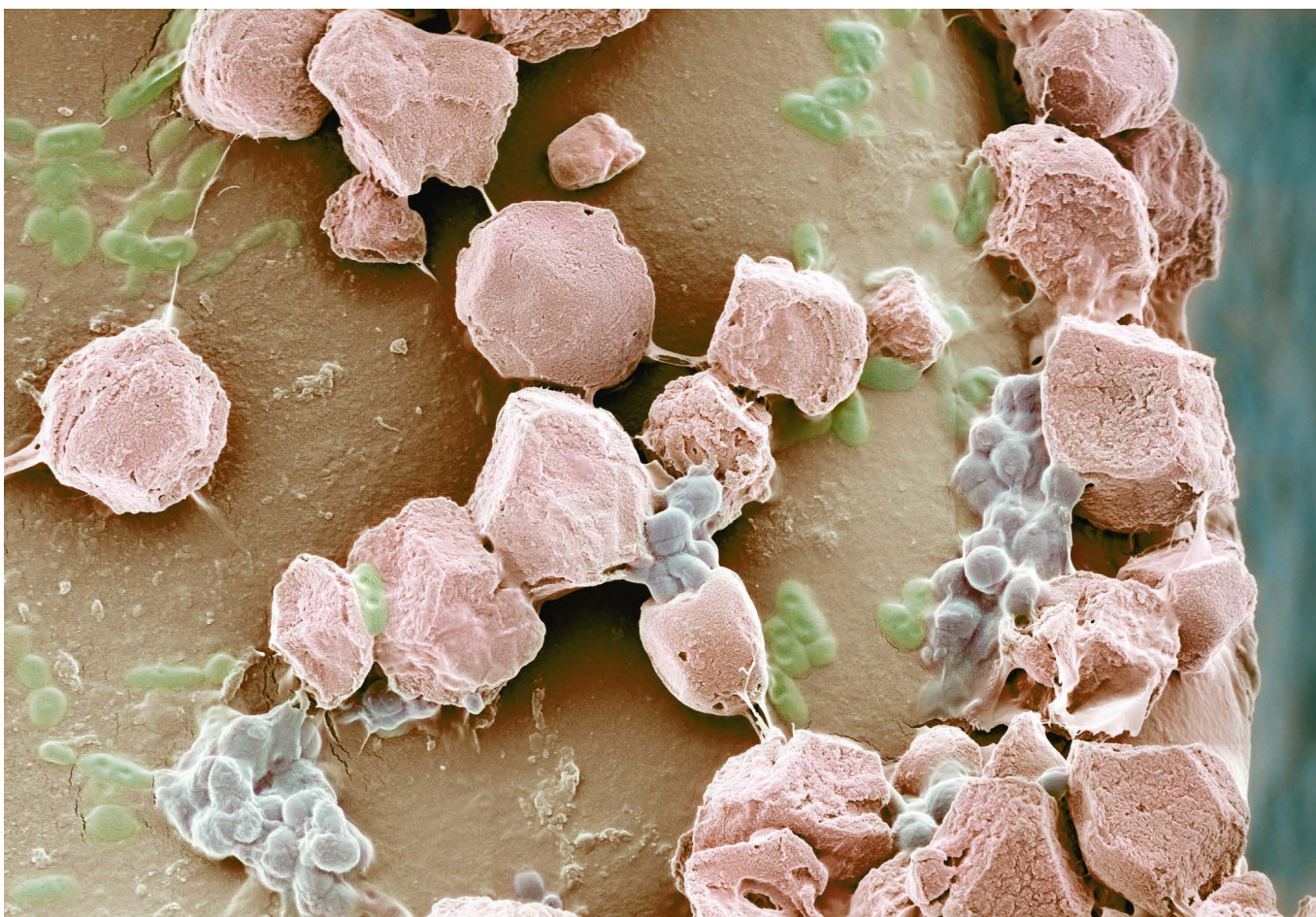




Atrament elektroniczny to papierowy wyświetlacz stosowany głównie w czytnikach e-booków. Składa się on z mikrokapsulek (zielone) zawierających dodatnio naładowane białe cząstki i ujemnie naładowane czarne cząstki. Przyłożenie ujemnego pola elektrycznego powoduje, że te pierwsze wypływają na powierzchnię. I odwrotnie, zastosowanie dodatniego sprawia, że uwidoczniają się te drugie. Atrament może wyświetlać tekst dzięki zastosowaniu różnych pól w różnych częściach ekranu.



Nie, to nie pralinka, ale wiertło dentystyczne. Wiertła wykonane są z bardzo wytrzymałych materiałów, zwykle ze stali lub węgla wolframu. Mogą być także zakończone diamentami.



Pod elektronową lupę trafiła także kuchenna gąbka. Jak łatwo się domyślić, można na niej znaleźć liczne bakterie (niebieskie) i inne mikroorganizmy (zielone). Na tej znajdują się także kryształki soli i cukru (różowe).