młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

JAN SZCZEPANIK
Kolejny polski Edison

nr 8. sierpień 2021
e-suplement www.mt.com.pl

Tu przejrzysz i kupisz ten numer

NEWS 24/7 przeglądaj codziennie na swoim smartfonie

młody m.technik

Ciekawi świata są zawsze młodzi

Projekt Mars

Międzyplanetarny sen

RAPORT:

Świt epoki wodoru

Fundament energetyki przyszłości

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976212 08
cena: 11,90 zł (w tym 8% VAT)

Active Reader

Zapraszamy do udziału w nieustającym konkursie **Active Reader**.
Nagrody rozdajemy **codziennie**.

Zapamiętaj! Uczestnik **Active Reader** zbiera punkty na swoim koncie i w każdej chwili może „zapłacić" swoimi punktami za nagrody wybrane z listy publikowanej na:
www.mlodytechnik.pl/active-reader-nagrody
Wybrane nagrody wysyłamy wraz z najbliższą przesyłką prenumeraty.
Zbierasz punkty na koncie osobistym i w każdej chwili możesz sobie „kupić" za te punkty dowolne nagrody (wycenione w punktach). Wysyłka nagród i aktualizacja stanu dorobku punktowego na Twoim koncie odbywa się raz w miesiącu, podczas wysyłki prenumeraty.
Stan swojego konta możesz sprawdzać na stronie:
www.mlodytechnik.pl/active-reader-ranking

Tylko Prenumeratorzy „Młodego Technika" mogą brać udział w Konkursie **Active Reader**.

Zbieraj punkty i zgarniaj nagrody

Do konkursu **Active Reader** można przystąpić w każdej chwili, wysyłając e-mail na adres: **activereader@mt.com.pl** o treści: *„Zgłaszam swój udział w konkursie Active Reader. Jestem prenumeratorem „Młodego Technika". Mój numer prenumeraty…"*

TYLKO PRENUMERATORZY „Młodego Technika" mogą brać udział w konkursie **ACTIVE READER**.

Punkty otrzymuje się za różne formy aktywności:

Listy 30 pkt. za każdy opublikowany w „Młodym Techniku" list/wpis z facebookowego fanpage'a MT.

Pomysły 30 pkt. za każdy pomysł opublikowany w „Młodym Techniku", w rubryce „Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie".

Konkurs futurystyczny 30 pkt. za ciekawą wizję futurystyczną opublikowaną w „Młodym Techniku", w rubryce „Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie".

Na warsztacie 100 pkt. za wykonanie modelu wg projektu publikowanego w rubryce „Na warsztacie" i przesłanie jego zdjęć na e-mail: **activereader@mt.com.pl.** Przypominamy, że projekty można wysyłać maksymalnie do **trzeciego numeru wstecz**!

Klub/Szkoła Wynalazców N×10 pkt. liczba punktów N uzyskanych w Rankingu Klubu Wynalazców lub Rankingu Szkoły Wynalazców pomnożona razy 10.

Facebook 30 pkt. za wpis merytorycznie istotny dla „Młodego Technika", opublikowany w wydaniu drukowanym (w rubryce Listy).

MiniQuiz 10 pkt. za każdą poprawną odpowiedź przesłaną na e-mail: **activereader@mt.com.pl**

Chemia 20 pkt. za zdjęcia i krótki opis przeprowadzonych doświadczeń chemicznych i przesłanie na e-mail: **activereader@mt.com.pl**

Temat numeru, temat artykułu 50-100 pkt.

Zapraszamy do wspólnego kształtowania planu tematycznego kolejnych wydań MT. Zgłaszajcie na adres: **redakcja@mt.com.pl** propozycje tematów artykułów, które chcielibyście przeczytać w MT, w szczególności zagadnienia, które nadają się na temat numeru, opracowany w postaci zbioru artykułów. Jeśli w ciągu jednego roku od Twojego zgłoszenia w „Młodym Techniku" pojawi się artykuł lub temat numeru zgodny z Twoją propozycją, to otrzymasz punkty w AR:

1. **temat numeru** – 100 pkt.
2. **artykuł** – 50 pkt.

Do zgłaszanych tematów należy dołączyć krótkie objaśnienie (do 140 znaków), co powinien zawierać proponowany przez Ciebie artykuł.

Inne X pkt. Udział w konkursach nieregularnych, ogłaszanych *ad hoc* w poszczególnych numerach ma wycenę punktową, określaną indywidualnie dla każdego konkursu.

• **Miesięcznik „Młody Technik"**
(12 numerów w roku)
wydawany przez Wydawnictwo AVT

• **Adres wydawnictwa:**
03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11,
tel.: 22 257 84 99, faks: 22 257 84 00,
e-mail: avt@avt.pl
http://www.avt.pl

• **Redaktor Naczelny:**
Mirosław Usidus
e-mail: miroslaw.usidus@mt.com.pl

• **Asystent Redaktora Naczelnego:**
Anna Cember
e-mail: anna.cember@mt.com.pl

• **Redaktor Wydania:**
Wojciech Marciniak

• **DTP:**
MAD Sp.z o.o.
e-mail: dtp@mad.media.pl

• **Kontakt z redakcją**
e-mail: redakcja@mt.com.pl

• **Konsultacja graficzna:**
Małgorzata Jabłońska

• **Dział Reklamy:**
e-mail: reklama@mt.com.pl

• **Kontakt do Redakcji:**
tel.: 22 257 84 08, faks: 22 257 84 00
e-mail: mt@mt.com.pl
http://www.mt.com.pl
http://facebook.com/magazynMlodyTechnik

• **Prenumerata w Wydawnictwie AVT**
www.ulubionykiosk.pl
tel: 22 257 84 22
e-mail: prenumerata@avt.pl

• **Prenumerata w RUCH S.A.**
www.prenumerata.ruch.com.pl
lub tel: 801 800 803, 22 717 59 59
e-mail: prenumerata@ruch.com.pl
Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treści reklam i ogłoszeń zamieszczonych w numerze

eprasa.pl d9cb71adfc

Temat okładkowy
Warunki na Marsie z punktu widzenia ludzi są nieprzyjazne. A jednak to najbardziej przyjazne dla nas miejsce w Układzie Słonecznym, poza Ziemią. Być może Czerwona Planeta jest głównie po to, byśmy zrozumieli, że trudno znaleźć w kosmosie coś lepszego, gdybyśmy chcieli migrować z Ziemi.

„Mars, Mars, Dąbrowski…”

…śpiewać być może kiedyś będą hipotetyczni Polacy, którzy hipotetycznie znajdą się na czerwonej planecie i zapragną zaintonować hymn przodków, w przystosowanej do nowych okoliczności wersji.

Hipotetyczni Polacy, czy w ogóle jacykolwiek hipotetyczni koloniści, którzy osiedlać się być może będą kiedyś na Marsie, mają do przezwyciężenia trudności, przy których wielomiesięczna podróż do miejsca ich nowego pobytu, będzie, jak raczy się wyrażać młodzież, „lajtowym przeżyciem”. Gdy już tam dotrą, muszą pamiętać, że nie ma tam czym oddychać, nie ma co jeść, jest zimno i do domu daleko.

Tylko, że, jeśli mają oni być docelowo nie badaczami, eksploratorami, lecz po prostu osiedleńcami, to właśnie Mars ma być ich domem. Założenie jest takie, że oni dobrze znają wszystkie przeszkody i niebezpieczeństwa, do których, prócz wyżej wymienionych dochodzą jeszcze: potężne promieniowanie, toksyczność marsjańskiej ziemi i wiele innych przeciwskazań dla pobytu na tej planecie, i mają pełną świadomość, co ich czeka.

Mars jest niegościnnym miejscem, ale najgościnniejszym w okolicy

Mars, owszem ma te wszystkie wady, ale… i tak jest najbardziej przyjaznym dla nas miejscem w najbliższej kosmicznej okolicy. A wielu komentatorów, nie tylko znany z szybowania wysoko ponad lasem fantazji Elon Musk, uważa, że najwyższy czas pomyśleć o jakiejś rezerwie, alternatywie dla naszej pięknej wprawdzie i gościnnej, ale narażonej na niebezpieczeństwa, jak każdy obiekt w przestrzeni kosmicznej, planecie.

Jeśli na Marsie jest woda, a wiemy, że jest, choć w większości pod postacią lodu, to wydaje się, że, znajdując rozwiązania dla rozlicznych przeszkód dla funkcjonowania ludzkich i innych żywych organizmów na Marsie, jakoś damy radę. Są owszem do rozwiązania kwestie prawne. Mało kto w tej chwili wyobraża sobie podział Marsa na kolonie i terytoria poszczególnych państw, ale może się tak stać. W dalszej perspektywie w ogóle trudno coś prognozować, ale skoro byłaby dalsza perspektywa, to oznaczałoby, że początkowe problemy pokonaliśmy, nieprawdaż?

Jest jeszcze jedna kwestia, wciąż nie wyjaśniona. Nie jest przez naukę wykluczone, że na Marsie istnieje życie rodzime, marsjańskie. Jego ewentualne odkrycie mogłoby mieć spory wpływ na nasze plany wobec czerwonej planety, jak też wiązać się nowymi niebezpieczeństwami. Ten scenariusz chyba nie jest zbyt poważnie brany pod uwagę. A może powinien być?

Mirosław Usidus

Do 50% taniej w prenumeracie dla szkół i placówek oświatowych!

Roczna prenumerata drukowana w promocji dla szkół i placówek oświatowych kosztuje 99,90 zł, roczny dostęp online – 57,00 zł.

Szczegóły na **www.ulubionykiosk.pl/prenumerata/szkolna**

PRENUMERATA – TO SIĘ OPŁACA!
Szczegóły na str. 24

eprasa.pl d9cb71adfc

STAŁY KONKURS

Active Reader

Supernagrody!

Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE

NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA

NASA pragnie wysłać astronautów na Marsa w pierwszej połowie lat trzydziestych XXI wieku. Również Chiny mają plany załogowej wyprawy na Czerwoną Planetę. W ostatniej dekadzie pojawiło się sporo innych pozarządowych projektów eksploracji, a nawet kolonizacji Marsa. Niestety warunki podróży i pobytu na Marsie są dalekie od przyjaznych. Z drugiej strony, choć ma słabe pole magnetyczne, Mars ma dla nas ogromną siłę przyciągania…

eprasa.pl d9cb

Spis treści

Temat numeru: Projekt Mars – Międzyplanetarny sen

26 • Jak podbijano Czerwoną Planetę i co udało się o niej dowiedzieć. Wzrasta ruch na marsjaśskim szlaku
33 • Ludzie – Marsjanie. Mars nie wita nas, ale i tak się tam wybieramy
40 • USA – Chiny – Elon Musk i inni. Wielka kosmiczna gra
44 • W poszukiwaniu obcych na Marsie. Jeśli życie tam było, to może przetrwało?

Technika

8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych
Horyzonty mgłą spowite
17 • Kwazicząstki – fizyka, a nawet magia. A co, jeśli wszystko składa się z niby-cząstek?
20 • Pionowa uprawa płodów rolnych. Ściana zamiast pola
22 • Wirtualne zatracenie. Czas biegnie inaczej w VR?
50 Raport MT: Świt epoki wodoru. Jeden z najważniejszych klocków w energetycznej układance przyszłości
61 Nasi idole – liderzy innowacji: Fontanna pomysłów spod Krosna – Jan Szczepanik

m.technik

64 e-Technologie: Archeologia Internetu. Ocalić od zapomnienia, czyli sieć wykopalisk

Szkoła

67 Matematyka z ludzką twarzą: Matura 2021 i jedna dwudziesta pierwsza (1)
70 Chemia inna niż w szkole: Nieznany układ okresowy, część 2
Edukacja przez szachy
74 • Abhimanyu Mishra – najmłodszy arcymistrz szachowy
76 • Abecadło szachowe
80 Koniec i co dalej: Naprawy sprzętu. Pieniądze i wizerunek
84 MT studiuje: Inżynieria środowiska
Klub i Szkoła Wynalazców
86 • Szkoła Wynalazców, dozwolone do lat 15
87 • Klub Wynalazców, bez ograniczeń wieku
88 • Vademecum Młodego Wynalazcy
91 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
Odkryj historię wynalazków
92 • Skanery i skanowanie
86 • Klasyfikacja skanerów
Na warsztacie
97 • Elektronika dla Ciebie: Termostat z wyświetlaczem LED
100 • Tajemniczy crypteks

Hobby

104 Z pasji do motoryzacji: Waga ciężka, część 2
108 Akademia audio: Kolumny jak za Gierka

Prezentacje

83 MT testuje: Notebook ZIN 14.1 BIS 64 GB. Taki tani a już Pro

2 Konkurs: Active Reader
3 Od wydawcy
6 Listy, Facebook
24 Prenumerata
111 Sędziwy Technik – 100 lat temu prasa pisała

Międzyplanetarny sen 25

Świt epoki wodoru 50

Coś Cię poruszyło? Chcesz podzielić się z Redakcją i Czytelnikami MT swoją opinią, wiedzą, komentarzem?
Wyślij e-mail na adres: **activereader@mt.com.pl** lub list na adres: **ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa**.

List miesiąca

nagroda: 30 punktów AR
Szczegóły na stronie 2

Te tajemnicze miony...

W wydaniu czerwcowym MT 2021 pisaliście o nowych odkryciach w strukturze atomu a także podaliście informację o mionach, których zachowania zdają się wykraczać poza Model Standardowy fizyki cząstek. Warto przy okazji może zwrócić uwagę na pewną kwestię, która też wydaje się interesująca.

Mianowicie chodzi o to, czym miony różnią się od elektronów.

Z jednej strony wydają się wymienne, czyli różnica pomiędzy nimi nie jest bardzo istotna. Miony są często nazywane ciężkimi elektronami i, o czym być może nie każdy wie, mogą one zastąpić elektrony w atomie. Ponieważ mion jest masywniejszy od elektronu, orbity Bohra są bliżej jądra w atomie mionowym niż w zwykłym atomie, a poprawki wynikające z elektrodynamiki kwantowej są bardziej istotne. Badania poziomów energetycznych atomów mionowych oraz szybkości przejść ze stanów wzbudzonych do stanu podstawowego są więc eksperymentalnymi testami elektrodynamiki kwantowej.

Z drugiej strony warto pamiętać, że jeżeli elektron jest cząstką przenoszącą i wiążącą, to miony sprawiają wrażenie raczej „resztek" cząstek. A to przez ich niestabilność i rozpraszanie się w środowisku. Nie mają własnej struktury, która mogłaby się sama zachować. Ich moment magnetyczny w porównaniu z solidnym momentem elektronów ma wartość zaniedbywalnie małą. Wszystkie te dane skłaniają niektórych do twierdzenia, że miony to coś zasadniczo innego niż elektrony i nie można tych cząstek wkładać do jednego worka.

Mimo wszystko istnieje pojęcie zwane uniwersalnością leptonową, które mówi, że jedyną różnicą pomiędzy mionami i elektronami (i taonami, w związku z tym) jest ich masa. Nie ma jednak żadnego konkretnego powodu, aby wierzyć, że tak właśnie jest. Po prostu to obserwujemy. Uniwersalność leptonów może być w rzeczywistości przełamana. Ostatnio w eksperymentach fizycznych zaobserwowano kilka niespodziewanych przypadków, które mogą wskazywać na to, że następuje naruszenie uniwersalności leptonów.

Pierwszy sygnał tego potencjalnego naruszenia to zagadka promienia protonu. Jeśli do pomiaru promienia ładunku protonu użyjemy mionów, otrzymamy wyraźnie inną odpowiedź niż w przypadku wykorzystania elektronów.

Kolejny zastanawiający przypadek to rozbieżność anomalnego mionowego momentu dipolowego (g-2). Cząstki o niezerowym spinie poruszające się w polu magnetycznym zaczynają „chybotać". Jest to zjawisko analogiczne do tego, co następuje, gdy oś zabawkowego bąka obraca się powoli a jednocześnie sam bąk wiruje szybko. Skala owego „chybotania" dla mionów jest inna niż dla elektronów, i to w takim stopniu, że nie można tego wyjaśnić samą tylko różnicą mas cząstek elementarnych.

Inny obszar, w którym zrodziły się poważne wątpliwości, to anomalie smakowe LHCb. Ciężkie, istniejące bardzo krótko cząstki zwane mezonami B są produkowane w zderzeniach cząstek o wysokich energiach a następnie ulegają szybkiemu rozpadowi. Produkty ich rozpadu mogą zawierać parę taon-antymion, parę mion-antymion lub parę elektron-pozyton. Stosunek prędkości tych rozpadów powinien zależeć tylko od względnych mas leptonów biorących w nich udział. Ale tak w rzeczywistości nie jest. Rozbieżność jest wciąż na tyle mała, że mieści się w ocenie – „może to prawda, może to tylko błąd statystyczny" (rozbieżności rzędu około 2 sigma). Tak czy inaczej jest to kolejna wskazówka sugerująca naruszanie uniwersalności leptonów.

eprasa.pl d9cb71adfc

Może być tak, że te efekty są znakiem prawdziwych zjawisk i wartości, ale i tak uniwersalność leptonów nie jest naruszona jako taka. Oznaczałoby to, że wszystkie trzy generacje leptonów mogą mieć identyczny ładunek elektryczny i słaby, ale istnieje jakaś dodatkowa, jeszcze niezaobserwowana cząstka lub siła, z którą każdy z nich oddziałuje inaczej. A my po prostu jeszcze tego nie wiemy. Jest to jeden z wielkich obszarów aktywnych badań fizyki cząstek elementarnych.

Nie chodziło mi bynajmniej o wyjaśnienie czegokolwiek, ale raczej o zasianie kolejnych wątpliwości i pobudzenie ciekawości wszystkich osób, które pasjonują się fizyką i z niecierpliwością oczekują na kolejne wyniki eksperymentów, nawet jeśli nie są to odpowiedzi, lecz kolejne pytania.

Stefan Tołpa z Bydgoszczy

Przyszłość

Szanowna Redakcjo,

W numerze nr 6 z czerwca 2021 zdecydowanie największe wrażenie zrobiła na mnie informacja z „New Scientist" o pomyśle naukowców z Uniwersytetu Princeton wyposażania pieszych w urządzenia elektroniczne chroniące ich przed pojazdami autonomicznymi. Nie do końca podzielam pogląd, że dzisiejszy świat dąży do samozagłady, jednak fakt, że personel placówki cieszącej się najwyższym światowym autorytetem w dziedzinie nauki zajmuje się podobnymi bzdurami, skłania mnie do refleksji. Zgadzam się w pełni ze specjalistami z Princeton, że poważny problem istnieje i że pojazdy autonomiczne stanowią dla innych uczestników ruchu śmiertelne niebezpieczeństwo (przy praktycznie całkowitej bezkarności).

W dającej się przewidzieć perspektywie widzę jednak tylko jeden sposób skutecznej ochrony pieszych przed pojazdami bez kierowcy – kompletny zakaz ruchu takich pojazdów po drogach publicznych jako potencjalnie niebezpiecznych, i to nie tylko dla pieszych – wierzę, że większość rządów wprowadzi taki zakaz (lub np. zasadę, że samochód może mieć „autopilota", ale jak w samolocie – zawsze musi być człowiek, który go nadzoruje i odpowiada za jego prawidłowe działanie). Droga publiczna to nie tor kolejki jednoszynowej. Chyba i tak dosyć już mamy wypadków drogowych – ale dotąd przynajmniej można było znaleźć i ukarać winnego. A kogo wsadzić do pudła w przypadku pojazdu autonomicznego? Właściciela (np. dużą firmę transportową) czy może konstruktora, programistę albo producenta? A może po prostu pieszego?

Trochę to przypomina znany w Warszawie niedawny przypadek z hulajnogą elektryczną, kiedy jadący na niej po chodniku chłopak poturbował czeską turystkę. Wezwany policjant ukarał mandatem... Czeszkę, bo ta „wykonała niespodziewany ruch". Podobny sposób myślenia przyjęli naukowcy z Princeton.

Pozdrawiam

Krzysztof Kleiber

PS „Dodaj do obserwowanych" jest moją ulubioną rubryką, bo przynajmniej nie mam problemu z jej czytaniem. Byłem Waszym wiernym czytelnikiem przez wiele lat w młodości, a teraz zbliżając się do 80—tki, próbuję wrócić (bo ciekawi świata są zawsze młodzi!), ale niestety Wasza czcionka w większości artykułów stała się ze mną nie całkiem kompatybilna.

Od redakcji: Szanowny Panie Krzysztofie. Pańskie uwagi dotyczące zarówno treści, jak też czcionki, której używamy w „Młodym Techniku", są dla nas niezwykle cenne. Zastanowimy się nad tym, jak uczynić artykuły w naszym miesięczniku bardziej przyjaznymi także dla najbardziej doświadczonych młodych i ciekawych świata.

Od Redakcji
Autorów opublikowanych listów, którzy są prenumeratorami MT, nagradzamy płytami z najwyższej półki. Mamy ponad 100 tytułów wspaniałych albumów muzycznych.
Prosimy Autorów listów, aby z zestawu „Płyty z najwyższej półki", publikowanej w każdym wydaniu miesięcznika „Audio", wybrali płytę dla siebie i napisali do redakcji (e-mail: redakcja@mt.com.pl) list zawierający: tytuł wybranej płyty (Autor **Listu miesiąca** ma prawo do nagrody w postaci **3 płyt** wybranych z ww. listy); numer prenumeratora MT.
Wybraną płytę wyślemy wraz z przesyłką najbliższego numeru MT.

eprasa.pl d9cb71adfc

UWAGA! Działa 24-godzinny (24/7) serwis newsowy na smartfony i tablety mlodytechnik.pl/news

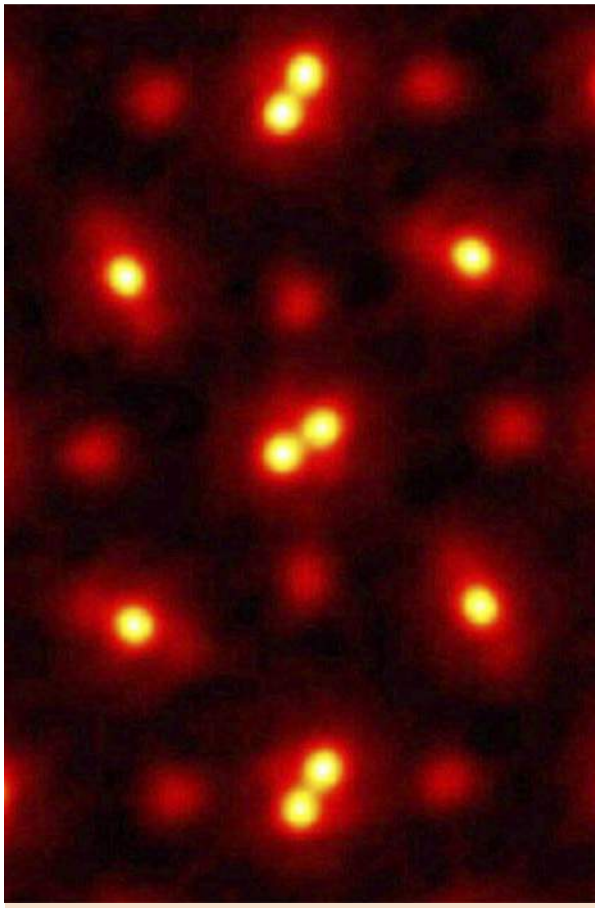
SUPERKOMPUTERY

Najpotężniejszy superkomputer AI

Naukowcy z ośrodka Lawrence Berkeley National Lab włączyli najszybszy na świecie superkomputer sztucznej inteligencji, zapewniający prawie cztery eksaflopsy mocy obliczeniowej dla modeli AI, z której skorzystać może siedem tysięcy badaczy jednocześnie. System nazwany Perlmutter składa się z 6159 procesorów graficznych NVIDIA A100 Tensor Core, co czyni go największym systemem napędzanym tego rodzaju jednostkami obliczeniowymi na świecie.

Jednym z jego pierwszych zadań będzie udział w tworzeniu największej jak do tej pory trójwymiarowej mapy widzialnego wszechświata. Będzie on w tym celu przetwarzał dane z Instrumentu Spektroskopowego Ciemnej Energii (DESI), który może uchwycić aż pięciu tysięcy galaktyk podczas jednej ekspozycji. Innym zastosowaniem superkomputera będą prace z zakresu materiałoznawstwa, mające na celu odkrycie interakcji atomowych, które mogą prowadzić do powstania doskonalszych baterii i biopaliw.

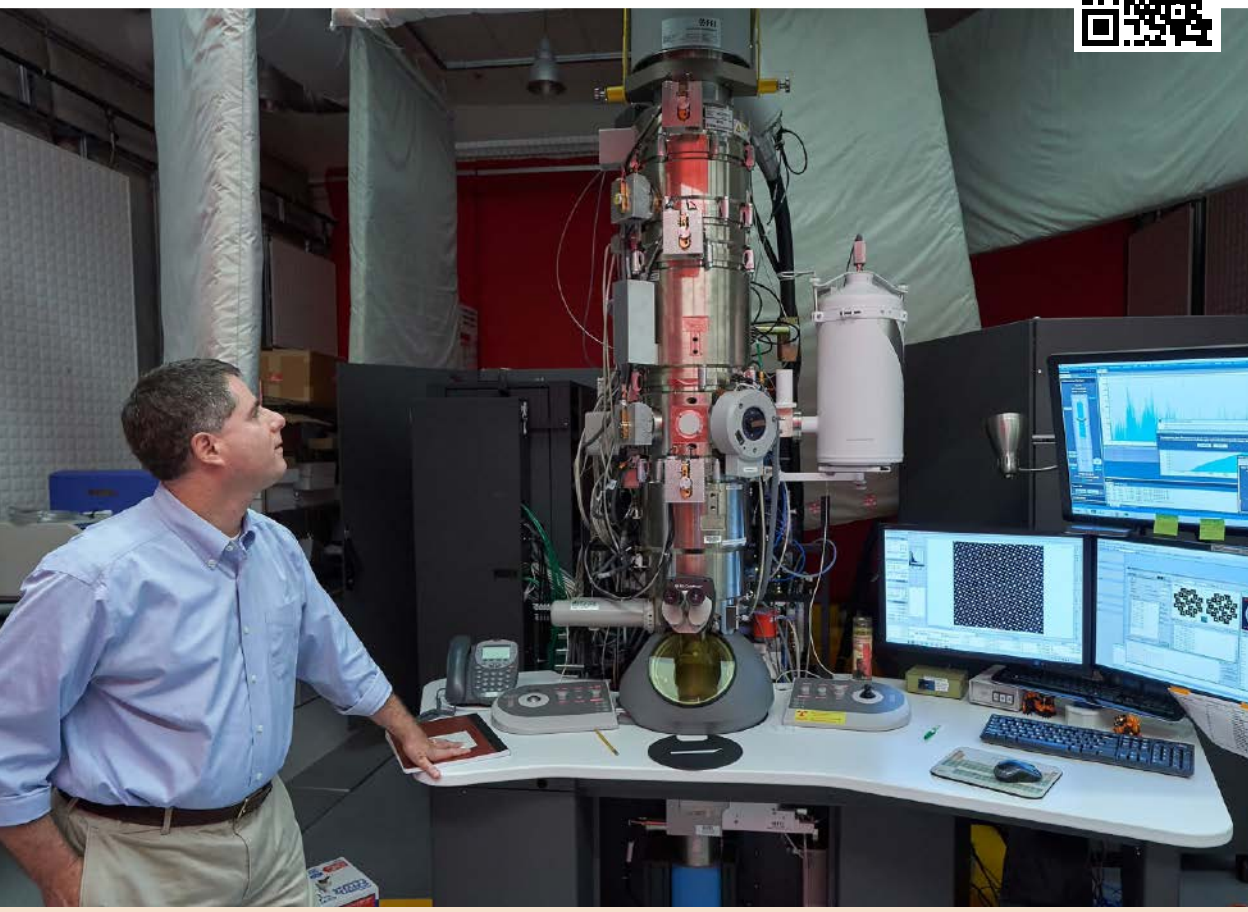
Ważnym komponentem Perlmuttera jest oprogramowanie. Uczeni z zespołu, który będzie wykorzystywał pracę superkomputera w Krajowym Naukowym Centrum Obliczeniowym Badań Energetycznych (NERSC), twierdzą, że pakiet SDK NVIDIA HPC, z którego korzysta system, obsługuje OpenMP i inne popularne modele programowania. Dodatkowo RAPIDS, otwarty kod źródłowy do analizy danych na procesorach graficznych, ma znacząco przyspieszyć pracę programistów pracujących w języku Python.



Nowy rodzaj matrycowego detektora pikseli mikroskopu elektronowego (EMPAD), który opiera się na zaawansowanych algorytmach rekonstrukcji przestrzennej, technice nazwanej ptychografią, skonstruowany na Uniwersytecie Cornella w pierwszej wersji już w 2018 roku, pozwolił uczonym ujrzeć atomy w rozdzielczości wcześniej niespotykanej. Jest ona na tyle precyzyjna, że jedyne rozmycie, jakie występuje na obrazie sieci, to termiczne drgania samych atomów.

Ptychografia polega na skanowaniu nakładających się wzorów rozpraszania z próbek materiału i szukaniu zmian w nakładającym się obszarze. Detektor jest nieznacznie rozogniskowany, co powoduje rozmycie wiązki, co pozwala na przechwycenie jak najszerszego zakresu danych. Następnie dane te są rekonstruowane za pomocą złożonych algorytmów, dając w efekcie ultraprecyzyjny obraz o pikometrowej dokładności. „Dzięki tym nowym algorytmom jesteśmy teraz w stanie skorygować wszystkie rozmycia naszego mikroskopu do tego stopnia, że największym czynnikiem rozmycia, jaki nam pozostał, jest fakt,

eprasa.pl d9cb71adfc



MIKROSKOPY

Atomy widziane tak dokładnie jak nigdy dotąd

że atomy same drgają, ponieważ to właśnie dzieje się z atomami w określonej temperaturze", wyjaśnia szef zespołu, prof. David Muller w publikacji, która ukazała się w „Science". „To nie jest tylko nowy rekord. Osiągnęliśmy poziom, który w rzeczywistości będzie ostateczną granicą dla rozdzielczości. W zasadzie możemy teraz w bardzo prosty sposób dowiedzieć się, gdzie znajdują się atomy".

Ta forma ptychografii elektronowej pozwoli naukowcom na lokalizowanie pojedynczych atomów w trzech wymiarach, które mogą być niewidoczne przy użyciu innych metod obrazowania. Naukowcy będą również w stanie znaleźć atomy zanieczyszczeń w nietypowych konfiguracjach i obrazować je, ich wibracje, jeden po drugim. Może to być szczególnie pomocne w obrazowaniu półprzewodników, katalizatorów i materiałów kwantowych. Ta metoda może być również zastosowana do obrazowania struktur biologicznych, komórek lub tkanek.

eprasa.pl d9cb71adfc

ROZSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ

Realistyczne hologramy zamiast niewyraźnych postaci w telekonferencjach

Podczas dorocznej konferencji deweloperskiej Google I/O programiści tej firmy zademonstrowali nowy futurystyczny projekt o nazwie Starline, który polega na przekształcaniu obrazów podczas wideokonferencji w trójwymiarowe hologramy. Projekt jest jeszcze daleki od gotowości do praktycznego wdrożenia, ale zrobił ogromne wrażenie na uczestnikach konferencji.

Krótka prezentacja techniki Google Starline: https://bit.ly/3xCoHqL

W przeciwieństwie do Zooma czy Google Meet, Starline nie jest oparty na aplikacji zainstalowanej w telefonie lub laptopie. Użytkownik miałby siedzieć w specjalnie zaprojektowanej kabinie z zaawansowanym wyświetlaczem 3D. Może w tym pomieszczeniu porozmawiać z inną osobą, która znajduje się w analogicznej kabinie, w innej lokalizacji. Uczestnicy konwersacji zostaną „wyrenderowani", dając poczucie przebywania razem w jednym pomieszczeniu.

Google udostępniło krótki film demonstrujący, jak w praktyce wyglądałoby doświadczenie użytkownika Starline. Widzimy w nim, że renderowane postacie nie przypominają niewyraźnych i niestabilnych hologramów, jakie mogliśmy oglądać w *Gwiezdnych Wojnach*. Obrazy są niezwykle wyraźne. To, co widzimy, ukazuje całkowicie realistyczne i odwzorowane z dużą jakością obrazy ludzi po dwu stronach stołu lub biurka.

AUTOMATY

Oszczędny i w pełni autonomiczny fiński robot do zamiatania ulic

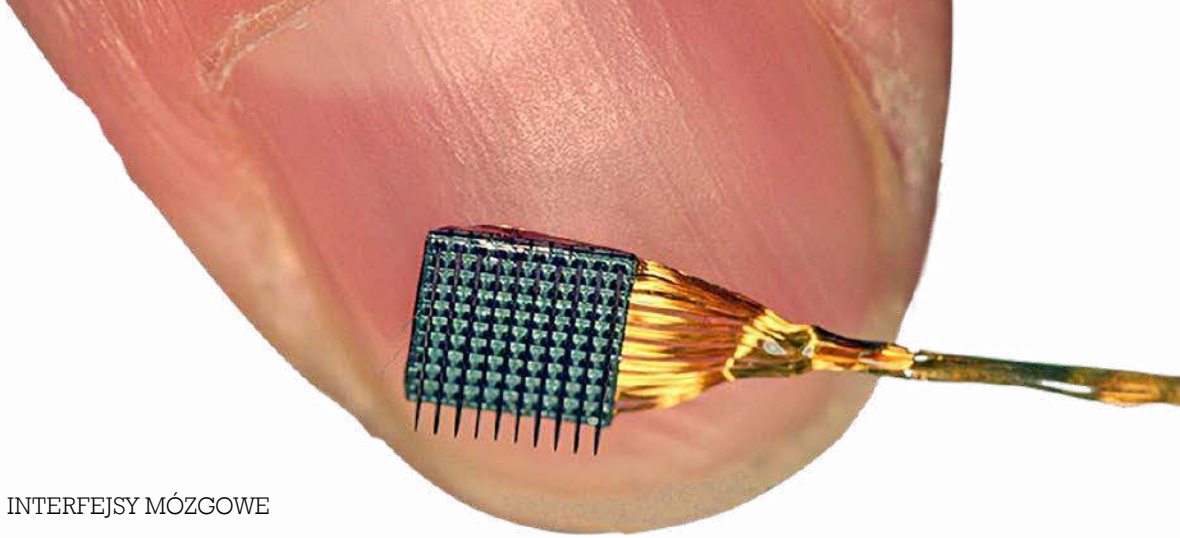
„Miejską Roombą", przez analogię do popularnego modelu zrobotyzowanego odkurzacza, można by nazwać uliczną zamiatarkę Trombia Free, zaprojektowaną przez fińskiego producenta sprzętu do utrzymania czystości, Trombia Technologies. Jak zapewniają konstruktorzy, jest to „pierwsza na świecie w pełni autonomiczna zamiatarka do ulic", która w dodatku ma zużywać kilka razy mniej energii niż typowe uliczne maszyny tego typu.

Nowatorski projekt zużywa 15 proc. mocy mniej, niż robią to obecnie dostępne technologie zamiatania miast z zastosowaniem ciężkich zasysarek. Dzięki temu, według opublikowanych przez producenta szacunków, zmniejsza emisję dwutlenku węgla o około trzech milionów ton rocznie. Nowa fińska konstrukcja jest również znacznie lżejsza i cichsza, co umożliwia jej pracę w nocy i w pomieszczeniach zamkniętych.

Zespół projektowy Trombia Free twierdzi, że urządzenie potrafi zapewnić ponad 500 godzin ciągłej pracy przy wysokiej mocy. W przeciwieństwie do konwencjonalnych zamiatarek, urządzenie nie używa wody do spryskiwania powierzchni, lecz łączy metody filtracji cyklonowej, aerodynamiki i nawilżania w celu usuwania kurzu. Trombia Free zostanie wprowadzona na rynek w ramach programu pilotażowego jeszcze w tym roku, zaś regularne komercyjne dostawy mają się rozpocząć na początku 2022 r.

Prezentacja Trombia Free: https://bit.ly/2UHLbbg

eprasa.pl d9cb71adfc



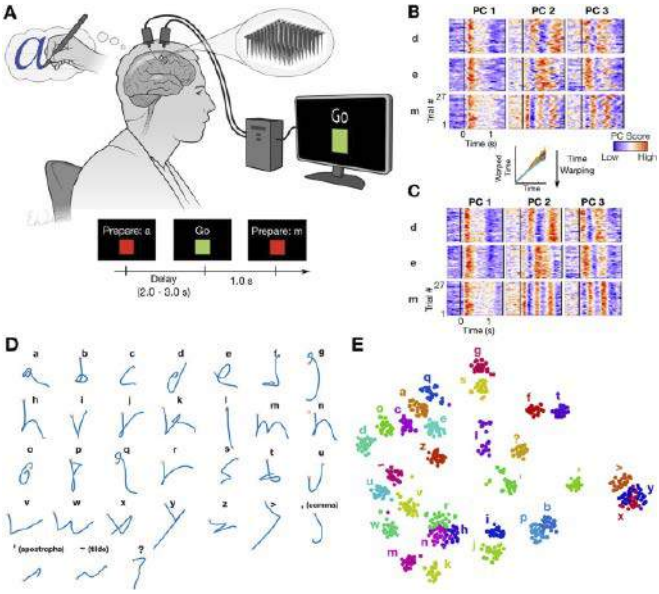
INTERFEJSY MÓZGOWE

Sparaliżowany pacjent pisze mózgiem 90 znaków na minutę

Implantu mózgowy przeszkolony do dekodowania sygnałów neuronowych dla pisma ręcznego pochodzących od sparaliżowanego człowieka pozwolił komputerowi pisać do dziewięćdziesięciu znaków na minutę z 94-procentową dokładnością. Autorzy badania, w publikacji na ten temat, która ukazała się w najnowszym „Nature", twierdzą, że ich wersja interfejsu mózg-komputer (BCI) jest znacznym postępem w porównaniu z innymi eksperymentalnymi urządzeniami, które mają ułatwić komunikację osobom, które nie mogą mówić lub się poruszać.

Badanie jest efektem trwającego już od dłuższego czasu programu badań klinicznych o nazwie BrainGate2, w ramach którego sparaliżowani uczestnicy mają w korze ruchowej mózgu implantowane czujniki i współpracują z naukowcami, pracującymi nad rozwojem coraz doskonalszego BCI. Najlepszy w najnowszej serii testów wynik osiągnął całkowicie sparaliżowany uczestnik oznaczony przez badaczy kryptonimem T5. Trening polegał na tym, że naukowcy prosili T5 o koncentrację myśli w ten sposób, jakby zapisywał wyraz. Oni rejestrowali aktywność jego mózgu w tym czasie i uczyli algorytm AI na podstawie zarejestrowanych sygnałów.

Zdaniem wypowiadających się w publikacji badaczy osiągnięte tempo zapisu 90 znaków na minutę jest najlepszym wynikiem, jaki tego rodzaju system osiągnął w historii. Celem badaczy jest osiągnięcie jeszcze większej szybkości i dokładności pozwalającej na syntezę mowy. Są to poziomy znacznie wyższe, gdyż, jak się szacuje, w języku mówionym potrzeba generowania 150–200 słów na minutę. System BrainGate2 ma być cały czas ulepszany przez inżynierów, którzy w tego typu rozwiązaniach widzą przyszłość pomocy osobom niepełnosprawnym.



eprasa.pl d9cb71adfc

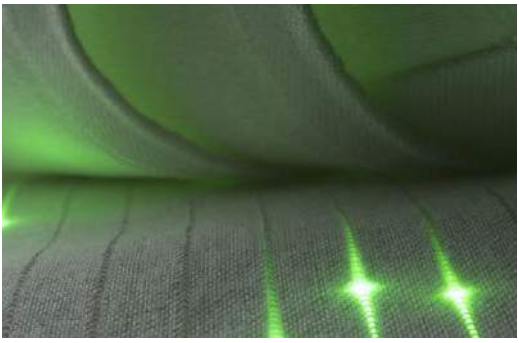
ZAPIS DANYCH

Grafen dziesięciokrotnie zwiększa pojemność dysków twardych

Według pracy naukowej, która ukazała się w „Nature Communications", zespół naukowców pod kierownictwem uniwersytetu w Cambridge opracował nowy rodzaj dysku twardego o ultrawysokiej gęstości, który, jak twierdzą, ma dziesięciokrotnie większą pojemność niż inne przodujące obecnie na rynku rozwiązania dysków twardych. A to wszystko dzięki zastosowanej w nim ultracienkiej powłoce grafenowej.

W grafenie nie ma nic magicznego, co sprawiałoby, że dyski twarde nagle od tego działają lepiej. Jednak ultracienki materiał zmniejsza ilość wypełniaczy, które są wbudowane w dyski, co pozwala na zwiększenie gęstości zapisu i wydajności urządzeń. Dyski twarde składają się z szybko obracających się talerzy, które są chronione przez powłoki węglowe (COC). Wraz z rozwojem technologii te węglowe warstwy stają się coraz cieńsze. Zamiana COC na jeszcze cieńsze warstwy grafenu oznacza zmniejszenie objętości wypełniacza i więcej przestrzeni fizycznej, która może być przydzielona do przechowywania danych.

Grafen pozwala na dwukrotne zmniejszenie tarcia i zapewnia lepsze właściwości antykorozyjne i przeciwzużyciowe w porównaniu z najnowocześniejszymi rozwiązaniami. Okazało się, że jedna warstwa grafenu zmniejsza korozję 2,5-krotnie. Naukowcy z Cambridge przenieśli grafen na dyski twarde wykonane ze stopu żelazo-platynowego jako warstwy zapisu magnetycznego i przetestowali Heat-Assisted Magnetic Recording (HAMR), nową technologię, która umożliwia zwiększenie gęstości zapisu poprzez podgrzanie warstwy zapisu do wysokiej temperatury. Obecne COC nie radzą sobie w tak wysokich temperaturach, ale grafen tak. Tak więc grafen w połączeniu z HAMR może przewyższyć obecne dyski twarde, zapewniając niespotykaną dotąd gęstość zapisu danych, przekraczającą 10 terabajtów na cal kwadratowy.



ELEKTRONIKA NOSZONA

Cyfrowa tkanina

Według pracy opublikowanej w „Nature Communictations", zespół naukowców z Massachusetts Institute of Technology opracował pierwszy na świecie „cyfrowy materiał", który może przewodzić sygnały, przechowywać i przetwarzać informacje. Choć przewodzące prąd elektryczny włókna nie są taką nowością, absolutnym novum jest cyfrowy model ich działania w odróżnieniu od stosowanego wcześniej analogowego.

Stworzenie tego rodzaju włókna polegało na umieszczeniu krzemowych chipów cyfrowych w matrycy produkcyjnej, w celu efektywnego wbudowania ich we włókno polimerowe. Starannie kontrolując ten proces, badacze stworzyli włókno o długości kilkudziesięciu metrów, z setkami rozmieszczonych na całej długości cyfrowych chipów i z ciągłym przewodzeniem elektrycznym. Włókno jest na tyle cienkie, że można je przełożyć przez ucho zwykłej igły i wszywać w tkaniny. Przetrwa nawet co najmniej dziesięć cykli prania, nie ulegając zniszczeniu.

Jak mówią naukowcy, tkaniny tego rodzaju mogłyby być wykorzystywane do długoterminowego monitorowania stanu zdrowia pacjentów noszących ubiory z tkanin z wszytymi cyfrowymi włóknami, zbierając dane o ciele, aby rozpoznać wczesne oznaki choroby, takie jak nieregularne bicie serca lub zaburzenia oddechu. Naukowcy planują dalsze udoskonalanie włókna. Kolejne kroki to np. wprowadzenie do struktury włókiem mikrokontrolera, który zastąpi zewnętrzne urządzenie sterujące.

eprasa.pl d9cb71adfc

SMARTFONY

Szybkość ładowania akumulatorów – Chińczycy wrzucają piąty bieg

O zbudowaniu bezprzewodowych jak również przewodowych urządzeń ładujących osiągających niespotykane dotychczas parametry poinformowała chińska firma Xiaomi. Jak podała, udało jej się skonstruować ładowarki przewodowe o mocy 200 watów i bezprzewodowe, studwudziestowatowe. Według komunikatu producenta ta pierwsza dwustuwatowa ładowarka może po przewodzie w pełni naładować urządzenie z akumulatorem o pojemności 4000 mAh w 8 minut, natomiast ładowarka bezprzewodowa o mocy 120 W może dokonać tego samego w kwadrans.

Ci, którzy znają możliwości i szybkości działania współczesnych ładowarek urządzeń bezprzewodowych, wiedzą, że to rekordowe wyniki. Dla porównania, urządzenie OnePlus 9 Pro z baterią 4500 mAh ładuje się przewodową ładowarką 65 watów do pełna w czasie 31 minut. Ładowanie bezprzewodowe trwa około 43 minut. A są to obecnie najszybsze tego typu rozwiązania dostępne na rynku.

Firma zademonstrowała swoje nowe rozwiązania na opublikowanym w internecie filmie. Widać na nim m.in., że nowa ładowarka przewodowa może naładować akumulator do połowy w ciągu zaledwie trzech minut, a bezprzewodowa ładowarka może osiągnąć to samo w siedem minut. Nie ma jednak informacji, kiedy te superszybkie ładowarki pojawią się na rynku. Obecnie są na etapie koncepcyjnym.

Prezentacja nowych szybkich ładowarek Xiaomi: https://bit.ly/2T4bI27

41 smartfonów wystarczy, by pozyskać 1 gram złota. To dane z raportu ONZ na temat recyklingu, który dodaje, że do pozyskania grama złota z kopalni potrzeba aż tony złotonośnego urobku.

eprasa.pl d9cb71adfc

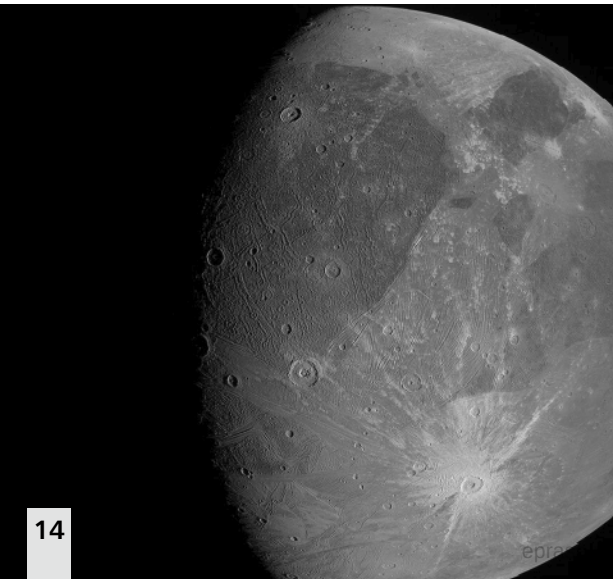
BADANIA KOSMOSU

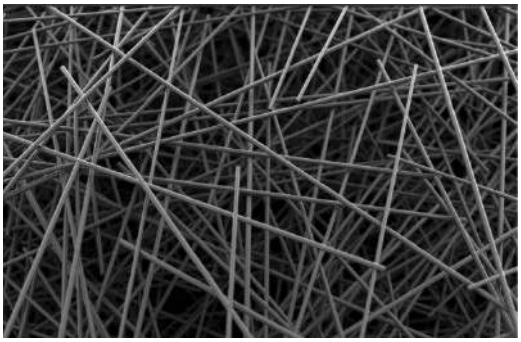
Powrót do największego księżyca w Układzie Słonecznym

Pierwsze od dwu dekad zdjęcia księżyca Jowisza z bliska przesłała sonda kosmiczna NASA Juno. Zbliżyła się do Ganimedesa, który jest największym znanym księżycem w Układzie Słonecznym, na odległość ok. tysiąca kilometrów. Ostatni raz sonda kosmiczna znalazła się tak blisko w 2000 roku. Była to również należąca do NASA sonda Galileo. Na opublikowanych zdjęciach wykonanych przez Juno widać kratery Ganimedesa oraz długie, wąskie rysy, prawdopodobnie rodzaj uskoków tektonicznych.

Ganimedes jest jednym z 79 znanych księżyców okrążających Jowisza. Odkrył go w 1610 roku, wraz z trzema największymi księżycami tego gazowego olbrzyma, włoski astronom Galileo Galilei. Wystrzelona dekadę temu sonda Juno krąży po zmiennej orbicie wokół Jowisza od pięciu lat i dotychczas najbardziej znane były wykonane przez nią wspaniałe zdjęcia wielkiej planety z bliska.

Podczas tego szybkiego przelotu Juno minęła Ganimedesa z prędkością ponad 19 kilometrów na sekundę. Oprócz obserwacji naukowych Juno wykorzystała grawitację Ganimedesa do skrócenia okresu orbity wokół Jowisza z 53 do 43 dni, przygotowując się do przelotu nad księżycem Europą we wrześniu 2022 roku oraz przelotów w pobliżu wulkanicznej Io w 2023 i 2024 roku.





NOWE MATERIAŁY

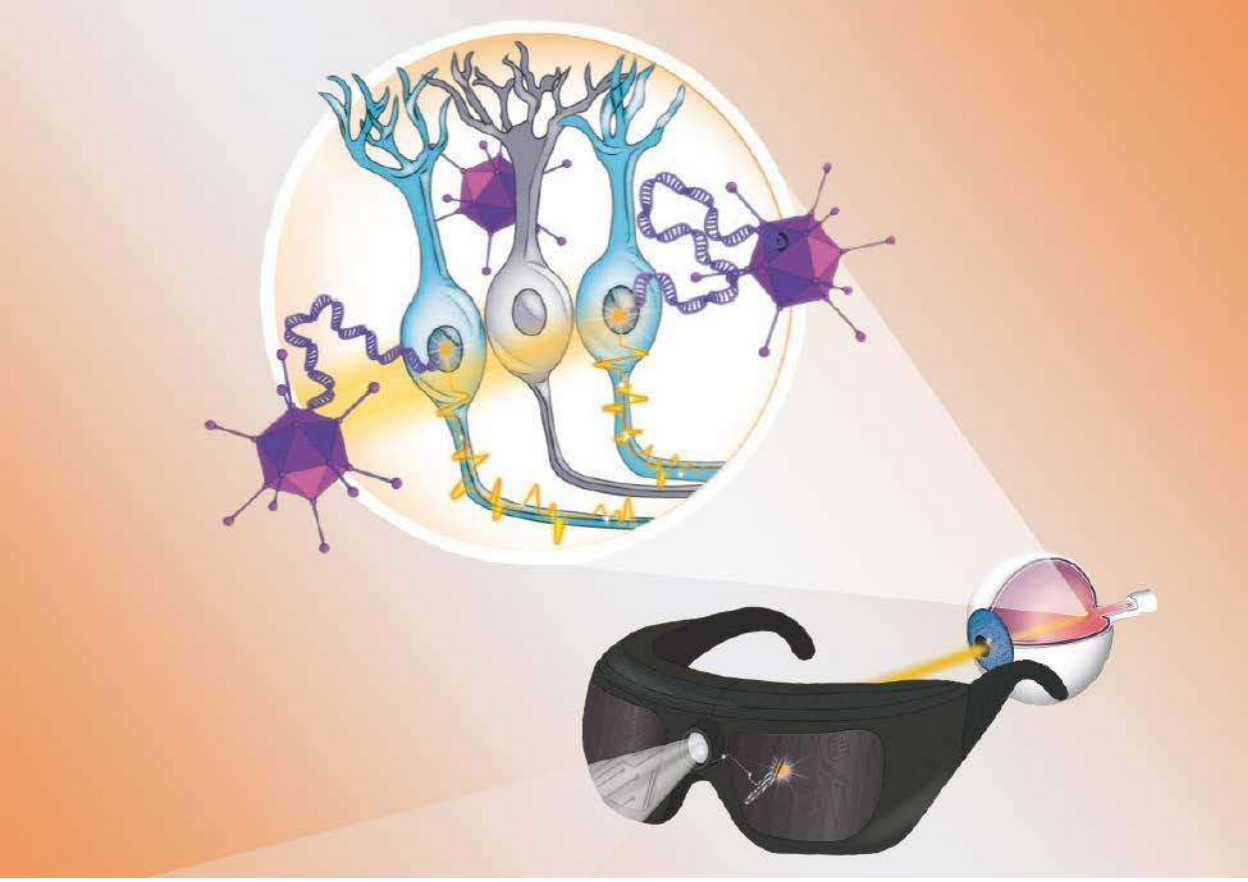
Maseczki z nanowłókien zatrzymują prawie wszystkie koronawirusy

Filtr wykonany z polimerowych nanorurek pokonał trzy typy dostępnych na rynku masek, wyłapując w przeprowadzonych eksperymentach 99,9 proc. aerozoli zawierających koronawirusy. Badacze wytworzyli filtr z nanowłókien, poddając kroplę ciekłego fluorku poliwinylidenu działaniu wysokiego napięcia elektrycznego, co spowodowało wytworzenie nici o średnicy około 300 nanometrów, około 167 razy cieńszej niż ludzki włos. W wyniku tego procesu w materiale powstały pory o średnicy zaledwie kilku mikrometrów.

W badaniach, kierowanych przez inżynierów z Uniwersytetu Kalifornijskiego (UC Riverside) i Uniwersytetu Jerzego Waszyngtona porównano skuteczność w zapobieganiu przenoszeniu aerozoli koronawirusowych przez maski chirurgiczne i bawełniane, a także zwykłe chustki na szyję – z membranami z wyżej opisanych nanowłókien. Maska bawełniana i chusta na szyję usunęły tylko około 45–33 proc. aerozoli. Maska chirurgiczna radziła sobie znacznie lepiej, usuwając 98 proc. aerozoli z zarazkami. Natomiast filtr z nanowłókien usunął prawie wszystkie aerozole koronawirusowe.

Wykorzystana do wytwarzania badanych membran technika produkcji, znana pod nazwą „elektrospinningu", jest efektywna kosztowo i może być wykorzystana do masowej produkcji nanowłókien do środków ochrony osobistej i systemów filtracji powietrza. Nanowłókna mają ładunek elektrostatyczny, który zwiększa ich zdolność do wychwytywania aerozoli, a ich duża porowatość umożliwia komfortowe oddychanie.

epra d9cb71adfc



BIONIKA

Niewidomy widzi dzięki optogenetyce i elektronicznym goglom

Niewidomemu mężczyźnie przywrócono w pewnej części możliwość widzenia dzięki wykorzystaniu techniki optogenetycznej, która opiera się na genetycznej zmianie komórek nerwowych w taki sposób, aby reagowały na światło. Aby móc widzieć, pacjenci muszą nosić gogle z kamerami i procesorami, które zamieniają zwykłe światło na światło o długości fali odpowiadającej barwie bursztynowej, a następnie wzmacniają sygnał tak, aby mógł być wykryty przez zmodyfikowane komórki receptorowe.

Francuska firma GenSight Biologics, która stoi za tym osiągnięciem, wstrzykuje komórkom nerwowym znajdującym się pod warstwą wykrywającą światło gen występujący oryginalnie w algach, który sprawia, że komórki te aktywują się w odpowiedzi na bursztynowe światło. Pierwsza osoba, która poddała się temu zabiegowi, 58-letni mężczyzna z Bretanii we Francji, podawał, po około roku od zabiegu, że jest w stanie dostrzec czarno-białe pasy na przejściach dla pieszych na drodze. Potem zaczął postrzegać przedmioty takie jak telefon, meble czy drzwi w korytarzu. W testach laboratoryjnych umiał rozpoznać obiekty martwe, ale nie twarze.

Wzrok mężczyzny może dalej się poprawiać, ponieważ potrzeba czasu, aby mózg nauczył się przetwarzać nietypowe sygnały z oczu, ocenia José-Alain Sahel z Instytutu Wzroku w Paryżu, który współpracuje z zespołem GenSight. „To, co prawdopodobnie się teraz dzieje, to przebudowa połączeń w siatkówce i w mózgu”, zauważa. Używane w eksperymentach gogle wymagają dostosowywania w trakcie kolejnych eksperymentów.

eprasa.pl d9cb71adfc

EKSPLORACJA KOSMOSU

◆ Jak podali naukowcy z NASA, instrumenty pokładowe sondy kosmicznej Voyager 1, która dziewięć lat temu przekroczyła umowną granicę Układu Słonecznego, wykryły słaby monotonny szum spowodowany stałymi wibracjami naładowanego elektrycznie gazu (plazmy) znajdujących się w stanie rozrzedzonym w przestrzeni międzygwiezdnej. ◆ Chiny rozpoczęły wysyłanie w przestrzeń kosmiczną elementów swojej stacji orbitalnej Tiangong 3, mając w planie dołączenie do niej również teleskopu kosmicznego (CSST), któr będzie miał taką samą rozdzielczość jak teleskop Hubble'a, jednak jego pole widzenia będzie trzysta razy większe, co pozwoli na zbadanie 40 proc. powierzchni nieba w ciągu około dekady. ◆

ENERGIA

◆ Zespół badawczy z Narodowego Uniwersytetu Singapuru (NUS) i japońskiego Uniwersytetu Tohoku (TU) opracował technikę, która wykorzystuje drobne urządzenia, oscylatory momentu obrotowego (ang. spin-torque oscillators, STO), do odbierania i przekształcania bezprzewodowych sygnałów radiowych w energię do zasilania małych urządzeń elektronicznych. W praktycznych eksperymentach naukowcy z powodzeniem odzyskali energię z sygnałów pasma Wi-Fi do zasilania diody elektroluminescencyjnej (LED) bezprzewodowo, bez użycia baterii. ◆ Nowy typ systemu ładującego baterie samochodowe bezprzewodowo „z drogi", pracujący na częstotliwości 13,56 MHz, pozwalający na dużo wyższe napięcia robocze i zarazem znacznie większą sprawność opracował zespół badaczy z amerykańskiego Uniwersytetu Cornella. ◆

TRANSPORT

◆ W Chengdu (chińska prowincja Syczuan) został zaprezentowany prototyp najszybszego na świecie pociągu o napędzie magnetycznym, który docelowo mógłby rozwijać nawet 640 km/h i ma być gotowy do użytku za trzy lata. ◆ Firma SE Aeronautics zaprezentowała projekt trójskrzydłowego samolotu pasażerskiego SE200, który może pomieścić 264 pasażerów i będzie zużywał o 70% mniej paliwa niż inne odrzutowce o podobnej wielkości. ◆

FIZYKA

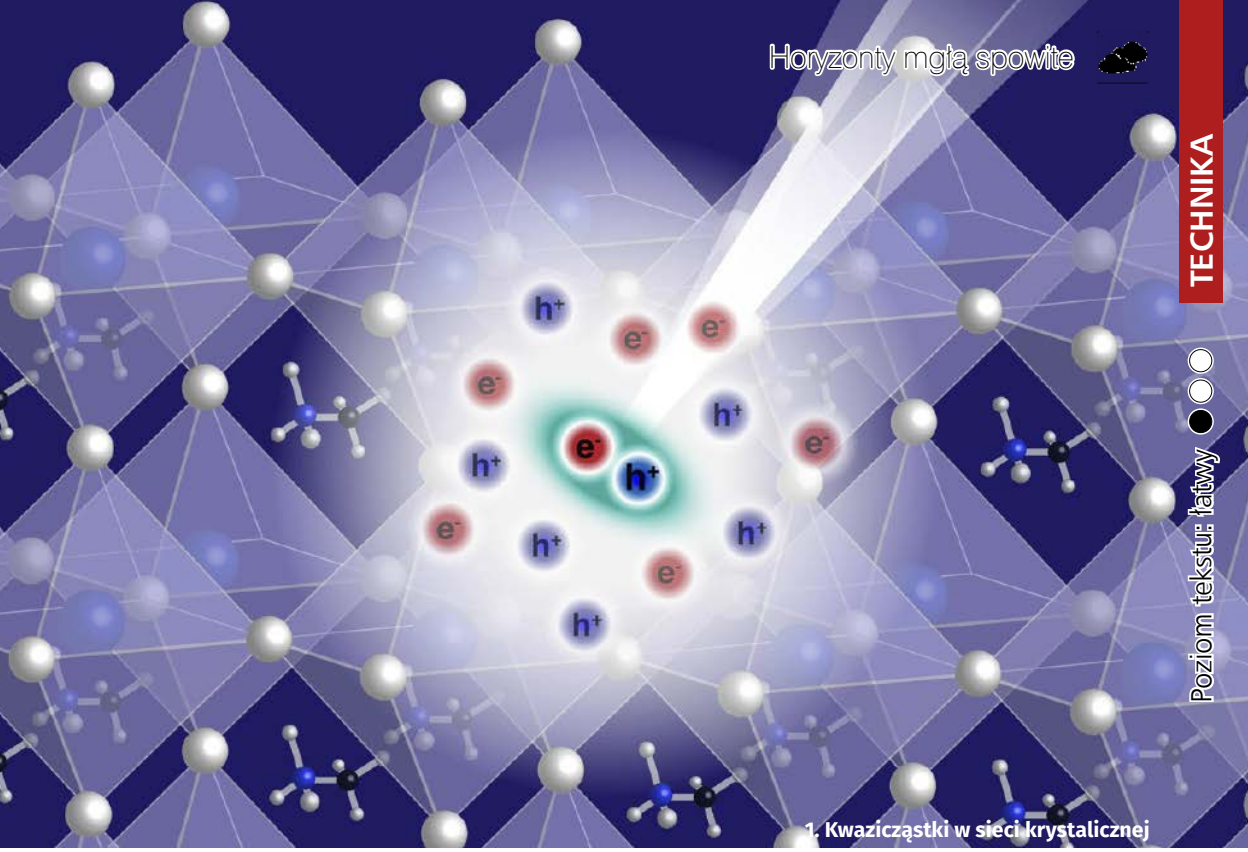
◆ Według publikacji, która ukazała się w „Nature", fizycy z Uniwersytetu Swansea, członkowie zespołu badawczego ALPHA w CERN, zademonstrowali po raz pierwszy w historii laserowe chłodzenie atomów antywodoru, co pozwala osiągnąć antymaterię w temperaturze niskiej jak nigdy dotąd i przeprowadzać na niej eksperymenty. ◆ Według grupy astrofizyków kierowanej przez Eduara Antonio Becerra-Vergara z Międzynarodowego Centrum Astrofizyki Relatywistycznej z siedzibą we Włoszech, zachowanie obiektu znajdującego się w sercu Drogi Mlecznej, znanego pod nazwą Sagittarius A*, a uznawanego dziś powszechnie za supermasywną czarną dziurę, nie jest całkowicie zgodne z modelem czarnej dziury i być może jest to w rzeczywistości wcale nie czarna dziura, lecz wielkie nagromadzenie ciemnej materii, co, gdyby się potwierdziło, mogłoby wprowadzić wiele zamieszania do astrofizycznych modeli galaktyk. ◆

ELEKTRONIKA

◆ Firma IBM zaprezentowała prototypowy układ scalony wyprodukowany przy wykorzystaniu procesu technologicznego 2 nanometry, zapewniając, iż ma on nawet o 45% większą szybkością niż 7-nanometrowe chipy występujące obecnie w wielu laptopach i smartfonach a ponadto jest do 75% bardziej wydajny energetycznie. ◆ Intel na targach Computex pokazał nowy model procesora oznaczony Core i7-1195G7, który dzięki wykorzystaniu nowej techniki Turbo Boost Max 3.0 będzie w stanie, jak zapewnia firma, osiągnąć częstotliwość taktowania 5 GHz na pojedynczym rdzeniu. ■

M.U.

Która z informacji działu „Dodaj do obserwowanych" zrobiła na Tobie największe wrażenie?
Napisz: redakcja@mt.com.pl



1. Kwazicząstki w sieci krystalicznej

Kwazicząstki – fizyka, a nawet magia

A co, jeśli wszystko składa się z niby-cząstek?

Dla wielu, także fizyków, to nie „prawdziwe" cząstki elementarne, ale byty cząstkopodobne. Określa się je jako kwazicząstki. Ich świat szybko się rozrasta i staje się coraz bardziej egzotyczny.

Kwazicząstki powstają w wyniku skomplikowanych oddziaływań ogromnych liczb innych cząstek (**1**). Fizycy opisują je w ciele stałym, cieczy lub plazmie poddanym ekstremalnym temperaturom i ciśnieniom. Powstały wskutek oddziaływać system owych niby-cząstek może być całkiem stabilny i mieć dobrze zdefiniowane właściwości, takie jak masa i ładunek.

Polarony, na przykład, kwazicząstki powstające jako wynik lokalnego odkształcenia sieci krystalicznej spowodowanego oddziaływaniem elektrostatycznym w wyniku przemieszczania się w krysztale naładowanej cząstki (elektronu lub dziury), odkryte przez Leva Landaua w 1933 roku, opisywane są przez liniowe oddziaływania elektronów-fononów, przy czym te drugie same są kwazicząstkami, kwantami energii drgań sieci krystalicznej o bozonowych własnościach.

Naukowcy mogą opisywać kwazicząstki, które mają precyzyjnie określony ułamkowy ładunek elektronowy lub spinowy. Jednak sposób, w jaki powstają te egzotyczne właściwości składające się na kwazicząstki, wciąż nie jest całkiem zrozumiałe. „To jest dla nas jak magia", mawia znawca tej dziedziny, Sankar Das Sarma, fizyk zajmujący się materią skondensowaną na Uniwersytecie Maryland.

Korzystając po trosze z własnej intuicji, domysłów a po trosze – z symulacji komputerowych, fizycy

eprasa.pl d9cb71adfc

materii skondensowanej powoli radzą z ustaleniem, które kwazicząstki są teoretycznie możliwe, a które są wyłącznie wymysłem. Jednocześnie w laboratoriach badawczych, w których fizycy poddają nowe materiały coraz nowszym ekstremalnym warunkom, ogród zoologiczny kwazicząstek szybko się rozrasta i stają się one coraz bardziej egzotyczne.

Ostatnie odkrycia mówią m.in. o pi-tonach, nieruchomych fraktonach i odkształconych wrinklonach. Czy one istnieją „naprawdę"? To niełatwe pytanie, a może źle postawione. Fizycy mają pewność, że istnieje zestaw właściwości, który składa się na ich powstanie.

Dziury i komputery kwantowe

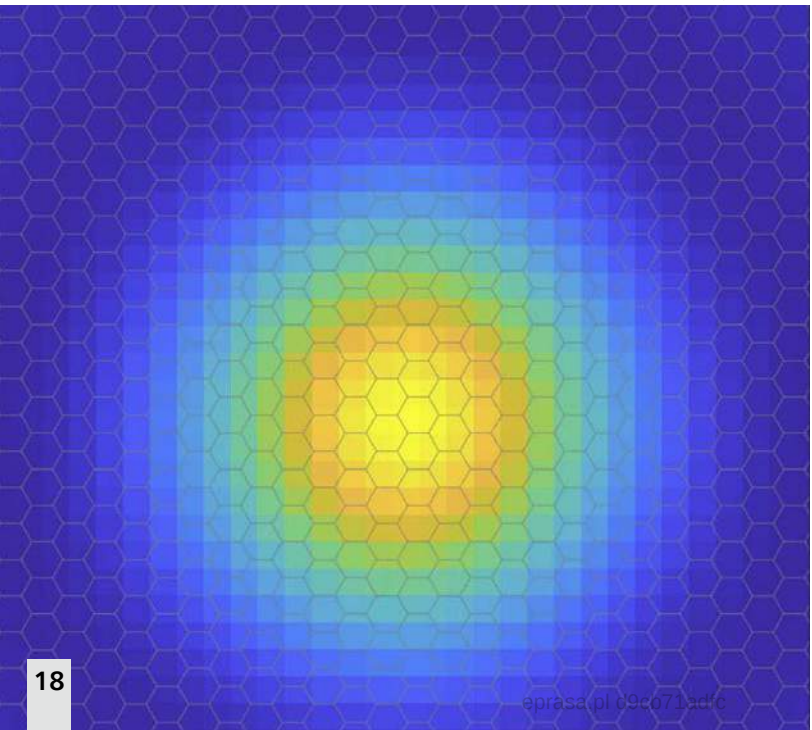
Być może nie każdy elektronik się nad tym zastanawiał, ale jedną z najwcześniej odkrytych kwazicząstek była dobrze mu znana „dziura", która jest po prostu brakiem elektronu w miejscu, w którym powinien istnieć. Fizycy w latach 40. odkryli, że dziury poruszają się wewnątrz ciał stałych zupełnie tak, jak dodatnio naładowane cząstki. Jeszcze dziwniejsze, również znane od dość dawna jako hipoteza, i potencjalnie bardzo użyteczne, są kwazicząstki Majorany, które cechuje swoiste rozdwojenie jaźni – są jednocześnie w połowie elektronami i w połowie dziurami.

W 2010 r. Das Sarma i jego współpracownicy dowodzili, że kwazicząstki Majorany mogą być wykorzystane do stworzenia komputerów kwantowych. Kiedy poruszamy elektronem i dziurą wokół siebie, przechowują one informacje jak rodzaj splecionego wzoru. Różne pozycje cząstek i kwazicząstek odpowiadają jedynkom, zerom i superpozycjom „1" i „0", co łącznie daje bity (kubity) obliczeń kwantowych.

Próby zbudowania efektywnych komputerów kwantowych jak dotąd kończyły się niepowodzeniem, ponieważ kwantowe superpozycje większości typów cząstek rozpadają się, gdy stają się zbyt gorące lub gdy zderzają się z innymi cząstkami. Nie jest tak w przypadku kwazicząstek Majorany. Ich nadzwyczajny skład sprawia, że mają zerową energię i zerowy ładunek, a to teoretycznie pozwala im istnieć wewnątrz pewnego rodzaju nadprzewodnika, czyli materiału, który przewodzi prąd elektryczny bez oporu. Żadne inne cząstki nie mogą w tym hipotetycznym materiale istnieć, co tworzy „lukę" uniemożliwiającą rozpad kwazicząstki Majorany. Nadprzewodząca szczelina, jak wyjaśnia to Das Sarma, chroni Majorany. Przynajmniej jest tak w teorii.

Od 2010 r. eksperymentatorzy dążą do zbudowania rzeczywistych kwasicząstek Majorany, wykorzystując skomplikowane układy nadprzewodników, nanodrutów i pól magnetycznych. W 2018 r. jedna z grup badaczy doniosła w „Nature", że zaobserwowała ważne sygnatury kwazicząstek Majorany. Jednak zewnętrzni eksperci zakwestionowali pewne aspekty ich analizy danych. Potem praca ta została wycofana.

2. Pierwszy w historii obraz ekscytonu kwazicząstki powstałej w wyniku korelacji elektronu i dziury, będących wynikiem oddziaływania kulombowskiego pomiędzy nimi

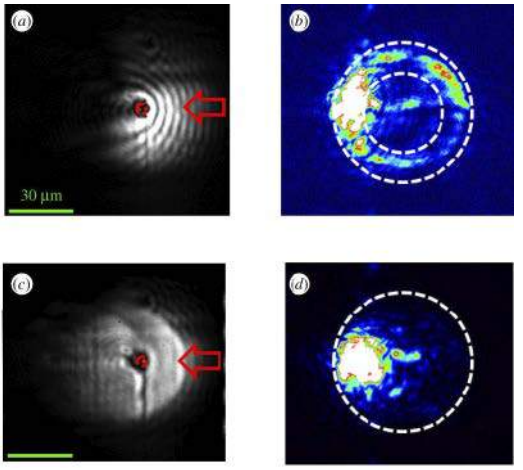


Czarne dziury w kwazicząsteczkowym zoo

Rosnące zoo kwazicząstek, z całą gamą niezwykłych postaci, oferuje fizykom zestaw narzędzi, dzięki którym mogą budować modele innych systemów, które są trudno dostępne lub niemożliwe do uzyskania, takich jak czarne dziury.

Czarne dziury powstają w kosmosie wszędzie tam, gdzie grawitacja staje się tak silna, że nawet światło nie może się z niej wydostać. Można stworzyć prosty analog czarnej dziury, wyciągając korek w wannie i obserwując, jak woda spływa do odpływu. Fale wody, które zbliżają się zbytnio do odpływu, są nieuchronnie zasysane w wir.

eprasa.pl c9c071adfc



3. Obrazy tworzenia polarytonowych odpowiedników czarnych dziur

Można stworzyć jeszcze lepszy analog – z kwazicząstkami zwanymi polarytonami.

Polarytony są mieszaninami materii i światła. Naukowcy używają dwóch zwierciadeł, aby uwięzić foton wewnątrz klatki, która zawiera również ekscyton, sam w sobie będący rodzajem kwazicząstki składającej się z elektronu i dziury, które orbitują wokół siebie (**2**). Ekscyton różni się od kwazicząstki Majorany, która jest połową elektronu i połową dziury w tym samym miejscu i w tym samym czasie. Foton odbija się tam i z powrotem pomiędzy lustrami mniej więcej milion razy, zanim ucieknie, a gdy się odbija, foton łączy się z ekscytonem, tworząc polaryton. Wiele fotonów i ekscytonów jest zamykanych w klatkach i łączonych w ten sposób, a te polarytony zachowują się masowo jak płynne światło, które nie ma tarcia i nie rozprasza się. Naukowcy zaprojektowali przepływ tych polarytonów tak, aby naśladował on ruch światła wokół czarnej dziury.

Płynne światło nie jest stabilne i w końcu foton ucieka. To właśnie ta nieszczelna klatka pozwala uczonym badać, jak czarne dziury ewoluują w czasie. Nagrodzony Nagrodą Nobla fizyk teoretyczny Roger Penrose postawił hipotezę, że obracające się czarne dziury mogą tracić energię i stopniowo zwalniać. Są plany, by przetestować ten pomysł za pomocą polarytonów (**3**).

Wiecznie żywe?

Jeśli jakaś kwazicząstka może się rozpaść, to w końcu się rozpadnie. Na przykład magnon, kwazicząstka zbudowana z fragmentów pola magnetycznego poruszających się po materiale, może rozpadać się na dwa inne magnony tak długo, jak energia tych produktów nie jest większa od energii oryginalnego magnonu.

Badania zespołu Rubena Verresena, fizyka materii skondensowanej z Uniwersytetu Harvarda, postawiły dość ustabilizowany obraz kwazicząstek na głowie. W pracy opublikowanej w 2019 r. on i jego koledzy opisali, jak teoretycznie modelowali rozpadające się kwazicząstki, a następnie stopniowo zwiększali siłę oddziaływań między nimi, aby zobaczyć, co się stanie. Początkowo, zgodnie z oczekiwaniami, kwazicząstki rozpadały się szybciej. Ale potem, ku zaskoczeniu Verresena, kiedy siła oddziaływania stała się bardzo duża, kwazicząstki powracały. „Nagle znów mamy kwazicząstkę, która zdaje się nieskończenie długowieczna", komentował Verresen w komunikacie z badań.

Następnie zespół przeprowadził symulację komputerową badającą zachowanie ultrazimnego magnesu i zaobserwował pojawienie się magnonów, które nie uległy rozpadowi. Wykazał, że ich nowe odkrycia silnie oddziałujących kwazicząstek mogą wyjaśnić pewne zagadkowe cechy zaobserwowane w eksperymentach z magnonami w 2017 roku. To więcej niż zgrabna teoria, te wieczne magnony występują w otaczającej nas przyrodzie. Odkrycia sugerują zatem, że kwazicząstki mogą być o wiele bardziej wytrzymałe, niż kiedyś sądzili badacze. Granica między cząstką a kwazicząstką staje się niewyraźna. „Nie widzę fundamentalnej różnicy", zauważa Verresen.

Kwazicząstki powstają z układów wielu cząstek. Jednak to, co nazywamy cząstkami fundamentalnymi, takimi jak kwarki, fotony i elektrony, może nie być tak elementarne, jak nam się wydaje. Niektórzy fizycy podejrzewają, że te pozornie fundamentalne cząstki wyłaniają się podobnie jak kwazicząstki, choć nie wiadomo dokładnie, z czego. Zakłada się jednak, że jest to coś, bardziej podstawowego. Zdaniem Leona Balentsa, teoretyka badającego kwantowe stany materii na Uniwersytecie Kalifornijskim w Santa Barbara, obiekty, które uważamy za cząstki fundamentalne, prawdopodobnie nie są takie znów fundamentalne – są to raczej kwazicząstki, tylko w jakiejś innej teorii fizyki. ■

Mirosław Usidus

250 **ton ziemi trzeba wykopać, statystycznie rzecz biorąc, aby wydobyć jeden karat diamentu.**

eprasa.pl d9cb71adfc

1. Farma wertykalna

Pionowa uprawa płodów rolnych

Ściana zamiast pola

Firma Plenty z Doliny Krzemowej, startup działający w rozwijającej się dziedzinie ag-tech, ogłosiła kilka miesięcy temu, że jej uprawiana hydroponicznie wertykalna farma (**1**) na powierzchni dwóch akrów daje większe plony niż konwencjonalne gospodarstwo rolne o powierzchni około 720 akrów.

Firma, która wykorzystuje roboty i algorytmy do nawadniania i dostarczania składników odżywczych dla owoców i warzyw, otrzymała w ubiegłym roku od inwestorów aż 500 milionów dolarów na rozwój nowoczesnych technologii produkcji żywności. Inne firmy działające w rejonie San Francisco, takie jak Iron Ox Robotic Farms, również opierają się na robotyzacji w całym procesie, od sadzenia do nawożenia roślin i zbiorów, i, jak podają, mają podobne plony.

Duża gęstość uprawy i kontrola w całym cyklu produkcyjnym zmniejsza występowanie szkodników i chorób, a także obniża koszty transportu, co oznacza, że głównym wydatkiem jest praca (stąd sens robotyzacji), wraz z początkową inwestycją w instalację i energią, która jest coraz tańsza i bardziej wydajna dzięki rozwojowi energii słonecznej i technologii LED do oświetlenia.

Inna firma ag-tech, fińska iFarm, założona trzy lata temu, dostarcza rozwiązania techniczne do około pięćdziesięciu wertykalnych projektów farm w Europie i na Bliskim Wschodzie, obejmujących łącznie jedenaście tysięcy metrów kwadratowych. Obecnie jest w stanie zautomatyzować opiekę nad około 120 odmianami roślin i chce powiększyć tę liczbę do pięciuset do 2025 roku. Kolejne, takie jak Rise Gardens, specjalizują się w sprzęcie i oprogramowaniu domowych zestawów hydroponicznych, które mogą być montowane w czasie krótszym niż godzina w stylu podobnym do produktów IKEA, która, nawiasem mówiąc, również oferuje podobny produkt.

Startupów ag-tech jest znacznie więcej. To m.in. Eden Green, Bowery Farming, BrightFarms, Freight Farms, AeroFarms. To szybko rozwijający się sektor, który stawia głównie na rolnictwo wertykalne i i bardziej ogólnie na nowoczesne szklarnie.

W wodzie, w wodzie z rybami i w powietrzu

Rolnictwo wertykalne to najczęściej uprawa prowadzona w kontrolowanych warunkach środowiskowych oraz bezglebowe techniki rolnicze, takie jak hydroponika, akwaponika i aeroponika. Może być prowadzone w specjalnie zbudowanych szklarniach, ale równie w budynkach, kontenerach morskich, tunelach i opuszczonych szybach kopalnianych. W 2020 r.

eprasa.pl d9cb71adfc

szacowano, że na świecie istnieje ekwiwalent około 30 hektarów czynnych upraw wertykalnych.

Nowoczesna koncepcja wertykalnego rolnictwa została zaproponowana w 1999 r. przez profesora Dicksona Despommiera, specjalistę w zakresie zdrowia na Uniwersytecie Columbia. Despommier i jego studenci przedstawili projekt farmy w wieżowcu, która mogłaby wyżywić 50 tys. osób. Chociaż projekt ten nie został jeszcze zbudowany, z powodzeniem spopularyzował ideę pionowego rolnictwa. Obecne zastosowania pionowego rolnictwa w połączeniu z innymi najnowocześniejszymi technologiami, takimi jak specjalistyczne oświetlenie LED, przyniosły ponad dziesięciokrotnie większe plony niż w przypadku tradycyjnych metod uprawy.

Główną zaletą wykorzystania technologii pionowego rolnictwa jest zwiększona wydajność upraw, która pochodzi z mniejszej jednostki powierzchni wymaganej ziemi. Zwiększona jest też zdolność do uprawy większej różnorodności roślin naraz, ponieważ uprawy nie dzielą tej samej działki ziemi podczas wzrostu. Dodatkowo, uprawy są odporne na zakłócenia pogody ze względu na to, że zwykle umieszcza się je w pomieszczeniach, co oznacza mniejszy poziom strat z powodu ekstremalnych lub nieoczekiwanych zdarzeń pogodowych. Ze względu na ograniczone wykorzystanie gruntów, pionowe rolnictwo jest mniej uciążliwe dla rodzimych roślin i zwierząt, co sprzyja ochronie lokalnej flory i fauny.

W stosowanych w farmach wertykalnych często systemach hydroponicznych korzenie roślin są zanurzone w ciekłych roztworach zawierających makroelementy, takie jak azot, fosfor, siarka, potas, wapń i magnez, jak również pierwiastki śladowe, w tym żelazo, chlor, mangan, bor, cynk, miedź i molibden. Badania wykazały, że w porównaniu z rolnictwem konwencjonalnym, rolnictwo hydroponiczne może zwiększyć plon sałaty z danej powierzchni (**2**) jedenastokrotnie, wymagając jednocześnie trzynaście razy mniej wody. Ze względu na te zalety hydroponika jest dominującym systemem uprawy stosowanym w rolnictwie wertykalnym.

2. Wertykalna uprawa sałaty

Akwaponika posuwa hydroponikę o krok dalej, integrując produkcję roślin lądowych z produkcją organizmów wodnych w systemie zamkniętego obiegu, który naśladuje samą naturę. Bogate w składniki odżywcze ścieki ze zbiorników rybnych są filtrowane przez urządzenie do usuwania ciał stałych, a następnie kierowane do biofiltra, gdzie toksyczny amoniak jest przekształcany w pożywny azotan. Wchłaniając składniki odżywcze, rośliny oczyszczają ścieki, które są zawracane z powrotem do zbiorników z rybami. Ponadto rośliny zużywają dwutlenek węgla produkowany przez ryby, a woda w zbiornikach z rybami uzyskuje ciepło i pomaga szklarni utrzymać temperaturę w nocy, aby zaoszczędzić energię.

Wynalazek aeroponiki wiąże się z inicjatywą NASA, aby znaleźć skuteczny sposób na uprawę roślin w przestrzeni kosmicznej. W przeciwieństwie do konwencjonalnej hydroponiki i akwaponiki, aeroponika nie wymaga żadnego płynnego lub stałego medium do uprawy roślin. Zamiast tego płynny roztwór ze składnikami odżywczymi jest rozpylany w komorach powietrznych, w których zawieszone są rośliny. Aeroponika jest najbardziej zrównoważoną techniką uprawy bezglebowej, ponieważ zużywa do 90 proc. mniej wody niż najbardziej wydajne konwencjonalne systemy hydroponiczne i nie wymaga wymiany podłoża uprawowego. Obecnie systemy aeroponiczne nie są szeroko stosowane w rolnictwie pionowym, ale zaczynają przyciągać znaczącą uwagę.

Technologie pionowego rolnictwa napotykają wyzwania ekonomiczne związane z dużymi kosztami początkowymi w porównaniu z tradycyjnymi gospodarstwami. Według raportu „The Financial Times", opublikowanego w 2020 roku, większość firm zajmujących się pionowym rolnictwem nie przynosi zysków, z wyjątkiem kilku japońskich firm. W Wiktorii, Australia, koszt „hipotetycznej dziesięciopoziomowej farmy pionowej" oszacowano na ponad 850 razy więcej na metr kwadratowy ziemi uprawnej w porównaniu z tradycyjną farmą w wiejską w tej samej okolicy. Pionowe farmy mają również duże zapotrzebowanie na energię ze względu na wykorzystanie dodatkowego światła, diod LED.

Perspektywa dla wertykalnych upraw zatem nie wygląda tak jednoznacznie różowo. Jednak, nie wiadomo, czy nie potrzeba tu po prostu ekonomii skali. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl d9cb71adfc

Poziom tekstu: łatwy ●○○

1. VR i czas

Wirtualne zatracenie

Czas biegnie inaczej w VR?

Łatwo jest stracić poczucie czasu, gdy dajemy się ponieść zabawie w grach wideo, ale, co ciekawe, efekt ten wydaje się znacznie silniej odczuwalny podczas rozgrywki w wirtualnej rzeczywistości. I nie są to jedynie indywidualne odczucia. Pojawiły się wyniki badań naukowych, które ten fenomen potwierdzają.

Zespół badaczy z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Santa Cruz odkrył, że czas biegnie szybciej dla osoby, gdy gra ona, mając na sobie zestaw do wirtualnej rzeczywistości, niż wtedy, gdy gra w tę samą grę na dwuwymiarowym ekranie. W eksperymencie, którego szczegóły opisano w wyspecjalizowanym czasopiśmie neuropsychologicznym „Timing & Time Perception", Grayson Mullen i Nicolas Davidenko odkryli, że uczestnicy mieli o wiele większy problem z oceną tempa upływu czasu podczas gry w VR.

Mullen chciał się dowiedzieć, jak rzeczywistość wirtualna wpływa na poczucie czasu gracza w porównaniu z tradycyjnymi monitorami, dlatego zaprojektował grę typu labirynt, w którą można grać w obu formatach. Następnie Mullen i zespół

eprasa.pl d9cb71adfc

badawczy zrekrutowali ponad czterdziestu studentów do udziału w eksperymencie. Uczestnicy grali zarówno w formacie konwencjonalnym, jak i wirtualnej rzeczywistości, przy czym badacze losowali, od której wersji gry zaczynał każdy student. Obie wersje były zasadniczo takie same, ale labirynty w każdej z nich różniły się w drobnych szczegółach, więc nie było powtórzeń między formatami.

Gdy uczestnicy widzieli grę na ekranie przed sobą, bez dostępu do zegara dobrze radzili sobie z oszacowaniem, kiedy minęło pięć minut, bo taki czas im przeznaczono. Ci, którzy grali w VR, grali średnio o 72,6 sekundy dłużej, zanim sygnalizowali badaczom, że, w ich ocenie, minęło pięć minut. „Do tego efektu kompresji czasu przyczynia się rzeczywistość wirtualna", wnioskuje Mullen w opublikowanym komunikacie.

Kompresją nazywa się efekt, kiedy czas płynie szybciej, niż nam się wydaje. Badacze sugerują, że efekt ten może wynikać z tego, że przebywając w świecie VR, człowiek jest mniej świadomy swojego fizycznego ciała. „W wirtualnej rzeczywistości, kiedy patrzysz w dół, możesz nic nie widzieć w miejscu, gdzie normalnie byłoby twoje ciało, albo możesz ujrzeć schemat ciała, ale nie będzie to odczuwane jako twoje własne ciało", wyjaśnia w tym samym komunikacie Davidenko. „Istnieją teorie, że bicie naszego serca i innych rytmy ciała pomagają naszemu mózgowi śledzić upływ czasu, więc jeśli w wirtualnej rzeczywistości brakuje ci cielesnych objawów życia, możesz przegapić impulsy organizmu odmierzające czas".

Jednak to tylko hipotezy, bo koncepcja „kompresji czasu" jest raczej dość mglista, a eksperyment kalifornijskich naukowców przyjęty został ze sporą rezerwą. Są wątpliwości np. co do samej metody przeprowadzenia eksperymentu. Na przykład, uczestnicy zostali poproszeni o zagranie w grę zarówno w VR, jak i na tradycyjnym ekranie, zaraz po sobie, przy czym kolejność była wybierana losowo. Kompresja czasu wystąpiła tylko u tych, którzy najpierw grali w grę w VR. Oznacza to, że uczestnicy mogli dokonać udoskonalonego osądu podczas drugiej rundy na podstawie szacunków w pierwszej rundzie.

Jeśli jednak efekt ten zostanie potwierdzony w kolejnych ulepszonych eksperymentach, to może mieć ciekawe konsekwencje, także dla świata producentów rozrywki VR. „W miarę jak zestawy do wirtualnej rzeczywistości będą coraz wygodniejsze do noszenia przez dłuższy czas, a gry będą coraz bardziej wciągające, myślę, że dobrze byłoby uniknąć sytuacji, w której staną się one niczym wirtualne kasyno, w którym grasz coraz dłużej, ponieważ nie zdajesz sobie sprawy z tego, ile czasu w nim spędzasz", zauważa Mullen w publikacji.

Przyszłe eksperymenty mające na celu przetestowanie tej teorii mogą przynieść nowe spostrzeżenia, które pomogą projektantom zmaksymalizować korzyści i zminimalizować szkody wynikające z kompresji czasu w miarę dalszego rozwoju technologii wirtualnej rzeczywistości. ■

Mirosław Usidus

Zmysły
Ilona Gołębiewska
Wydawnictwo MUZA S.A., cena: 39,90 zł

„Zmysły" to pełna namiętności i zwrotów akcji opowieść o tym, że czasami w swoim życiu możemy spotkać kogoś, kto odmieni nas już na zawsze. On ma za sobą złą przeszłość. Każdy dzień jest dla niego wyzwaniem. Nieustannie goni za utraconym przed laty szczęściem. Odskoczni szuka w zespole rockowym, szybkich motocyklach i ryzykownych decyzjach. Rządzą nim emocje. Ona buduje szczęście na pozorach. Jej życie przypomina złotą klatkę. Ma wszystko – wyjątkowego mężczyznę u boku, dobrą pracę, beztroską codzienność. Jednak czuje się zagubiona i nie potrafi walczyć o to, czego tak naprawdę pragnie. Eliza i Natan są dowodem na to, że przeciwieństwa się przyciągają. Łączy ich jedynie muzyczna pasja – ona jest wokalistką w MovieBand, on gra w zespole rockowym Husaria. Poznają się w zaskakujący sposób. Z czasem zaczynają występować w warszawskim klubie Granda. Rodzi się pomiędzy nimi uczucie pełne emocji i namiętności. Wbrew rozsądkowi i wszelkim zasadom. Na drodze do ich szczęścia staną źli ludzie, misternie utkana intryga, rodzinny dramat i mroczne tajemnice z przeszłości. Czy mimo wszystko będą potrafili zawalczyć o swoją tak wyczekiwaną miłość? Dla kogoś wyjątkowego, kto daje nam nadzieję i doprowadza do utraty zmysłów, można zmienić całe swoje życie. Ale czy to wystarczy, żeby osiągnąć szczęście i naprawdę szczerze pokochać?

eprasa.pl d9cb71adfc

Zaprenumeruj „Młodego Technika”, a zawsze dostaniesz najnowszy numer wprost do Twojej skrzynki!

do 6* wydań gratis!

* Cena prenumeraty rocznej wynosi 130,90 zł.
Przy zamówieniu prenumeraty dwuletniej w cenie 214,20 zł oszczędność wynosi równowartość sześciu wydań „Młodego Technika”

Wszystkie opcje prenumeraty i e-prenumeraty znajdziesz na stronie

www.UlubionyKiosk.pl

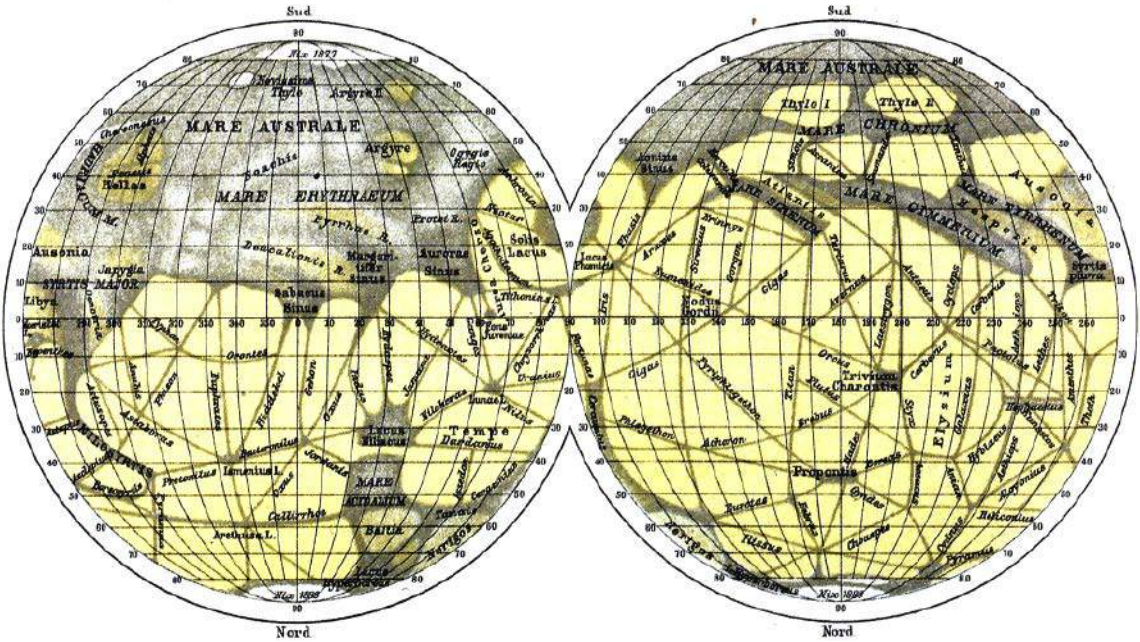
prenumerata@avt.pl
AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
konto 18 1050 1012 1000 0024 3173 1013

eprasa.pl d9cb71adfc

Projekt Mars

Międzyplanetarny sen

eprasa.pl d0cb71adfc



1. XIX-wieczna mapa powierzchni Marsa

Mars urzeka ludzi od czasu, gdy po raz pierwszy ujrzeliśmy go jako obiekt na niebie, który początkowo wydawał nam się gwiazdą, i to piękną gwiazdą, bo czerwoną. W XIX w. teleskopy po raz pierwszy zbliżyły nasz wzrok do jego powierzchni pełnej intrygujących wzorów i form terenu (**1**). Naukowcy początkowo przypisali to tętniącej życiem marsjańskiej cywilizacji…

Jak podbijano Czerwoną Planetę i co udało się o niej dowiedzieć

WZRASTA RUCH NA MARSJAŃSKIM SZLAKU

2. Hipotetyczny wygląd Marsa przed miliardami lat

Teraz wiemy, że na Marsie nie ma kanałów czy jakichkolwiek sztucznych konstrukcji. Jednak od niedawna panuje pogląd, że 3,5 miliarda lat temu ta obecnie sucha, toksyczna dla nas planeta mogła być tak samo zdatna do zamieszkania jak Ziemia (**2**).

Mars jest czwartą planetą od Słońca, zaraz po Ziemi. Jest tylko trochę większy niż połowa Ziemi, a jego grawitacja wynosi tylko 38 proc. ziemskiej. Pełne okrążenie Słońca zajmuje mu więcej czasu niż Ziemi,

eprasa.pl d9cb71adfc

3. Powierzchnia Marsa

ale obraca się wokół własnej osi z mniej więcej taką samą prędkością. Dlatego jeden rok na Marsie trwa 687 ziemskich dni, zaś dzień na Marsie jest tylko o 40 minut dłuższy niż na Ziemi.

Pomimo mniejszego rozmiaru, powierzchnia lądowa planety jest w przybliżeniu równa powierzchni ziemskich kontynentów, co oznacza, że, przynajmniej w teorii, Mars ma tyle samo obszaru nadającego się do zamieszkania. Niestety, planeta jest obecnie owinięta rzadką atmosferą składającą się głównie z dwutlenku węgla i raczej nie może wspierać ziemskich form życia. W atmosferze tego wysuszonego świata okresowo pojawia się również metan, a gleba zawiera substancje chemiczne, które są toksyczne dla życia, jakie znamy. Chociaż woda istnieje na Marsie, jest zamknięta w lodowych czapach polarnych planety i schowana, być może w dużej ilości, pod powierzchnią Marsa.

Dziś, gdy naukowcy badają powierzchnię Marsa (**3**), widzą struktury, które bez wątpienia są dziełem płynących dawno temu cieczy – rozgałęziające się strumienie, doliny rzek, baseny i delty. Obserwacje sugerują, że planeta mogła kiedyś mieć rozległy ocean pokrywający jej północną półkulę. W innych miejscach krajobraz nosi ślady dawnych burz deszczowych, zbiorników wodnych, rzek rzeźbiących koryta w terenie. Prawdopodobnie planeta była również spowita w gęstą atmosferę umożliwiającą utrzymanie wody w stanie ciekłym przy marsjańskich temperaturach i ciśnieniu. Kiedyś w przeszłości planeta, jak się obecnie przyjmuje, przeszła dramatyczną transformację, a świat, który kiedyś mógł być dość podobny do Ziemi, stał się wysuszoną pustynią, którą dziś poznajemy. Uczeni zastanawiają się – co się stało? Gdzie podziały się te cieki wodne i co się stało z marsjańską atmosferą?

Jak do tej pory na Czerwoną Planetę dotarły jedynie bezzałogowe statki kosmiczne. Być może zmieni się to w ciągu kilkunastu najbliższych lat. NASA ma nadzieję, że pierwsi ludzie wylądują na Marsie w latach 30. XXI wieku. O takim terminarzu mówi się od ok. dekady. O podobnych planach przebąkują, ale mniej konkretnie, Chińczycy. Zanim rozpoczną się te ambitne programy, spróbujmy podsumować ponad pół wieku eksploracji Marsa przez ludzkość.

Ponad połowa misji – nieudana

Wysłanie statku kosmicznego na Marsa jest trudne, a lądowanie na tej planecie jeszcze trudniejsze. Rzadka marsjańska atmosfera sprawia, że schodzenie na powierzchnię to ogromne wyzwanie. Około 60 proc. prób lądowania, przez wszystkie dekady historii eksploracji planety, zakończyło się niepowodzeniem. Do tej pory do Marsa dotarło z powodzeniem sześć agencji kosmicznych – NASA, rosyjski Roskosmos i radzieckie poprzedniczki, Europejska Agencja Kosmiczna (ESA), Indyjska Organizacja Badań Kosmicznych (ISRO), chińska agencja, która umieściła nie tylko orbitera, ale również udanie wylądowała i uruchomiła łazika eksplorującego powierzchnię o nawie Zhurong, i w końcu agencja kosmiczna Zjednoczonych Emiratów Arabskich z sondą Amal (Nadzieja).

W kierunku Marsa od lat 60. XX wieku wysłano dziesiątki statków kosmicznych. Pierwszy serię sond na Marsa wystrzelił ZSRR. W ramach misji odbyły się m.in. pierwsze zamierzone przeloty i twarde (uderzeniowe) lądowanie (Mars 1962B). Pierwsze udane przelotowe okrążenie Marsa miało miejsce

eprasa.pl d9cb71adfc

w lipcu 1965 r., a dokonała tego sonda NASA Mariner 4. Pierwszymi, które „miękko” zetknęły się z powierzchnią, były dwie sondy radzieckie – Mars 2 i Mars 3 w 1971 r. Jednak pierwsza z łazikiem na pokładzie rozbiła się, a kontakt z Mars 3 urwał się zaraz po osiągnięciu powierzchni. Wystrzelone przez NASA w 1975 r. sondy programu Viking składały się z dwóch orbiterów, każdy z lądownikiem, który pomyślnie miękko wylądował w 1976 r. Przeprowadziły one również eksperymenty biologiczne na marsjańskiej glebie, które miały na celu odkrycie oznak życia, ale ich wyniki nie były jednoznaczne.

NASA kontynuowała program Mariner z kolejną parą sond Mariner 6 i 7. Zostały one wysłane w następnym oknie startowym i dotarły do planety w 1969 roku. Podczas kolejnego okna startowego program Mariner ponownie ucierpiał z powodu utraty jednej z par sond. Mariner 9 pomyślnie wszedł na orbitę wokół Marsa jako pierwszy statek kosmiczny w historii. Odkrył m.in., że na całej planecie trwa burza pyłowa. Jego zdjęcia były pierwszymi, które dały bardziej szczegółowe dowody na to, że na powierzchni planety mogła kiedyś występować woda w stanie ciekłym. Na podstawie tych badań ustalono również, że obszar zwany Nix Olympica to najwyższa góra (a dokładnie wulkan) w całym Układzie Słonecznym, co doprowadziło do jej przeklasyfikowania na Olympus Mons.

Dalej znów było sporo niepowodzeń. Na przykład radzieckie sondy Fobos 1 i 2 zostały wysłane na Marsa w 1988 roku w celu zbadania Marsa i jego dwóch księżyców, ze szczególnym uwzględnieniem Fobosa. Fobos 1 stracił kontakt w drodze na Marsa. Fobos 2, choć z powodzeniem sfotografował Marsa i Fobosa, uległ awarii, zanim wypuścił dwa lądowniki na powierzchnię Fobosa. Niepowodzeniem zakończyła się również misja amerykańskiego orbitera Mars Observer w 1993 roku. Wkrótce potem, w 1997 roku, na orbicie Marsa zameldowała się kolejna obserwacyjna sonda NASA, Mars Global Surveyor. Misja ta zakończyła się pełnym sukcesem, mapując do 2001 roku całą planetę.

W 1997 doszło też do wielkiego przełomu, jakim było udane lądowanie w rejonie Ares Vallis i eksploracja powierzchni przez łazika NASA Sojourner w ramach misji Mars Pathfinder. Oprócz celów naukowych, misja Mars Pathfinder była również testem „proof-of-concept” różnych rozwiązań, takich jak system lądowania z poduszką powietrzną i automatyczne unikanie przeszkód, oba później wykorzystywane przez kolejne misje łazików (**4**). Jednak zanim one nadeszły, wkrótce po sukcesie Global Surveyora i Pathfindera, w latach 1998 i 1999 nastąpiła kolejna fala niepowodzeń marsjańskich. Niepowodzeniem zakończyła się misja japońskiego orbitera Nozomi, a także należących do NASA orbiterów Mars Climate Orbiter, Mars Polar Lander i penetratorów Deep Space 2, które uległy różnym awariom.

Misja Mars Express Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) dotarła na Marsa w 2003 roku. Na jej pokładzie znajdował się lądownik Beagle 2, z którym stracono kontakt podczas próby lądowania i który uznano za zaginiony w lutym 2004 roku. Beagle 2 został zlokalizowany w styczniu 2015 roku przez kamerę HiRise na należącym do NASA Mars Reconnaissance Orbiter (MRO). Okazało się, że wylądował

4. Naturalnej wielkości rekonstrukcje łazików Sojourner, Spirit i Opportunity oraz Curiosity z inżynierami NASA

5. Chiński łazik Zhurong

bezpiecznie, ale nie udało mu się w pełni rozłożyć paneli słonecznych i anteny. Orbiter Mars Express ma za to na koncie znaczące odkrycia. W 2004 wykrył metan w atmosferze planety a dwa lata później zaobserwował zorze polarne.

W styczniu 2004 roku bliźniacze łaziki NASA o nazwach Spirit (MER-A) i Opportunity (MER-B) wylądowały na powierzchni Marsa. Oba znacznie przekroczyły założone harmonogramy pracy na Marsie. Wśród najbardziej znaczących wyników naukowych tego programu znalazły się niezbite dowody na to, że woda w stanie ciekłym istniała w przeszłości w obu miejscach lądowania. Łazik Spirit (MER-A) był aktywny do 2010 roku, kiedy to przestał wysyłać dane, ponieważ utknął na wydmie i nie był w stanie zmienić orientacji, aby naładować baterie.

Sonda Phoenix wylądowała na północnym biegunie Marsa w maju 2008 r. Jej robotyczne ramię wkopało się w marsjańską glebę i obecność lodu wodnego została potwierdzona. Trzy lata później wystrzelone zostało Mars Science Laboratory na pokładzie łazika Curiosity, który osiągnął powierzchnię Marsa w sierpniu 2012. O najważniejszych naukowych wynikach jej misji piszemy w innym artykule w tym wydaniu MT.

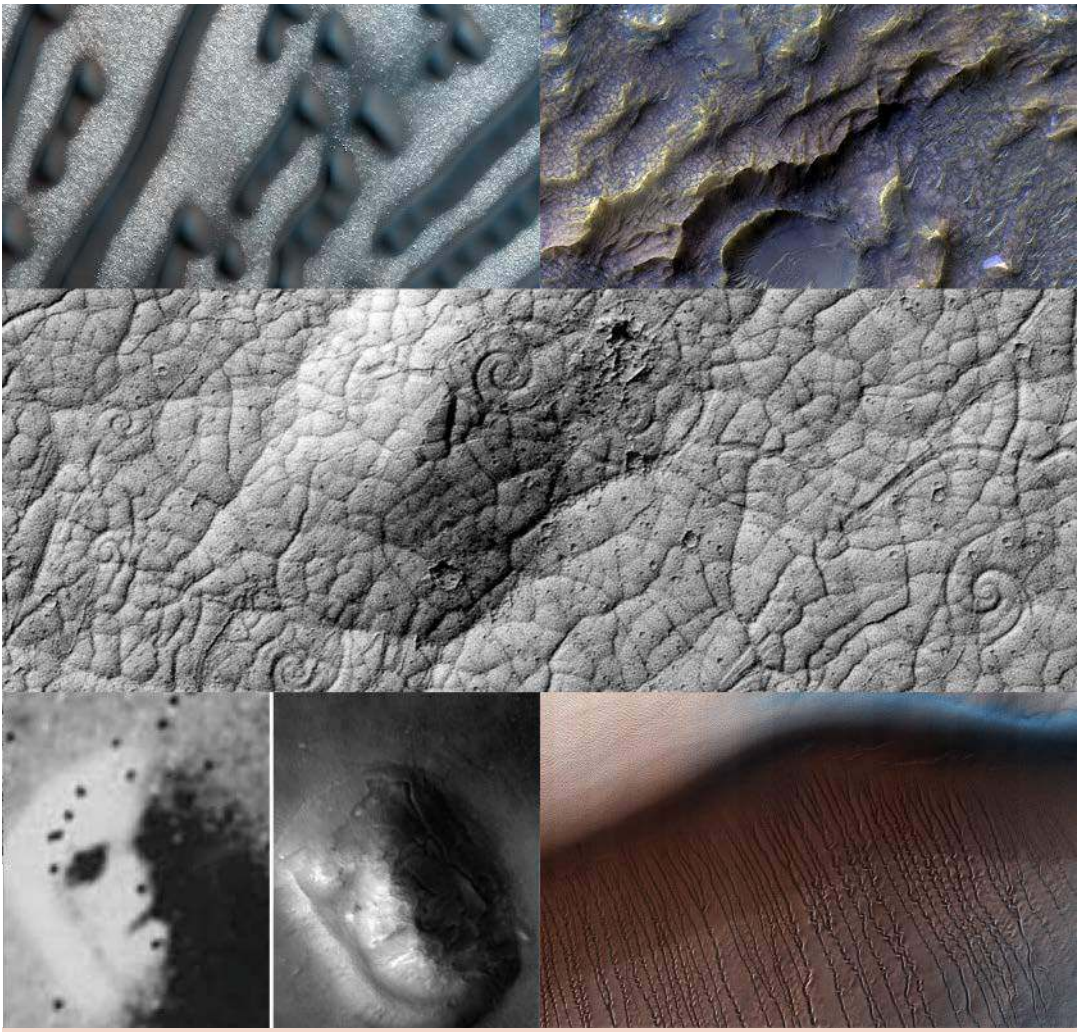
Kolejną nieudaną próbą lądowania na Marsie Europejskiej agencji ESA i rosyjskiego Roskosmosu był lądownik Schiaparelli, który odłączył się od orbitera ExoMars Trace Gas Orbiter. Misja dotarła do Marsa w 2016 roku. Jednak Schiaparelli podczas schodzenia przedwcześnie otworzył spadochron i rozbił się na powierzchni. Mimo to przekazał podczas opadania na spadochronie kluczowe dane, więc test został uznany za częściowy sukces.

Dwa lata później na planecie wylądowała kolejna sonda, tym razem stacjonarna, Insight, która podjęła badania, dzięki którym udało się określić średnicę jądra Marsa. Pomiary wykonane przez InSight wskazują, że średnica jądra Marsa wynosi od 1810 do 1850 kilometrów. To niemal dwukrotnie mniej niż średnica jądra Ziemi, która wynosi ok. 3483 km. Jednocześnie jednak więcej, niż mówiły niektóre szacunki, co oznacza, że jądro Marsa jest rzadsze, niż sądzono. Próbnik InSight próbował z nie najlepszym skutkiem wkopać się głębiej w marsjański grunt. Już w styczniu zrezygnowano z użycia polsko-niemieckiego „kreta", czyli próbnika termicznego, który miał zostać zagłębiony w gruncie, by mierzyć przepływ energii termicznej. „Kret" napotkał zbyt duże tarcie i nie zanurzył się w grunt wystarczająco głęboko. Sonda nasłuchuje również fal sejsmicznych z wnętrza planety. Niestety, misji InSight może kończyć się czas na dokonanie kolejnych odkryć. Na panelach słonecznych urządzenia gromadzi się pył, przez co InSight ma dostęp do mniejszej ilości energii.

W ostatnich dekadach zwiększał się również systematycznie ruch na orbicie planety. Należący do NASA Mars Odyssey wszedł na orbitę Marsa w 2001 r. Jego misją jest wykorzystanie spektrometrów i urządzeń obrazujących do poszukiwania dowodów na istnienie w przeszłości lub obecnie wody i aktywności wulkanicznej na Marsie. W 2006 roku na orbitę dotarła należąca do NASA sonda Mars Reconnaissance Orbiter (MRO), która miała przeprowadzić dwuletni sondaż naukowy. Orbiter rozpoczął mapowanie marsjańskiego terenu i pogody, aby znaleźć odpowiednie miejsca do lądowania dla nadchodzących misji lądownika. MRO uchwycił pierwszy obraz serii aktywnych lawin w pobliżu północnego bieguna planety w 2008 r. Orbiter MAVEN dotarł na orbitę Czerwonej Planety w 2014 r. Cele misji to głównie ustalenie, w jaki sposób atmosfera i woda na planecie zostały utracone z biegiem lat.

W tym samym mniej więcej czasie swoją pierwszą orbitalną sondę marsjańską, Mars Orbiter Mission (MOM), zwaną również Mangalyaan, wystrzeliła Indyjska Organizacja Badań Kosmicznych (ISRO). Zajęła orbitę we wrześniu 2014 roku. Indyjska ISRO była czwartą agencją kosmiczną, która dotarła do Marsa, po radzieckim programie kosmicznym, NASA i ESA.

eprasa.pl d9cb71adfc



Najdziwniejsze odkrycia na Marsie

Kod Morse'a. Na zdjęciach pojawił się ciekawy obraz uchwycony przez Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) w lutym 2016 roku. Pokazuje on osobliwy wzór na powierzchni Czerwonej Planety, który wygląda bardzo podobnie do kropek i kresek alfabetu Morse'a. W rzeczywistości jest on zbudowany z wydm. Naukowcy podjęli próbę analizy tego kodu, i wyszedł im taki ciąg znaków: NEE NED ZB 6TNN DEIBEDH SIEFI EBEEE SSIEI ESEE SEEE!!!

Skała w kształcie ryby. Łazik Curiosity sfotografował kawałek skały, która wyglądała jak ryba.

Borówki. Kolejnym intrygującym odkryciem łazika Opportunity były „borówki", czyli kuliste, bogate w hematyt sferule. Łazik Opportunity odkrył inną niezwykłą formację w 2012 roku.

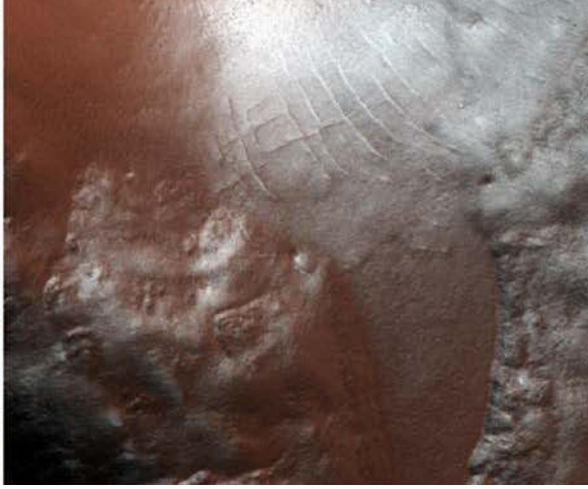
Smocze łuski. NASA nazwała te łuskowate wzory Dragon Scales of Mars. Uważa się, że są one wynikiem erozji starych skał w czasie, chociaż dokładny proces jest nadal nieznany.

Ślady zadrapań. MRO znalazł te linie na marsjańskiej powierzchni w 2017 roku. Te linie, które wyglądają jak ślady zadrapań, to liniowe wąwozy spowodowane przez suchy lód zsuwający się po zboczu.

Spirale lawy. Te wiry, które wyglądają jak rzeźby na marsjańskich skałach, są znane jako cewki lawy. Są to ciekawe kształty, które wydają się wykonane przez ludzi, ale one są zjawiskiem naturalnym. Dzieje się tak, gdy dwa strumienie lawy płynące w przeciwnych kierunkach spotykają się i twardnieją w środku.

Twarz na Marsie. Orbiter Viking 1 NASA był jedną z pierwszych udanych misji na Marsa. Wykonał słynne zdjęcie „twarzy" podczas przelotu obok planety w 1976 roku. Późniejsze obrazy przy innym oświetleniu i pod innym kątem były już mniej sensacyjne.

eprasa.pl d9cb71adfc



6. Zdjęcia powierzchni Marsa z instrumentu CaSSIS orbitera Exo Mars

Kolejnym krajem w marsjańskim klubie są Zjednoczone Emiraty Arabskie. Należący do nich orbiter Amal wszedł na nią 9 lutego 2021 roku. Dzień później to samo zrobiła chińska sonda Tianwen-1, mająca na pokładzie lądownik i 240-kilogramowego łazika Zhurong (**5**), który pomyślnie miękko wylądował w maju 2021 r. Chiński eksplorer powierzchni dołączył do trzech amerykańskich urządzeń czynnych i aktywnie operujących obecnie na powierzchni planety, łazików Curiosity i Perseverance, który udanie wylądował także w lutym tego roku oraz Insight. A jeśli liczyć latającego drona Ingenuity uwolnionego przez najnowszą amerykańską misję, oddzielnie, to jest ludzkich czynnych maszyn na powierzchni Marsa w tej chwili pięć. Planetę bada też osiem orbiterów: Mars Odyssey, Mars Express, Mars Reconnaissance Orbiter, Mars Orbiter Mission, MAVEN, ExoMars Trace Gas Orbiter (**6**), orbiter Tianwen-1 oraz Amal. Do tej pory nie udało się wysłać z Marsa żadnych próbek, a podejście do misji powrotnej na księżyc Fobos (Fobos-Grunt) zakończyło się niepowodzeniem podczas startu w 2011 roku.

Cała ta marsjańska „infrastruktura" badawcza wciąż dostarcza nowych ciekawych danych na temat Czerwonej Planety. Niedawno opublikowano informację, że ExoMars Trace Gas Orbiter odkrył chlorowodór w atmosferze Marsa. Wyniki, opublikowano w czasopiśmie „Science Advances". „Do uwolnienia chloru potrzebna jest para wodna, a do utworzenia chlorku wodoru potrzebny jest produkt uboczny wody – wodór. Najważniejsza w tych procesach chemicznych jest woda", wyjaśniał Kevin Olsen z uniwersytetu w Oksfordzie, w komunikacie prasowym. Według naukowców, istnienie pary wodnej wspiera teorie o traceniu dużych ilości wody przez Marsa z biegiem czasu.

Należący do NASA Mars Reconnaissance Orbiter dostrzegł też niedawno coś dziwnego na marsjańskiej powierzchni. To zarejestrowany przez pokładową kamerę HiRise głęboki dół (**7**), pojawiający się w postaci czarnej plamy ciemności o średnicy około 180 metrów. Dalsze badania jeszcze bardziej zaskakiwały. Okazało się, że na dnie zagłębienia znajduje się sypki piasek, a w dodatku opada w jednym kierunku. Naukowcy próbują teraz ustalić, czy głęboki dół może być połączony z siecią podziemnych tuneli pozostawionych przez szybko płynącą lawę. Naukowcy od dawna podejrzewali, że wygasłe wulkany mogły pozostawić po sobie duże jaskiniowe rury lawowe na Marsie. Systemy te mogą okazać się bardzo obiecującym miejscem dla przyszłego umiejscowienia baz marsjańskich.

7. Marsjańska dziura

eprasa.pl d9cb71adfc

Co Czerwoną Planetę czeka w przyszłości?

W ramach programu ExoMars, ESA i Roskosmos planują wysłać w 2022 roku łazik Rosalind Franklin w celu poszukiwania dowodów na istnienie w przeszłości lub obecnie mikroorganizmów na Marsie. Lądownik, który ma dostarczyć łazik, nazywa się Kazaczok. W tym samy okienku w 2022 roku na orbitę Marsa ma polecieć EscaPADE (Escape and Plasma Acceleration and Dynamics Explorers) Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley, z dwoma statkami kosmicznymi w jednej misji, której celem jest zbadanie struktury, składu, zmienności i dynamiki magnetosfery Marsa oraz procesów ucieczki atmosfery.

Indyjska agencja ISRO planuje wysłanie w 2024 roku misji uzupełniającej do swojej misji o nazwie Mars Orbiter Mission 2 (MOM-2). Niewykluczone, że oprócz orbitera Indie będą chciały wysłać również łazika, który ma wylądować i eksplorować planetę.

Nieco mniej konkretne propozycje wypraw to m.in. fińsko-rosyjska koncepcja Mars MetNet, która zakłada wykorzystanie wielu małych stacji meteorologicznych na Marsie w celu stworzenia rozległej sieci obserwacyjnej do badania struktury atmosfery, fizyki i meteorologii planety. Mars-Grunt to z kolei rosyjska koncepcja misji mającej na celu przywiezienie na Ziemię próbki marsjańskiej gleby. Zespół ESA-NASA opracował koncepcję architektury z trzema startami i powrotu z próbkami z Marsa, która wykorzystuje łazik do przechowywania małych próbek, stopień wznoszący na Marsa do wysłania ich na orbitę oraz orbiter do połączenia się z nimi nad Marsem i zabrania ich na Ziemię. Napęd słoneczno-elektryczny mógłby pozwolić na powrót próbek z jednego startu zamiast trzech. Także japońska agencja JAXA pracuje nad koncepcją misji o nazwie MELOS rover, która miałaby szukać biosygnatur istniejącego życia na Marsie.

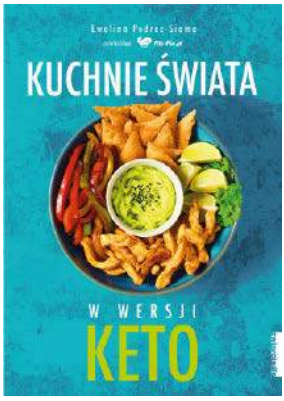
Oczywiście są jeszcze projekty misji załogowych. Eksploracja kosmosu przez Stany Zjednoczone została określona jako długoterminowy cel w wizji eksploracji kosmosu ogłoszonej jeszcze w 2004 roku przez ówczesnego prezydenta USA George'a W. Busha. 28 września 2007 roku administrator NASA Michael D. Griffin stwierdził, że NASA dąży do umieszczenia człowieka na Marsie do 2037 roku. W październiku 2015 roku NASA opublikowała swój oficjalny plan eksploracji i kolonizacji Marsa przez człowieka. Zatytułowano go „Journey to Mars", a MT opisywał go w szczegółach w tamtym czasie. Nie jest już chyba aktualny, gdyż przewidywał raczej wykorzystanie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej na orbicie ziemskiej niż Księżyca i stacji – bramy księżycowej jako etapu pośredniego. Obecnie częściej mówi się o powrocie na Księżyc jako drodze do wypraw na Marsa.

Po drodze pojawił się również Elon Musk i jego SpaceX z jego ambitnymi, a czasem uznawanymi na nierealne planami rutynowych lotów na Marsa w celu umożliwienia kolonizacji. W 2017 roku SpaceX ogłosiła plany wysłania dwóch bezzałogowych starshipów na Marsa do 2022 roku, a następnie dwóch kolejnych lotów bez załogi i dwóch lotów załogowych w 2024 roku. Starship ma mieć ładowność co najmniej 100 ton. Jak do tej pory w ramach programu rozwoju Starship przeprowadzono udane testy kilku prototypów Starshipa, w tym jedno w pełni udane lądowanie.

Mars jest z pewnością najlepiej zbadanym i poznanym ciałem kosmicznym po Księżycu lub nawet na równi z nim. Ambitne plany sięgające nawet kolonizacji to jedna, raczej w tej chwili mglista perspektywa. Pewne jest jednak, że ruch wokół i na powierzchni Czerwonej Planety będzie narastał w najbliższych latach. ■

Mirosław Usidus

Kuchnie świata w wersji KETO
Ewelina Podrez-Siama
Wydawnictwo Zwierciadło, liczba stron: 224, cena: 59,90 zł
Stosujesz dietę ketogeniczną i szukasz nowych pomysłów? W swojej najnowszej książce Ewelina Podrez prezentuje zarówno znane, jak i bardziej wyszukane potrawy przygotowane zgodnie z zasadami diety ketogenicznej. Odwiedź aromatyczną Grecję, pachnące curry Indie, smakowitą Francję, pyszne Włochy czy wielokulturową Amerykę. Poznaj sekrety niezwykłych potraw z różnych krajów i kontynentów. Testuj, odkrywaj i wybieraj dla siebie ulubione aromaty i smaki potraw diety ketogenicznej.



eprasa.pl d9cb71adfc

1. Wizualizacja marsjańskiego miasta Nüwa

Miasto Nüwa (**1**), wymyślone przez studio architektoniczne ABIBOO i SONet, naukowy think tank kierowany przez Guillema Angladę, odkrywcę egzoplanety Proxima b. Wygląda imponująco i atrakcyjnie, choć otacza je czerwona pustynia. Co innego jednak naszkicować ładne wizualizacje, a co innego – zmierzyć się z marsjańskimi realiami, dla których słowo „twarde" to łagodne określenie.

Ludzie – Marsjanie

MARS NIE WITA NAS, ALE I TAK SIĘ TAM WYBIERAMY

Wizjonerska koncepcja skalowalnej, zrównoważonej metropolii na Czerwonej Planecie, umieszczona w ścianie klifu Tempe Mensa, jest finalistą konkursu Mars Society na „wykonalne projekty osiedli" w 2020 roku. Założyciel i główny architekt ABIBOO, Alfredo Munoz, wraz ze swoim zespołem stworzył kompleksowy projekt przewidujący nie tylko obiekty mieszkalne, ale również parki miejskie i ogrody hydroponiczne. Zespół uważa, że budowa mogłaby się rozpocząć już w 2054 roku i powitać pierwszą falę kolonistów do 2100 roku.

Całość projektu „urbanizacji Marsa" przewiduje budowę pięciu miast, liczących od 200 do 250 tys. mieszkańców, z Nüwą jako stolicą. Abalos City byłoby zlokalizowane na północnym biegunie Marsa, wykorzystując dostęp do lodu, a Marineris City znajdowałoby się w Valles Marineris, jednym z największych kanionów w Układzie Słonecznym. Projektanci zakładają budowę w całości z lokalnych zasobów, prawie bez dostaw z Ziemi. Największym problemem, ich zdaniem, będzie transport samych mieszkańców w tak wielkiej liczbie, gdyż nie widać na horyzoncie rakiet i statków kosmicznych pozwalających na przewożenie tylu ludzi w krótkim czasie.

Nüwa to marzenie, piękny sen, od którego zaczęliśmy, ale w artykule niniejszym chcemy zająć się

eprasa.pl d9cb71adfc

głównie trudnościami, wyzwaniami i brutalnymi realiami, z jakimi będziemy musieli się zmierzyć na Marsie, chcąc nawet nie osiedlać się tam, a jedynie polecieć i pobyć tam trochę w ramach misji eksploracyjnej.

Promieniowanie, jakiego na Ziemi nie znamy

Ludzie eksplorują swoją planetę i zakładają kolonie od tysiącleci. Jest to część naszej kultury, cywilizacji i natury. Jednakże koloniści znani z historii Ziemi, mimo różnych trudności, wszędzie, gdzie się udawali, od najgłębszych dżungli po mroźne arktyczne ekstrema, mieli dokładnie taką samą grawitację, takie samo powietrze, wodę i mnóstwo lokalnych zasobów i żywych stworzeń, po które mogli sięgnąć, by przetrwać. Na Marsie tak nie jest.

Zarówno Ziemia, jak i Mars poruszają się po eliptycznych orbitach, a w związku z tym odległość między Marsem a Ziemią zmienia się w czasie i wynosi od 56 milionów do ponad 400 milionów kilometrów. Oznacza to, że podróż na Marsa przy obecnej technice lotów kosmicznych najprawdopodobniej zajmie od sześciu do dziewięciu miesięcy. Ale tylko wtedy, gdy start z Ziemi nastąpi w krótkim oknie czasowym, w którym obie planety będą w najlepszym położeniu do podróży kosmicznych. Ogromne i zmienne w czasie odległości między Ziemią a Marsem sprawiają, że logistyka takich wypraw jest mocno utrudniona. I tak jak w przypadku eksploracji Księżyca istnieje możliwość udzielenia szybkiej pomocy w razie wypadku, dowiezienia żywności lub innego zaopatrzenia z Ziemi lub ze stacji kosmicznej, zbudowanej w połowie drogi między oboma ciałami niebieskimi, to w przypadku Marsa nie można na to liczyć.

W dodatku sama podróż jest pełna niebezpieczeństw. Jednym z najważniejszych zagrożeń, jakie za sobą niesie kilkumiesięczny lot w kosmosie, są rozbłyski słoneczne. Ich moc sięga poziomów porównywanych z wybuchem stu milionów bomb wodorowych. Astronauci na orbicie, np. na pokładzie ISS, są chronieni przez ziemskie pole magnetyczne, ale podróżujący w przestrzeni międzyplanetarnej, narażeni na takie promieniowanie, nie przetrwaliby długo. Istniejący rekord najdłuższego kolejnego lotu kosmicznego to 438 dni kosmonauty Walerego Poliakowa, a najdłuższy czas spędzony w przestrzeni kosmicznej to 878 dni Giennadija Padalki. Najdłuższy czas spędzony poza ochroną ziemskiego pasa promieniowania Van Allena to około 12 dni podczas lądowania na Księżycu misji Apollo 17. Jest to niewiele w porównaniu z wieloma miesiącami lotu, które wymagane są w przypadku ekspedycji na Marsa.

Rozwiązaniem tego problemu mogłoby być wykorzystanie pokładowych zbiorników na wodę jako tarcz. W przypadku alarmu o rozbłysku słonecznym astronauci mogliby skryć się w „cytadeli" na pokładzie, chronionej tymi właśnie zbiornikami. Jednak najpierw musi być ów alarm w odpowiednim czasie. Wczesne wykrywanie erupcji na Słońcu mamy wciąż nieopanowane. Brak możliwości ustalenia słonecznych „prognoz pogody" uniemożliwia wczesne ostrzeżenie załogi przed potencjalnym zagrożeniem.

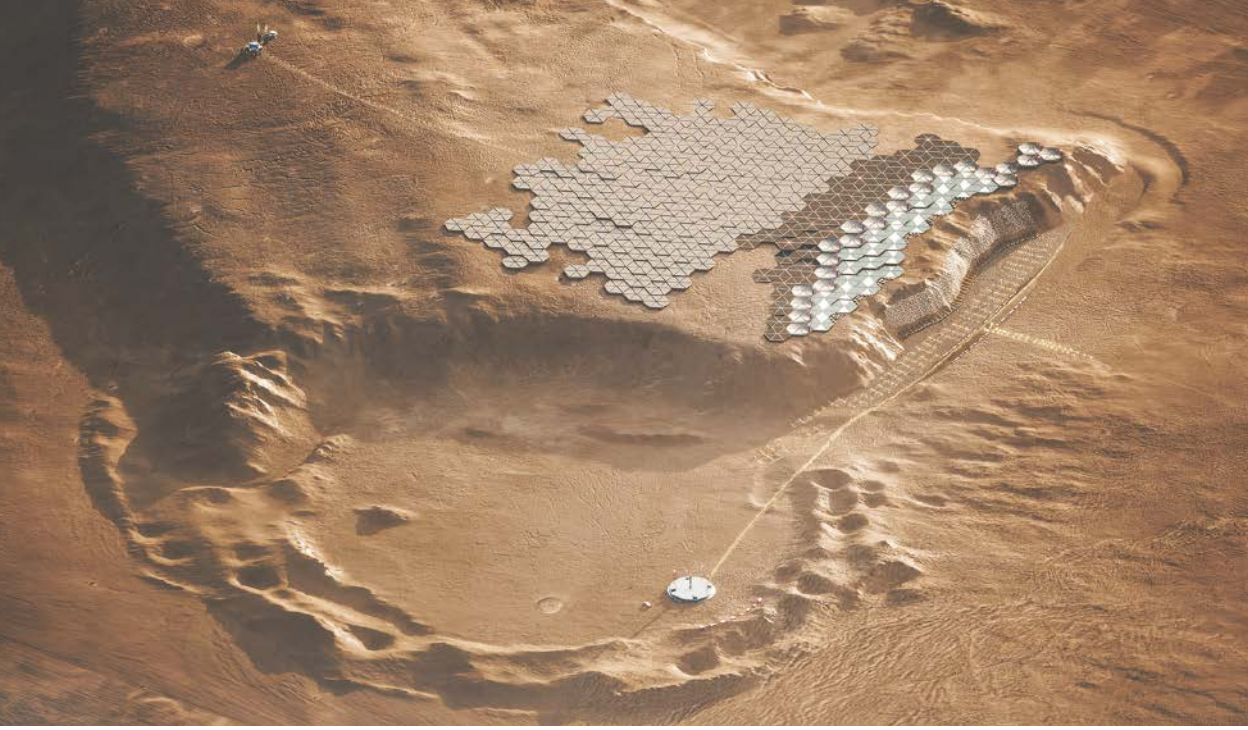
Prezentacja wizji Nüwy, miasta na Marsie: https://bit.ly/3i7Qw3F

Promieniowanie kosmiczne i rozbłyski słoneczne stanowią problem nie tylko w czasie lotu między planetami. Mars nie ma magnetosfery chroniącej przed negatywnymi skutkami promieniowania z kosmosu. Ma za to znacznie rzadszą atmosferę niż Ziemia i powierzchnię w znacznej mierze pokrytą pyłem, z którego potężne burze mogą tworzyć chmury blokujące dostęp światła słonecznego do powierzchni planety. Dla uzależnionych od energii słonecznej (**2**) eksploratorów a nawet kolonistów oznacza to miesiące bez dostaw energii. Trzeba pamiętać, że ta rzadka atmosfera jest jednocześnie toksyczna dla człowieka, ponieważ w większości składa się z dwutlenku węgla (95 proc. dwutlenku węgla, 3 proc. azotu, 1,6 proc. argonu i śladowe ilości innych gazów, w tym tlenu, poniżej 0,4 proc.). Ale to już w obliczu innych problemów może być uznane za mniej ważny problem.

Sonda Mars Odyssey za pomocą instrument MARIE (Mars Radiation Environment Experiment), który mierzy promieniowanie, wykazała, że poziom promieniowania na orbicie nad Marsem jest 2,5 razy wyższy niż na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Średnia dzienna dawka wynosiła około 220 μGy (mikrogrejów), co odpowiada 0,08 Gy rocznie. Trzyletnia ekspozycja na taki poziom promieniowania przekroczyłaby limity bezpieczeństwa przyjęte obecnie przez NASA, a ryzyko zachorowania na raka w wyniku ekspozycji na promieniowanie po misji na Marsa może być dwukrotnie większe, niż wcześniej sądzili naukowcy.

Budowanie pomieszczeń mieszkalnych pod ziemią, np. w marsjańskich rurach lawowych, znacznie obniżyłoby narażenie kolonistów na promieniowanie. Jednak mieszkanie głęboko pod powierzchnią mało ma wspólnego z olśniewającą wizją Nüwy. Innym z rozwiązań zaproponowanych przez naukowców jest użycie marsjańskiego pyłu do ochrony i wyłożenia zewnętrznej części schronów workami wypełnionymi marsjańską glebą. Tak przygotowane bariery mogłyby blokować promieniowanie z kosmosu, twierdzi Joseph

eprasa.pl d9cb71adfc



2. Farma słoneczna na powierzchni Marsa – wizja

Michalski z uniwersytetu w Hongkongu, który bada możliwości kolonizacji Marsa.

Jeśli mówimy o promieniowaniu, to warto wspomnieć o poglądach niektórych genetyków, m.in. Scotta Somolona z Uniwersytetu Rice, którzy sądzą, że hipotetyczni osadnicy z Ziemi na Marsie pod wpływem twardego promieniowania podlegać będą szybkim mutacjom DNA. W wykładzie TEDx w 2018 Solomon mówił o tym, że w ciągu kilku pokoleń mogą się silnie zmienić fizycznie i stracić możliwość współrozmnażania z ludźmi z Ziemi. Staliby się więc innym gatunkiem.

Zimno i nie ma czym oddychać

Marsjański dzień (lub sol) jest bardzo zbliżony w czasie do ziemskiego, trwa 24 godziny, 39 minut i 35,244 sekundy. Mars ma nachylenie osiowe 25,19°, podobne do ziemskiego 23,44°. W rezultacie Mars ma pory roku podobne do ziemskich, choć średnio trwają one prawie dwa razy dłużej, ponieważ rok marsjański to około 1,88 roku ziemskiego. Średnia marsjańskiego ciśnienia atmosferycznego to 0,6 kPa (na poziomie morza ziemskiego – 101,3 kPa). Grawitacja na powierzchni Marsa wynosi zaledwie 38 proc. grawitacji ziemskiej. Wiadomo, że mikrograwitacja powoduje problemy zdrowotne, takie jak utrata mięśni i demineralizacja kości.

Ciśnienie atmosferyczne na Marsie jest znacznie poniżej granicy Armstronga, określającej możliwość przetrwania bez skafandrów ciśnieniowych. Ponieważ nie można spodziewać się terraformowania jako rozwiązania dostępnego w najbliższym czasie, struktury nadające się do zamieszkania na Marsie musiałyby być zbudowane ze zbiorników ciśnieniowych podobnych do statków kosmicznych, zdolnych do utrzymania ciśnienia pomiędzy 30 a 100 kPa.

Klimat jest znacznie chłodniejszy niż na Ziemi, ze średnimi temperaturami powierzchni pomiędzy 186 a 268 K (najcieplej –5°C) w zależności od pory roku i szerokości geograficznej. Najniższa temperatura kiedykolwiek zarejestrowana na Ziemi wynosiła 184 K (–89,2°C) na Antarktydzie. Ponieważ Mars znajduje się około 52 proc. dalej od Słońca, ilość energii słonecznej docierającej do jego górnej atmosfery na jednostkę powierzchni wynosi tylko około 43,3 proc. tego, co dociera do górnej atmosfery Ziemi. Jednak ze względu na znacznie rzadszą atmosferę, większa część energii słonecznej dociera do powierzchni. Maksymalne natężenie promieniowania słonecznego na Marsie wynosi ok. 590 W/m^2 w porównaniu do około 1000 W/m^2 na powierzchni Ziemi.

Gleba i woda

Marsjańska gleba jest toksyczna ze względu na stosunkowo wysokie stężenie chloru i jego związków, które są niebezpieczne dla wszystkich znanych form życia. Jednocześnie hipotetyczne marsjańskie kolonie będą potrzebowały ogromnych ilości pożywienia. Najlepszą odpowiedzią na ten problem wydaje się uprawa żywności w specjalnie skonstruowanych

eprasa.pl d9cb71adfc

3. Wizja uprawy roślin na Marsie

do tego celu szklarniach (**3**). Jednak taki system prawdopodobnie wymagałby dużych ilości wierzchniej warstwy gleby jako podłoża do uprawy roślin (woda do zasilania systemu hydroponicznego prawdopodobnie byłaby w niedoborze).

Naukowcy z University of Georgia (UGA) opracowali serię sztucznych mieszanek glebowych naśladujących wierzchnią warstwę gleby Marsa. Te zastępcze próbki marsjańskiego regolitu składały się z mieszanek gleby, gliny, soli i innych składników łatwo dostępnych na powierzchni Marsa. Górna skorupa Marsa zawiera wiele składników odżywczych potrzebnych roślinom, w tym azot, potas i fosfor. Naukowcy w eksperymentach wzbogacają symulowaną marsjańską glebę o pożyteczne bakterie i grzyby. Jednak wydajny system uprawy będzie wymagał bardzo dużych ilości zdatnej gleby i ten problem nie jest w tej chwili rozwiązany zadowalająco.

Nad rozwiązaniem problemu wody i pożywienia pracuje m.in. Elisabeth Hausrath, profesor nadzwyczajna uniwersytetu w Nevadzie. NASA wsparła jej badania nad glonami śnieżnymi, typowymi dla pustyni w stanie Nevada i innych wysokogórskich środowisk ziemskich ubogich w składniki odżywcze, czyli w warunkach naśladujących te występujące na Marsie. Rozrastające się glony mogłyby rosnąć w szklarniach wykonanych z elastycznego materiału. Uprawiane w ten sposób glony mogłaby nie tylko stanowić źródło pożywienia, ale także produkować tlen. Badania są wciąż na wczesnym etapie, choć zdaniem Hausrath glony doskonale sobie radzą w trudnych warunkach.

Wcześniej, jeszcze w 2012 r. pojawiła się informacja, że niektóre porosty i sinice przetrwały i wykazały niezwykłą zdolność adaptacji do fotosyntezy po 34 dniach w symulowanych warunkach marsjańskich w Mars Simulation Laboratory (MSL) utrzymywanym przez German Aerospace Center (DLR). Niektórzy naukowcy uważają, że sinice mogą odegrać rolę w rozwoju samowystarczalnych placówek załogowych na Marsie. Proponują oni, że sinice mogłyby być wykorzystywane bezpośrednio do różnych zastosowań, w tym do produkcji żywności, paliwa i tlenu, ale także pośrednio – produkty z ich hodowli mogłyby wspierać wzrost innych organizmów, otwierając drogę do szerokiego zakresu procesów biologicznych podtrzymujących życie, opartych na marsjańskich zasobach.

Wprawdzie planeta ma trochę znanego lodu podpowierzchniowego, który może być źródłem wody, ale na potrzeby przyszłych misji, baz czy nawet kolonii potrzebne będzie dokładne zmapowanie występowania lodu wodnego na planecie, aby można było wiedzieć, gdzie jest woda, lecz ta zasada akurat nie różni się od osadnictwa ziemskiego.

Warto pamiętać, że jeśli nie zakładamy wykorzystania zasobów Marsa do produkcji paliwa rakietowego, to załogowa wyprawa na Marsa jest dziś podróżą w jedną stronę. Dostarczenie na Czerwoną Planetę wystarczającej ilości paliwa kosmicznego umożliwiającego powrót na Ziemię na chwilę obecną jest technicznie niemożliwe. Wracamy więc do kwestii wody z lodu podpowierzchniowego i uwodnionych skał. Z wody da się uzyskać wodór i tlen, czyli paliwo i utleniacz do rakiet, ale musiałaby na miejscu istnieć już gotowa infrastruktura chemiczno-przetwórcza. Tak czy inaczej zmierza to do misji robotycznych, które musiałyby przygotować niezbędne materiały.

eprasa.pl d9cb71adfc

Mityczne terraformowanie

Badania nad misjami eksplorującymi Marsa podjęły państwowe agencje kosmiczne: NASA, ESA, Roskosmos, ISRO i CNSA oraz organizacje prywatne – SpaceX, Lockheed Martin i Boeing. Wszystkie koncepcje misji załogowych, jakie są obecnie opracowywane przez rządowe programy kosmiczne, nic nie mówią o planach kolonizacji. Programy takie jak te wstępnie planowane przez NASA, Roskosmos i ESA mają być wyłącznie misjami eksploracyjnymi, z możliwością założenia stałej bazy. Kolonizacja wymaga utworzenia stałych siedlisk, które mają możliwość samorozwoju i samowystarczalności. Dwie wczesne propozycje budowy siedlisk na Marsie to koncepcja Mars Direct i koncepcja Semi-Direct, których orędownikiem jest Robert Zubrin, znany entuzjasta kolonizacji Marsa.

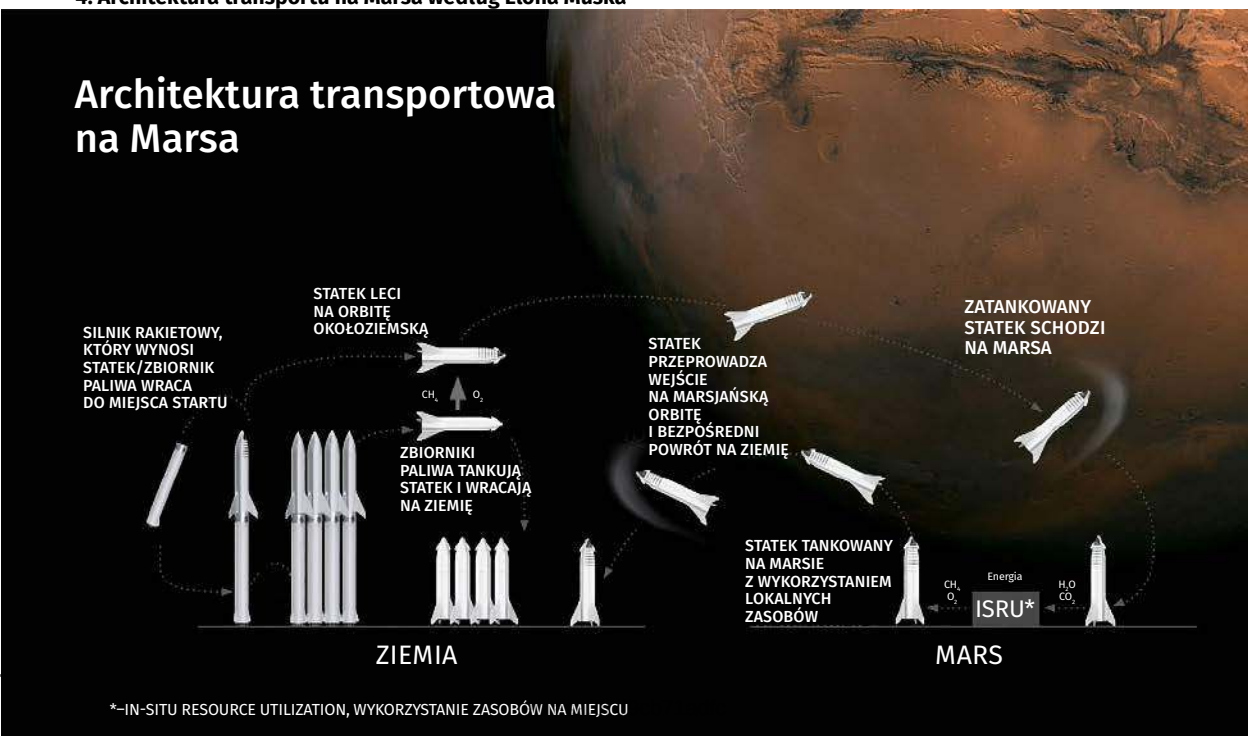
Choć ktoś mógłby wiązać SpaceX Elona Muska z projektami kolonizacji Marsa, to w rzeczywistości firma ta żadnych takich koncepcji nie formułowała. Zaproponowała natomiast rozwój infrastruktury transportowej Marsa w celu ułatwienia ewentualnej kolonizacji Marsa. Architektura SpaceX przewiduje rakiety nośne wielokrotnego użytku, statki kosmiczne przystosowane do przewozu ludzi, tankowce z paliwem na orbicie, szybkie w działaniu stanowiska startowe/lądowiska oraz lokalną produkcję paliwa rakietowego na Marsie przez wykorzystanie lokalnych zasobów (**4**). Aspiracją SpaceX jest wylądowanie na Marsie statków kosmicznych z ładunkiem do 2024 roku, a dwóch pierwszych załogowych statków kosmicznych do 2026 roku.

Elon Musk jest znany z wypowiedzi, że do 2050 roku na Marsie będzie miasto liczące milion mieszkańców, transportowanych tam przez tysiąc statków typu Starship, proponowanych przez jego przedsięwzięcie SpaceX, z planami do trzech startów rakiet dziennie. Ale raczej nie traktuje się tych słów z pełną powagą.

Także od dawna wysuwany pomysł terraformowania Marsa jest w sferze science fiction. Najłatwiej byłoby to zrobić poprzez wytworzenie atmosfery z pochłaniających ciepło gazów cieplarnianych zamkniętych w lodzie planety, aby podnieść jej temperaturę i ciśnienie. I tu znów pojawił się Elon Musk z koncepcją, że moglibyśmy zrzucić bomby termojądrowe na lód na biegunach, aby go podgrzać i uwolnić dwutlenek węgla. Ale według badań, opublikowanych w „Nature Astronomy", Mars stracił tak wiele swoich potencjalnych gazów cieplarnianych do przestrzeni kosmicznej w ciągu miliardów lat, że obecnie nie ma możliwości przekształcenia pozostałej atmosfery w nadającą się do oddychania za pomocą dostępnej technologii. Badanie opiera się na pomiarach niedawnego tempa ucieczki gazów w przestrzeń, mierzonego przez półtorej dekady przez Mars Express i ostatnie cztery lata przez MAVEN. Pomiary, w połączeniu z wiedzą na temat zapasów dwutlenku węgla i wody na Marsie z ostatnich misji kosmicznych, pokazują, że gazy cieplarniane zamknięte w czapach lodowych nie wystarczą, aby zapewnić niezbędne ogrzewanie.

Więcej może być dostępne w głębi planety, ale wydobycie ich jest poza zasięgiem dzisiejszej

4. Architektura transportu na Marsa według Elona Muska



5. Wiercenie w Marsie – wizja

technologii. Ponadto atmosfera nadal jest przez Marsa tracona z powodu braku pola magnetycznego, więc trzeba by ten proces jakoś zatrzymać lub spowolnić, aby zachować wszelkie zmiany osiągnięte przez hipotetyczne terraformowanie.

Bilet za miliard

Wracając do historii kolonizacji Ziemi, warto przypomnieć sobie, że kluczowym elementem jej sukcesu była ekonomia. Kolonie marsjańskie muszą mieć sens gospodarczy nie tylko dla Ziemi, ale przede wszystkim dla potencjalnych kolonistów. Trzeba by zacząć od kosztów samych podróży na Marsa. Osiągnięcia firmy SpaceX w zmniejszaniu ceny wynoszenia ludzi i ładunków w kosmos pozwalają mieć pewną nadzieję, ale jest ona w tej chwili dość mglista.

Wysłanie jednej osoby na Marsa będzie kosztować, nawet przy zastosowaniu rakiet wielokrotnego użytku, około pięciu miliardów dolarów za miejsce. I to jest wciąż ekonomicznie łatwa część. Koszty początkowe niewielkiego przedsięwzięcia kolonizacyjnego to 100 miliardów dolarów. A potem roczny koszt utrzymania kilkunastu kolonistów wyniesie kilka miliardów rocznie. Wszystko, co będzie ważne dla kolonistów, będzie kosztować miliony dolarów. Nawet wysłanie czegoś tak prozaicznego jak rolki taśmy klejącej i kilku śrubek będzie kosztowało wiele milionów dolarów. Niestety obecnie nie wiemy, jak marsjańscy koloniści mieliby generować dochody, z których mogliby zapłacić za taśmę klejącą i śrubki. Nawet jeśli mogliby coś na miejscu wydobywać (**5**) czy wytwarzać, to po uwzględnieniu gigantycznych kosztów transportu na Ziemię ten rachunek nie przedstawia się różowo. Bardziej prawdopodobny jest scenariusz, że będą oni całkowicie zależni od ludzi na Ziemi. Nawet sprzedaż praw do transmisji telewizyjnych z Marsa nie wydaje się tu perspektywicznym pomysłem, bo widzowie na Ziemi albo się znudzą oglądaniem ludzi powoli umierających na raka w ponurych podziemnych bunkrach, albo wyraźnie powiedzą „stop” takiej „kolonizacji”.

Współczesna historia pokazuje, że kolonie osadnicze odniosły sukces dopiero wtedy, gdy dostarczy dochodowy towar eksportowy lub okazały się użyteczne dla zaopatrzenia wojska i żeglugi handlowej. Nic nie wiadomo o jakimś wyjątkowym produkcie czy kopalinie, którą mógłby dostarczać Mars. Jego rola jako przystanku w eksploracji kosmosu też jest wątpliwa ze względu na wielkie koszty i trudność w lądowaniach i startach na planecie.

Być może pewną szansą jest turystyka, ale ze względu na koszty nie będzie ona masowa.

eprasa.pl d9cb71adfc

6. Baza na Marsie – wizja

Gdy jednak wszyscy bogacze, których na to będzie stać, a nie jest ich tak wielu, polecą i przespacerują się po Marsie, to źródło dochodu wyczerpie się.

Z ekonomią powiązana jest polityka i pytanie, czy ziemskie podziały, strefy wpływów, interesy narodowe, mają zostać przeniesione na inną planetę. W Traktacie Organizacji Narodów Zjednoczonych o przestrzeni kosmicznej z 1967 roku ustalono, że żaden kraj nie może rościć sobie praw do przestrzeni kosmicznej ani jej mieszkańców. Deklarowanie Marsa jako „wolnej planety", co robią Amerykanie i odmawianie jakiejkolwiek ziemskiej władzy nad marsjańską działalnością jest, według wielu opinii, sprzeczne z tym Traktatem. Zgodnie z artykułami I i III Traktatu, prawo międzynarodowe ma zastosowanie w przestrzeni kosmicznej, w tym na Księżycu i innych ciałach niebieskich, i wpływa na wszelkie działania tam prowadzone.

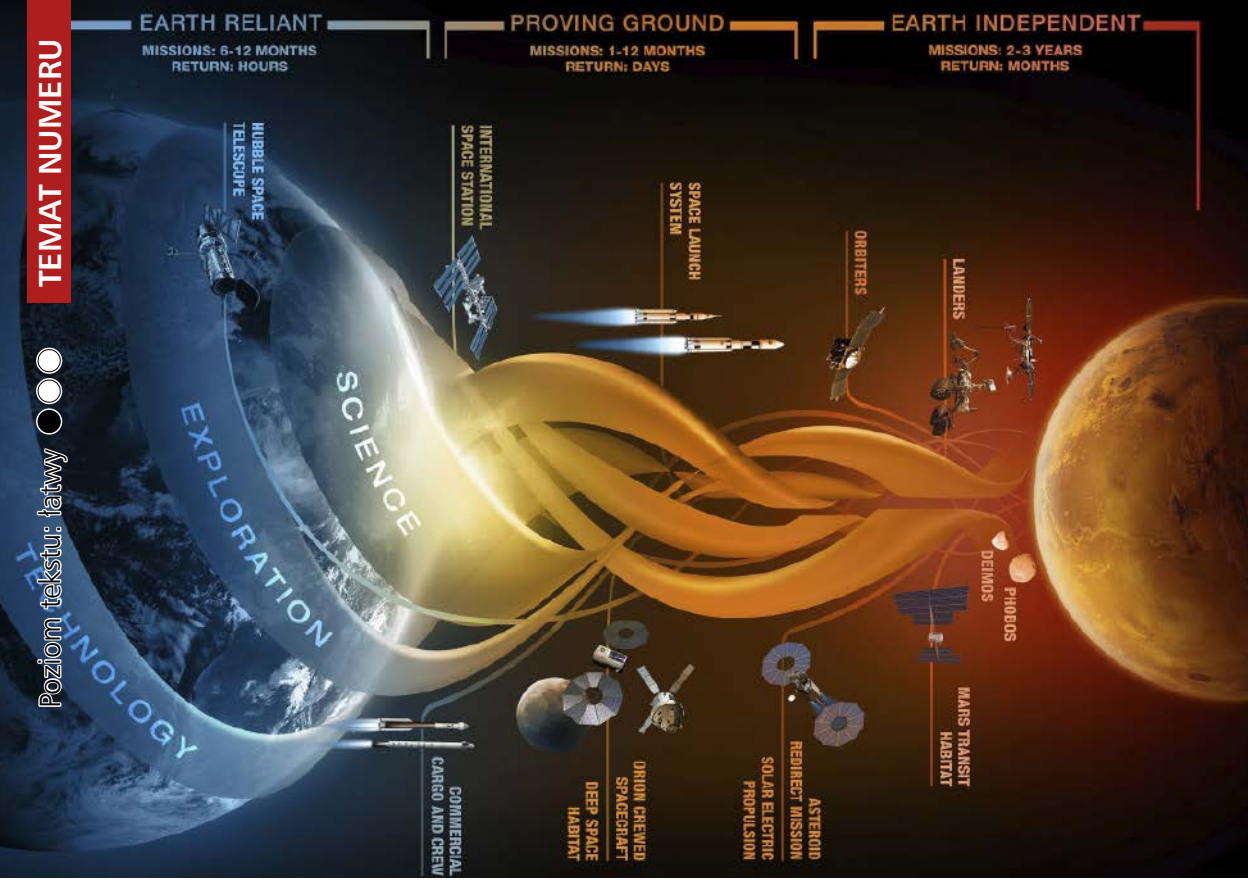
Z opisanych wyżej względów ekonomicznych należy się spodziewać, że zanim nastąpi jakakolwiek era ziemskiej kolonizacji Marsa, będzie on miejscem zamieszkania i pracy robotów. Ludzie mogą symbolicznie wylądować na planecie i wrócić w ramach kosztownej misji. Ale zanim nastąpi jakakolwiek kolonizacja czy chociażby dłuższe misje badawcze (**6**), kolonizatorami Marsa będą roboty. One też być może wykryją tam to coś, co sprawi, że zakładanie ludzkich osad stanie się możliwe i ekonomicznie uzasadnione. ■

Mirosław Usidus

Jedno słowo za dużo
Abbie Greaves
Wydawnictwo MUZA S.A., cena: 39,90 zł
Będę cię kochać aż do końca świata... Mary, codziennie od siedmiu lat – tuż po skończeniu pracy i aż do późnego wieczora – stoi przed jedną z londyńskich stacji kolejowych, trzymając w ręku napis: „Wróć do mnie, Jim". Pracuje w supermarkecie, jest także wolontariuszką w lokalnym kryzysowym telefonie zaufania. Podczas jednego z dyżurów odbiera, jak jej się zdaje, telefon od swojego Jima. Czy to rzeczywiście on, czy może Mary całkiem traci rozum?

eprasa.pl d9cb71adfc

Poziom tekstu: łatwy



1. Znana od lat wizja wyprawy na Marsa agencji NASA

NASA już dekadę temu ogłosiła, że chce wysłać astronautów na Marsa w pierwszej połowie lata trzydziestych XXI wieku (**1**). Również Chiny mają plany załogowej wyprawy na Czerwoną Planetę (**2**). Jeśli chodzi o prywatne inicjatywy, to po kilku szumnych akcjach sprzed kilku lat, z których nawet szum nie został, mało kto traktuje je poważnie.

USA – Chiny – Elon Musk i inni

WIELKA KOSMICZNA GRA

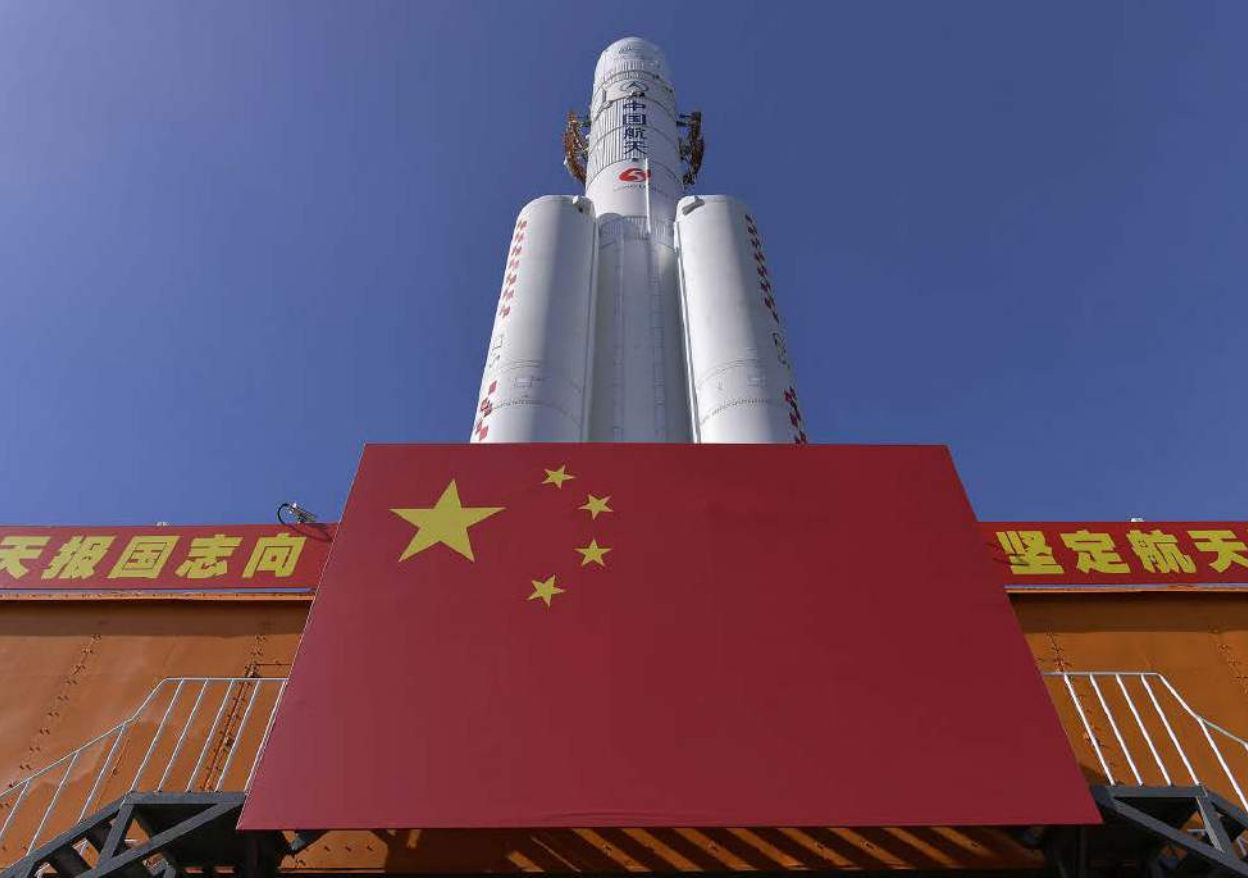
Są dwa mocarstwa i jest Elon Musk. Założyciel SpaceX chce wysłać ludzi jeszcze w tej dekadzie. W zeszłorocznym wywiadzie stwierdził, że załogowa misja może odbyć się w 2026 roku. Jednak wielu naukowców ostrzega przed zbytnim optymizmem.

Każda udana misja hołdem dla Mao

Z drugiej strony jednak eksperci ostrzegają także przed nadchodzącą wojną mocarstw, USA, Chin i Rosji, o kopaliny kosmiczne. Rywalizacja z Amerykanami prowadzi do połączenia sił Chin i Rosji. „Mars zaczyna zajmować miejsce poligonu demonstracyjnego technologii rywalizujących stron”, ocenia prof. Alice Gorman z Uniwersytetu Flinders w Adelaide w Australii w jednym z wywiadów.

Oczywiście nie chodzi tylko o Marsa. Wyścig zaostrza się również bliżej Ziemi, ponieważ przestrzeń

eprasa.pl d9cb71adfc



2. Chińska rakieta

kosmiczna nabiera coraz większego znaczenia gospodarczego i militarnego. NASA pracuje nad planami powrotu astronautów na Księżyc jeszcze w tym dziesięcioleciu. Chiny zaś planują postawienie stopy swojego obywatela na Srebrnym Globie, zapewne również jeszcze w tej dekadzie. Jako znaczące kroki na drodze do załogowej misji Chińczyków postrzega się lądowanie łazika na niewidocznej z Ziemi stronie Księżyca w 2019 r., ustanowienie infrastruktury satelitarnej łączności na orbicie satelity (co ma znaczenie również militarne) a także misję Chang'e-5, która powróciła na Ziemię w grudniu, dostarczając próbki z powierzchni Księżyca, co wcześniej udawało się tylko Stanom Zjednoczonym i Związkowi Radzieckiemu.

Lądowanie czy też w przypadku USA – powrót człowieka na Księżyc, ma znaczenie symboliczne. Praktyczne, strategiczne i biznesowe znaczenie może mieć wynik wyścigu o ustanowienie stałej bazy na Księżycu, zwłaszcza w bogatej w lód wodny okolicy bieguna południowego. Baza ta we współczesnych wizjach wypraw na Marsa miałaby stanowić zaplecze, wraz ze stacją na orbicie naszego satelity. Z lodu wodnego można produkować paliwo, zamiast dowozić je z Ziemi, co jest bardzo kosztowne. Chińscy naukowcy mają plany wykorzystania księżycowej wody i lodu do stworzenia paliwa, jednocześnie opierając się na łatwości wystrzelenia statku kosmicznego z Księżyca (22 razy mniejsza grawitacja), aby przekształcić Księżyc w trampolinę do dalszej ekspansji. Chiny planują zbudować stałą obecność na Księżycu do 2036 roku.

Chiny zostały w dużej mierze odcięte od międzynarodowych inicjatyw z udziałem USA, w tym Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, ponieważ Kongres Stanów Zjednoczonych dekadę temu zabronił NASA współpracy z chińskimi naukowcami. To skłoniło Chiny do budowy własnej stacji kosmicznej, której pierwsze elementy zostały już wystrzelone. Chiny są zdeterminowane, aby zastąpić USA jako dominujące mocarstwo w przestrzeni kosmicznej. „Każda udana misja kosmiczna jest hołdem dla przewodniczącego Mao i starych rewolucjonistów", powiedział chiński astronauta Zhang Xiaoguang w przemówieniu w muzeum Mao w ub. roku. „Naszym ogólnym celem jest, aby do około 2030 roku Chiny znalazły się wśród głównych potęg kosmicznych świata", powiedział w 2016 roku Wu Yanhua, zastępca szefa Krajowej Administracji Kosmicznej.

Chiny analizują sposoby bezpiecznego dostarczenia astronautów na Marsa i z powrotem oraz

eprasa.pl d9cb71adfc

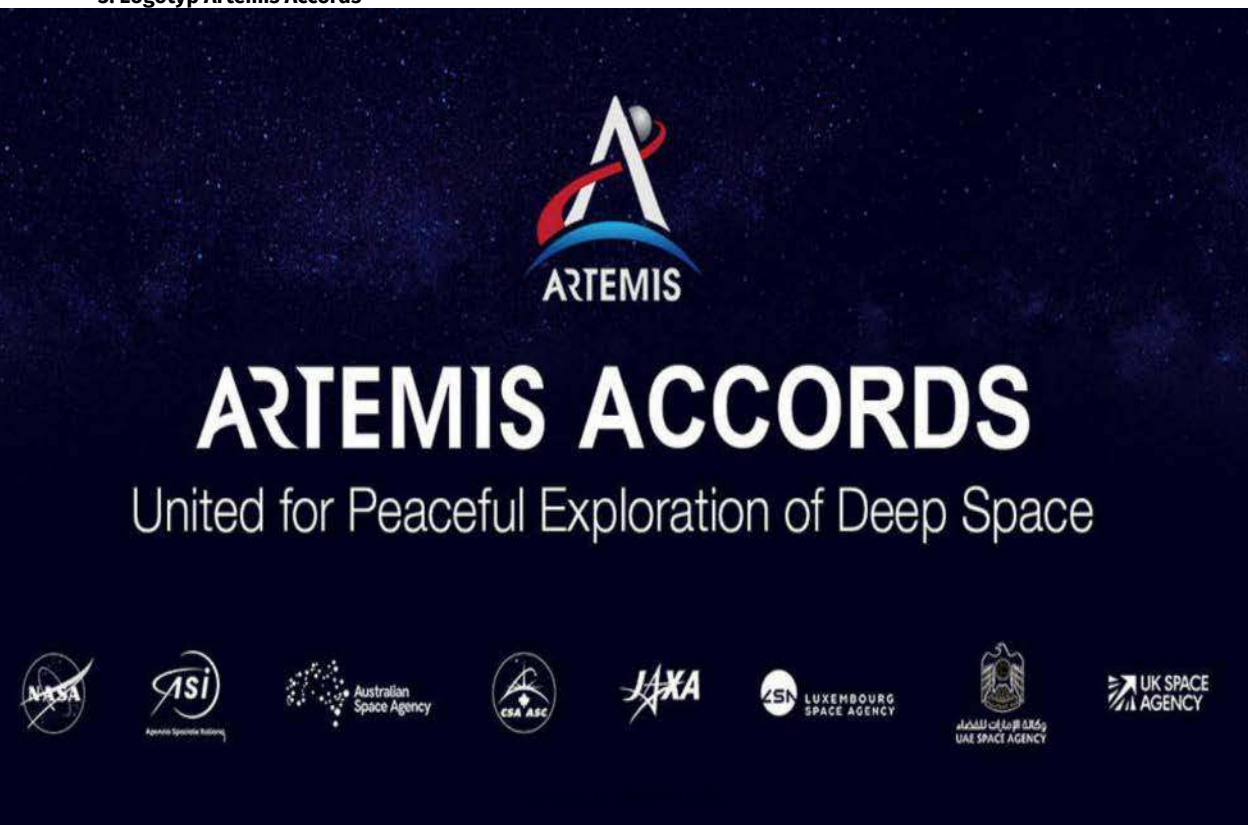
potencjalnego ustanowienia długoterminowej obecności na Czerwonej Planecie. Tak twierdzi Wang Xiaojun, wysoki urzędnik chińskiego przemysłu kosmicznego, który przemawiał w połowie czerwca 2021 r. na konferencji Global Space Exploration (GLEX) odbywającej się w Sankt Petersburgu w Rosji. Zwracając uwagę na niedawne udane lądowanie łazika marsjańskiego Tianwen-1 Zhurong, Wang dodał, że Chiny mają większe plany, wykraczające nawet poza misję powrotu próbek z Marsa, planowaną na 2029 rok. Te i inne misje robotyczne na Marsa, w tym testy wykorzystania zasobów na miejscu, na przykład wydobywania wody spod powierzchni lub generowania tlenu, mają na celu zbudowanie platformy dla pierwszych misji ludzkich, począwszy od placówki orbitalnej, następnie lądowania na powierzchni planety i wreszcie budowy bazy na Marsie. Trzeci i ostatni etap przewiduje utworzenie tak zwanej „ekonosfery", obsługiwanej przez dużą flotę ziemsko-marsjańską, rozwój na dużą skalę i wykorzystanie zasobów. Faza ta przewiduje rozwój flot statków kosmicznych wielokrotnego użytku, magazynów paliwa do tankowania statków kosmicznych na orbicie Marsa oraz wykorzystanie orbit cyklicznych, koncepcji przedstawionej wcześniej przez Buzza Aldrina.

Początkowa faza zrobotyzowana w chińskich planach eksploracyjnych opierałaby się na rakietach chemicznych, czyli napędzie używanym obecnie do startów. Wczesne misje ludzkie wykorzystałyby kilka ciężkich rakiet nośnych, aby zbudować statek kosmiczny na orbicie Marsa, powiedział Wang. Te następnie łączyłyby się w pary i zadokowały z promem wykorzystującym elektryczny i termiczny napęd jądrowy do transferu Ziemia–Mars. Ładunki polecą na Marsa i wylądują na nim osobno, a pojazd lądujący i startujący z Marsa (MDAV) przeniesie astronautów na powierzchnię i z powrotem, dodał. Technologie nuklearne pozwoliłyby na znaczne zmniejszenie rozmiarów pojazdów transportowych Ziemia–Mars.

Porozumienia regulujące biznes w kosmosie

Waszyngton oczywiście nie ma zamiaru pozwolić Chinom na wyprzedzenie USA w kosmicznym wyścigu nie tylko na Marsa. Głośne deklaracje współpracy chińsko-rosyjskiej wywołują jednak niepokój w Stanach Zjednoczonych. Administracja poprzedniego prezydenta USA Donalda Trumpa ogłosiła, że Ameryka przywróci astronautów na Księżyc do 2024 roku. Jednocześnie stworzono Siły Kosmiczne jako najnowszą gałąź amerykańskiej armii. Zaproponowała również globalne ramy prawne dla górnictwa na Księżycu, zwane Artemis Accords (**3**), zachęcając niezależne podmioty do wydobywania bogactw

3. Logotyp Artemis Accords



naturalnych satelity Ziemi i innych ciał niebieskich w celach komercyjnych.

Porozumienie klasyfikuje przestrzeń kosmiczną jako „prawnie i fizycznie unikatową domenę ludzkiej działalności", torując drogę dla górnictwa na Księżycu, na Marsie i na asteroidach bez jakiegokolwiek traktatu międzynarodowego. Porozumienia Artemis zostały podpisane przez Australię, Kanadę, Anglię, Japonię, Luksemburg, Włochy i Zjednoczone Emiraty Arabskie. Rozwój prywatnych firm zajmujących się projektami eksploatacji zasobów kosmicznych jest wspierany przez wielkie banki inwestycyjne, takie jak Goldman Sachs. Do Artemis Accords nie przystąpiły ani Chiny, ani Rosja, krytykując sygnatariuszy za wprowadzanie nowej formy kolonializmu do kosmosu. „Oni widzą swój program nie jako międzynarodowy, ale podobny do NATO", powiedział szef Roskosmosu Dymitr Rogozin rosyjskiej prasie.

4. Elon Musk

Porozumienia takie jak Artemis Accords tylko trochę pomagają podmiotom komercyjnym, takim jak SpaceX, w kosmosie. Jednak generalnie prawo międzynarodowe jest niejasne. W kontekście projektów górniczych i kolonizacyjnych, choćby na Marsie, stawiane są ponadto głębsze pytania natury etycznej, np., czy pracodawca ma prawo kontrolować rozrodczość w nieprzyjaznym środowisku kosmicznym w kontekście ściśle ograniczonych i bardzo kosztownych zasobów, jaki będzie status kolonistów, czy w ogóle będą wolnymi ludźmi, czy też o ich losach decydować będzie korporacja, która finansuje przedsięwzięcie. Przecież przyszli osadnicy raczej nie będą mieć możliwości wyboru, gdzie mieszkać i pracować, tak jak na Ziemi. Z drugiej strony nikt przecież, poza najbogatszymi państwami i korporacjami, nie będzie mógł sfinansować tych projektów. Trudno negować prawo tych podmiotów do oczekiwania zwrotu z inwestycji.

Elon Musk (**4**) powiedział w październiku ub. roku na Międzynarodowej Konwencji Mars Society o możliwości startu pojazdu SpaceX Starship na Marsa w 2024 roku. Musk od dawna twierdzi, że ludzie muszą ustanowić stałą i samowystarczalną obecność na Marsie, na wszelki wypadek, gdyby planeta Ziemia przestała nadawać się do zamieszkania z powodu np. wojny nuklearnej lub uderzenia asteroidy. Warto jednak podkreślić, że nie są znane żadne konkretne plany firmy SpaceX odnośnie do budowy bazy na Marsie. W tej chwili występuje wyłącznie jako firma transportowa, której jedynym celem i rolą jest transport ładunków (i ludzi) na Czerwoną Planetę i z powrotem (**3**). A bazę czy kolonię niech budują inni. SpaceX deklaruje obsługę transportową.

Jeśli traktować zapowiedzi Muska poważnie, a niestety jest on znany z przedstawiania zbyt ambitnych harmonogramów, pierwsza misja, jak należy rozumieć, bezzałogowa, SpaceX na Marsa wystartowałaby w tym samym roku, w którym astronauci NASA wrócą na Księżyc w ramach programu Artemis (2024). W ubiegłym roku, w maju 2020 r. SpaceX stała się pierwszą prywatną firmą, która wysłała ludzi w kosmos, kosztem około 55 milionów dolarów na astronautę. W porównaniu do średniego kosztu 1,7 miliarda dolarów, jaki NASA ponosiła za starty promów kosmicznych, to imponujące zejście z kosztów, ale koszt lotu człowieka na Marsa jest wielokrotnie wyższy niż dostawa na orbitę okołoziemską.

Oczywiście nie brakuje głosów idealistów, twierdzących, że zamiast rywalizować, wszystkie zainteresowane podmioty, czyli mocarstwa, USA, Chiny oraz wielkie i bogate korporacje, mogłyby połączyć siły i, zamiast konkurować, wspólnymi siłami zorganizować wyprawę na Marsa, infrastrukturę transportową i pobytową, a nawet osiedla dla kolonistów. Wydaje się jednak, że ci, którzy decydują, nie biorą takiej możliwości pod uwagę. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl d9cb71adfc

Poziom tekstu: łatwy

Mars ma niezbędne składniki, aby istniało na nim życie. Analiza pochodzących z Marsa meteorytów pokazuje, że pod powierzchnią planety obecne są substancje, które mogą podtrzymywać życie w postaci co najmniej mikroorganizmów. W niektórych miejscach w podobnych warunkach żyją ziemskie mikroby.

W poszukiwaniu obcych na Marsie

JEŚLI ŻYCIE TAM BYŁO, TO MOŻE PRZETRWAŁO?

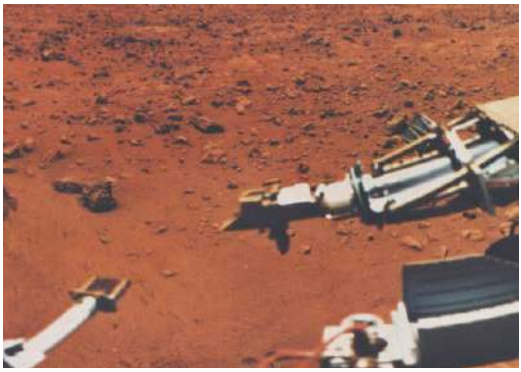
Ostatnio naukowcy z Uniwersytetu Brown przebadali skład chemiczny marsjańskich meteorytów – kawałków skał, które zostały wyrzucone z Marsa i ostatecznie trafiły na Ziemię. Analiza wskazała, że w kontakcie z wodą skały te mogą produkować chemiczną energię, która umożliwia życie mikroorganizmom, podobnie jak ma to miejsce na dużych głębokościach na Ziemi. Przebadane meteoryty mogą zdaniem naukowców stanowić próbę reprezentatywną dla dużej części skorupy Marsa, co oznacza, że znaczna część obszaru podpowierzchniowego planety nadaje się do podtrzymania życia. „Ważne wnioski z punktu widzenia naukowej eksploracji warstw pod powierzchnią są takie, że gdziekolwiek na Marsie znajduje się woda gruntowa, jest duża szansa na dostęp do wystarczających ilości energii chemicznej, aby podtrzymać mikrobiologiczne życie", mówił Jesse Tarnas, szef zespołu badawczego w komunikacie.

W ciągu ostatnich kilku dekad odkryto na Ziemi, że głęboko pod powierzchnią żyją liczne organizmy, które pozbawione dostępu do światła, czerpią energię z produktów chemicznych reakcji zachodzących, gdy woda wejdzie w kontakt ze skałami. Jedną z takich reakcji jest radioliza. Zachodzi, gdy radioaktywne pierwiastki skał powodują rozpad cząsteczek wody na wodór i tlen. Uwolniony wodór rozpuszcza się w obecnej na miejscu wodzie, zaś niektóre minerały takie jak piryt pochłaniają tlen, tworząc siarczany. Mikroby mogą pochłaniać rozpuszczony w wodzie wodór i używać go jako paliwa w reakcji z tlenem z siarczanów. Na przykład w kanadyjskiej kopalni Kidd Creek (**1**) tego typu mikroby znajdowano na głębokości prawie dwa kilometry w wodzie, do której nie docierało słońce przez ponad miliard lat.

1. Robot Boston Dynamics eksploruje kopalnię Kidd Creek

W marsjańskich meteorytach badacze znaleźli potrzebne do radiolizy substancje w ilościach wystarczających do podtrzymania życia. Na Marsie nie ma ruchu płyt tektonicznych, więc pradawne tereny, z których pochodzą odłamki, pozostały do teraz w dużej mierze nienaruszone. Wcześniejsze badania wskazały na ślady aktywnych systemów wód gruntowych na planecie. Istnieje przy tym niemałe prawdopodobieństwo, że tego typu systemy istnieją do dzisiaj. Jedno z niedawnych badań wskazało np. na możliwość istnienia podziemnego jeziora pod pokrywą lodową. Badania podpowierzchniowe będą stanowiły większą trudność niż dotychczasowa eksploracja, ale nie jest to zdaniem autorów pracy wyzwanie, z którym nie możemy sobie poradzić.

eprasa.pl d9cb71adfc



2. Viking 1 na Marsie

Poszlaki chemiczne

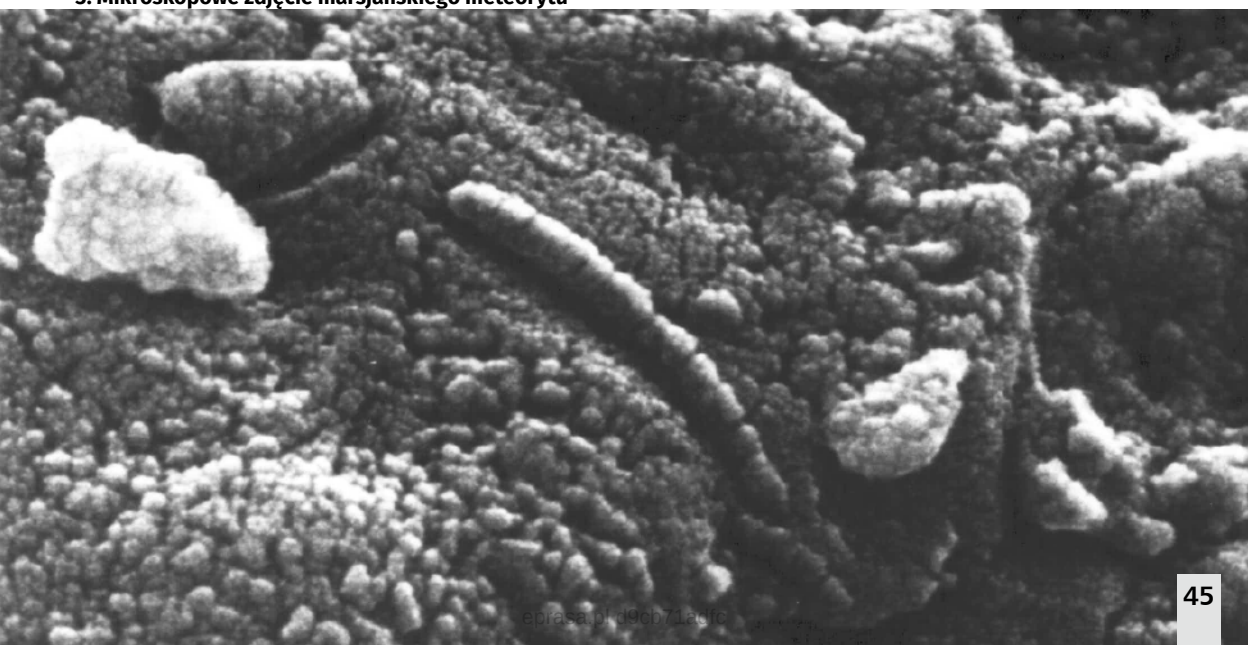
W 1976 roku lądownik NASA Viking 1 (**2**) wylądował na równinie Chryse Planitia. Stał się pierwszym lądownikiem, który z sukcesem osiadł na Marsie. „Pierwsze poszlaki pojawiły się, gdy otrzymaliśmy zdjęcia z Vikinga, na których widać było ślady wyrzeźbień powstających na Ziemi zwykle wskutek opadów deszczu", opowiadał Alexander Hayes, dyrektor Cornell Center for Astrophysics and Planetary Science, w rozmowie z serwisem „Inverse". „Na Marsie obecna była przez długi czas woda w stanie ciekłym, która rzeźbiła powierzchnię i wypełniała kratery, tworząc jeziora".

Vikingi 1 i 2 miały na pokładzie małe „laboratoria" astrobiologiczne do przeprowadzania eksperymentów w poszukiwaniu śladów życia na Marsie. Eksperyment Labeled Release polegał na wymieszaniu małych próbek marsjańskiej gleby z kroplami wody zawierającej roztwór odżywczy i trochę węgla aktywnego w celu zbadania substancji gazowych, które mogłyby być produkowane przez organizmy żywe na Marsie. Badanie próbki gleby wykazało ślady metabolizmu, ale naukowcy nie byli zgodni co do tego, czy ten wynik jest pewnym znakiem, że istniało życie na Marsie, ponieważ gaz mógł zostać wyprodukowany przez coś innego niż życie. Na przykład, światło ultrafioletowe pochodzące ze Słońca mogło równie dobrze aktywować glebę, tworząc gaz. Inny eksperyment przeprowadzony przez misję Viking szukał śladów materiału organicznego i nie znalazł żadnych. Czterdzieści lat później naukowcy patrzą na te początkowe eksperymenty ze sceptycyzmem.

W grudniu 1984 roku, w Allan Hills na Antarktydzie został znaleziony kawałek Marsa. Meteoryt, nazwany ALH84001, ważył około czterech funtów i prawdopodobnie pochodził z Marsa, zanim pradawny impakt wystrzelił go z powierzchni Czerwonej Planety w kierunku Ziemi. W 1996 roku grupa naukowców zajrzała do wnętrza fragmentu meteorytu i dokonała zaskakującego odkrycia. Wewnątrz meteorytu znaleźli struktury podobne do tych, które mogłyby zostać utworzone przez mikroby (**3**), a także wykryli obecność materiałów organicznych. Początkowe twierdzenia o życiu na Marsie nie były powszechnie akceptowane, ponieważ naukowcy znaleźli inne sposoby interpretacji struktur wewnątrz meteorytu, twierdząc, że obecność materiału organicznego mogło spowodować zanieczyszczenie materiałami z Ziemi.

W 2008 r. łazik Spirit natknął się na dziwny kształt wystający z powierzchni Marsa w kraterze

3. Mikroskopowe zdjęcie marsjańskiego meteorytu



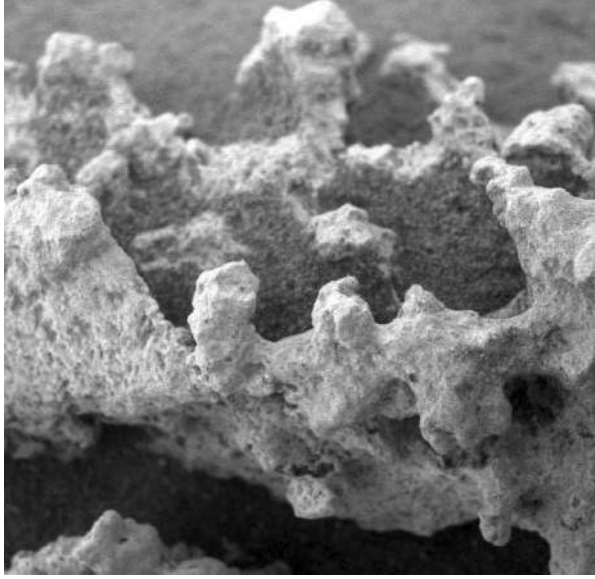
epraca.pl d9cb71adfc

Gusev. Strukturę nazwano „kalafiorem" ze względu na kształt (**4**). Na Ziemi takie formacje krzemionkowe są wiązane z aktywnością mikrobiologiczną. Niektórzy szybko zasugerowali, że zostały one uformowane przez marsjańskie bakterie. Jednakże mogły one być również ukształtowane przez procesy niebiologiczne, jak erozja wietrzna.

Prawie dekadę później, należący do NASA łazik Curiosity znalazł ślady siarki, azotu, wodoru, tlenu, fosforu i węgla (kluczowe składniki życia) podczas wiercenia w marsjańskiej skale. Łazik znalazł również siarczany i siarczki, które mogły być wykorzystane jako pożywienie dla mikrobów na Marsie miliardy lat temu. Naukowcy uważają, że prymitywne formy mikrobów mogły znaleźć wystarczającą ilość energii, żywiąc się marsjańskimi skałami. Minerały wskazywały również na skład chemiczny samej wody, zanim wyparowała z Marsa. Zdaniem Hayesa, zdatnej do picia dla ludzi.

W 2018 r. Curiosity znalazł również kolejne dowody na obecność metanu w marsjańskiej atmosferze. Potwierdzało to wcześniejsze obserwacje śladowych ilości metanu, zarówno przez orbitery, jak i łaziki. Na Ziemi metan jest uważany za biosygnaturę i oznakę życia. Gazowy metan nie utrzymuje się długo po wyprodukowaniu, rozpadając się na inne cząsteczki. Wyniki badań sugerują, że ilość metanu na Marsie wzrasta i opada sezonowo. To skłoniło naukowców do jeszcze silniejszego przypuszczenia, że metan jest produkowany przez żywe organizmy na Marsie. Inni sądzą jednak, że metan może być wytwarzany przez nieznane nam jeszcze nieorganiczne procesy chemiczne zachodzące na Marsie.

W maju tego roku NASA ogłosiła na podstawie analizy danych z Sample Analysis at Mars (SAM), przenośnego laboratorium chemicznego na pokładzie Curiosity, że na Marsie prawdopodobnie obecne są sole organiczne, co może dostarczyć kolejnych poszlak, że na Czerwonej Planecie istniało kiedyś życie. Według publikacji na ten temat, w „Journal of Geophysical Research: Planets", sole organiczne, takie jak szczawiany i octany żelaza, wapnia i magnezu, mogą być szeroko rozpowszechnione w marsjańskich osadach powierzchniowych. Sole te są chemiczną pozostałością po związkach organicznych. Planowany łazik Europejskiej Agencji Kosmicznej ExoMars, który jest wyposażony w możliwość wiercenia do głębokości do ok. dwóch metrów, zostanie wyposażony w tzw. instrument Goddarda, który przeanalizuje chemię głębszych warstw gleby marsjańskiej i być może pozwoli dowiedzieć się więcej o tych organicznych substancjach.



4. Marsjański „kalafior" sfotografowany przez łazika Spirit

Nowy łazik wyposażony w osprzęt do poszukiwania śladów życia

Od lat 70. XX wieku, z biegiem czasu i kolejnych misji, coraz więcej dowodów wskazywało, że Mars mógł gościć życie w swojej wczesnej historii, kiedy planeta była wilgotnym, ciepłym światem. Jednak jak do tej pory żadne z odkryć nie dostarczyło rozstrzygającego dowodu istnienia marsjańskiego życia, czy to w przeszłości, czy obecnie.

Naukowcy chcą, by nowa misja NASA łazika Perseverance, która rozpoczęła się w lutym 2021 r. znalazła te hipotetyczne wczesne oznaki życia. W odróżnieniu od poprzednika, łazika Curiosity z laboratorium MSL na pokładzie, jest on przystosowany do poszukiwania i znajdowania takich śladów. Perseverance zbada krater Jezero, szeroki na ok. 40 km i głęboki na 500 metrów krater znajdujący się w niecce nieco na północ od marsjańskiego równika. W kraterze Jezero znajdowało się kiedyś jezioro, którego wyschnięcie nastąpiło, jak się szacuje, 3,5 do 3,8 miliarda lat temu, co czyni go idealnym środowiskiem do poszukiwania śladów pradawnych mikroorganizmów, które mogły żyć w wodach jeziora. Perseverance nie tylko zbada marsjańskie skały, ale także zbierze próbki skał i przechowa je do przyszłej misji powrotnej na Ziemię, gdzie zostaną zbadane w laboratorium.

Polowaniem na biosygnatury zajmuje się zestaw kamer i innych instrumentów łazika, zwłaszcza Mastcam-Z (umieszczona na maszcie łazika), który może powiększać obraz, aby zbadać interesujące z naukowego punktu widzenia cele. Zespół naukowy misji może zlecić instrumentowi SuperCam Perseverance skierowanie wiązki lasera w kierunku

eprasa.pl d9cb71adfc

interesującego celu (**5**), co generuje niewielką chmurę lotnego materiału, który może być analizowany pod kątem składu chemicznego. Jeśli te dane okażą się obiecujące, zespół sterujący może wydać polecenie badawczemu robotycznemu ramieniu łazika, aby podjęło pogłębione badania. Ramię wyposażone jest m.in. w PIXL (Planetary Instrument for X-ray Lithochemistry) korzystający z stosunkowo silnej wiązki promieniowania rentgenowskiego do poszukiwania potencjalnych chemicznych śladów życia. Inny instrument, o nazwie SHERLOC (the Scanning Habitable Environments with Raman & Luminescence for Organics & Chemicals), jest wyposażony we własny laser i może wykrywać stężenia cząsteczek organicznych i minerałów, które powstały w środowiskach wodnych. Razem, SHERLOC i PIXL mają dostarczyć wysokiej rozdzielczości mapy pierwiastków, minerałów i cząsteczek w marsjańskich skałach i osadach, umożliwiając astrobiologom ocenę ich składu i określenie najbardziej obiecujących próbek do pobrania.

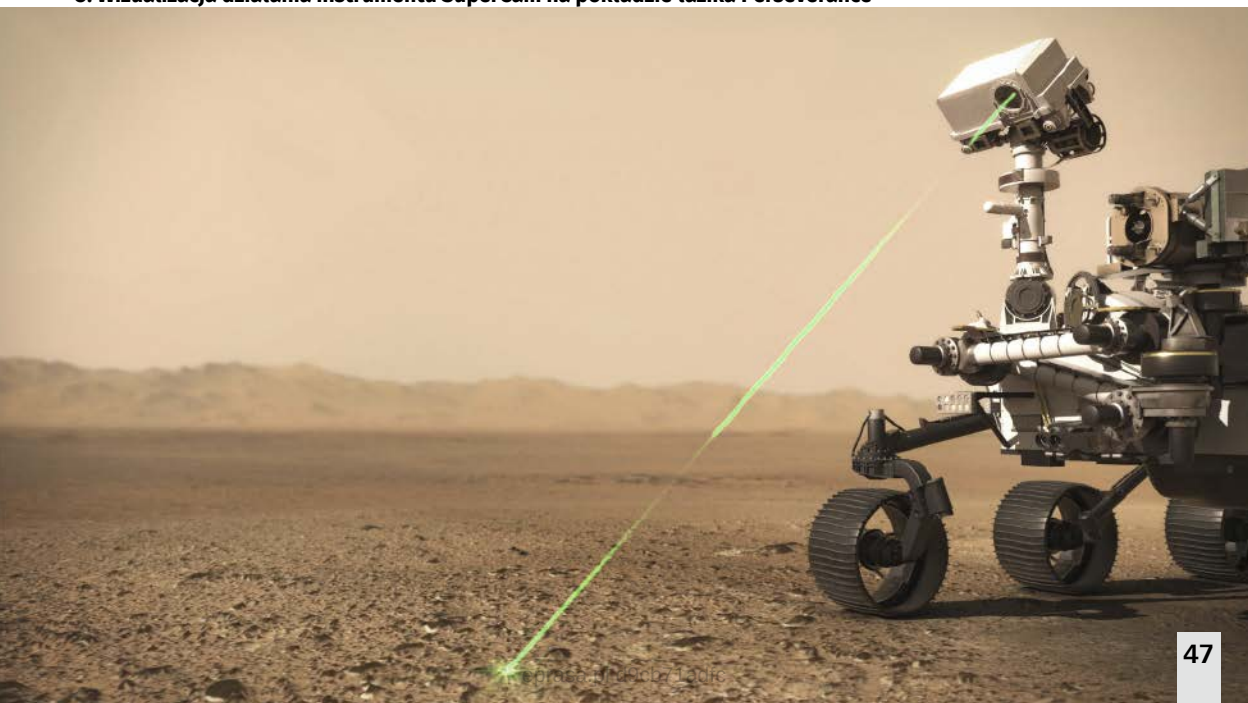
NASA stosuje teraz inne podejście w poszukiwaniu mikrobów niż dawniej. W przeciwieństwie do lądowników Viking, Perseverance nie będzie szukał chemicznych oznak metabolizmu. Zamiast tego będzie krążył po powierzchni Marsa w poszukiwaniu osadów. Te mogą zawierać organizmy już martwe, więc o metabolizmie nie ma mowy, natomiast ich skład chemiczny może nam powiedzieć wiele o przeszłości życia w tym miejscu. Próbki zebrane przez Perseverance mają być zebrane i powrócić na Ziemię, zabrane przez przyszłą misję. Ich analiza ma być przeprowadzona w laboratoriach naziemnych. Zakłada się więc, że ostateczny dowód na dawne istnienie Marsjan pojawi się na Ziemi.

Naukowcy mają nadzieję, że uda się znaleźć na Marsie taką cechę powierzchni, której nie można przypisać niczemu innemu niż istnieniu starożytnego życia mikrobiologicznego. Jedną z takich wyobrażanych formacji może być coś w rodzaju stromatolitu. Na Ziemi, stromatolity (**6**) są skalnymi kopcami utworzonymi przez mikroorganizmy wzdłuż dawnych linii brzegowych i w innych środowiskach, gdzie energia do metabolizmu i woda były obfite.

Większość wody nie uciekła w kosmos

Nie potwierdziliśmy jeszcze istnienia życia w głębokiej przeszłości Marsa, ale i tak zastanawiamy się, co mogło spowodować jego zniknięcie (jeśli życie rzeczywiście znikło, a nie schowało się np. głęboko pod powierzchnię). Podstawa życia, przynajmniej takiego, jakie znamy, to woda. Szacuje się, że wczesny Mars mógł mieć tyle wody w stanie ciekłym, że pokryłaby ona jego całą powierzchnię warstwą o grubości od 100 do 1500 m. Dziś jednak Mars przypomina raczej suchą pustynię, a naukowcy wciąż starają się dowiedzieć, co spowodowało takie zmiany. Naukowcy starają się np. wyjaśnić, w jaki sposób Mars utracił wodę, która miliardy lat temu znajdowała się na jego powierzchni. Najczęściej sądzono, że znacząca część dawnej wody na Marsie uciekła przez jego atmosferę do przestrzeni kosmicznej. Mniej więcej w tym samym czasie Mars miał utracić swoje planetarne pole

5. Wizualizacja działania instrumentu SuperCam na pokładzie łazika Perseverance



6. Stromatolity na Ziemi

magnetyczne, chroniące jej atmosferę przed strumieniem cząstek wylatujących ze Słońca. Po utracie pola magnetycznego z powodu działania Słońca zanikać zaczęła atmosfera marsjańska, a wraz z nią znikała też woda. Według stosunkowo nowych badań NASA, duża część utraconej wody mogła zostać uwięziona w skałach, w skorupie planety.

Naukowcy przeanalizowali zbiór danych zgromadzonych z badań Marsa na przestrzeni wielu lat i na ich podstawie wnioskują jednak, że ucieczka wody z atmosfery w przestrzeń odpowiada za jedynie część znikania wody ze środowiska marsjańskiego. Z ich wyliczeń wynika, że większość tej wody, której brakuje obecnie, została związana w minerałach w skorupie planety. Rezultaty tych analiz zostały przedstawione przez Evę Scheller z Caltechu i jej zespół na 52. Konferencji Planetologii i Nauk o Księżycu (LPSC). Artykuł podsumowujący wyniki tych prac został opublikowany na łamach czasopisma „Science".

W badaniach szczególną uwagę zwrócono na stosunek zawartości deuteru (cięższego izotopu wodoru) do wodoru. Deuter występuje naturalnie w wodzie w ilości około 0,02 proc. w stosunku do obecności „zwykłego" wodoru. Zwykły wodór z racji mniejszej masy atomowej łatwiej jest w stanie uciec z atmosfery w przestrzeń kosmiczną. Zwiększony stosunek deuteru do wodoru mówi nam więc pośrednio o tym, jakie było tempo ucieczki wody z Marsa w kosmos. Naukowcy wysnuli wniosek, że obserwowany stosunek deuter–wodór i dowody geologiczne na dużą ilość wody w marsjańskiej przeszłości wskazują na to, że utrata wody przez planetę nie mogła się odbyć jedynie w wyniku ucieczki z atmosfery w przestrzeń kosmiczną. Zaproponowano więc mechanizm, który łączy ucieczkę atmosferyczną z uwięzieniem części wody w skałach. Woda, oddziałując na skały, pozwala na tworzenie się iłów i innych uwodnionych minerałów. Taki sam proces zachodzi na Ziemi. Na naszej planecie jednak aktywność płyt tektonicznych powoduje, że stare fragmenty skorupy z uwodnionymi minerałami są topione w płaszczu, a następnie powstała woda oddawana w procesach wulkanicznych z powrotem do atmosfery. Na Marsie niemającym płyt tektonicznych zamykanie wody w skorupie jest procesem nieodwracalnym

Marsjańskie pojezierze wewnętrzne

Zaczęliśmy od podpowierzchniowego życia i wróćmy do niego na koniec. Uczeni sądzą, że doskonałym jego siedliskiem w warunkach marsjańskich mogłyby być ukryte głęboko pod warstwami gleby i lodu zbiorniki wodne. Dwa lata temu naukowcy

eprasa.pl d9cb71adfc

planetarni donieśli o odkryciu dużego jeziora słonej wody pod lodem na południowym biegunie Marsa, co spotkało się z jednej strony z entuzjastycznym przyjęciem, ale również i z pewnym sceptycyzmem. Jednak w 2020 r. badacze po raz kolejny potwierdzili istnienie tego jeziora i znaleźli trzy kolejne. Odkrycia, które opisano w „Nature Astronomy", dokonano na podstawie danych radarowych z sondy Mars Express. „Zidentyfikowaliśmy ten sam zbiornik wody, który odkryto wcześniej, ale znaleźliśmy również trzy inne zbiorniki wody wokół głównego", mówiła planetolog Elena Pettinelli z uniwersytetu w Rzymie, która jest jednym ze współautorów pracy. „To złożony system". Jeziora są rozmieszczone na obszarze około 75 tys. kilometrów kwadratowych. Jest to obszar mniej więcej jednej piątej wielkości Niemiec. Największe, centralne jezioro ma 30 kilometrów średnicy i jest otoczone przez trzy mniejsze jeziora, każde o szerokości kilku kilometrów.

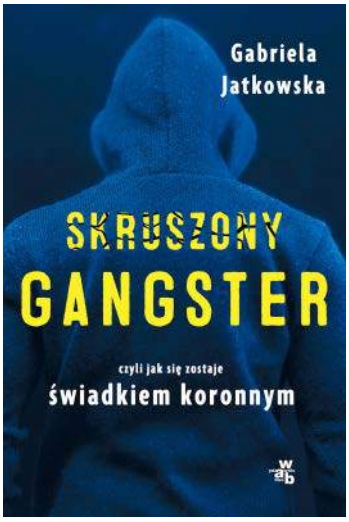
Na Ziemi życie jest w stanie przetrwać w jeziorach subglacjalnych np. na Antarktydzie. Jednak ilość obecnej w warunkach marsjańskich soli może stanowić problem. Uważa się, że podziemne jeziora na Marsie (**7**) muszą mieć dużą zawartość soli, aby woda mogła pozostawać w stanie ciekłym. Głęboko pod powierzchnią może oddziaływać ciepło pochodzące z wnętrza Marsa, jednak samo to, zdaniem naukowców, nie wystarczy do stopienia lodu. „Z termicznego punktu widzenia, ta woda musi być bardzo słona", mówi Pettinelli. Jeziora z zawartością soli, około pięciu razy większej niż w wodzie morskiej mogą podtrzymywać życie, ale gdy stężenie zbliża się do dwudziestokrotności zasolenia wody morskiej, życie nie występuje.

7. Wizualizacja marsjańskich podpowierzchniowych zbiorników wodnych

Jeśli w końcu uda nam się znaleźć życie na Marsie i jeśli z badań DNA okaże się, że marsjańskie organizmy są spokrewnione z ziemskimi, to odkrycie może zrewolucjonizować nasze spojrzenie na pochodzenie życia w ogóle, przesuwając perspektywę z czysto ziemskiej na cały wczesny Układ Słoneczny. Jeśli badania wykazałyby, że marsjańscy obcy nie mają z naszym życiem nic wspólnego i wyewoluowali całkiem niezależnie, to również oznaczałoby rewolucję. Sugerowałoby bowiem, że życie w kosmosie jest czymś powszechnym, skoro powstało niezależnie na pierwszej z brzegu planecie obok Ziemi. ■

Mirosław Usidus

Skruszony gangster
Gabriela Jatkowska
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 352, cena: 39,99 zł
Kto może zostać świadkiem koronnym? W jaki sposób odbierane są wyjaśnienia, a następnie zeznania od takiej osoby? Na czym polega np. metoda przesłuchania FBI? Na jakim etapie i kto decyduje o przyznaniu statusu koronnego? Czy koronny to zawsze twardy gangster, a może ktoś, kto ratuje za wszelką cenę swoją skórę? I wreszcie – jak wygląda życie tych, którzy dbają o jego bezpieczeństwo – policjantów. Szukając odpowiedzi na te pytania, Gabriela Jatkowska przeprowadziła dziesiątki rozmów z ludźmi z obu stron barykady: świadkami koronnymi, adwokatami, kryminologami, policjantami, sędziami, dając czytelnikowi możliwość wglądu w świat, o którego istnieniu nie wiemy prawie nic.



eprasa.pl d9cb71adfc

Poziom tekstu: łatwy

1. Gospodarka wodorowa

RAPORT

Świt epoki wodoru

Jeden z najważniejszych klocków w energetycznej układance przyszłości

Wodór jest potężnym źródłem energii i składnikiem paliwa rakietowego w wielu misjach kosmicznych od dekad. Jednak tu na Ziemi, choć jest to możliwe, raczej nie myślimy o nim jako o bezpośrednim źródle energii. Rozwijająca się, nie bez poważnych problemów zresztą, gospodarka wodorowa myśli o wodorze raczej jako nośniku, a nie o paliwie.

Źródła odnawialne nie są w stanie zapewnić stałych dostaw energii, ponieważ wiatr nie zawsze wieje, a słońce nie zawsze świeci. Gdy przekształcamy nadwyżkę energii wytworzonej w wietrzne lub słoneczne dni w wodór, gaz działa jako środek do magazynowania energii, z którego możemy korzystać, gdy podaż energii ze źródeł odnawialnych jest mała lub gdy zapotrzebowanie jest wyższe niż zwykle.

Termin „gospodarka wodorowa" (**1**) został ukuty przez Johna Bockrisa podczas wykładu, który wygłosił w 1970 r. w Centrum Technicznym General Motors (GM). Koncepcja ta była zresztą proponowana wcześniej, m.in. przez genetyka J.B.S. Haldane'a. Współczesne rozumienie gospodarki wodorowej oparte jest w dużym stopniu na raporcie Lawrence'a W. Jonesa z Uniwersytetu Michigan opublikowanym również w 1970 roku.

Nagły wzrost zainteresowania tą koncepcją na początku pierwszej dekady XXI w. był przez niektórych krytyków i zwolenników alternatywnych technologii

eprasa.pl d9cb71adfc

wielokrotnie określany jako szum informacyjny. Na początku XXI wieku zwolennicy wodoru sądzili, że zdominuje on rynek ekologicznych samochodów. Jednak obietnica ta nigdy się nie zmaterializowała z kilku zasadniczych powodów. Po pierwsze, napęd wodorowy wymagał nowej infrastruktury, podczas gdy konkurencyjne samochody na baterie mogły być ładowane z wszechobecnej sieci elektrycznej. Po drugie, akumulatory o dużej mocy były już wtedy dobrze rozwinięte i znane w innych zastosowaniach, takich jak komputery, a wodór nie. Zainteresowanie opadło po pierwszej fali entuzjazmu.

Tak więc wodór przegrał (pierwszą) bitwę o samochód. Jednak teraz znów jest brany pod uwagę przy zadaniach związanych z transportem, przemysłem i ogrzewaniem, które przekraczają zdolności akumulatorów; np. według szacunków duża koparka potrzebowałaby baterii ważącej pięć ton, a jej tankowanie trwałoby godzinami. Napełnienie zbiornika z wodorem zajmuje kilka minut.

Optymizm rozpisany na dekady

Zainteresowanie tym nośnikiem energii powróciło w drugiej połowie ubiegłej dekady, zwłaszcza dzięki utworzeniu w 2017 roku Rady Wodorowej (Hydrogen Council) w Paryżu. Kilku producentów wprowadziło na rynek samochody napędzane wodorowymi ogniwami paliwowymi, a firmy takie jak Toyota i grupy branżowe w Chinach planują zwiększenie liczby samochodów do setek tysięcy w ciągu tej dekady. Według badania McKinseya, do 2030 roku gospodarka wodorowa w USA może wygenerować 140 miliardów dolarów i zapewnić 700 tys. miejsc pracy. Inne kraje i regiony już zdążyły sporo zrobić w tej dziedzinie. Rada Wodorowa ma nadzieję, że zgodnie z celami porozumienia paryskiego do 2050 r. „wodór będzie zasilał ponad 400 milionów samochodów, 15 do 20 milionów ciężarówek i około 5 milionów autobusów", a także zaspokajał 12 proc. całkowitego światowego zapotrzebowania na energię.

Unia Europejska ogłosiła swoją strategię wodorową dla Europy, twierdząc, że wodór to ważny element rozwiązania pozwalającego osiągnąć cel neutralności klimatycznej do 2050 r. w ramach Europejskiego Zielonego Ładu. Chce też wprowadzić euro jako globalną walutę referencyjną dla handlu wodorem, tak jak dolar amerykański jest walutą dla ropy naftowej. Japonia, która może pochwalić się największą na świecie liczbą stacji tankowania wodoru (**2**), chce być liderem w produkcji samochodów na wodór. Plan gospodarki wodorowej Korei Południowej zakłada, że do 2040 r. 30 proc. miast w tym kraju będzie w całości napędzanych wodorem. Chiny są największym producentem wodoru na świecie. Australijska Narodowa Strategia Wodorowa chce „wykorzystać rosnące globalne zainteresowanie czystym wodorem i uczynić z niego nasz kolejny energetyczny towar eksportowy". Obecnie na różnych etapach rozwoju znajduje się blisko ćwierć tysiąca dużych projektów wodorowych – głównie w Europie, Azji i Australii.

Niektóre kraje podejmują działania zakrojone na bardziej radykalną skalę niż inne, bo panujące u nich szczególne warunki sprzyjają wodorowej gospodarce. Przykładem jest Islandia, która zobowiązała się, że do 2050 roku stanie się pierwszą na świecie gospodarką wodorową. Islandia jest w wyjątkowej sytuacji. Importuje wszystkie produkty naftowe niezbędne do zasilania swoich samochodów i floty rybackiej. Zarazem Islandia posiada duże zasoby geotermalne, tak duże, że lokalna cena energii elektrycznej jest niższa niż cena węglowodorów, które mogłyby być użyte do jej produkcji. W tej szczególnej sytuacji produkcja wodoru staje się opłacalną alternatywą dla źródeł kopalnych i Islandczycy z tego korzystają.

Polska może nie należy do grupy takich krajów jak Islandia ze szczególnie korzystnymi uwarunkowaniami, ale też stara się wejść do głównego wodorowego

2. Stacja tankowania wodoru

eprasa.pl d9ch71qdfo

nurtu. PGNiG podpisało w ubiegłym roku umowę z konsorcjum firm z Polski i Wielkiej Brytanii dotyczącą rozwoju technologii wodorowej w Polsce. W ramach porozumienia zostanie wybudowana pilotażowa stacja tankowania wodoru. Ogłoszony wcześniej program badawczy PGNiG w zakresie wodoru przewiduje produkcję wodoru, w tym wodoru ekologicznego z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, magazynowanie i dystrybucję wodoru oraz zastosowania przemysłowe.

Także wielkie koncerny ogłaszają plany włączenia się w wodorową rewolucję. Potentat lotniczy Airbus ma ambicję, aby do 2035 r. stworzyć pierwszy na świecie komercyjny samolot o zerowej emisji, a napęd wodorowy postrzega jako drogę do zrealizowania tego zamierzenia. Zaś niejako, a propos HyPoint, amerykańska firma specjalizująca się w projektowaniu ogniw paliwowych dla samolotów, zaprezentowała pierwszy działający prototyp swojego wodorowego ogniwa paliwowego chłodzonego powietrzem. Kalifornijski startup, który planuje wprowadzić swoje ogniwa paliwowe na rynek w 2022 roku, ogłosił, że stosunek mocy do wagi (2000 watów na kilogram) jest znacznie lepszy niż w modelach, które opracował do tej pory. HyPoint zaopatruje już ZeroAvia, która opracowała prototyp Pipera M napędzanego wodorem, a także Urban Aeronautics, firmę pracująca nad latającą taksówką na ogniwa paliwowe.

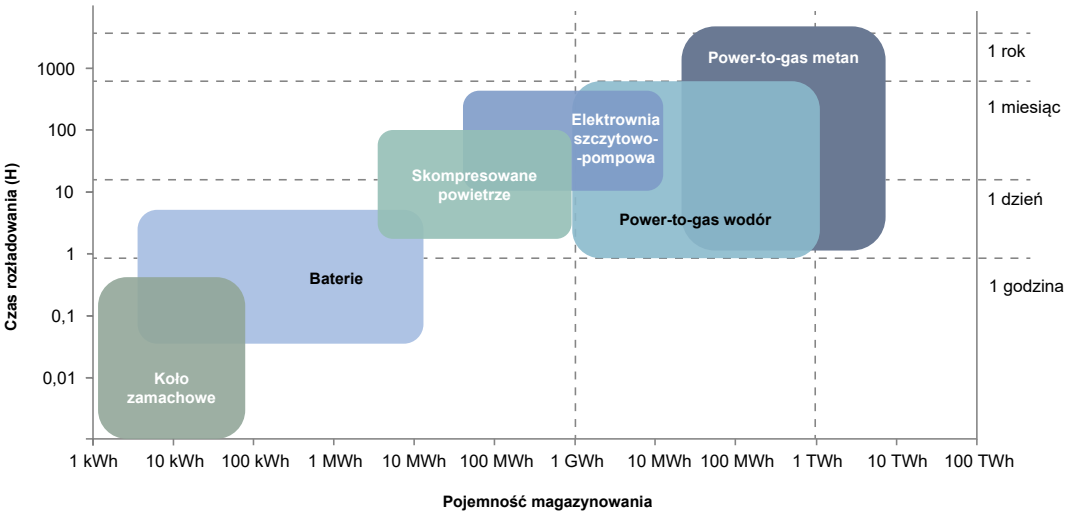
Niemiecki koncern BMW poinformował w ostatnim czasie, że jego wodorowe rozwiązania, znane jako Hydrogen Next, wejdą na rynek w 2022 roku, a nowy model samochodu, oparty na obecnym X5 (**3**), stanie się pierwszym wyposażonym w ten układ napędowy. Producent samochodów współpracuje z Toyotą, liderem w rozwoju wodorowych układów napędowych, w celu opracowania technologii dla swoich pojazdów. Od lata 2015 roku BMW Group testuje pojazdy rozwojowe, bazujące na BMW serii 5 GT, wyposażone we wspólnie opracowany system ogniw paliwowych.

Wschodząca gospodarka wodorowa stoi wciąż przed wieloma wyzwaniami technicznymi i logistycznymi. Na przykład, mimo że koszty szybko maleją, wodór jest nadal drogi w porównaniu z innymi formami energii. Poza tym, choć o wodorze często mówi się w kontekście paliw niskoemisyjnych, należy pamiętać, że sam wodór niekoniecznie jest ekologiczny, a jedynie na tyle ekologiczny, na ile ekologiczny jest sposób jego wytworzenia. To samo jednak dotyczy energii elektrycznej. Może pochodzić z obciążającego środowisko procesu spalania węgla albo z OZE.

Kiedy pada dziś słowo „wodór", zwykle myślimy o transporcie, samochodach, autobusach, może pociągach lub ciężarówkach z osiemnastoma kołami. Wodór ma jednak wiele zastosowań i lepsze zrozumienie jego innych aplikacji oraz wyzwań, jakie się z nimi wiążą, jest niezbędne, aby wejście w wodorową gospodarkę miało sens. Jest już intensywnie wykorzystywany w rafineriach ropy naftowej oraz przez producentów stali, chemikaliów, nawozów na bazie

3. Prezentacja BMW X5 Hydrogen Next – na pierwszym planie układ wodorowych ogniw paliwowych

eprasa.pl d9cb71adfc



Źródło: California Hydrogen and Businnes Council 2015, National Renewable Energy Laboratory 2013b, Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking 2015

4. Techniki przechowywania energii i parametry rozładowania

amoniaku i biopaliw. Jest również mieszany z gazem ziemnym i dostarczany gazociągami.

Magazynowanie energii w wodorze (**4**) ma kluczowe znaczenie dla rozwoju energii odnawialnej, a większe wykorzystanie wodoru w magazynowaniu energii odnawialnej może obniżyć koszty obu tych rodzajów źródeł. Jednakże przeprowadzenie opłacalnego i dobrze uregulowanego przejścia jest kwestią złożoną, a koszt produkcji wodoru z odnawialnych źródeł energii jest obecnie wysoki. Wodór może stabilizować z natury zmienne moce wyjściowe odnawialnych źródeł energii, takie jak fotowoltaika i wiatr, mając zdolność przechowywania ogromnych ilości energii elektrycznej w ciągu dni, tygodni i miesięcy.

Obecnie każdego roku produkuje się 80 milionów ton wodoru. Wiele prognoz przewiduje, że w dłuższej perspektywie, do 2050 roku, produkcja wzrośnie do około 500 milionów ton. 95 proc. produkowanego wodoru pochodzi z paliw kopalnych – głównie z procesu zwanego reformingiem parowo-metanowym (SMR). Niewielka jego część jest produkowana w procesie elektrolizy, w którym do rozdzielenia wodoru i tlenu wykorzystuje się energię elektryczną. Jeszcze mniej powstaje z energii odnawialnej. Zależnie od poziomu emisji, które wiążą się z wytwarzaniem wodoru, gaz ten opisuje się różnymi barwami. I tak np. wodór szary jest wytwarzany z paliw kopalnych, które powodują emisje, a wodór niebieski jest wytwarzany z nieodnawialnych źródeł, których emisje dwutlenku węgla są wychwytywane i sekwestrowane lub przekształcane. Wodór zielony jest wytwarzany z energii odnawialnej.

Transport wodoru w postaci gazowej odbywa się rurociągami, a w postaci skroplonej – statkami, podobnie jak w przypadku skroplonego gazu ziemnego LNG (**5**). Po przekształceniu wodoru w energię elektryczną i metan może on być wykorzystywany do zasilania domów i przemysłu, a także jako paliwo w transporcie drogowym (samochody, ciężarówki), morskim (statki), kolejowym i lotniczym.

Jednak wciąż w przemyśle energetycznym wodór odgrywa minimalną rolę i odpowiada za mniej niż 0,2 proc. produkcji energii elektrycznej. W najbliższym czasie możliwa jest szybsza zmiana tego stanu rzeczy, dzięki różnego rodzaju rozwiązaniom hybrydowych. Współspalanie z udziałem amoniaku może zmniejszyć udział węgla w istniejących konwencjonalnych elektrowniach węglowych, turbinach gazowych na wodór i turbinach gazowych pracujących w cyklu kombinowanym (CCGT). Jeśli chodzi o długoterminowe i wielkoskalowe magazynowanie energii, wodór, w postaci sprężonego gazu, amoniaku lub syntetycznego metanu, ma do odegrania rolę w równoważeniu sezonowych wahań podaży i popytu na energię elektryczną z odnawialnych źródeł energii. Przetwarzanie wodoru w paliwa na bazie wodoru, takie jak syntetyczny metan, metanol i amoniak, oraz syntetyczne paliwa ciekłe, sprawdza się w sektorze transportu w postaci syntetycznego paliwa do silników odrzutowych oraz w żegludze (jako amoniak).

Gospodarka wodorowa to obecnie wciąż bardziej wizja przyszłości, w której wodór jest wykorzystywany jako paliwo do ogrzewania i pojazdów

eprasa.pl d9cb71adfc

5. Suiso Frontier – pierwszy na świecie statek do przewozu skroplonego wodoru oddany do użytku w 2020 roku w Japonii

napędzanych wodorem, do magazynowania energii oraz do transportu energii na duże odległości, niż realia. Na jej drodze stoi jeszcze sporo wyzwań.

Należą do nich przede wszystkim trudności w opracowaniu wydajnej i ekonomicznej techniki wytwarzania tego gazu, długoterminowego taniego magazynowania, rurociągów i wyzwania konstrukcyjne, zwłaszcza w dziedzinie bezpieczeństwa silników wodorowych. Pod względem wybuchowości mieszaniny z powietrzem jedynie acetylen, silan i tlenek etylenu są groźniejsze niż wodór. Oznacza to, że wyciek wodoru z instalacji najprawdopodobniej doprowadzi do eksplozji, a nie do zwykłego palenia się. Stosowanie wodoru jest szczególnie niebezpieczne w zamkniętych przestrzeniach, takich jak tunele czy parkingi podziemne. Płomienie czystego wodoru i tlenu spalają się w zakresie ultrafioletowym i są prawie niewidoczne gołym okiem, więc do wykrycia wycieku wodoru potrzebna jest specjalna detekcja. Podobnie jak gaz ziemny, wodór jest bezwonny, więc wycieków nie można wykryć za pomocą zapachu.

Gaz wszechobecny, ale nie tak łatwo dostępny

Choć początkowo sądzono, że wodór gazowy nie występuje naturalnie w dogodnych zbiornikach, z czasem wykazano, że nie ma zbyt wielu zdatnych do eksploatacji „złóż" wodoru. W ostatnich latach dokonano kolejnych odkryć naturalnie występującego wodoru w kontynentalnych, przybrzeżnych środowiskach geologicznych, co stwarza szanse na zaspokojenie potrzeb lokalnych. Większość wodoru w litosferze jest związana z tlenem w wodzie. Wytworzenie wodoru wymaga zatem zużycia nośnika wodoru, którym może być paliwo kopalne lub woda.

W 2019 r. prawie wszystkie (95 proc.) wodoru zużywanego rocznie na świecie w przetwórstwie przemysłowym pochodziło z produkcji w procesie parowego reformingu metanu (SMR), który uwalnia również dwutlenek węgla. W 2019 roku cała produkcja wodoru wyemitowała 830 milionów ton dwutlenku węgla rocznie. Jednak stosowane coraz częściej instalacje sekwestracji CO_2 towarzyszące SMR znacznie polepszają bilans emisyjny tej metody. Około połowy produkowanego wodoru jest wykorzystywana w procesie Habera do produkcji amoniaku (NH_3), który jest następnie wykorzystywany bezpośrednio lub pośrednio jako nawóz. Amoniak może być wykorzystany jako bezpieczniejsza i łatwiejsza, w porównaniu z gazem sprężonym i skroplonym, metoda transportu wodoru. Transportowany amoniak może być następnie przekształcony z powrotem w wodór przy dystrybutorze za pomocą technologii membranowej.

Możliwą mniej emisyjną niż reforming alternatywą jest stosunkowo nowa technika pirolizy metanu. Piroliza metanu (gazu ziemnego), w której metan jest przepuszczany przez stopiony metalowy katalizator, to „nieemitujące gazów cieplarnianych" podejście do produkcji wodoru, które zostało udoskonalone w 2017 r. i obecnie jest testowane na coraz większą skalę. Proces jest prowadzony w wysokich temperaturach (1065°C).

Jak wspomniano wyżej, niewielkie ilości wodoru są produkowane z wody (elektroliza), zwykle jako produkt uboczny procesu generowania chloru z wody morskiej. Znane są procesy wysokociśnieniowej lub niskociśnieniowej elektrolizy wody lub

eprasa.pl d9cb71adfc

szereg innych nowych procesów elektrochemicznych, takich jak elektroliza wysokotemperaturowa lub elektroliza wspomagana węglem. Elektrolityczne metody, jeśli nie ma naprawdę taniej energii elektrycznej, są zbyt kosztowne. Nawet obecnie uznawane za najlepsze procesy elektrolizy wody nie zapewniają zrównoważonego bilansu energii. Wyprodukowanie kilograma wodoru (który ma energię właściwą 143 MJ/kg lub około 40 kWh/kg) wymaga 50–55 kWh energii elektrycznej. W niektórych częściach świata koszt reformingu metanu parą wodną wynosi średnio 1–3 USD/kg, nie licząc kosztów sprężania wodoru. To sprawia, że produkcja wodoru za pomocą elektrolizy jest już tu i ówdzie konkurencyjna pod względem kosztów.

To są główne techniki pozyskiwania wodoru. Od lat prowadzone są eksperymenty nad innymi metodami. Jednak to wciąż sfera badań i eksperymentów naukowych. Zaliczyć do nich należy np. fermentacyjną produkcję wodoru, czyli konwersję substratów organicznych do biowodoru, zachodzącą dzięki bakteriom i enzymom. Jest wiele odmian tych procesów, wśród nich choćby elektrohydrogeneza, stosowana w mikrobiologicznych ogniwach paliwowych, gdzie wodór jest produkowany z materii organicznej (np. ze ścieków lub materii stałej) przy napięciu 0,2–0,8 V.

Biologiczny wodór może być produkowany także w bioreaktorze algowym. W późnych latach 90. odkryto, że jeśli algi zostaną pozbawione siarki, przestawią się z produkcji tlenu, czyli normalnej fotosyntezy, na produkcję wodoru. W procesie tym bakterie żywią się węglowodorami i wydzielają wodór oraz CO_2, który można z powodzeniem sekwestrować kilkoma metodami, pozostawiając wodór w postaci gazowej.

Mikroby mogą też dostarczyć nowej formy elektrolizy. W przypadku elektrolizy biokatalizowanej wodór jest wytwarzany po przepuszczeniu przez mikrobowe ogniwo paliwowe i można do tego celu wykorzystać różne rośliny wodne. Należą do nich trzciny, ryż, pomidory, łubin i algi.

Chociaż energia elektryczna wytwarzana w elektrowniach jądrowych może być wykorzystywana do elektrolizy jak każda inna, można też wykorzystać ciepło jądrowe bezpośrednio. Wysokotemperaturowe (950–1000°C) reaktory jądrowe chłodzone gazem mogą termochemicznie wydobywać wodór z wody. Badania nad wysokotemperaturowymi reaktorami jądrowymi mogą ostatecznie doprowadzić do tego, że źródło to będzie konkurencyjne cenowo w stosunku do reformingu parowego gazu ziemnego. Wysokotemperaturowa elektroliza została zademonstrowana w laboratorium, przy 108 MJ (cieplnych) na kilogram wyprodukowanego wodoru, ale nie na skalę komercyjną. Jest to jednak wodór niższej jakości, nie nadaje się do ogniw paliwowych.

Wykorzystanie energii elektrycznej wytwarzanej przez systemy fotowoltaiczne stanowi najczystszy sposób produkcji wodoru. Woda jest rozbijana na wodór i tlen w procesie elektrolizy – ogniwie fotoelektrochemicznym (PEC), który jest również nazywany sztuczną fotosyntezą. William Ayers z Energy Conversion Devices zademonstrował i opatentował pierwszy wielozłączowy, wysokowydajny system fotoelektrochemiczny do bezpośredniego rozszczepiania wody w 1983 r. Na uniwersytetach i w przemyśle fotowoltaicznym kontynuowane są badania w kierunku opracowania technologii wysokowydajnych ogniw wielozłączowych. Jeśli proces ten jest wspomagany przez fotokatalizatory zawieszone bezpośrednio w wodzie, zamiast stosowania fotowoltaiki i systemu elektrolitycznego, reakcja przebiega tylko w jednym etapie, co może poprawić wydajność. W 2015 r. poinformowano, że Panasonic Corp. opracował fotokatalizator oparty na azotku niobu, który może pochłaniać 57 proc. światła słonecznego, pozyskując energię do rozbicia wody w celu wytworzenia wodoru.

Ścisnąć, skroplić czy związać?

Kolejnym z wyzwań stojących przed gospodarką wodorową jest trudność magazynowania tego gazu. Znane są cztery główne grupy rozwiązań magazynowania wodoru: geologiczne, sprężanie, skraplanie oraz szeroki wachlarz rozwiązań polegających na wiązaniu wodoru w sposób chemiczny lub fizyczny z innymi substancjami, który można objąć zbiorczym terminem – magazynowanie materiałowe.

Jeśli chodzi o magazynowanie geologiczne, to niedawno ogłoszono największy na świecie projekt magazynowania energii odnawialnej, nazwany Advanced Clean Energy Storage, który będzie zlokalizowany w Utah w Stanach Zjednoczonych. W ramach projektu wodór produkowany z nadwyżki energii odnawialnej będzie przechowywany w kompleksie podziemnych kawern solnych. Pojedyncza kawerna pomieści wystarczającą ilość odnawialnego wodoru, aby zapewnić 150 tys. MWh czystej energii. Mitsubishi Hitachi Power Systems dostarczy technologię przekształcania nadwyżek energii odnawialnej w zielony wodór. Niemieckie studium dotyczące magazynowania wodoru w kawernach solnych wykazało, że jeśli niemiecka nadwyżka mocy (7 proc. całkowitej zmiennej generacji odnawialnej do 2025 roku i 20 proc. do 2050 roku) zostałaby zamieniona

eprasa.pl d9cb71adfc

na wodór i zmagazynowana pod ziemią, to ilości te wymagałyby około 15 kawern po 500 tys. metrów sześciennych każda do 2025 roku i około 60 kawern do 2050 roku, co odpowiada około jednej trzeciej liczby kawern gazowych eksploatowanych obecnie w Niemczech.

Inne możliwości geologicznego magazynowania obejmują wyeksploatowane pola naftowe i gazowe oraz warstwy wodonośne. W USA laboratoria Sandia prowadzą badania nad magazynowaniem wodoru w wyeksploatowanych polach naftowych i gazowych, które mogłyby z łatwością wchłonąć duże ilości wodoru produkowanego w sposób odnawialny, ponieważ istnieje około 2,7 miliona wyeksploatowanych odwiertów.

Kolejna z metod to sprężanie. Jeśli ma być stosowany jako paliwo, np. przechowywane w pojeździe, czysty wodór musi być przechowywany w postaci gęstej energetycznie, aby zapewnić wystarczający zasięg jazdy. Zwiększenie ciśnienia gazu poprawia gęstość energii w przeliczeniu na objętość, co pozwala na zastosowanie mniejszych zbiorników. Standardowym materiałem do przechowywania wodoru pod ciśnieniem w naczepach rurowych jest stal. Zbiorniki wykonane z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem węglowym i szklanym, takie jak montowane w autach Toyota Mirai i ciężarówkach Kenworth, muszą spełniać normy bezpieczeństwa (**6**). Niewiele materiałów nadaje się na zbiorniki, ponieważ wodór będący małą cząsteczką ma tendencję do dyfuzji przez wiele materiałów polimerowych. Najpopularniejszym sposobem przechowywania wodoru na pokładzie dzisiejszych pojazdów jest wodór pod ciśnieniem 700 b=70 MPa. Koszt energetyczny sprężania wodoru do tego ciśnienia jest znaczny.

Następny sposób to skraplanie. Przemysł kosmiczny od wielu lat wykorzystuje skroplony wodór do napędzania rakiet. Jednak przechowywanie ciekłego wodoru jest technicznie skomplikowane i bardzo kosztowne. Wodór musi być schłodzony do temperatury –253°C i przechowywany w izolowanych zbiornikach, aby utrzymać tak niską temperaturę i zminimalizować parowanie. Jednakże oczekiwane rozpowszechnienie zastosowań wodoru odnawialnego może wygenerować korzyści skali, dzięki którym skraplanie stanie się bardziej opłacalną opcją magazynowania. Skraplanie można również łączyć z techniką sprężania. Na magazynowanie w postaci skroplonej stawia m.in. Japonia, gdzie w Kobe zbudowano największe tego rodzaju zbiorniki na świecie.

Alternatywą dla magazynowania wodoru sprężonego i skroplonego jest magazynowanie materiałowe. Technika ta wykorzystuje materiały, ciała stałe lub ciecze, które ze względu na swoje właściwości chemiczne mogą absorbować wodór lub reagować z nim. W tej chwili karierę jako

6. Zbiornik na paliwo wodorowe w samochodzie

eprasa.pl d9cb71adfc

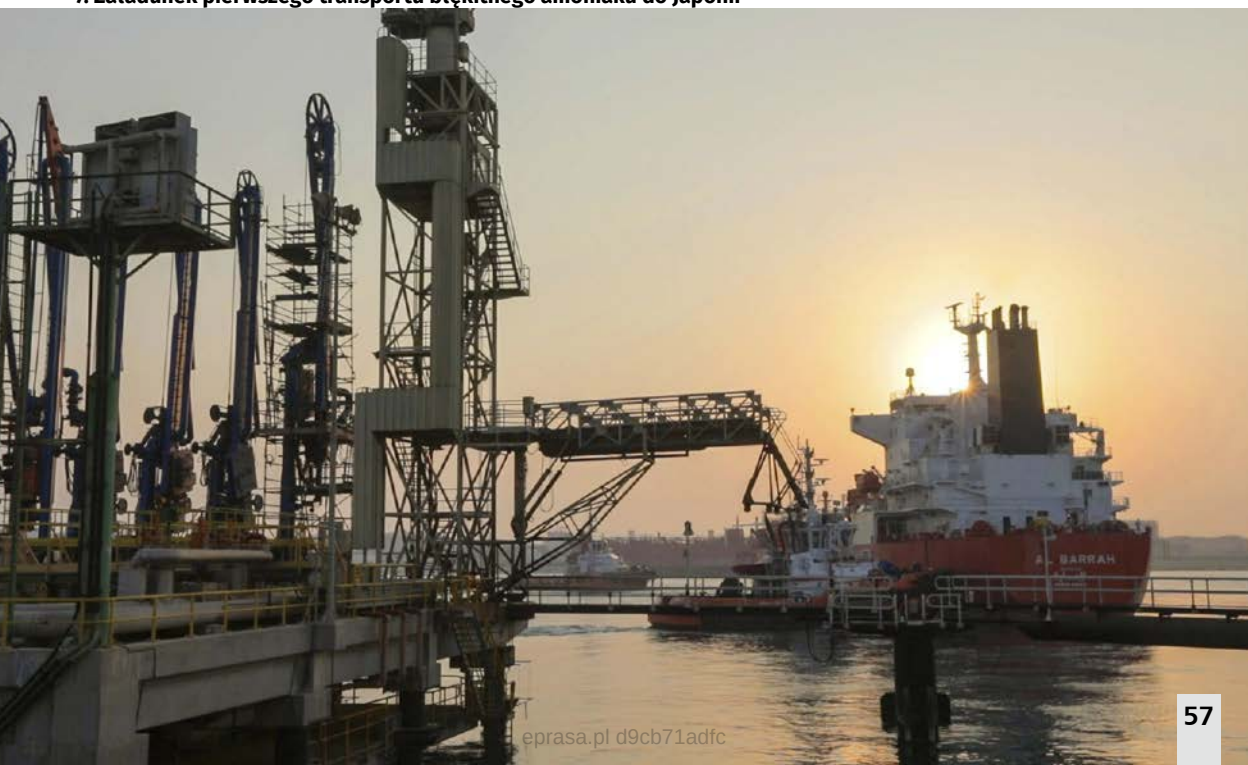
nośnik wodoru w tym rozumieniu robi amoniak (**7**), który oferuje możliwość przekształcenia wodoru w paliwo ciekłe w sposób łatwiejszy niż poprzez skraplanie. Wodór może być również przechowywany jako wodorek chemiczny lub w innym związku zawierającym wodór. Wodór gazowy jest poddawany reakcji z innymi materiałami w celu wytworzenia materiału do przechowywania wodoru, który można stosunkowo łatwo transportować. W miejscu zastosowania materiał do przechowywania wodoru można rozłożyć, uzyskując wodór gazowy. Francuska firma McPhy Energy pracuje nad produktem przemysłowym, opartym na wodorku magnezu, który jest już sprzedawany do kilku głównych klientów, takich jak Iwatani i ENEL.

Inne podejście polega na adsorpcji wodoru cząsteczkowego przez stały materiał magazynujący. Rozważane materiały to węgiel aktywny, węgle nanostrukturalne (w tym CNT), struktury metaloorganiczne (MOF) i wodorowe klatraty. Trwają badania nad wykorzystaniem grafenu, nanorurek węglowych oraz innych nanostruktur, które mogą fizycznie lub chemicznie wiązać, a potem uwalniać wodór. Pojawiają się również także koncepcje jak przechowywanie w szklanych mikrokapilarach.

Z nowszych osiągnięć warto wymienić opracowane przez naukowców z Instytutu Fraunhofera w Dreźnie „paliwo" na bazie wodoru, które, ich zdaniem, jest idealne dla małych pojazdów – powerpaste, „paście" wodorowej (**8**) opartej na wodorku magnezu. „Powerpaste magazynuje wodór w formie chemicznej w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym, aby następnie uwolnić go na żądanie", wyjaśniał na początku lutego 2021 dr Marcus Vogt, pracownik naukowy Fraunhofer IFAM. A ponieważ powerpaste zaczyna się rozkładać dopiero w temperaturze około 250°C, pozostaje bezpieczna nawet wtedy, gdy e-hulajnoga stoi godzinami w piekącym słońcu. Ponadto tankowanie jest niezwykle proste. Zamiast jechać na stację benzynową, użytkownik musi jedynie wymienić pusty kartridż na nowy, a następnie napełnić zbiornik wodą z sieci. Można to zrobić zarówno w domu, jak

8. Powerpaste z Instytutu Fraunhofera

7. Załadunek pierwszego transportu błękitnego amoniaku do Japonii



eprasa.pl d9cb71adfc

i w drodze. Dzięki ogromnej gęstości magazynowania energii, powerpaste jest również interesującą opcją dla samochodów, pojazdów dostawczych i w systemach wydłużających zasięgi w pojazdach elektrycznych zasilanych z akumulatorów.

Jest też w końcu metoda „power to gas", która co do zasady przekształca energię elektryczną w paliwo gazowe. Istnieją dwie metody, pierwsza polega na wykorzystaniu energii elektrycznej do rozbicia wody i wtłoczeniu powstałego w ten sposób wodoru do sieci gazu ziemnego. Druga (mniej wydajna) metoda jest stosowana do przekształcania dwutlenku węgla i wody w metan przy użyciu elektrolizy i reakcji Sabatiera. Nadwyżka mocy lub moc poza szczytem generowana przez generatory wiatrowe lub baterie słoneczne jest następnie wykorzystywana do równoważenia obciążenia sieci energetycznej.

Technika ta jest bliska praktycznej realizacji na dużą skalę. Na przykład Wielka Brytania zakończyła badania i przygotowuje się do rozpoczęcia wtłaczania wodoru do sieci gazowej. Wykorzystując istniejący system gazu ziemnego dla wodoru, producent ogniw paliwowych Hydrogenics i dystrybutor gazu ziemnego Enbridge połączyli siły w celu opracowania takiego systemu zasilania gazem w Kanadzie. W wielu krajach sieci gazownicze, zanim przeszły na gaz ziemny, transportowały „gaz miejski", w którego składzie było 60 proc. lub więcej wodoru. Magazynowanie i transportowanie tego gazu nie jest więc dla nich niczym nowym.

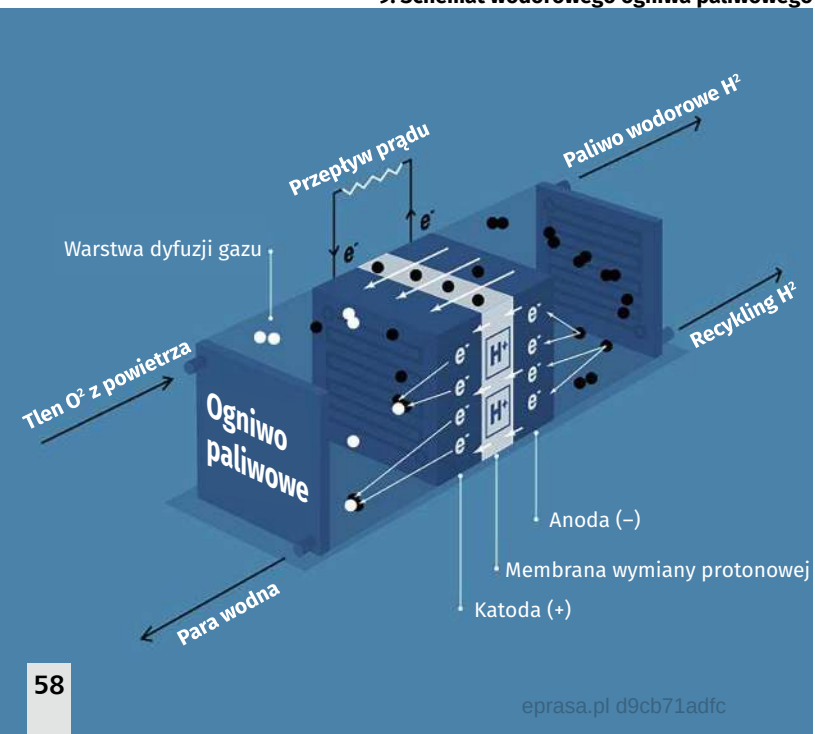
Silnik, który wytwarza wodę

Większość ogniw paliwowych do produkcji energii elektrycznej wykorzystuje wodór na anodzie oraz tlen na katodzie. Podstawowym rodzajem ogniw paliwowych są ogniwa wodorowo-tlenowe z membraną do wymiany protonów (elektrolit polimerowy). Cienka warstwa polimeru przewodzącego protony rozdziela anodę i katodę. Zwykle elektrody mają postać nawęglonego papieru pokrytego platyną w charakterze katalizatora reakcji. Gazowy wodór wprowadzany jest w obszar porowatej anody, gdzie ulega utlenieniu (oddaje elektrony, e^-), w wyniku czego powstają kationy wodorowe (protony), H^+. Na katodzie tlen reaguje z elektronami, redukując się do O_2^-. Półprzepuszczalna membrana pozwala tylko na dyfuzję protonów (od anody do katody), nie przepuszcza natomiast innych jonów, w tym anionów tlenowych O_2^- (od katody do anody). Kationy wodorowe po dotarciu do przestrzeni katodowej reagują z anionami tlenkowymi, dając wodę (w postaci pary lub ciekłej). Elektrony z anody docierają do katody poprzez obwód elektryczny, wytwarzając prąd pozwalający na zasilanie urządzeń (**9**).

Istnieją odmiany ogniw paliwowych, w których gaz ten jest produkowany w ogniwie na skutek spalania związków chemicznych bogatych w wodór, jak metan czy metanol. Wodór zgromadzony w postaci związanej jest łatwiejszy do transportu, zajmuje mniejszą objętość i nie musi być skraplany w bardzo niskiej temperaturze. Jednak sprawność takich ogniw jest mniejsza i często oprócz pary wodnej produkują one dwutlenek węgla. Niemniej są i tak „czystsze" oraz bardziej wydajne od tradycyjnych silników spalinowych.

W odróżnieniu od baterii i akumulatorów, ogniwa paliwowe nie gromadzą w sobie energii. Bez dostarczania paliwa proces produkcji prądu się zatrzymuje. Są jednak urządzenia, w których z ogniwem paliwowym łączy się baterie słoneczne, produkujące wodór przez elektrolizę. W takim układzie wodór jest produkowany w ciągu dnia z energii słonecznej, a w nocy ulega spaleniu w ogniwie. Sprawność takiego procesu (prąd → wodór → prąd) jest rzędu 30–40 proc. Podobne rozwiązanie może zostać zastosowane w elektrowni wiatrowej. Kiedy wieje silny wiatr, nadmiar energii magazynowany jest w postaci wodoru.

9. Schemat wodorowego ogniwa paliwowego



eprasa.pl d9cb71adfc

Barwy wodoru

Wodór wykorzystywany w gospodarce jest często opisywany za pomocą różnych kolorów, które wskazują jego pochodzenie, a przede wszystkim poziom emisyjności techniki pozyskania. Chociaż użycie kodów kolorystycznych nie jest znormalizowane, uznaje się je za dość wiążące.

Zielony – odnawialna energia elektryczna przez elektrolizę wody.

Niebieski – pozyskiwanie z węglowodorów kopalnych z wymaganymi sieciami wychwytywania i składowania dwutlenku węgla.

Szary – pozyskiwanie z węglowodorów kopalnych, często poprzez reforming parowy gazu ziemnego lub metanu.

Brązowy lub czarny – pozyskiwanie z czarnego lub brunatnego węgla w procesach gazyfikacji.

Turkusowy – uzyskiwany w termicznych procesach pirolizy metanu.

Fioletowy, różowy lub **czerwony** – pozyskiwanie w procesach elektrolitycznych lub termicznych z wykorzystaniem energii jądrowej.

Żółty – elektroliza wody z wykorzystaniem energii słonecznej.

Biały – odnosi się do naturalnie występującego wodoru.

Kiedy wiatr słabnie, niedobór prądu pokrywa produkcja energii w ogniwie paliwowym.

Zasada działania ogniw paliwowych jest odwrotnością procesu elektrolizy, podczas której prąd elektryczny jest przepuszczany przez wodę, w celu rozdzielenia więzów między atomami tlenu i wodoru. Sprawność ogniwa paliwowego zależy od pobieranej mocy. Im pobierana moc jest większa, tym niższa jest sprawność ogniwa. Większość strat przejawia się jako spadek napięcia ogniwa, tak więc sprawność można przedstawić jako funkcję napięcia zależną od obciążenia ogniwa. Typowe ogniwo pracujące przy napięciu 0,7 V ma sprawność około 50 proc., co oznacza, że 50 proc. energii paliwa wodorowego jest zamieniane na energię elektryczną, pozostałe 50 proc. zamieniane jest na ciepło.

W układach napędowych pojazdów elektrycznych z ogniwami paliwowymi (FCEV), energia elektryczna wytwarzana w wyniku przepływu elektronów w ogniwie paliwowym może być wykorzystywana do napędzania silnika elektrycznego, generowania mocy mechanicznej, napędzania akcesoriów i ładowania akumulatorów wysokiego napięcia. Poprzez łączenie wielu ogniw paliwowych w stosy można zwiększyć napięcie elektryczne, zaś przez doprowadzenie do ogniw większej ilości powietrza i wodoru lub poprzez zwiększenie powierzchni czynnej ogniw można uzyskać większy prąd, a tym samym większą moc do danego zastosowania. Moduł ogniwa paliwowego można następnie zintegrować w kompletny system zasilania elektrycznego z odpowiednimi jednostkami chłodzącymi, takimi jak chłodnice, wraz z elektroniką zasilania, zbiornikami magazynowania wodoru i akumulatorami hybrydowymi, które mogą być wykorzystywane w szerokim zakresie zastosowań.

Ogniwa paliwowe wymagają wodoru o wysokiej czystości, ponieważ zanieczyszczenia szybko skróciłyby żywotność stosu ogniw. Stosowany jest w nich „wodór techniczny" (o czystości pięciu dziewiątek, 99,999 proc.), produkowany w procesie pirolizy metanu lub elektrolizy. Trzeba go odróżniać od „wodoru handlowego", który zawiera zanieczyszczenia, węgiel i siarkę, ale który może być produkowany w nieco tańszym procesie reformingu parą wodną.

Cena wciąż boli, ale optymizm rośnie

Jedną z kluczowych cech gospodarki wodorowej byłoby to, że w zastosowaniach mobilnych (przede wszystkim w transporcie samochodowym) wytwarzanie i wykorzystanie energii można by oddzielić od siebie. Podstawowe źródło energii nie musiałoby już podróżować z pojazdem, jak to ma miejsce obecnie w przypadku paliw węglowodorowych. Zamiast z rur wydechowych, które powodują emisje rozproszone, energia (i zanieczyszczenia) mogłaby być wytwarzana ze źródeł punktowych, takich jak duże, scentralizowane instalacje o zwiększonej wydajności. Pozwoliłoby to na zastosowanie technologii takich jak sekwestracja dwutlenku węgla, które w przypadku zastosowań mobilnych są niemożliwe. Alternatywnie można by wykorzystać systemy rozproszonego wytwarzania energii (takie jak małe odnawialne źródła energii), ewentualnie powiązane ze stacjami wodorowymi.

Ad van Wijk, profesor w Future Energy Systems TU Delft, przekonuje w swoich publikacjach, że wodór jest lepszy dla większych pojazdów – ciężarówek, autobusów i statków – niż akumulatory elektryczne. Dzieje się tak dlatego, że kilogramowy akumulator, według stanu na 2019 r., mógł przechowywać

eprasa.pl d9cb71adfc

0,1 kWh energii, podczas gdy 1 kg wodoru ma pojemność użytkową 33 kWh.

Wciąż jednak problemem jest cena wodoru. W 2020 r. zielony wodór kosztował 2,50–6,80 USD/kg, wodór turkusowy 1,40–2,40 USD/kg, a błękitny 1,40–2,40 USD/kg. Zaś emisyjnie skażony wodór szary kosztuje 1–1,80 USD/kg. Dla porównania przeciętna baryłka ropy WTI w obrocie jest obecnie warta około 0,31 USD/kg. Konsumenci płacą około 9 euro za kg wodoru na stacjach tankowania, jeśli takie znajdą. Cenę tę należy obniżyć o co najmniej jedną trzecią, aby gra ta zaczęła mieć sens. Analitycy z Bank of America twierdzą, że ceny zielonego wodoru musiałyby spaść o 85 proc., aby stać się konkurencyjne w stosunku do zwykłego wodoru, co według ich szacunków może nastąpić do 2030 r. Z tego głównie powodu zielony wodór jest nadal tylko drobnym ułamkiem całkowitej produkcji wodoru i w zasadzie nie istnieje w porównaniu z innymi źródłami paliwa.

Dlaczego więc jest tyle optymizmu, jeśli chodzi o wodór? Jak mówi dyrektor wykonawczy Międzynarodowej Agencji Energetycznej, IEA, Fatih Birol, jego organizacja przewiduje niemal sześciokrotny wzrost produkcji zielonego wodoru w latach 2020–2030. Analitycy Bank of America przewidują, że do roku 2050 zielony wodór może zaspokoić jedną czwartą naszego globalnego zapotrzebowania na energię, co uczyni go krytycznym elementem energetyki światowej.

Po pierwsze ma być tak dlatego, że jest to nad wyraz obiecujące paliwo zastępcze dla takich branż jak żegluga i lotnictwo, w których szczególnie trudno jest ograniczyć emisje. Po drugie, ekologiczny wodór może być produkowany, gdy w systemie występuje nadmiar energii ekologicznej, na przykład w szczególnie wietrzny dzień, co w miarę rozwoju OZE zdarza się coraz częściej. Wodór jest realną szansą na osiągnięcie ambitnych celów redukcji emisji CO_2, jeśli połączony zostanie z sekwestracją tego gazu.

Warto pamiętać również, że w przypadku nowych technologii, początkowe koszty prawie zawsze były wysokie. Ale w miarę jak technologia dojrzewa i zwiększa się jej zastosowanie, koszty się zmniejszają. W miarę upływu czasu wodór może stać się tak znaczący w energetyce jak energia wiatrowa i słoneczna. Dziś wciąż, pod względem dojrzałości rynku i technologii, jest 15 do 20 lat za uznanymi OZE. Z czasem należy się spodziewać podobnej redukcji kosztów, jaką zaobserwowano w sektorze fotowoltaicznym.

Obecnie dostępnych jest znacznie więcej modeli samochodów elektrycznych, a dla niektórych konsumentów możliwość ładowania ich w domu jest wielkim plusem. Jednak samochody zasilane ekologicznym wodorem mają przewagę zarówno pod względem czasu ładowania, jak i zasięgu jazdy. Na przykład, do przejechania 100 kilometrów średniej wielkości samochodem potrzeba mniej niż 1 kg wodoru, a tankowanie trwa tylko od trzech do pięciu minut. Jeszcze ważniejszy jest sektor transportu średniego i ciężkiego, w którym ekologiczny wodór jest najbardziej obiecującym paliwem o zerowej emisji. Mała masa, duży zasięg i szybkie ładowanie wodoru są szczególnie istotne w przypadku pojazdów ciężarowych i pociągów (**10**).

Zatem, choć przeprowadzany tu i teraz rachunek ekonomiczny wypada dla wodoru wciąż niezbyt korzystnie, to jednak, gdy uwzględnimy kierunek i logikę zmian energetyki, gaz ten staje się niezwykle interesującym elementem układanki, z rosnącym w kolejnych dekadach znaczeniem. ■

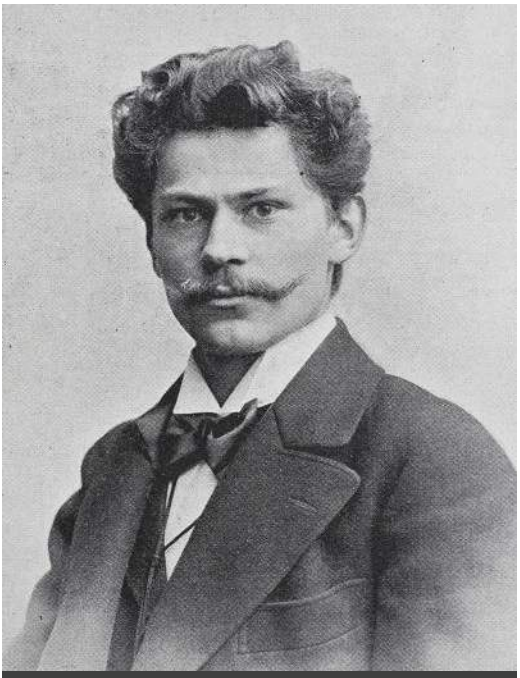
Mirosław Usidus

10. Wodorowy pociąg w Niemczech

O tych, co przekuli innowacyjne wizje w biznesowy sukces
W polskim życiu publicznym coraz częściej używanym słowem jest odmieniany na wszystkie sposoby wyraz „innowacje". I tak powinno być przez najbliższe lata, bo ambicją naszego kraju jest spektakularny awans do grona państw o gospodarce kreatywnej, tworzącej własne produkty i marki, znane i szanowane w świecie.
To Wy, młodzi Czytelnicy MT, macie tego dokonać! Żeby Was natchnąć dobrymi przykładami, co miesiąc przedstawiamy reprezentantów czołówki światowych liderów innowacji. Najczęściej byli oni jeszcze w wieku szkolnym lub studenckim, gdy w ich głowach rodziły się śmiałe pomysły skutkujące później powstaniem superproduktów, wielkich brandów i fantastycznych fortun.
To oni kształtują cywilizację technologiczną.
To bohaterowie naszych czasów.

Fontanna pomysłów spod Krosna – **Jan Szczepanik**

Kolejny „polski Edison", gdyż w ten sposób określano co najmniej kilku Polaków – wynalazców tamtej epoki. Opatentował ok. stu projektów. Zautomatyzował proces tkania wielobarwnych gobelinów na krosnach Jacquarda, był pionierem telewizji, a z jego fotograficznych innowacji korzystały firmy Kodak i Agfa. Zdobył majątek, a projekt kamizelki kuloodpornej przyniósł mu szlachectwo.



CV: Jan Szczepanik
Data i miejsce urodzenia: 13.06.1872, Rudniki k. Mościsk, zabór austriacki (zm. 18.04.1926)
Adres zamieszkania: nie żyje
Obywatelstwo: austro-węgierskie, polskie
Stan cywilny: nie żyje
Majątek: znaczny majątek, trudny do dokładnego oszacowania
Kontakt: nie żyje
Edukacja: gimnazjum w Krośnie i Seminarium nauczycielskie w Krakowie
Doświadczenie zawodowe: 1887–96 – nauczyciel wiejski w Galicji. Od 1896 – współpracownik Ludwika Kleinberga i wynalazca przezeń finansowany. Po 1901 r. – samodzielna działalność wynalazcza i biznesowa
Zainteresowania: fotografia

eprasa.pl d9cb71adfc

Geniusz był sierotą. Matka zmarła, gdy miał ledwie rok życia. Ojca nigdy nie poznał. Wychowaniem Jana Szczepanika zajęli się dziadkowie i ciotka Salomea. Rodzina, choć niezamożna, zadbała jednak o jego edukację. Urodzony w 1872 roku w Rudnikach (pow. Mościska), Jan Szczepanik dzieciństwo spędził w Krośnie, do gimnazjum uczęszczał w Jaśle, a dalej kształcił się w Krakowie, gdzie ukończył Seminarium Nauczycielskie. Wiadomo, że wyróżniał się w matematyce i naukach przyrodniczych, lecz kiepsko radził sobie z greką. Razem ze szkolnym kolegą Frankiem Pikiem bywał w pracowni Ignacego Łukasiewicza, krewnego Franka.

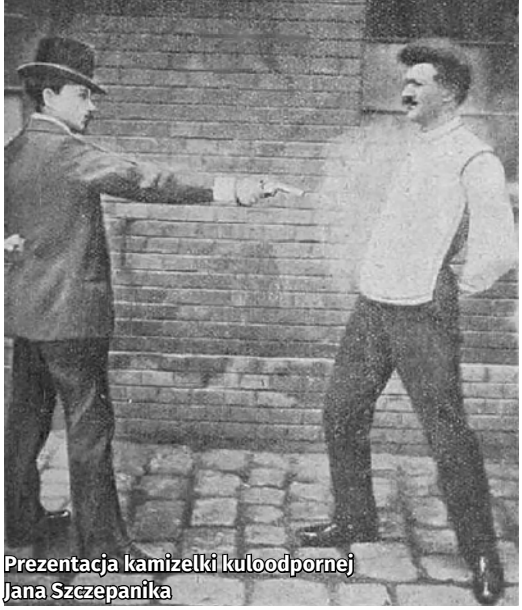
Pierwszą pracę zawodową podjął jako nauczyciel w szkołach ludowych powiatu krośnieńskiego – pracował w Potoku, Lubatówce i w Korczynie. I nie było to wymarzone zajęcie. Szybko okazało się, że młody edukator nad ślęczenie przy książkach przedkłada zajęcia praktyczne, omawiał z uczniami konstrukcje mostów, organizował wycieczki przyrodnicze oraz wyprawy do warsztatów tkackich.

I to właśnie w Stowarzyszeniu Tkaczy opracował swoje pierwsze wynalazki. W 1896 r. porzucił zawód nauczyciela i przeniósł się do Krakowa, by w wynajętym mieszkanku oddać się pracy naukowej i eksperymentom technicznym. Szczepanik był samoukiem. Zainteresowany urządzeniem lub problemem poświęcał długie godziny na zgłębienie tematu. Czasopisma i książki z interesujących go dziedzin potrafił sprowadzać z zagranicy.

Jako posiadacz kilku patentów dysponował już skromnym budżetem i mógł sobie pozwolić na taki krok. Decyzja okazała się trafiona. Młody naukowiec w Krakowie rozwinął skrzydła i szybko wszedł do śmietanki towarzyskiej. Do jego przyjaciół zaliczali się artyści i profesorowie, m.in. Kazimierz Przerwa-Tetmajer, Gabriela Zapolska, prof. Roman Zawiliński oraz najważniejszy pracodawca i mecenas Jana Szczepanika – Ludwik Kleinberg, właściciel sklepu fotograficznego. Kleinberg zatrudnił Szczepanika, a nawet finansował wdrażanie wynalazków odkrywcy.

Sława, pieniądze i zaszczyty

To w Krakowie, z pomocą finansową Kleinberga, opracował innowacyjne rozwiązania do mechanicznych krosien, skonstruowanych w 1805 roku przez Josepha Marie Jacquarda. Maszyna Jacquarda była pierwszym urządzeniem programowanym. Do tkania skomplikowanych wzorów wykorzystywano karty perforowane, zaś sam system był sterowany mechanicznie za pomocą maszyny klawiszowej, co generowało sporo pomyłek. Jan Szczepanik wykorzystał elektryczność i fotografię, aby udoskonalić francuskie maszyny tkackie.



Prezentacja kamizelki kuloodpornej Jana Szczepanika

Zaproponował fotografowanie wzoru i przenoszenie go na metalową płytkę (tzw. patrony). Pokryta materiałem izolacyjnym płytka zawierała wzór przedstawiony na polach odsłoniętych i izolowanych dla przepływających ładunków prądu elektrycznego, który wykorzystał do sterowania maszyną. Wynalazki te opatentował w 1896 w Niemczech, Austrii, w Wielkiej Brytanii, a kilka lat później również w Stanach Zjednoczonych. I natychmiast wzbudziły ogromne zainteresowanie. Technologia Jana Szczepanika pozwalała skrócić czas tkania gobelinów z kilku tygodni do pół godziny, a koszty pracy obniżała o ponad 90 proc.

Wynalazca i jego mecenas zadbali o odpowiednią promocję innowacji. W 1998 roku autor wynalazku wykonał w wiedeńskiej tkalni gobelin przedstawiający apoteozę panowania cesarza Austro-Węgier Franciszka Józefa I. Wzór na tkaninę powstał metodą fotooptyczną na podstawie obrazu Henryka Rauchingera. Gobelin miał 148 cm długości i 120 cm szerokości, a jego utkanie zajęło Szczepanikowi tylko 6 godzin. Jest to wciąż największy gobelin świata, wykonany maszynowo. A Jan Szczepanik wykonał gobelin w czterech egzemplarzach, z których jeden otrzymał Franciszek Józef. Rozgłos i popularność, jaką zyskał w związku z tym wydarzeniem Szczepanik, przyniosło mu cesarskie zwolnienie ze służby wojskowej. Na krótko, bo dwa lata później o wynalazcę ponownie upomniało się austriackie wojsko i trafił do jednostki w Przemyślu, gdzie poznał swoją przyszłą żonę – Wandę z Dzikowskich. Narzeczona była bardzo młoda, ale teść nie odmówił jej ręki majętnemu i już sławnemu kandydatowi.

Wynalazki związane z automatyzacją procesu tkania na krosnach żakardowych uczyniły z młodego geniusza bogacza i celebrytę. W cukierniach można było kupić ciastka szczepaniki, nazwane tak na cześć

eprasa.pl d9cb71adfc

wynalazcy. Na ślub młodej pary przybyli do Tarnowa niemal wszyscy. W zachowanych wspomnieniach córki wynalazcy znalazła się informacja, że z powodu ślubu i wesela tego dnia w mieście wszystko było pozamykane, nie można było załatwić żadnej urzędowej sprawy. Każdy chciał choć popatrzeć na to wydarzenie i znakomitych gości.

Sukces gonił sukces. Do Szczepanika teraz zgłaszali się kolejni inwestorzy, którzy powołali „Galicyjskie Towarzystwo Akcyjne do wyrobu gobelinów metodą Szczepanika", a następnie w Wiedniu „Societe des inventions Jan Szczepanik & Compagne". Maszynami Szczepanika tkano w Niemczech, Wielkiej Brytanii, w Brukseli, Roubaix, Krakowie i za oceanem. Do wiedeńskiej pracowni Szczepanika przyjechał m.in. Mark Twain. Amerykański pisarz chciał odkupić prawa patentowe Szczepanika. Do zawarcia transakcji co prawda nie doszło, ale wynalazca podarował pisarzowi gobelin z podobizną artysty, a ten uczynił naukowca bohaterem artykułu w amerykańskiej prasie, zaś kolejny wynalazek Polaka opisał w fantastycznym opowiadaniu „From the London Times 1904".

Prekursor telewizji i skanowania 3D

Sława nie zawróciła Szczepanikowi w głowie. Pozostał człowiekiem skromnym i całkowicie zaangażowanym w swoją pracę. Zaledwie rok po opatentowaniu wynalazków tkackich położył podwaliny pod wynalazek telewizji. A dokładniej chodziło o nowe wykorzystanie metody przesyłania obrazu między fotografią a maszyną do tkania. Jan Szczepanik wpadł na pomysł przesyłania obrazu na odległość dla ludzi i w 1897 roku opatentował w Wielkiej Brytanii i w USA „telektroskop, czyli aparat do reprodukowania obrazów i dźwięku na odległość za pomocą elektryczności". Urządzenie działało dzięki impulsom elektrycznym, jakie były przesyłane przewodami przy zastosowaniu selenowych komórek fotoelektrycznych. Wynalazek okazał się sensacją i znalazł się na okładce magazynu „New York Times" z 3 czerwca 1899 roku. W 1900 roku, w udoskonalonej wersji i pod nową nazwą „teleflot" został zaprezentowany na Wystawie Światowej w Paryżu.

Znaczek wydany na cześć Jana Szczepanika

Mniej sensacyjne, ale korzystne finansowo, okazało się wynalezienie metody wytwarzania małoobrazkowego filmu kolorowego. Szczepanik opatentował swoje klisze w 1899 roku w Wielkiej Brytanii, a w 1928 roku amerykańska firma Kodak odkupiła licencję i wykorzystała do produkcji własnych filmów fotograficznych. Opracował też skaner 3D dla rzeźbiarzy, czyli fotosculptor. Wykorzystał system luster, aby artysta mógł jednocześnie oglądać nałożone na siebie obiekty – ten, nad którym pracuje, i oryginał. Urządzenie pozwalało porównywać wymiary bez żmudnych i czasochłonnych pomiarów.

Po I wojnie światowej Szczepanik opatentował kamerę, projektor i taśmy do kręcenia i wyświetlania filmów w kolorze. Urządzenia wykorzystano do nakręcenia relacji z operacji chirurgicznej w Langbeck-Virchov w Berlinie. Emisja filmu wywołała ogromne zainteresowanie, a kobiety ponoć mdlały na widok realistycznych obrazów. Tym razem jednak urządzeń nie wykorzystano z powodu wysokich kosztów tej technologii. Za to opatentowany w 1920 r. zapis dźwięku na taśmie filmowej przy użyciu promieni katodowych, a następnie odtwarzania za pomocą fotokomórki próżniowej lub gazowej, jest stosowane do dziś.

Kolejny wynalazek Jana Szczepanika okazał się znów wielkim sukcesem. Zainspirowany projektem zakonnika Kazimierza Żeglenia, który po zabójstwie burmistrza Chicago opracował tkaninę kulochronną, Szczepanik przedstawił zmodernizowany projekt kamizelki kuloodpornej. Do wykonania stroju użył tkaniny o skomplikowanym splocie, w który wikłał się pocisk i w efekcie tracił energię. Być może losy pancerza Szczepanika byłyby mniej spektakularne, gdyby nie doszło do nieudanego zamachu na hiszpańskiego monarchę Alfonsa XIII ubranego w ten wynalazek. Uznano, że tkanina Szczepanika zatrzymała kulę, a uratowany władca nagrodził wynalazcę Orderem Izabeli Katolickiej oraz nadaniem tytułu szlacheckiego.

Szczepanik był wręcz fontanną pomysłów. Na swoim koncie ma takie wynalazki, jak karabin elektryczny (kilkanaście strzałów na minutę) lub telegraf bez prądu. Pracował nad projektem łodzi podwodnej, samolotu z ruchomymi skrzydłami i sterowca. Nie wszystko udało mu się dokończyć z powodu rozwijającej się choroby nowotworowej. Zmarł w 1926 r. w Tarnowie, gdzie mieszkał wraz z żoną i czwórką dzieci. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl d9cb71adfc

Archeologia internetu

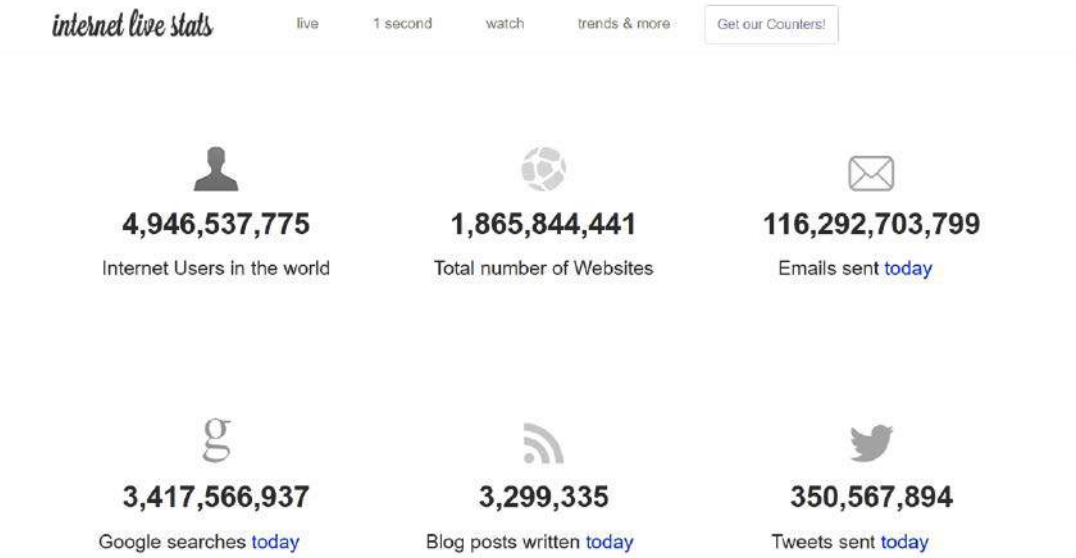
Ocalić od zapomnienia, czyli sieć wykopalisk

Ćwierć wieku temu, gdy internet zaczynał na dobre gościć w naszym życiu, nie zastanawialiśmy się nad tym, czy wszystko, co wówczas powstaje, strony, bazy danych, projekty, dokumenty i obrazy, zostanie z nami na stałe lub „na zawsze". Wszystko wówczas było zbyt nowe, by myśleć o sieci jako o obszarze eksploracji dla archeologów.

Po dwu dekadach okazuje się, że przetrwanie różnego rodzaju artefaktów wczesnego, ale nawet tego nieco późniejszego internetu wcale nie było takie oczywiste. Okazało się, że wiele stron czy publikacji, jeśli nikt nie zadbał o ich utrwalenie, zapis czy chociażby zrobienie zrzutu ekranowego, istnieje jedynie w pamięci ludzi, którzy je widzieli i czytali. Są narzędzia, które specjalizują się w gromadzeniu danych archiwalnych, które pomagają w archeologii dawnej sieci, ale nie ma w nich wszystkiego, nie można powiedzieć, że za ich pomocą dotrzemy do dowolnej starej treści, strony czy wiadomości.

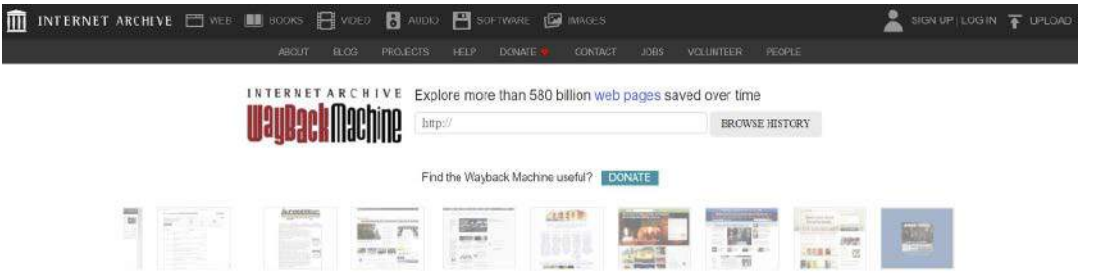
Machina czasu

Liczbę stron internetowych istniejących obecnie szacuje się na blisko dwa miliardy. Co sekundę pojawiają się nowe, co widać w serwisie Live Stats (**1**), rejestrującym na żywo rozwój internetu za pomocą serii, nieustannie obracających się liczników. Powstawanie nowych obiektów, na przykład stron na WWW, jest często połączone z kasowaniem obiektów starszych. Jeśli starsze wersje nie zostały nigdzie zapisane, to znikają bez powrotu. Zapisywanie wszystkich starszych obiektów to nie taka oczywista sprawa, bo miejsce na dyskach kosztuje. Czy jest jakiś sposób na odzysk dawniejszych wersji? Są takie możliwości,



1. Strona Live Stats

eprasa.pl d9cb71adfc



2. Wayback Machine

ale wszystko wskazuje na to, że każdy z nich pozwala na to jedynie częściowo, do pewnego stopnia.

Istnieje na przykład coś takiego jak Cache Google'a, czyli pamięć podręczna wyszukiwarki. Google zapisuje zrzuty wszystkich stron internetowych, by wyświetlać je, gdy bieżące wersje nie są dostępne. Strony te zostają zapisane w pamięci podręcznej Google. Trzeba w wynikach wyszukiwani kliknąć w link „Kopia", by zobaczyć poprzednią zapisaną wersję strony.

Trudno jednak uznać to narzędzie za rzeczywiście przydatne do prawdziwej archeologii internetu. Cache podaje wersję poprzednią, wykonaną wtedy, kiedy ostatni raz Googlebot odwiedził stronę, indeksując jej zawartość. A zatem pamięć podręczna Google nie pozwala kopać wystarczająco głęboko dla prawdziwego amatora internetowych wykopalisk. Daje nam jedynie dostęp do najnowszej wersji strony, która w 99 proc. przypadków będzie dokładnie tą samą stroną, która działa w danej chwili.

Archeolog internetu potrzebuje nie czegoś, co odsłoni najwyżej to, co było wczoraj, lecz chciałby wkopać się znacznie głębiej. Crawlery Internet Archive w odróżnieniu od robotów indeksujących Google'a skupiają się nie na wyszukiwaniu najnowszych wersji, lecz na „zatrzymywaniu w kadrze" i zapisie wersji historycznych. Serwis prowadzony jest przez organizację nonprofit, która podjęła się zadania zachowania informacji cyfrowej dla przyszłych pokoleń. Gromadzi ona wszelkiego rodzaju dane – skany książek, filmy, nagrania audio, obrazy, a nawet programy komputerowe. A co najważniejsze dla nas, Internet Archive daje nam dostęp do sięgającej lat 90. historii sieci, mając już w bazie grubo prawie sześćset miliardów zapisanych stron internetowych. Można je przeszukiwać za pomocą strony internetowej Wayback Machine (**2**).

Serwis powstał w 1996 roku, czyli we właściwym, można powiedzieć, czasie. Upubliczniony został w 2001 roku, po pięciu latach zbierania danych. W 2016 roku pojawiła się bardziej zaawansowana wersja serwisu. Jak wspomniano wcześniej, Wayback Machine, trochę podobnie do Google, wykorzystuje bota do archiwizacji stron. Nawiguje on między stronami, korzystając z linków. I zapisuje wszystko, co znajdzie w tym procesie. Im więcej linków kierujących do strony z innych domen, tym większa szansa, że strona ta zostanie odkryta, czyli znów analogia do Google, ale z innym punktem ciężkości niż w wyszukiwarce. Dlatego duże i popularne strony mają większe szanse na bycie zapisanymi w sposób automatyczny. Natomiast niewielki blog osobisty może umknąć temu mechanizmowi. Dlatego Internet Archive zaprasza wszystkich do zgłaszania swoich stron do archiwum.

Aby znaleźć zarchiwizowane wersje jakiejś strony, trzeba wpisać jej adres URL w pasku wyszukiwania w Wayback Machine. Jeśli nie znamy dokładnego adresu, można spróbować wyszukać po słowach kluczowych, które powinien zawierać. Wynik ma postać graficznego kalendarza z zaznaczeniami. Demonstruje to, ile migawek danej strony zostało utworzonych w ciągu jednego roku. Po wybraniu roku, na kalendarzu poniżej osi czasu pojawiają się kropki, różnej wielkości i barwy. Kropka oznacza, że strona została zarchiwizowana w danym punkcie czasu, a wielkość kropki wskazuje, ile zrzutów zostało wykonanych dla danej daty. Dokładną liczbę można zobaczyć, po prostu najeżdżając na kropkę. Kropki mogą mieć cztery różne kolory. Niebieska kropka wskazuje, że obiekt (adres URL) został pomyślnie odwiedzony i zarchiwizowany. Zielony punkt oznacza, że obiekt zawiera przekierowanie do innego snapshota (lub do innego obiektu, który może nie być dostępny w archiwum). Pomarańczowa kropka oznacza, że bot, odwiedzając dany URL, natrafił na błąd http. Czerwona kropka zaś to wskaźnik, że pojawił się błąd serwera, gdy bot próbował dotrzeć do oryginalnego adresu URL. Jedynymi więc kropkami, które zawierają przechowywane archiwa, są niebieskie. Pozostałe kolory mogą informować o napotkanych problemach lub zmianach w strukturze strony.

eprasa.pl d9cb71adfc

To, co archeolog sieci otrzymuje po wejściu w zarchiwizowany punkt czasowy, może być dość zbliżone do oryginalnej strony, jednak nie będzie to kopia jeden do jednego. Widać CSS i HTML oryginalnej strony, ale brakuje m.in. możliwości obsługi JavaScript. Innymi słowy, jeśli strona jest dynamiczna, oparta na skryptach, nie otrzymamy dokładnej kopii. Ponadto archiwum często ma problem z przechowywaniem obrazów. Pomimo swoich ograniczeń, narzędzie jest nadal niezwykle użyteczne i daje możliwość zbadania historii pojedynczej strony i jej ewolucji na przestrzeni lat (pod warunkiem że istnieje wystarczająca ilość zarchiwizowanych danych). Można również uzyskać dostęp do podsumowania historii strony.

Muzeum internetu

Internet Archive uchodzi za najbogatsze repozytorium historii internetu. Ma jednak swoje ograniczenia i, jak wspominaliśmy, nie pokazuje wszystkiego. Narzędzi przydatnych dla archeologów sieciowych jest więcej, ale jasno trzeba sobie powiedzieć, że każde ma ograniczenia i za pomocą żadnego pojedynczego narzędzia nie dotrzemy do całości zasobów historycznych WWW. Pomijając kwestię, czy zamierzenie znalezienia wszystkiego, co kiedykolwiek ukazało się w sieci, jest w ogóle wykonalne, dość łatwo dojść do wniosku, że zwiększymy zakres znalezisk, jeśli skorzystamy nie z jednego, a z kilku narzędzi, dodając kolejne obszary oferowane przez różne narzędzia.

Nie tyle alternatywą, ile innym sposobem utrwalania archiwaliów jest odpłatny serwis Stillio, który wykonuje regularne automatyczne zrzuty ekranowe stron internetowych. Jest to zasadniczo serwis komercyjny stworzony z myślą o webmasterach, specjalistach SEO itp., ale przez to, że gromadzi bazę wersji stron, jest również narzędziem dla archeologów sieci. Podobnymi do Stillio rozwiązaniami są PageFreezer lub Domain Tools, w którym można również sprawdzić rekordy Whois, aby ustalić dane kontaktowe właściciela witryny, datę rejestracji domeny, jej historię IP i wiele innych

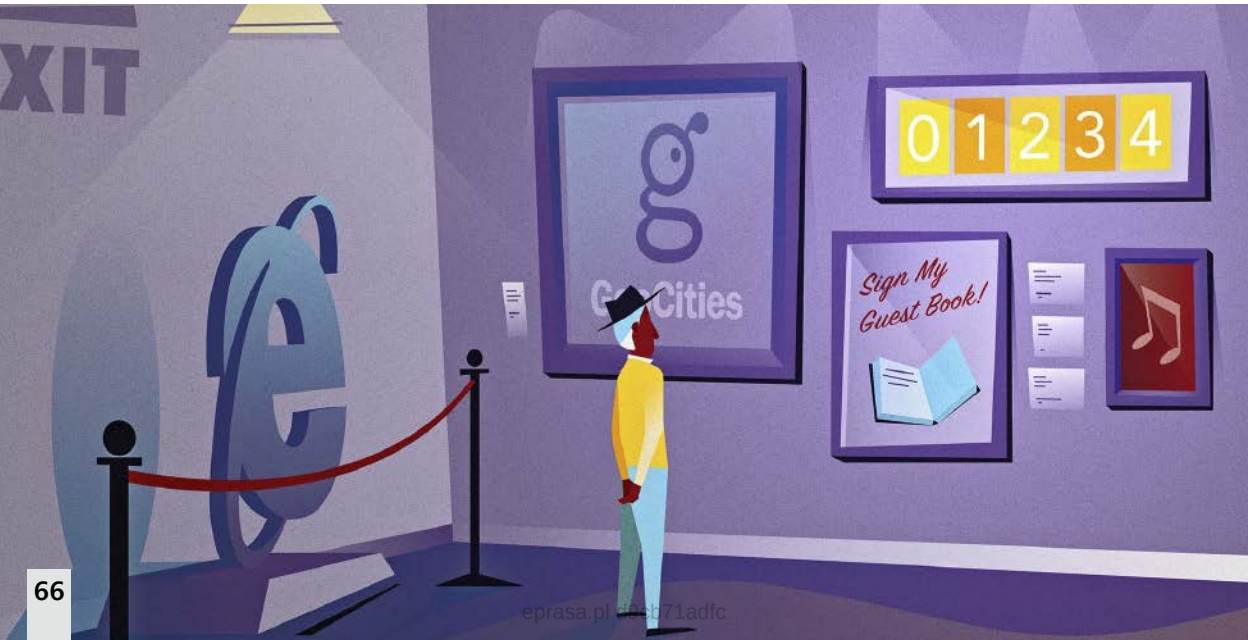
Narzędziem do badania historii serwisów i domen jest archive.today. W porównaniu z Internet Archive nacisk kładzie się tu nie tylko na aspekty tekstowe, ale również przechowanie obrazów, o których każdy użytkownik Wayback Machine wie, że znikają znacznie częściej niż tekst. Serwis jest darmowy w użyciu, prosi jednak o darowizny, bez których nie może funkcjonować.

Interfejs programistyczny API archive.today i Internet Archive jest wykorzystywany przez inne szperacze historyczne, np. Memento TimeTravel. Istnieją też lokalizowane wersje repozytoriów archiwalnych, takie jak budowane przez British Library ukierunkowany na internet brytyjski serwis – www.webarchive.org.uk, lub archiwum portugalskie arquivo.pt, które jak się w praktyce okazuje, potrafi również serwować polskie zasoby internetowe z dawnych lat.

Można się spodziewać, że z biegiem czasu i starzenia się internetu rola historycznych archiwów, narzędzi pozwalających wejrzeć w dawne strony, zamierzchłe wersje i zapomniane publikacje, będzie rosła. Niewykluczone, że archeologia, historia i badanie dziejów sieci stanie się tak samo poważną dziedziną nauki jak historia wojen czy ekonomii, a ludzie chętnie będą odwiedzać muzea artefaktów dawnego internetu (**3**). ■

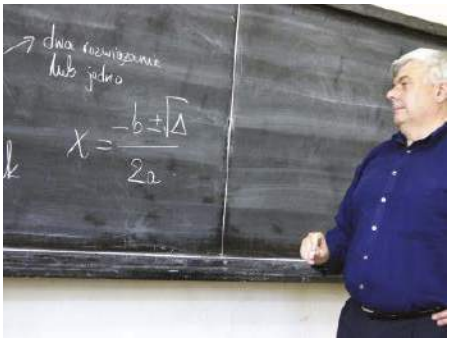
Mirosław Usidus

3. Muzeum internetu



eprasa.pl d0cb71adfc

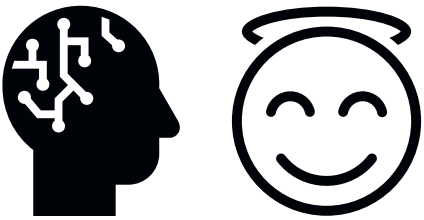
Michał Szurek tak mówi o sobie: „Urodzony w 1946. Ukończyłem UW w 1968 roku i od tego czasu tam pracuję na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki. Specjalność naukowa: geometria algebraiczna. Ostatnio zajmowałem się wiązkami wektorowymi. Co to jest wiązka wektorowa? No, trzeba wektory mocno powiązać sznurkiem i już mamy wiązkę.
Do „Młodego Technika" zaciągnął mnie siłą kolega fizyk, Antoni Sym (przyznaję, powinien mieć z tego powodu tantiemy od moich honorariów autorskich). Napisałem kilka artykułów, a potem zostałem i od 1978 roku co miesiąc możecie Państwo czytać, co też myślę o matematyce.
Lubię góry i mimo nadwagi staram się chodzić. Uważam, że najważniejsi są nauczyciele.
Polityków, niezależnie od opcji, jaką prezentują, trzymałbym w pilnie strzeżonym miejscu, żeby nie mogli uciec. Karmił raz dziennie.
Lubi mnie jeden pies z Tulec, rasy beagle".



Matura 2021 i jedna dwudziesta pierwsza (1)

Mamy pełnię wakacji – większość Czytelników odpoczywa, może w Polsce, może już – po zniesieniu restrykcji covidowych – za granicą. Spora część młodzieży pracuje, by obsługiwać wczasowiczów albo w inny sposób zarabiać na podróże, kupno sprzętu, własne wakacje, może dalszą naukę. Kto jest już zaszczepiony, oddycha z ulgą. W chwili, gdy to piszę, nie jest jeszcze jasne, czy wrócimy do szkół i na uczelnie – do klas, dzwonków, szatni w piwnicy, dużych przerw, kredy (choć powoli wypieranej przez flamastry) i pisania w zwykłych zeszytach zwykłym długopisem. Ale wszyscy mamy dość „gadania do ekranu". *Profesor do ekranu gadał, a ekran mu nie odpowiadał.* Tak nam było od marca 2020 do końca szkolnego 2021.

Artykuł ma dwie części. Pierwsza – wakacyjna, lekka, gawędziarska. To w tym miesiącu. Druga część będzie we wrześniu, na początku roku szkolnego. Te części mają wspólny mianownik – zadanie z majowej matury. Tak, przez dwa – a może i trzy – kolejne miesiące będzie o jednym zadaniu! Dużo like'ów dla autora tego zadania.



To było ładne zadanie!

Chodziło w tym zadaniu o obliczenie stosunku pól dwóch trójkątów, a wynikiem było 21 (lub oczywiście $\frac{1}{21}$, zależnie od tego, czy większy do mniejszego, czy odwrotnie). Nawet nie podam dokładnej treści, no bo jak wakacje, to wakacje. Pogawędzimy sobie za to o liczbie 21, zanim nowy Nowy Rok nie zamieni ją na 22.

Co to jest tak zwane „dobre zadanie"? To tak, jak dobry temat muzyczny: powinno łatwo wpadać w ucho, mieć prostą konstrukcję, nieskomplikowaną fabułę, dostarczać skojarzeń, dawać możliwości transkrypcji, przeróbek, uogólnień, podpowiadać możliwości dalszego rozwijania tematu i jak w muzyce – dawać się interesująco rozwiązać. Użyłem tu terminu rozwiązanie właśnie w sensie muzycznym. Rozwiązanie akordu polega na przejściu z dysonansu na konsonans. Akord buduje pewne napięcie, rozwiązanie rozładowuje. Słyszymy dokładnie to, co chcielibyśmy usłyszeć i co nam podpowiada intuicja… i wychowanie, osłuchanie, obycie z muzyką. Czyż nie jest i tak w matematyce? Zadanie buduje napięcie, rozwiązanie rozładowuje.

eprasa.pl d9cb71adfc

W czasach mojego dzieciństwa i wczesnej młodości (a wtedy jeszcze dinozaury na naszej planecie miały się dobrze i nie przeczuwały, że wyginą z powodu pandemii) popularna była gra „w oczko" – zbieranie (sprzedawanych jeszcze przez konduktorów) biletów tramwajowych, autobusowych (a także trolejbusowych – jeździły takie pojazdy po Warszawie) o sumie cyfr 21. Przez kilka lat potem odruchowo zwracałem też uwagę na numery rejestracyjne samochodów, wówczas czterocyfrowe (z literami na początku). Mały fiat WP 4917 odegrał pewną rolę w moim życiu… Jeśli Czytelnicy domyślają się jakichś niezwykłości, to może i słusznie.

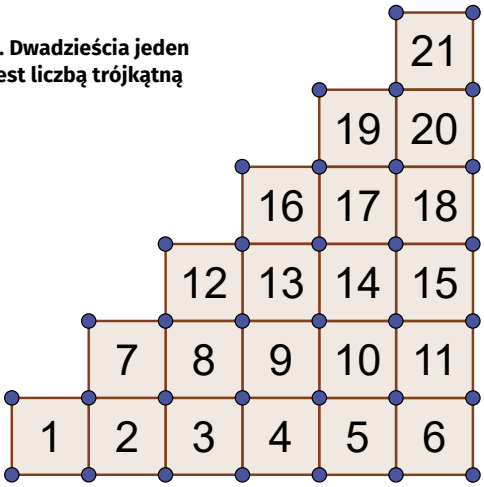
Do niedawna w tenisie stołowym grało się seta do 21 punktów. Do niedawna w Warszawie były tylko dwie linie tramwajowe (3 i 21), których trasa przebiegała całkowicie po prawej stronie Wisły (ostatnio zlikwidowano 21). W Tour de France jest zwykle 21 etapów. Pamiętam jakąś grę karcianą, w której trzeba było zgromadzić 21 punktów; grywałem też ze swoją babcią (!, rok urodzenia 1890) w kości i też trzeba było osiągnąć wynik jak najbliższy 21, z tym że gdy się ten próg przekroczyło, przegrywało się. Potem przerabiałem to z uczniami jako zadania z rachunku prawdopodobieństwa.

Jak każda liczba, tak i 21 jest ciekawa także z matematycznego punktu widzenia. Dodajmy liczby zwykłej kostki do gry: $1+2+3+4+5+6=21$. To znaczy, że 21 jest „liczbą trójkątną" (**1**). Tak nazywamy liczby będące sumami kolejnych liczb naturalnych, a więc po kolei mamy 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55, 66, 78, 91… i tak dalej do nieskończoności. Liczby te mają wiele ciekawych własności. Na przykład od czasu do czasu liczby trójkątne bywają też… kwadratowe.

$$1+2+3+4+5+6+7+8=36=6^2$$

$$1+2+3+4+\ldots+48+49=\frac{49\cdot 50}{2}=1225=35^2$$

1. Dwadzieścia jeden jest liczbą trójkątną



W 1796 roku młody Karol Franciszek Gauss (ur. 1777) zanotował w swoim dzienniku: „EYPHKA! Num=Δ+Δ+Δ". Znaczyło to „Eureka! Każda liczba jest sumą co najwyżej trzech liczb trójkątnych". Sprawdźmy na jednym przykładzie. Jeżeli kolejne liczby trójkątne będę oznaczać przez T_1, T_2, T_3, T_4, itd., to

$$2021=T_1+T_{19}+T_{60}=T_4+T_{15}+T_{61}=T_4+T_{24}+T_{58}=$$
$$=T_{10}+T_{16}+T_{60}=T_{10}+T_{38}+T_{49}=T_{15}+T_{19}+T_{58}=$$
$$=T_{15}+T_{40}+T_{46}=T_{19}+T_{37}+T_{47}=T_{24}+T_{31}+T_{49}.$$

Przyjrzymy się tej ostatniej równości. $T_{24}+T_{31}+T_49$ to $300+496+1225$ (**2**).

2. Jeden z rozkładów 2021 na sumę trzech liczb trójkątnych

Jest 21 prostokątów (o bokach wyrażających się liczbami całkowitymi), których pole jest równe 242. Jest także liczbą „harshad" (w sanskrycie znaczy to 'dająca radość') i liczbą Motzkina. Nie będę wyjaśniał (bo i tak bym przepisał z encyklopedii matematycznej Wolframa) – zainteresowani Czytelnicy mogą łatwo wygooglować, o co chodzi i dlaczego 21 dawała radość. Ale tak, na intuicję, czyż to nie sympatyczna liczba? Dwudziesta pierwsza pieśń Jana Kochanowskiego (z tomu *Księgi wtóre*) jest o miłości, ale to pewnie tylko zbieg okoliczności…

Dwadzieścia jeden jest także liczbą ośmiokątną (**3**).

Na sześciokątnej spirali liczbowej (**4**) liczby ośmiokątne pojawiają się na linii biegnącej na północny wschód (choć matematycznie to „nie bardzo", bo ta linia jest pod kątem 30 stopni, a nie 45). Zobacz, że ciąg liczb ośmiokątnych jest zbudowany tak: na początku 1, a potem kolejne liczby są większe o 7, 13, 19, 25, 31, 37. A co zauważasz w ciągu 1, 7, 13, 19, 25, 31, 37,…? Podaj jego wzór ogólny.

Dwadzieścia jeden jest ósmą liczbą Fibonacciego (**5**). W ciągu Fibonacciego każdy jego wyraz jest sumą dwóch poprzednich, a zatem $5=3+2$, $8=5+3$, $13=8+5$, $21=13+8$, $34=21+13$. Słyszałem od studentów, że obiad w stołówce studenckiej jest jak ciąg Fibonacciego: każdy jest sumą dwóch poprzednich.

Z ciekawością przeczytałem (oczywiście w Internecie) zabawne ple-ple o mistycznym znaczeniu liczby 21. Ogólnie rzecz biorąc, to dobra liczba – zachęca do kreatywności, dodaje wigoru, pobudza artystów do działania. Oto krótki wyjątek (polszczyzna trochę chropawa, ale przepisuję dosłownie). 21:21 zachęca do działania w swoim romantycznym życiu. Liczba

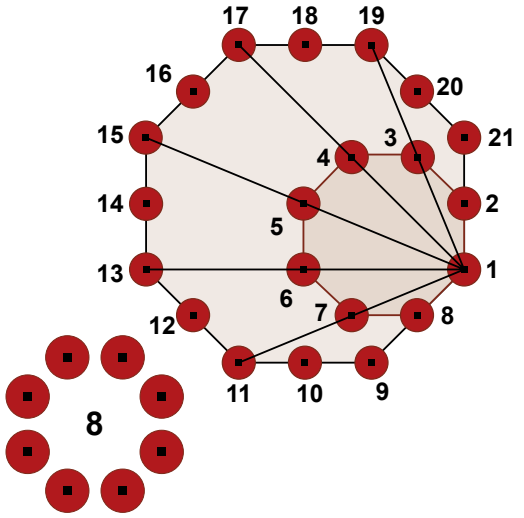
eprasa.pl d9cb71adfc

42 oznacza, że powinieneś wziąć swoje romantyczne przeznaczenie we własne ręce. Jeśli masz do kogoś uczucia i wahasz się, czy wyrazić swoją pasję, ta lustrzana godzina zaprasza cię do zrobienia pierwszego kroku i do nawiązania relacji, zanim minie!

Kwadrat, którego boki wyrażają się liczbami całkowitymi, można pociąć na 21 mniejszych kwadratów (też o bokach całkowitych), ale na mniej niż 21 już nie. Odkrył to w 1978 roku Holender o skomplikowanym dla nas nazwisku Adrianus Johannes Wilhelmus Duijvestijn (1927–1998), kończąc kilkudziesięcioletnie poszukiwania takiego najmniejszego sposobu. Poszukiwania te – mające związek z budową sieci elektrycznych – miały i „polskie akcenty", ale nie chcę zanadto odchodzić od tematu. Polecam obejrzenie stosownego rysunku, można go znaleźć w wyszukiwarce pod „squaring the square", a owe polskie akcenty polecam pod hasłem „Zbigniew Moroń", a także w mojej książce „Podróże matematyczne" (Oficyna „Pazdro", 2016 r.).

I jeszcze jedno zadanie rozgrzewkowe o liczbie 21. Czy kwadrat jakieś liczby może kończyć się 21? Tak – i nietrudno znaleźć wszystkie takie liczby. To po pierwsze 11, 111, 1111, 11111, 111111 i tak dalej. Mają one nawet swoją angielską nazwę: repunits, co na własny użytek tłumaczę jako „powtjedynki". Zobaczmy ciekawe ułożenie cyfr w tych potęgach: $111111111^2=12345678987654321$.

Czytelnikom, którzy pamiętają, co to jest symbol Newtona $\binom{n}{k}$, zwrócę uwagę, że cyfry w $11^2=14641$ to właśnie $\binom{4}{0},\binom{4}{1},\binom{4}{2},\binom{4}{3},\binom{4}{4}$.



3. Liczby ośmiokątne 8 i 21. Następne to 40, 65, 96, 133 i 176

Po drugie, na 21 kończą się też kwadraty liczb 50n+39, czyli 39, 89, 139, 189, 239, 289, 339, ... To nietrudne zadanie dla dobrych uczniów (dla nauczycieli: na klasówkę, a może raczej na konkurs dla szkół podstawowych):

$(50n+39)^2=2500n^2+3900n+1521=$
$=100\cdot(25n^2+39n+15)+21.$

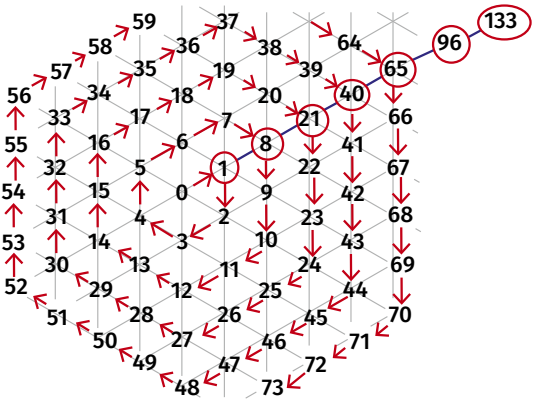
Czy kwadrat liczby może kończyć się na „dwa oczka", tj. 2121? Może, oto przykład: $53989^2=2914812121$.

A na trzy, cztery, pięć? Też może: $508853989^2=258932382121212121$.

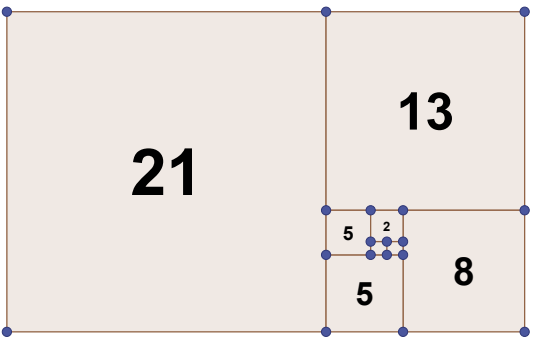
Kogo bawią takie zadania (mnie – tak!) – polecam dalsze poszukiwania: sześć, siedem, osiem „oczek" na końcu. Wcale nietrudne, ale oczywiście potrzebny jest program, który daje sobie radę z obliczeniami na wielkich liczbach. Nawet Geogebra wystarczy, lepszy jest ogólnie dostępny Wolfram Alpha.

Za miesiąc, na dobry początek roku szkolnego: wspomniane zadanie maturalne o liczbie 21. Okazja dla maturzystów na maj 2022. Czy już wybraliście kierunek przyszłych studiów? ■

Michał Szurek



4. Sześciokątna spirala liczbowa



5. Dwadzieścia jeden jest ósmą liczbą Fibonacciego

eprasa.pl d9cb71adfc

Nieznany układ okresowy, część 2

Po lekturze pierwszej części artykułu o zagadkach tablicy Mendlejewa układ okresowy, opisywany w szkole za pomocą prostych reguł, stał się nagle pełen wyjątków od podawanych w podręcznikach prawidłowości. Dziś poznasz kolejne jego tajemnice. W tym celu spojrzysz pod innym kątem na pokrewieństwo pierwiastków, zmienisz formę tablicy i zastanowisz się, czy pewien pierwiastek na pewno leży we właściwym miejscu.

Kuzyni po przekątnej

W pierwszej części artykułu przekonałeś się, że wodór tylko formalnie należy do grupy 1, czego dowodem m.in. fakt, że nazwa rodziny nie pochodzi od jego imienia (to jedyny taki przypadek w układzie okresowym). Jednak leżący pod nim lit także odstaje od reszty rodzeństwa (sód, potas, rubid, cez). Zapewne wiesz, że wszystkie pospolite sole sodu i potasu są dobrze rozpuszczalne w wodzie. W analizie chemicznej identyfikuje się jony metali na podstawie tworzonych przez nie osadów, ale w przypadku sodu i potasu naprawdę trzeba się natrudzić, aby znaleźć takie, które jedynie słabo rozpuszczają się w wodzie. Z rubidem i cezem jest podobnie. Natomiast lit tworzy słabo rozpuszczalny węglan, fosforan czy fluorek. Chemicy doszli do wniosku, że takie zachowanie upodabnia go do pierwiastków z grupy 2, a zwłaszcza magnezu. Z wykonaniem doświadczeń potwierdzających dostrzeżone podobieństwo nie powinieneś mieć żadnych problemów. Siarczan lub chlorek magnezu są łatwo dostępne, węglan i fosforan sodu również. W przypadku fluorków zaopatrz się w sól sodu, potasu lub amonu. O licie natomiast traktował artykuł z numeru 5/2020 „Młodego Technika", tam też możesz się dowiedzieć, jak domowym sposobem uzyskać jego związki (surowcem są ogniwa litowe (**1**)).

1. Często używane ogniwo CR2032 – twoje źródło litu

Czołowy pierwiastek grupy 2 – beryl – jest najbardziej podobny do glinu (w długiej formie tablicy Mendelejewa grupa 13 nie sąsiaduje z 2, ale rozpatrujemy podobieństwo między tzw. dużymi grupami: 1, 2, 13–18). Obydwa są amfoterycznymi metalami rozpuszczalnymi w kwasach i zasadach, podobnie jak ich wodorotlenki. O pozostałych berylowcach nie można tego powiedzieć.

Nie sądź jednak, że lit i beryl leżą w niewłaściwych miejscach tablicy Mendelejewa. Oba pierwiastki są silnie związane podobieństwem z resztą swoich rodzin, a pewna odrębność lidera grupy od pozostałych jej członków to jeszcze jedna osobliwość układu okresowego. Chemicy już w XIX wieku doszli do wniosku, że pierwszy pierwiastek grupy ma właściwości zbliżone do właściwości pierwiastków z następnej grupy, a zwłaszcza do leżącego na drugim miejscu, po przekątnej. Zaobserwowaną prawidłowość nazwali regułą diagonalnego podobieństwa (ang. diagonal = przekątna).

Bor, pierwszy pierwiastek z grupy 13, też nie jest w pełni podobny do następnych reprezentantów rodziny, np. glinu. Przede wszystkim w ogóle nie jest metalem i tworzy bardzo słabe kwasy borowe. Po stopieniu tlenku boru z tlenkami metali powstają szkliste substancje używane w analizie chemicznej (rodzaj metalu rozpoznaje się po zabarwieniu, jakie

eprasa.pl d9cb71adfc

przyjmuje tzw. perła boraksowa). Pozostałe borowce tak się nie zachowują. Natomiast w grupie 14, po przekątnej w stosunku do boru, leży krzem. Ten pierwiastek również nie jest metalem, także tworzy liczne słabe kwasy krzemowe, a co do szkieł… wystarczy spojrzeć przez okno. Analogiczne podobieństwa można znaleźć i w innych grupach, np. tlen ze swoją reaktywnością jest podobny do chloru.

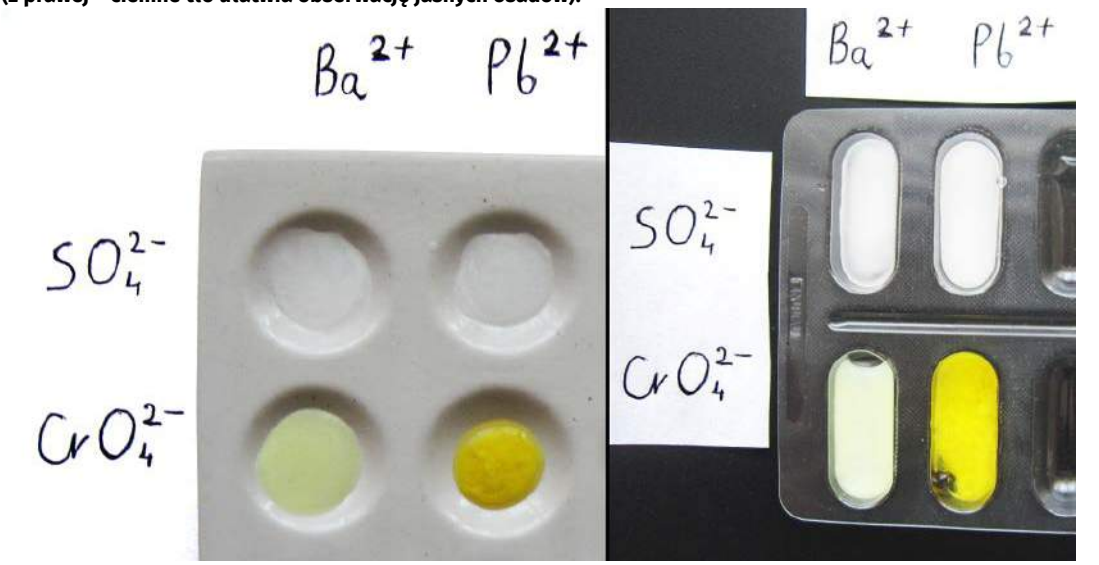
Zalety krótkiej formy

W podręcznikach i oficjalnych opracowaniach dominuje długa forma tablicy Mendelewa, pierwotnie opracowana przez szwajcarskiego chemika Alfreda Wernera, twórcę teorii związków kompleksowych. Dzieli ona przejrzyście pierwiastki na bloki energetyczne, ale zarazem sprawia, że niektóre aspekty prawa okresowości stają się niedostrzegalne.

Zacznij od eksperymentu. Przygotuj roztwory rozpuszczalnych soli ołowiu (azotan $Pb(NO_3)_2$ lub octan $(CH_3COO)_2Pb$) oraz baru (chlorek $BaCl_2$ lub azotan $Ba(NO_3)_2$). **Bądź ostrożny podczas eksperymentowania z tymi związkami, ponieważ są one trujące (czyli nosisz ochronne rękawice i oczywiście nie jesz i nie pijesz podczas pracy).** Potrzebne ci będą jeszcze roztwory chromianu potasu K_2CrO_4 (też jest toksyczny) i rozpuszczalnego siarczanu, np. Na_2SO_4. Przeprowadź reakcje soli ołowiu z chromianem i siarczanem i tak samo postąp z solą baru. Próby wykonaj w probówkach lub – lepiej, ponieważ oszczędzasz odczynniki – na płytce porcelanowej z wgłębieniami używanej do reakcji kroplowych. Jeżeli nie masz takiej płytki, użyj blistra po tabletkach lub po prostu zmieszaj po kropli roztworów na folii. W przypadku skali eksperymentu laboratoryjnego, chemicy już od dawna starają się być minimalistami, co stwarza mniejsze zagrożenie i pozwala na oszczędność czasu i kosztów pracy. Niezależnie od sposobu wykonania eksperymentów, w każdym z przypadków otrzymałeś osady: białe $PbSO_4$ i $BaSO_4$ oraz żółty $PbCrO_4$ i jasnożółty $BaCrO_4$ (**2**). Zachowanie obu anionów oraz wzory tworzonych przez nie soli są do siebie zbliżone, można jeszcze dodać, że wszystkie one były (sole ołowiu) lub nadal są (sole baru) stosowane jako pigmenty. Pokrewieństwo chromu i siarki nie jest przypadkiem, a w układzie okresowym jest więcej takich analogii. Przypomnij sobie również (odcinek z ubiegłego miesiąca), że ołów z grupy 14 najchętniej przyjmuje wartościowość równą II, czyli taką, jaką ma bar z grupy 2. W dodatku często reaguje podobnie do cięższych berylowców, np. w jednym ze schematów analizy jakościowej wykrywany jest z wapniem, strontem i barem na podstawie tworzenia trudno rozpuszczalnych siarczanów.

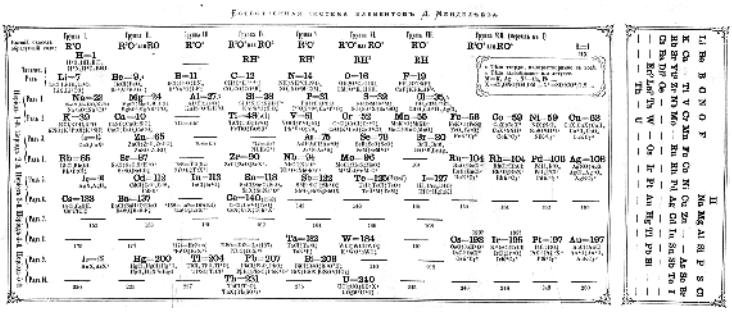
Chrom znajduje się w grupie 6, natomiast siarka – w 16. Dzieli je zatem dość duża odległość, ale tylko w długiej formie tablicy. Forma krótka, której autorem jest sam Mendelejew (**3**), łączy obie te grupy w jedną rodzinę podzieloną na dwa „klany": grupę główną oznaczoną symbolem VIA (grupa 16 z formy długiej) i grupę poboczną VIB (grupa 6). Analogicznie jest i z innymi rodzinami: grupa I składa się z grupy 1 połączonej z 11, II – z 2 oraz 12, itd. Ponieważ jest 8 „dużych" grup (1, 2, 13–18) i 10 „małych" (3–12), pojawił

2. Eksperyment wykonany na płytce porcelanowej (z lewej) i blistrze po tabletkach (z prawej – ciemne tło ułatwia obserwację jasnych osadów).



eprasa.pl d9cb71adfc

się problem z połączeniem grup 8, 9 i 10 z 18 (nie istniał on w czasach Mendlejewa, ponieważ helowce zostały odkryte dopiero w końcu XIX wieku). Chemicy od dawna zauważyli szczególne podobieństwo właściwości występujące między sąsiadującymi pierwiastkami z tych grup i w ten sposób VIII grupa poboczna składa się z trójek pierwiastków – tzw. triad: żelazowców (Fe, Co, Ni), platynowców lekkich (Ru, Rh, Pd) i platynowców ciężkich (Os, Ir, Pt) (**4**). Helowce początkowo uznawano za grupę zerową, ostatecznie przydzielono je do grupy VIII, ale oczywiście dopatrywanie się jakichkolwiek podobieństw gazów szlachetnych do innych pierwiastków jest bezcelowe.



3. Tablica Mendelejewa w podręczniku z roku 1871 z lukami pozostawionymi na jeszcze nieodkryte pierwiastki

Molibden i wolfram, pozostałe pierwiastki z grupy VI pobocznej, podobnie jak chrom wykazują podobieństwo do siarki i tworzą analogiczne sole, np. $BaMoO_4$ (molibdenian) i $BaWO_4$ (wolframian). Ponadto chromiany, molibdeniany i wolframiany chętnie polimeryzują, tworząc kwasy o bardziej złożonej strukturze. Przykładem soli takiego kwasu jest powszechny w laboratoriach dwuchromian potasu $K_2Cr_2O_7$. A siarka? Grono tworzonych przez nią kwasów jest równie liczne (niektóre nie istnieją w stanie wolnym, a jedynie jako sole), czego przykładem analog dwuchromianu – pirosiarczan potasu $K_2S_2O_7$. Podobieństwo siarki z chromowcami nie jest jednak całkowite (np. Ag_2SO_4 jest rozpuszczalny w wodzie, natomiast Ag_2CrO_4 tworzy brunatnoczerwony osad), dotyczy tylko najwyższej osiągalnej wartościowości – VI, na niższych analogia zanika.

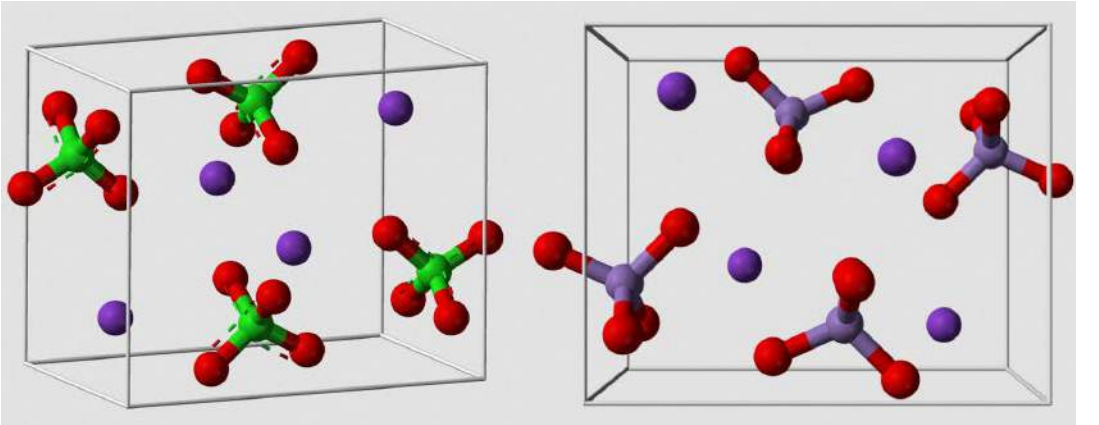
A jak jest w innych grupach? Wanadowce tworzą sole kwasów podobnych do wywodzących się z fosforu (H_3PO_4, HPO_3), np. wanadany Na_3VO_4 lub NH_4VO_3. W grupie VII (7 i 17 w formie długiej) analogia jest jeszcze wyraźniejsza. Dwa popularne związki potasu – nadmanganian $KMnO_4$ i nadchloran $KClO_4$ – tak się do siebie upodobniły, że powstają nawet kryształy mieszane w dowolnych proporcjach. W takim przypadku mówimy, że związki wykazują izomorfizm (z gr. *isos* = ta sama, *morphe* = postać), czyli tworzą kryształy o takiej samej strukturze, a wielkość jonów pozwala na wzajemne zastępowanie się w sieci krystalicznej. Oba związki są też utleniaczami i oba stosunkowo słabo rozpuszczają się w wodzie (**5**). W innych grupach również można dostrzec podobieństwo: skandowce (grupa 3) zbliżają się właściwościami do glinu, a tytanowce (grupa 4) do cyny. Cynk i kadm (grupa 12) to pierwiastki reagujące podobnie do magnezu (ten ostatni nie jest oczywiście amfoteryczny). Podobieństwa natomiast nie dostrzeżesz w grupie I. Najmniej szlachetne metale, litowce, nie mają nic wspólnego z królewską rodziną 11 (miedź, srebro i złoto). W tym przypadku wnioskowanie na podstawie położenia w krótkiej formie tablicy sprowadzi cię na chemiczne manowce.

	I A	I B	II A	II B	III B	III A	IV B	IV A	V B	V A	VI B	VI A	VII B	VII A	VIIIB			VIIIA
1	H																	He
2	Li		Be			B		C		N		O		F				Ne
3	Na		Mg			Al		Si		P		S		Cl				Ar
4	K		Ca		Sc		Ti		V		Cr		Mn		Fe	Co	Ni	
		Cu		Zn		Ga		Ge		As		Se		Br				Kr
5	Rb		Sr		Y		Zr		Nb		Mo		Tc		Ru	Rh	Pd	
		Ag		Cd		In		Sn		Sb		Te		I				Xe
6	Cs		Ba		*		Hf		Ta		W		Re		Os	Ir	Pt	
		Au		Hg		Tl		Pb		Bi		Po		At				Rn
7	Fr		Ra		**		Rf		Db		Sg		Bh		Hs	Mt	Ds	
		Rg		Cn		Nh		Fl		Mc		Lv		Ts				Og

*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

4. Współczesny wygląd formy krótkiej tablicy układu okresowego pierwiastków

eprasa.pl d9cb71adfc



5. Modele cząsteczek pokrewnych związków – nadchloranu (atom chloru w kolorze zielonym) i nadmanaganianu potasu (fiolet).

Piękna i groźna

W odcinku z ubiegłego miesiąca dowiedziałeś się, że wodór tylko formalnie należy do grupy 1, ale prawie żadne właściwości (poza wartościowością) nie wiążą go z niżej leżącymi pierwiastkami. W układzie okresowym istnieje jeszcze jeden pierwiastek znacznie odbiegający od reszty rodziny – tytułowa groźna piękność, czyli rtęć. Ciekły metal od chwili odkrycia fascynował ludzi, nieświadomych jeszcze wtedy jego zabójczego działania.

Rtęć należy do grupy 12, w jej przypadku maksymalna wartościowość wynosi II i takie związki istnieją. Srebrzysta ciecz jednak niechętnie dzieli się elektronami, czego dowodem ciekły stan skupienia i niska temperatura wrzenia. W stanie pary występuje jako pojedyncze atomy, a dwa nieaktywne elektrony na zewnętrznej powłoce najbardziej upodabniają rtęć do … helu (**6**). Utrata jednego z elektronów powoduje, że ma ona konfigurację podobną do wodoru i, tak jak wodór, tworzy cząsteczki dwuatomowe – unikatowe w całym układzie okresowym jony Hg_2^{2+}. Rtęć również zdaje się leżeć w niewłaściwym miejscu tablicy Mendelejewa. ■

Krzysztof Orliński

Niedoszła nagroda

Mendelejew zmarł w roku 1907 i za jego życia kilka razy przyznano Nagrodę Nobla. Uczony, mimo nominacji, nie miał jednak szczęścia w głosowaniu Szwedzkiej Akademii Nauk. Do odrzucenia jego kandydatury przyczynił się Svante Arrhenius, wówczas ważna figura w szwedzkiej nauce. Mendelejew wdał się z nim w spór dotyczący teorii dysocjacji elektrolitycznej opracowanej przez Arrheniusa i stąd niechęć obu uczonych.

Pewnym zadośćuczynieniem była decyzja Alberta Ghiorso. W roku 1955 grupa badawcza z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley pod jego kierownictwem wyprodukowała pierwiastek o liczbie atomowej 101 i nadała mu nazwę **mendelew**.

Albert Ghiorso (1915–2021) – zespół pod jego kierunkiem wyprodukował mendelew w roku 1955. Uczony pracował w zespołach, które wytworzyły aż 12 nowych pierwiastków (od 95 do 106).

6. Ciekły metal czy gaz szlachetny?

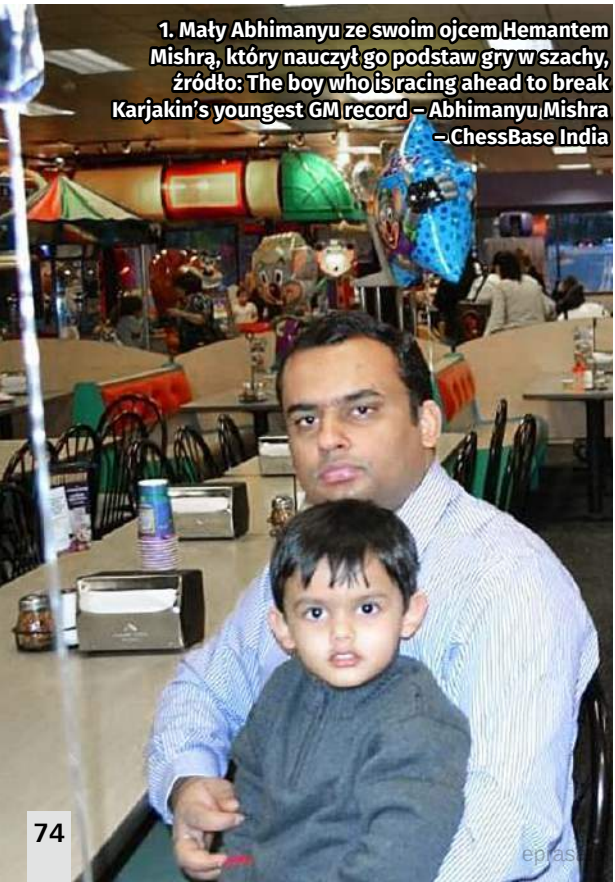
eprasa.pl d9cb71adfc

30 czerwca 2021 roku, Amerykanin z Englishtown w New Jersey, Abhimanyu Mishra w wieku 12 lat, 4 miesięcy i 25 dni został najmłodszym w historii szachów arcymistrzem szachowym. Podczas zawodów w Budapeszcie uzyskał poziom rankingowy 2500 i zdobył trzecią i ostatnią normę wymaganą do uzyskania tytułu GM (grandmaster, z ang. arcymistrz). Poprzednio najmłodszym arcymistrzem szachowym został w 2002 roku Siergiej Kariakin. Mishra pobił poprzedni rekord o dokładnie 66 dni.

KOCHAM SZACHY

dr inż. Jan Sobótka
– nauczyciel akademicki, licencjonowany instruktor i sędzia szachowy

Abhimanyu Mishra – najmłodszy arcymistrz szachowy



1. Mały Abhimanyu ze swoim ojcem Hemantem Mishrą, który nauczył go podstaw gry w szachy, źródło: The boy who is racing ahead to break Karjakin's youngest GM record – Abhimanyu Mishra – ChessBase India

Abhimanyu Mishra urodził się 5 lutego 2009 w New Jersey, USA, nauczył się grać w szachy w wieku 2,5 roku. „Najpierw tata uczył mnie, jak poruszają się pionki, w wieku pięciu lat w pełni zrozumiałem zasady gry i zagrałem swój pierwszy turniej¨ – wspomina Abhimanyu Mishra dla timesnownews.com (**1**). W listopadzie 2018 został zaproszony przez fundację Kasparov Chess Foundation (KCF) na intensywną trzydniową ocenę przez legendarnego mistrza świata Garriego Kasparowa. Był najmłodszym ze wszystkich zaproszonych cudownych szachowych dzieci z całego świata (**2**). W wieku 10 lat, 9 miesięcy i 20 dni został najmłodszym w historii mistrzem międzynarodowym (**3**). Przez kilka ostatnich tygodni przebywał w Budapeszcie, gdzie bardzo często rozgrywane są szachowe turnieje. Tam, z uwagi na mniej rygorystyczne obostrzenia związane z pandemią koronawirusa niż w USA, Mishra mógł brać udział w oficjalnej bezpośredniej rywalizacji. Poprzedni rekordzista, 31-letni obecnie Siergiej Kariakin, pogratulował 12-latkowi świetnego osiągnięcia (**4**).

Aby zostać arcymistrzem, szachista musi zdobyć trzy normy GM (osiągnięcie w 3 turniejach oceny rankingowej powyżej 2600 punktów) i osiągnąć

epras d9cb71adfc

Tabela 1. Arcymistrzowie, którzy uzyskali tytuł przed ukończeniem 14 lat, źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Chess_prodigy

Zawodnik	Kraj	Wiek	Rok urodzenia
Abhimanyu Mishra	USA	12 lat, 4 miesięcy, 25 dni	2009
Siergiej Kariakin	Ukraina	12 lat, 7 miesięcy, 0 dni	1990
Gukesh D	Indie	12 lat, 7 miesięcy, 17 dni	2006
Javokhir Sindarov	Uzbekistan	12 lat, 10 miesięcy, 5 dni	2005
Praggnanandhaa Rameshbabu	Indie	12 lat, 10 miesięcy, 13 dni	2005
Nodirbek Abdusattorov	Uzbekistan	13 lat, 1 miesiąc, 11 dni	2004
Parimarjan Negi	Indie	13 lat, 4 miesięcy, 22 dni	1993
Magnus Carlsen	Norwegia	13 lat, 4 miesięcy, 27 dni	1990
Wei Yi	Chiny	13 lat, 8 miesięcy, 23 dni	1999
Raunak Sadhwani	Indie	13 lat, 9 miesięcy, 28 dni	2005
Bu Xiangzhi	Chiny	13 lat, 10 miesięcy, 13 dni	1985
Samuel Sevian	USA	13 lat, 10 miesięcy, 27 dni	2000
Richárd Rapport	Węgry	13 lat, 11 miesięcy, 6 dni	1996

2. Abhimanyu uczestniczy w szkoleniu z legendarnym mistrzem świata Garri Kasparowem, źródło: Meet Abhimanyu Mishra, the youngest IM norm maker in the world – ChessBase India

3. Abhimanyu Mishra przy szachownicy, fot. Justin Lane dla US Chess/październik 2020 r. dla Chess Life

4. Do Siergieja Kariakina przez 19 lat należał tytuł najmłodszego arcymistrza szachowego. Zdjęcie: Maria Emelianova/Chess.com

5. Najmłodszy arcymistrz na świecie Abhimanyu Mishra (z prawej) w partii przeciwko Baadur Dżobawie w Pucharze Świata FIDE, źródło: Abhimanyu.mishra.chess (Youngest GM in the world) (@ChessMishra)/Twitter

minimum 2500 punktów w rankingu szachowym Elo. W kwietniu 2021 r. Mishra zajął pierwsze miejsce w turnieju Vezérképző GM w Budapeszcie na Węgrzech, z wynikiem 7,0/9 i oceną rankingową 2603, zdobywając swoją pierwszą normę GM. W maju 2021 r. Mishra zdobył pierwsze miejsce w turnieju First Saturday GM w Budapeszcie na Węgrzech, z wynikiem 8,0/9 i oceną rankingową 2739, zdobywając swoją drugą normę GM (przekroczył normę w tym turnieju o pełny punkt). W czerwcu 2021 r. Mishra zdobył trzecią normę GM, wygrywając turniej Vezérképző GM Mix w Budapeszcie na Węgrzech, z wynikiem 7,0/9 i oceną rankingową 2619. Ponieważ jego ranking szachowy Elo również przekroczył 2500, ta trzecia norma uczyniła Mishra najmłodszym arcymistrzem w historii szachów.

Puchar Świata FIDE

W trakcie oddawania artykułu do druku rozgrywany jest Puchar Świata FIDE w Soczi (Rosja). Oznacza to powrót do rywalizacji na najwyższym światowym poziomie na żywo przy szachownicy. Taka możliwość była zawieszona w związku z pandemią COVID-19. 206 zawodników walczyć miało o dwa miejsca w Turnieju Kandydatów 2022. Ze względu na nadal trwająca pandemię, niektórzy nie byli w stanie dotrzeć na miejsce. Na rozgrywkach pierwszej rundy zabrakło 9 zakwalifikowanych zawodników. Zwycięzcy Pucharu Świata, którzy zajmą dwa pierwsze miejsca (nie wliczając startującego również aktualnego mistrza świata Norwega Magnusa Carlsena) mają zagwarantowane miejsce w Turnieju Kandydatów FIDE 2022.

6. Abhimanyu Mishra – Baadur Dżobawa, pozycja po 54...He3+

eprasa.pl d9cb71adfc

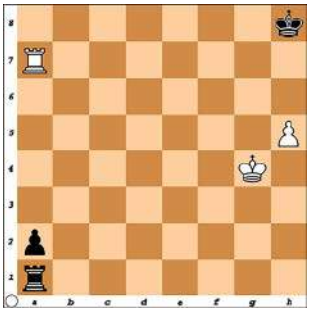
Po raz pierwszy w historii FIDE organizuje również Puchar Świata Kobiet FIDE, w którym startują 103 zawodniczki.

Organizatorzy przyznali dziką kartę najmłodszemu arcymistrzowi Abhimanyu Mishrze. Jego przeciwnikiem w pierwszej rundzie był Baadur Dżobawa (ang. Jobava), trzykrotny mistrz Gruzji (**5**). Zwyciężył tym razem dużo bardziej doświadczony gruziński arcymistrz.

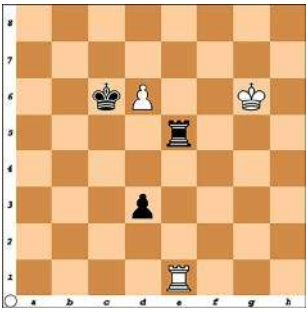
W pierwszej partii (diagram **6**) Mishra mógł zremisować, grając 55.Kh4! H:d4+ 56.Sg4. W partii nastąpiło jednak 55.Kf6 i Dżobawa znalazł wygrywające 55…Hh6+ 56.Sg6 Hg7+ 57.Kg5 Kh7! Pomimo porażki, Mishra udzielił wywiadu, w którym nazwał Puchar Świata „najlepszym turniejem, w którym uczestniczył".

Zawodnicy grają mecz składający się z dwóch partii (ze zmianą koloru). 12-latek miał jeszcze szanse awansować dalej, lecz wygrana czarnymi z tak silnym zawodnikiem okazała się górą nie do zdobycia (druga partia zakończyła się remisem).

Zadania do samodzielnego rozwiązania



Zadanie 1
7. Ercole del Rio, 1750
Białe zaczynają i remisują



Zadanie 2
8. Giambattista Lolli, Osservazioni, 1763
Białe zaczynają i wygrywają

Rozwiązanie zadań z MT 7/2021

Zadanie 1
Richard Reti, Münchner Neueste Nachrichten, 1928
Białe zaczynają i wygrywają
Rozwiązanie:
1.Wd2 (albo **1.Wd3**) d4 2.Wd1 Kd5 3.Kd7 Kc4 4.Ke6 Kc3 5.Ke5 d3 6.Ke4 d2 7.Ke3 1-0

Zadanie 2
Richard Reti, Kölnische Volkszeitung, 1928, wersja H. Rinck, 1935
Białe zaczynają i wygrywają
Rozwiązanie:
1.Gf5+ Kd6 2.Wd4+ Ke7 3.We4+ Kd8 4.Gd7 e1H 5.Gb5 1-0 Jedyną obroną przed matem (6.We8#) jest ofiara hetmana (5...Ha5+)

Abecadło szachowe

Partie najmłodszego arcymistrza

Levente Papp – Abhimanyu Mishra, turniej First Saturday GM, Budapeszt, 3 maja 2021

1.e4 c5 2.c4 Sc6 3.Sc3 g6 4.g3 Gg7 5. Gg2 a6 6.Sge2 Wb8 7.a4 e5 8.O-O Sge7 9.d3 O-O 10.Sd5 d6 11.f4? (lepsze było 11.S:e7+, 11.Gg5 lub 11.Sec3) **11…e:f4!** (najlepsze) **12.Se:f4 Ge6 13.S:e6? f:e6 14.Sf4 Sd4** (czarne zdobyły już niewielką przewagę pozycyjną) **15.Gh3 Wf6 16.Ge3 Sec6 17.Wf2 He7 18.Gg2 Wbf8 19.h4?** (osłabia pozycję białego króla) **19…Gh6 20.Kh1**

9. Levente Papp – Abhimanyu Mishra, pozycja po 20.Kh1

10. Levente Papp – Abhimanyu Mishra, pozycja końcowa

eprasa.pl d9cb71adfc

11. Abhimanyu Mishra, źródło: https://bit.ly/3eWypNx

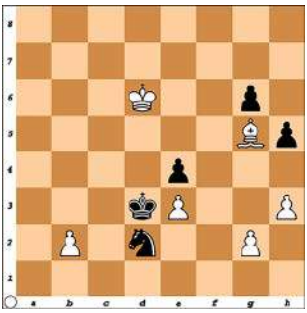
(diagram **9**) **20…W:f4**! (piękne poświęcenie jakości) **21.W:f4 G:f4 22.G:f4 W:f4 23.g:f4 H:h4+ 24. Kg1 H:f4** (czarne zyskały ogromną przewagę pozycyjną i przystąpiły do decydującego ataku) **25.b3 Se5 26.Wa2 Hg3 0-1** (diagram **10**) Białe poddały się wobec wielu niemożliwych jednocześnie do odparcia gróźb: 27…S:d3, 27…Sf3+ i 27…Sg4.

Partia, która zadecydowała o zdobyciu tytułu arcymistrza przez Abhimanyu Mishrę

30 czerwca 2021 roku Abhimanyu Mishra (**11**) został najmłodszym arcymistrzem szachowym w historii, pokonując 15-letniego hinduskiego arcymistrza Leona Luke'a Mendoncę czarnymi figurami.

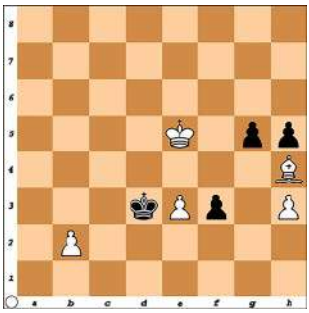
Leon Luke Mendonca – Abhimanyu Mishra, turniej: Vezérképző GM Mix (2021), Budapest 30 czerwca 2021, runda 9.

1. d4 Sf6 2. c4 g6 3. Sc3 d5 4. Gf4 Gg7 5. e3 O-O 6. Wc1 c5 7. d:c5 Ge6 8. Sf3 Sc6 9. Ge2 Ha5 10. Sg5 Sd8 11. Gg3 d:c4 12. S:e6 S:e6 13. Ha4 H:c5 14. G:c4 Hb6 15. Hb3 H:b3 16. G:b3 Sc5 17. Ke2 S:b3 18. a:b3 Wfd8 19. Whd1 Se8 20. W:d8 W:d8 21. Wd1 W:d1 22. K:d1 Sf6 23. Kc2 Sd7 24. b4 f5 25. Sb5 a6 26. Sc7 Kf7 27. b5 a5 28. Sd5 Sc5 29. Gc7 a4 30. f3 Ke6 31. Sc3 G:c3 32. K:c3 Kd5 33. Gd8 e5 34. Ge7 Sb3 35. h3 e4 36. f:e4+ f:e4 37. Kb4 Sd2 38. Gf6 h5 39. K:a4 Kc4 40. Ka5 Sb3+ 41. Kb6 Sc5 42. Gd4 Sb3 43. Gf6 Kb4 44. K:b7 K:b5 45. Kc7 Kc4 46. Kd6 Kd3 47. Gg5 Sd2 (diagram **12**) **48. Ke5?** (Mendonca mógł wygrać, grając 48. b4 Sc4+ 49. Ke6 S:e3 50. b5) **48…Sf3+!** (diagram **13**) **49. g:f3?** (do remisu prowadziło 49.Kf4 S:g5 50. K:g5 K:e3 51, b4) **49…e:f3 50. Gh4 g5** (diagram **14**) **51. Gf2 Ke2 52. b4 K:f2 53. b5 K:e3 54. b6 f2 55. b7 f1=H 0-1**. ■



12. Leon Luke Mendonca – Abhimanyu Mishra, pozycja po 47...Sd2

13. Leon Luke Mendonca – Abhimanyu Mishra, pozycja po 48...Sf3+



14. Leon Luke Mendonca – Abhimanyu Mishra, pozycja po 50...g5

eprasa.pl d9cb71adfc

Nie przegap czerwcowego wydania

Elektroniki dla Wszystkich

W numerze między innymi:

NanoVNA, czyli superultra... omomierz
Zaskakujący materiał, który odsłania tajemnice nieprawdopodobnie pożytecznych przyrządów pomiarowych, nazywanych VNA, czyli wektorowymi analizatorami sieci

Inteligentny dom także dla Ciebie, czyli jest dobrze, ale nie beznadziejnie. Czy to rzeczywiście „smart home"?
Coraz więcej osób chciałoby mieszkać w inteligentnych domach. Co jednak tak naprawdę rozumiemy pod tym określeniem i co tak naprawdę znaczy „smart home"?

Karta wyjść cyfrowych audio
Prosty układ, przeznaczony dla posiadaczy komputerowych płyt głównych pozbawionych standardowego cyfrowego wyjścia audio. Zapewnia fizyczne gniazda SPDIF RCA, BNC, TOSLINK i AES3.

Generator wody, czyli peltier w akcji
Plon jednego z zadań Szkoły Konstruktorów. Interesujący przykład oryginalnego, nietypowego wykorzystania termoelektrycznego ogniwa Peltiera.

Panorama audio. Zniekształcenia cyfrowe?
Na przykładzie przetworników cyfrowo-analogowych DAC omawiamy, a właściwie tylko sygnalizujemy intrygujące, bardzo słabo rozumiane zagadnienie różnego rodzaju zniekształceń sygnałów cyfrowych.

Ponadto w numerze:
- Filozofia sieci. Protokół TCP
- Wzmacniacze klasy D
- Droga do RRIO, czyli wzmacniacze operacyjne (nie tylko) dla początkujących,
- Naprawa zasilacza do Szarotki
- Szkoła Konstruktorów:
  – Wykorzystanie dowolnego, częściowo wyeksploatowanego akumulatora
  – Zaproponuj układelektroniczny z wykorzystaniem co najmniej jednego superkondensatora

ELPORTAL.pl

EdW możesz zamówić na
www.ulubionykiosk.pl
lub w Empikach i wszystkich większych kioskach z prasą.

Masz może pomysł na ciekawy artykuł lub projekt? Skonstruowałeś urządzenie, które jest godne zaprezentowania szerszej publiczności? Możesz napisać artykuł edukacyjny? Chcesz podzielić się doświadczeniem? W takim razie zapraszamy do współpracy na łamach „Elektroniki dla Wszystkich". Kontakt: edw@elportal.pl

Naprawy sprzętu
Pieniądze i wizerunek

Hasło „koniec z naprawami" najlepiej chyba znają właściciele nowych samochodów. Przez ostatnie dwie dekady możliwość dokonywania przez nich stosunkowo łatwych napraw i wymiany np. żarówek w światłach były sukcesywnie, w nieubłagany sposób, redukowane. Coraz bardziej ograniczane są też możliwości napraw przez dowolne, poza autoryzowanymi, warsztaty.

Naprawianie takiego sprzętu jak komputery, a ostatnio smartfony czy tablety, to zawsze była zabawa dla zaawansowanych. W ostatnich latach jednak nawet stosunkowo proste działania, jak np. wymiana akumulatora w aparacie, jeszcze dekadę temu całkiem rutynowa i oczywista rzecz, jest przez producentów uniemożliwiana. Wielu nowych urządzeń nie można w sposób prosty i nieniosący ryzyka otworzyć, a baterie są zespolone z urządzeniem na stałe.

Nie można producentom odmówić racji, gdyż jest to sprzęt we wnętrzu skomplikowany i delikatny, a samo przekonanie właściciela, że sobie poradzi i nie narobi przy okazji dodatkowych, poważniejszych, szkód, to trochę za mało. Pomijając kwestie związane z gwarancją i brakiem odpowiedzialności producenta za naprawy podejmowane przez użytkowników na własną rękę, we współczesnej elektronice stosowane są dziś czasem tak kosmiczne technologie, jak np. w ekranach płaskich telewizorów, że trudno sobie wyobrazić, by majster-klepka ze śrubokrętem i kombinerkami zdziałał tu cokolwiek poza dokonaniem przypadkowych zniszczeń.

Kiedyś, dawno temu, sklepy RTV, gdzie sprzedawano telewizory i radioodbiorniki, były jednocześnie punktami napraw tego sprzętu (**1**). Umiejętność zidentyfikowania zepsutej lampy elektronowej lub opornika i skutecznej wymiany tych komponentów była ceniona i dawała możliwość niezłego czasem zarobku.

Prawo do naprawy niezbywalnym prawem człowieka!

Przy wszystkich zastrzeżeniach dotyczących komplikacji współczesnego sprzętu, nie brakuje ludzi, którzy uważają, wbrew producentom, że jego naprawa (a może raczej – podejmowanie prób naprawy) jest niezbywalnym prawem człowieka. W USA, np. w Kalifornii od paru lat toczy się kampania na rzecz wprowadzenia przepisów pod hasłem „Right to Repair", której najważniejszą częścią miałoby być wymaganie od producentów smartfonów podawania klientom informacji o możliwości napraw i o częściach zamiennych. Stan Kalifornia nie jest w tych inicjatywach osamotniony. Także inne amerykańskie stany chcą lub już przyjęły takie prawo.

„Ustawa pod hasłem prawa do naprawy zapewni konsumentom wolność, tak aby ich sprzęt elektroniczny i urządzenia mogły być swobodnie naprawione przez warsztat lub innego usługodawcę według wyboru i uznania właściciela. To praktyka, która

1. Stary punkt naprawy elektroniki

eprasa.pl d9cb71adfc

2. Symbol ruchu Right to Repair

była oczywistością pokolenie temu, ale teraz staje się coraz rzadsza w świecie planowanego starzenia produktów", powiedziała w marcu 2018 r., podczas pierwszej prezentacji projektu aktu prawnego, Susan Talamantes Eggman, członkini stanowej legislatywy Kalifornii. Wtórował jej Mark Murray z organizacji Californians Against Waste, dodając, że producenci smartfonów i producenci sprzętu AGD czerpią zyski „kosztem naszego środowiska i naszych portfeli".

Niektóre stany USA zaczęły wprowadzać prawo do naprawy już od 2017 roku. Powstał tam nawet ruch społeczny o nazwie „Prawo do naprawy" (**2**), którego siła rosła wprost proporcjonalnie do natężenia walki z tym prawem ze strony firm technologicznych, przede wszystkim Apple.

Prawo do napraw jest silnie wspierane przez duże sieci serwisów naprawczych, takich jak iFixit, rzeszę niezależnych warsztatów i grupy obrońców praw konsumenta, w tym znaną Electronic Frontier Foundation.

Producenci nie chcą odpowiadać za domorosłych majster-klepków

Pierwszym argumentem przeciw naprawianiu, używanym przez lobbystów Apple, było odwołanie się do bezpieczeństwa użytkowników. Według tej firmy, wprowadzenie „Right to Repair" tworzy raj dla hakerów, cyberprzestępców i wszystkich tych, którzy mają złe intencje w sieci i w systemach informatycznych.

Wiosną 2019 roku Apple wobec kalifornijskich legislatorów użyło kolejnej porcji argumentów przeciw „prawu do naprawy". Mianowicie takich, że konsumenci mogą zranić się, próbując naprawić własne urządzenia. Kalifornia jest ludnym, dużym i zamożnym stanem, w którym sprzedaż sprzętu z jabłuszkiem jest bardzo duża. Nic dziwnego, że Apple lobbowało i lobbuje tam tak zaciekle.

Wydaje się, że firmy walczące z prawem do naprawy zrezygnowały już z argumentu mówiącego o tym, iż narzędzia naprawcze i podstawowe informacje o sprzęcie stanowią własność intelektualną firmy na rzecz przede wszystkim właśnie wyrażania obaw o bezpieczeństwo produktów naprawianych przez niezależne warsztaty lub nieprzeszkolone osoby.

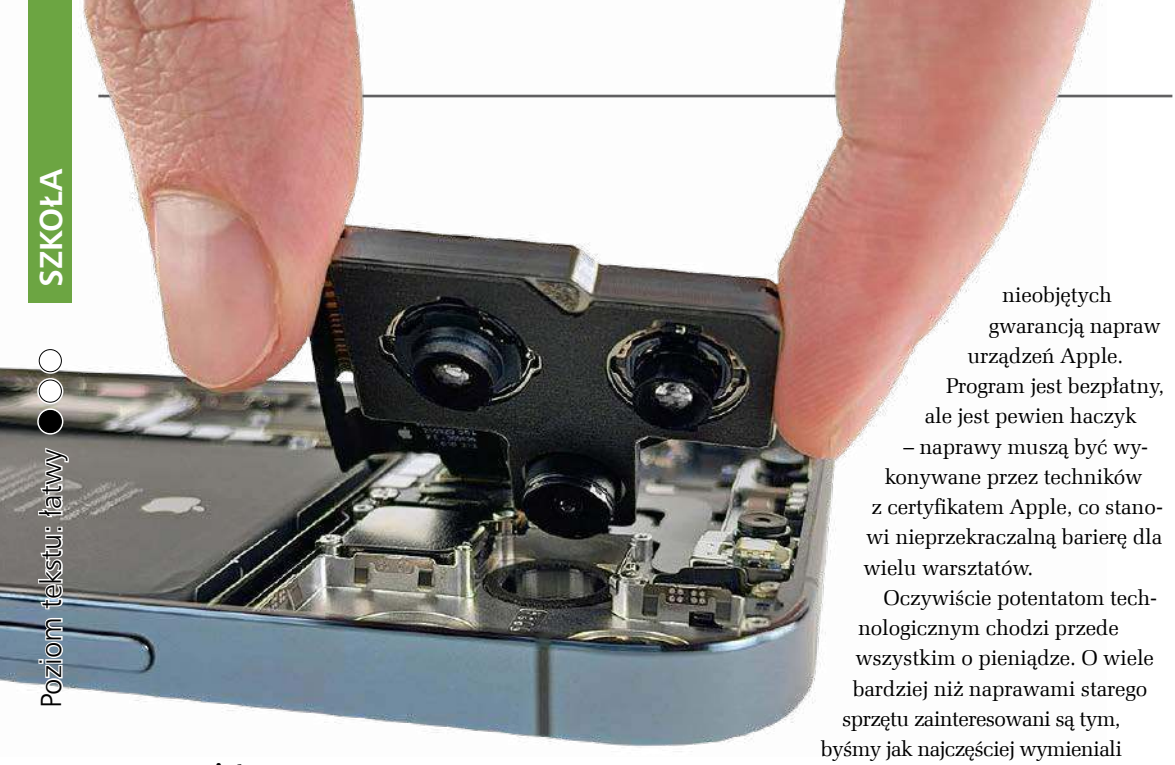
Obawy te, trzeba przyznać, nie są bezpodstawne. Niektóre urządzenia mogą być niebezpieczne, jeśli próbujemy je niewprawnie naprawiać, nie mają odpowiedniego przygotowania i wiedzy. Od koncernów samochodowych, przez producentów elektroniki, po wytwórców sprzętu rolniczego (John Deere jest jednym z najaktywniejszych lobbystów „antynaprawczych"), firmy martwią się o potencjalne przyszłe pozwy sądowe w przypadku, jeśli ktoś nieautoryzowany przez producenta grzebał w urządzeniach, które potem mogą np. eksplodować i kogoś zranić.

Inna rzecz, że w przypadku najbardziej zaawansowanej elektroniki, np. urządzeń Apple, naprawy są wyjątkowo trudne. Jest w nich mrowie elementów miniaturowych, niespotykanych w innym sprzęcie komponentów, plątanina rekordowo cienkich przewodów i duże ilości kleju (**3**). Wspominany już serwis naprawczy iFixit od lat przyznaje produktom Apple jedne z najniższych wskaźników „naprawialności". Jednak nie zatrzymuje to tysięcy małych, niezależnych i oczywiście nieautoryzowanych przez Apple, warsztatów. Jest to intratny biznes, gdyż sprzęt ten jest drogi, czyli najczęściej opłaca się go naprawiać.

Walka wciąż nierozstrzygnięta

Historia walki o „prawo do naprawy" w Stanach Zjednoczonych nie ma jeszcze swojego zakończenia. W maju tego roku serwis Bloomberg opublikował obszerny materiał relacjonujący lobbystyczne wysiłki nie tylko Apple, ale również Microsoftu, Amazona i Google, na rzecz powstrzymania „Right to Repair" w takiej wersji, która wymagałaby od firm technologicznych zapewnienia oryginalnych części zamiennych i udostępnienia schematów urządzeń niezależnym warsztatom.

eprasa.pl d9cb71adfc



3. Wnętrze iPhone'a

Batalia o przepisy zezwalające na naprawę toczy się obecnie w ponad połowie stanów USA. Losy propozycji ustawowych bywają różne. W jednym miejscu przepisy są uchwalane, w innym – nie. Wszędzie inicjatywy tego rodzaju spotykają się protestami Big Tech i czasem bardzo brutalnym lobbingiem. Najbardziej aktywna jest firma Apple, która ma czasem nawet konstruktywne propozycje, jeśli chodzi o prawo do naprawy. Na przykład uruchomiła globalny program niezależnych napraw, którego celem jest zapewnienie warsztatom niebędącym autoryzowanymi serwisami Apple oryginalnych części, narzędzi, podręczników napraw i diagnostyki umożliwiających wykonywanie nieobjętych gwarancją napraw urządzeń Apple. Program jest bezpłatny, ale jest pewien haczyk – naprawy muszą być wykonywane przez techników z certyfikatem Apple, co stanowi nieprzekraczalną barierę dla wielu warsztatów.

Oczywiście potentatom technologicznym chodzi przede wszystkim o pieniądze. O wiele bardziej niż naprawami starego sprzętu zainteresowani są tym, byśmy jak najczęściej wymieniali go na nowy. Same niezależne warsztaty dysponowałyby w tej wojnie zbyt małym potencjałem, ale od pewnego czasu mają potężnego sojusznika – ludzi i organizacje dążące do ograniczenia ilości odpadów, a przez to do zwiększenia poziomu ochrony środowiska.

Front producentów walczy przede wszystkim o to, aby nie odpowiadać za skutki domorosłych „napraw". Ale nie tylko o to chodzi. Dla firm o potężnej marce i ustabilizowanym na wysokim poziomie wizerunku istotne jest, aby „naprawiony" w sposób nieudany sprzęt nie reprezentował i nie psuł wypracowanego ogromnym kosztem przez wiele lat pracy wizerunku marki. Stąd tak ostra walka, zwłaszcza wielokrotnie tu wymienianego, Apple. ■

Mirosław Usidus

Miłość szuka właściciela
Abby Jimenez
Wydawnictwo MUZA S.A., liczba stron: 480, cena: 39,90 zł
Historia skomplikowanej relacji Sloan i Jasona, których połączył niespodziewany splot wydarzeń. Ona mieszka w Los Angeles i od dwóch lat jest nieszczęśliwa. On jest wziętym muzykiem, dla którego międzynarodowa kariera jest priorytetem. Wydaje się, że tych dwoje nie może być razem... Sloan ma 26 lat. Dwa lata temu w wypadku motocyklowym straciła narzeczonego – miłość jej życia. Mimo intensywnych starań najbliższej przyjaciółki, Kristen, kobieta nie potrafi pogodzić się ze śmiercią Brandona i zacząć żyć na nowo, bez niego. Niespodziewanie, w dniu rocznicy śmierci ukochanego, kobieta znajduje zbłąkanego psa. Na obroży zwierzęcia wygrawerowany jest numer telefonu. Sloan zostawia kilka wiadomości i czeka na odzew. Wreszcie zgłasza się do niej niejaki Jason. Co się stanie, kiedy w końcu spotkają się twarzą w twarz?

eprasa.pl d9cb71adfc

Notebook ZIN 14.1 BIS 64 GB

Taki tani a już Pro

Owszem, to niższa półka cenowa, ale nie wszyscy mają tak samo zasobne portfele i takie same potrzeby, jeśli chodzi o komputer. Ważne są nie cena i „co ma" maszyna rozpatrywane oddzielnie, ale relacja wyposażenia i możliwości do ceny. Podchodząc w ten sposób, trudno nie dojść do wniosku, że laptop ZIN 14.1 BIS 64 GB oferowany przez polską firmę techbite prezentuje się i wypada w ocenie bardziej niż przyzwoicie.

Co się zauważa natychmiast po wzięciu do ręki przenośnego komputera. Przede wszystkim jego lekkość. „Netto" waży ok. kilograma. To zasługa przede wszystkim obudowy z lekkiego tworzywa. Kogoś kto nie wiedział i nie miał tego notebooka w ręku może to odstręczać, ale w rzeczywistości wygląda to całkiem estetycznie.

Ekran typu TN o przekątnej 14,1 cala, wyświetlający obraz w rozdzielczości HD, czyli 1366×768 pikseli na posiadaczach laptopów wyższych klas oczywiście nie robi wrażenia, ale w tym segmencie cenowym to propozycja satysfakcjonująca, a nawet ciut bardziej.

Czterordzeniowy procesor Intel Celeron N3450 z 4 GB pamięci RAM to znów zaproszenie do porównania z ofertą konkurencji z tej półki cenowej, bo nie ma sensu porównywać tego sprzętu z „wypasionymi" maszynami kosztującymi mnogie tysiące złotych.

W tej lekkiej konstrukcji jest jedynie 64 GB miejsca w pamięci eMMC, ale istnieje możliwość jej rozszerzenia nawet do solidnego dysku 512 GB przez kartę microSD. Dostępny jest też slot na dysk SSD. A więc stosunkowo skromny na wyjściu pod względem pojemności pamięciowej sprzęt, można przekształcić w całkiem zasobny magazyn danych.

Znajdujemy tu także złącza USB 2.0 i 3.0, mini-HDMI, złącze słuchawkowo-mikrofonowe. Bezprzewodową łączność zapewnia moduł Wi-Fi w dwuzakresowym standardzie 802.11ac (częstotliwości 2,4 GHz i 5 GHz) wraz z Bluetooth w wersji 4.0. Baterię o pojemności 5000 mAh, według zapewnień producenta, może wystarczyć na około 5 godzin pracy bez ładowania.

Producent preinstaluje w ZIN 14.1 BIS 64 GB system operacyjny Windows 10 w wersji Professional 64 bit, co niewątpliwie jest dużym atutem z punktu widzenia użytkowników, którzy chcą mieć narzędzia do codziennego użytkowania na wysokim poziomie. Warto pamiętać, że wersja Pro Windowsa pozwala również na znacznie więcej jeśli chodzi o bezpieczeństwo, na przykład jeśli ktoś czuje potrzebę szyfrowania ważnych danych.

Na stronie firmy techbite w momencie pisania tej recenzji figurowała cena 1199 złotych. I to jest punkt odniesienia, o którym pisaliśmy wyżej. Każdy, kto chce oceniać ten notebook i wszystko to w co jest wyposażony i co oferuje, powinien odnosić się do tej ceny a nie do wyabstrahowanych kryteriów, które mogą w tym segmencie nie mieć wielkiego sensu. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl d9cb71adfc

Zmieniający się klimat wymaga od ludzi podejmowania kroków zmierzających do dostosowania się do nowych warunków. Wzrost temperatury, nieobserwowane do tej pory na terenie Polski zjawiska atmosferyczne, obniżenie poziomu wód. Szczególnie ten ostatni element wydaje się istotny, bo bez wody nie jesteśmy w stanie funkcjonować. Co prawda Państwowy Instytut Geologiczny nie stwierdza zagrożenia hydrogeologicznego związanego z położeniem zwierciadła wód podziemnych, ale warto podjąć kroki, które uchronią nas przed pojawieniem się tego zagrożenia w przyszłości. By dobrze nam się żyło, musimy dbać o środowisko, a zarazem umiejętnie wykorzystywać jego potencjał. Pomóc nam w tym mogą inżynierowie środowiska. Zapraszamy na studia.

Inżynieria środowiska

Ziemia

Inżynieria środowiska jest kierunkiem, którego z powodzeniem można szukać na uczelniach państwowych i prywatnych. Jest on w ofercie większości szkół technicznych, zatem ze znalezieniem dla siebie miejsca nie powinno być większych problemów. Studenci mogą dokonać wyboru, decydując się na naukę w trybie stacjonarnym lub niestacjonarnym. Należy zwrócić uwagę na fakt, że tak zwane studia zaoczne są, na pierwszym i na drugim etapie kształcenia, dłuższe o semestr w stosunku do dziennych. Tak więc decydując się na naukę „weekendową", należy pamiętać, że w sumie będzie ona o rok dłuższa. Kandydaci na studia zaoczne nie muszą sobie zawracać głowy rekrutacją. Na nich miejsce czeka. W trudniejszej sytuacji są osoby, które chciałyby studiować dziennie. W tej sytuacji należy zmierzyć się z procesem rekrutacyjnym, a ten nie należy do superłatwych. W rekrutacji na rok akademicki 2020/2021 Politechnika Krakowska odnotowała 3,28 kandydata na jedno miejsce. Oznacza to, że podchodząc do matury, należy się poważnie przygotować. Warto zwrócić uwagę na matematykę, fizykę, chemię, biologię i geografię. Dostanie się na uczelnię to dopiero początek. Nie będzie łatwo. Nauka na inżynierii środowiska jest wymagająca. Obszerny materiał, dużo projektów

eprasa.pl d9cb71adfc

i prac w laboratorium. „Laborki” potrafią zamęczyć, ale studenci chwalą sobie wiedzę i umiejętności, które pozwalają im zdobyć. Z projektami nie każdemu jest po drodze, większość na nie narzeka, ale też większość stara się wspólnie im sprostać, dlatego można liczyć na pomoc ze strony kolegów lub koleżanek. Materiał do opanowania jest zróżnicowany. Na 100% nie wolno odpuścić „królowej nauk”. Matematyki na „inżynierce” jest 120 godzin, ale należy być pewnym, że powróci w innych przedmiotach i nie pozwoli o sobie szybko zapomnieć. Ponadto, po 60 godzin: fizyki, chemii, biologii oraz informatycznych podstaw projektowania, a to wszystko okraszone między innymi: rysunkiem technicznym, materiałoznawstwem, budownictwem, termodynamiką, mechaniką płynów, hydrologią czy wytrzymałością materiałów. Szczególnie ten ostatni przedmiot potrafi przyprawić studenta o zawrót głowy. Przedmioty te zostaną rozszerzone o grupę treści kierunkowych, na przykład: melioracja, gospodarka odpadami, ochrona przed hałasem i wibracjami, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja. W trakcie nauki studenci mają możliwość wyboru specjalizacji. W zależności od tego, jaką drogę się obierze, zestaw przedmiotów kierunkowych i ich wymiar czasowy będzie się różnił. Politechnika Warszawska oferuje następujące specjalności: ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i gazownictwo, inżynieria sanitarna i wodna oraz inżynieria terenów zurbanizowanych. Warto zawczasu dobrze zastanowić się, jaki kierunek się obierze, pamiętając, że w dużym stopniu przygotowuje on do pracy w zawodzie.

Atmosfera

Szeroki zakres materiału wpływa na poziom trudności na tym kierunku. Niestety nie każdemu będzie dane ukończyć inżynierię środowiska. Od wielu lat pierwszy rok uznawany jest za najtrudniejszy i na tym etapie odpada najwięcej osób. Brak przygotowania do nauki, brak chęci, kuszące życie studenckie i wizja tego, że jest to łatwy kierunek, są najczęstszymi przyczynami zguby studentów. Część wymięka z powodu liczby poprawek, część powtarza rok, a część wywiesza białą flagę i zmienia branżę. Należy powiedzieć, że IŚ nie jest wyjątkowo trudnym kierunkiem. Wymaga tylko systematycznej pracy. Jedynie w ten sposób można ukończyć ją w regulaminowym terminie. Jednak nie wolno zapomnieć o życiu studenckim. Odpowiedni balans pomiędzy nauką a rozrywkami pozwoli miło spędzić czas studiów i zdobyć ciekawe znajomości. Parytet płci wciąż nie jest tu zachowany, natomiast liczba przyszłych pań inżynierek jest na tyle duża, że wydział nie jest przesycony testosteronem. Dzięki temu edukacja wydaje się dużo przyjemniejsza. Warto też zwrócić uwagę na fakt, że studenci chwalą sobie atmosferę, nie da się odczuć rywalizacji i większość chętnie się wspiera.

Stratosfera

Po uzyskaniu dyplomu magistra inżyniera można rozpocząć pracę zawodową. Ze znalezieniem zatrudnienia w branży nie powinno być większych problemów, ale absolwent powinien pamiętać, że dalszy rozwój będzie mu sprzyjał, dlatego warto nadal się rozwijać. Po zakończeniu studiów istnieje możliwość uzyskania uprawnień budowalnych bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń cielnych wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych oraz ograniczone w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. Zdobycie uprawnień otwiera mnóstwo drzwi i możliwości, podnosi atrakcyjność na rynku pracy i znacznie zwiększa wynagrodzenie. Jednak by je zdobyć, należy wykazać się doświadczeniem oraz wiedzą potwierdzoną zdanym egzaminem. Należy on do trudnych, i co za tym idzie, trzeba się do niego sumiennie przygotować, jednak jest to gra warta świeczki. Absolwent inżynierii środowiska może szukać zatrudnienia między innymi w biurach planistycznych, na budowie w charakterze wykonawcy i eksploatatora inwestycji, w placówkach naukowo-badawczych, w administracji i samorządach terytorialnych, w przedsiębiorstwach zajmujących się gospodarką odpadami, oczyszczaniem ścieków, w wodociągach, w jednostkach zajmujących się ochroną atmosfery, w firmach prowadzących badania zanieczyszczenia gleby. W obecnej sytuacji gospodarczej inżynier środowiska nie powinien mieć większych problemów ze znalezieniem pracy w zawodzie. Średnie zarobki w tej branży oscylują w okolicach 5000 zł. W zależności od doświadczenia i zdobytych uprawnień można znacznie je zwiększyć.

Jeśli tylko wiedza z zakresu inżynierii środowiska wydaje się interesująca, jest to jeden z ciekawszych kierunków studiów. Gwarantuje szeroki zakres wiedzy, którego opanowanie wymusza skupienie się na studiowaniu, zatem kształci na wysokim poziomie. Ponadto zróżnicowane treści nie pozwalają na nudę i otwierają przed absolwentem duże możliwości zawodowe. Natomiast popyt na inżynierów środowiska zapewnia spokój o stabilną sytuację materialną. Kierunek ciekawy i stwarzający duże możliwości. Polecamy i zapraszamy na inżynierię środowiska. ■

Michał Pacholski

eprasa.pl d9cb71adfc

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście zadanie z dziedziny techniki kosmicznej: zaproponować ogólną ideę pojazdu marsjańskiego zapewniającą maksymalną stabilność mimo nierównego gruntu na powierzchni Marsa.

Wiadomo, że powierzchnie naszych sąsiadów: Marsa, Księżyca – to nie asfaltowe drogi typu A1, itp. Łazik musi te marsjańskie i księżycowe nierówności pokonać, nie przewracając się. Nikt nie wyśle kolejnej rakiety z drugim łazikiem dla postawienia tego pierwszego na koła! W pierwszym przybliżeniu powiemy, że łazik musi mieć koła o dużej średnicy. Jednocześnie jednak powinien mieć środek ciężkości zlokalizowany możliwie nisko. Jak pogodzić te dwa sprzeczne warunki: duże koła i niski środek ciężkości? Drugim pomysłem może być możliwie szerokie rozstawienie kół i jednocześnie możliwie duży rozstaw osi. Tu znów na przeszkodzie stoją wymagania przestrzeni transportowej rakiety: nie można zbyt swobodnie projektować łazika. Każdy kilogram i każdy decymetr sześcienny kosztuje! Odkładając wszystkie te ograniczenia, budujemy idealny wynik końcowy (IWK), tzn. jak powinien być skonstruowany idealny łazik z punktu widzenia stabilności na nierównym terenie? Budując myślowo ten IWK, nie liczymy się z niczym! Dość szybko dojdziemy do wniosku, że najlepiej byłoby, gdyby łazik miał środek ciężkości w miejscu styku kół z gruntem. To oczywiście teoretyczny ideał, ale zastanówmy się, co stoi na przeszkodzie, żeby ten ideał osiągnąć? Niestety sporo: napęd, baterie, mechanizmy do pobierania próbek i urządzenia do ich analizy, środki łączności, serwomechanizmy sterowania i wiele innych. Ideału więc w 100% osigać się nie da. Spróbujemy jednak zbliżyć się do tego ideału. Gdyby koła miały konstrukcję zbliżoną do ziemskich kół samochodowych, to wnętrza opon można by wypełnić do połowy np. rtęcią. Ale taka rtęć byłaby ciężarem biernym: niczego innego poza obciążeniem kół by nie załatwiała! Co w łaziku może sporo ważyć i mieć niemal dowolny kształt? Oczywiście baterie! Mogłyby się przemieszczać, pozostając stale w najniższym położeniu wewnątrz „opony” i dałoby się je łączyć z instalacją łazika jakimś układem np. pierścieni stykowych.

To oczywiście tylko idea, wymagająca inżynierskiego dopracowania, ale w pełni realna.

Przyjrzyjmy się waszym pomysłom.

Mateusz Gawlikowski (4 pkt.) uważa, że najprostszym rozwiązaniem byłoby zaopatrzenie łazika w wysuwane na boki długich, do 2 m teleskopowo rozsuwanych ramion, które zapobiegłyby katastrofie. Po wysunięciu ramion łazik powinien wrócić po swoich śladach i szukać nowej drogi. Sygnał do wysunięcia ramion powinien być reakcją na gwałtowne „zachybotanie się” pojazdu.

Pomysł prosty i praktyczny. Oczywiście ma drobne minusy: np. po pierwsze masa ramion, źródła ciśnienia, i całej mechaniki, po drugie ramiona po wysunięciu w zasadzie utrudnią poruszanie się łazika, należałoby wprowadzić jakieś możliwości poddawania się ramion przy ruchu wstecznym.

Zbigniew Borek (5 pkt.) proponuje zaopatrzenie łazika w układ analizujący teren i w rakietki reagujące na gwałtowne, ale jeszcze nie niebezpieczne przechyły. Poza tym Zbigniew uważa, że nie ma w zasadzie obowiązku zaopatrywania łazika w koła. Mógłby z pomocą rakietek poruszać się metodą kangura. Wtedy w zasadzie teren nie gra już tak wyraźnej roli jak przy pojeździe na kołach.

Ciekawa koncepcja i ciekawe jest to, że ani Rosjanie, ani Amerykanie z takim systemem poruszania się łazika kangura nie wystąpili. Może kolega wyprzedził te obydwie potęgi kosmiczne?

Gratuluję i zapraszam do kolejnych zadań.

Ranking Szkoły Wynalazców

1. Marek Miernik ..... (13 pkt.)
2. Mateusz Konarski ..... (11 pkt.)
3. Mateusz Gawlikowski ..... (10 pkt.)
4. Jacek Zieliński ..... (9 pkt.)
5. Zbigniew Borek ..... (5 pkt.)
6. Małgorzata Mickiewicz ..... (5 pkt.)

Ranking Klubu Wynalazców

1. Ryszard Andruszaniec ..... (14 pkt.)
2. Rajmund Kosiński ..... (11 pkt.)
3. Grzegorz Siwkowski ..... (10 pkt.)
4. Mateusz Winkler ..... (10 pkt.)
5. Zbigniew Przygodzki ..... (5 pkt.)
6. Leszek Wawrzkiewicz ..... (5 pkt.)
7. Krzysztof Wojnar ..... (5 pkt.)
8. Mirosław Lubicz ..... (3 pkt.)

eprasa.pl d9cb71adfc

A oto nowy problem:
W eleganckiej restauracji, w której odbywały się m.in. występy grupy artystycznej, stosowano zwyczaj zbierania datków dla artystów systemem „kościelnym", czyli na tacę, obnoszoną przez jednego z artystów. Szef restauracji powziął podejrzenie, że zbierający datki artysta część ofiarowanych dla zespołu pieniędzy chowa dla siebie. Co robić? Wezwać policję? Będzie skandal, a poza tym artysta był bardzo cenionym wykonawcą arii operetkowych. Szef restauracji nie miał więc zamiaru dochodzić prawdy i przykładnie ukarać złodziejaszka, ale ukrócić jego proceder należało. Jak to zrobić, nie narażając imienia grupy artystów i prestiżu restauracji? I to będzie wasz problem:

Jak uniemożliwić nieuczciwemu artyście zagarnianie dla siebie części wspólnego dochodu z datków publiczności.

Podkreślam raz jeszcze: na razie szef restauracji nie chciał ujawniać sprawcy ani go karać. Tę sprawę zostawił sobie „na potem". W rezultacie należało postąpić tak, aby sprawca został pozbawiany możliwości podkradania nie swoich pieniędzy. Jednocześnie reszta zespołu nie powinna się o niczym dowiedzieć, bo cała sprawa był mocno nieprzyjemna i zepsułaby atmosfer współpracy.

Rozwiązań prawidłowych może tu być kilka. Ciekawi mnie, co wymyślą nasi młodzi wynalazcy! Elektroniki – takiej rozwiniętej jak dziś – w czasach eleganckich restauracji z występami – jeszcze nie było! Wszystkim życzę powodzenia przypominam o terminie: do końca października br.

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Mieliście zadanie warsztatowe rzadko spotykane, ale czasami bywa skrajnie trudne: zaproponować sposób zbadania poziomości belki, do której jest jednostronny dostęp, reszta biegnie „za rogiem" i ma ok. 5 m.

Do sytuacji takiej dochodzi, gdy belka jest już zabudowana i faktycznie nie ma do niej dostępu. Widoczny jest tylko koniec belki – załóżmy, że jest to dwuteownik, o wysokości rzędu 250 mm. Na takiej belce zazwyczaj leżą płyty stropowe, żelbetonowe lub inne elementy konstrukcji stalowej. Może to powodować znaczne pogorszenie dostępu do poziomej powierzchni beki, a jeśli nastąpił przechył budowli, to poziomość belki należy obowiązkowo sprawdzić. Płyty żelbetonowe nie należą do elementów jakoś szczególnie dokładnych, więc ocena poziomości belki na podstawie wskazań poziomnicy położonej na płycie może być zawodna. Zobaczmy, co o tym myślą nasi klubowicze:

Grzegorz Siwkowski (5 pkt.) podobnie jak to było powiedziane w założeniach wstępnych – uważa, że na tej belce „coś" leży. Należy więc przewiercić to „coś" wiertarką, sięgając do powierzchni belki. Należy przy tym uważać, żeby się nie wwiercić w metal! Można więc proces wiercenia kontrolować elektrycznie. Do dwóch otworów, wykonanych w możliwie dużej odległości, wstawiamy dwa pręty o bardzo dokładnie równej długości. Pręty wystają na zewnątrz i można położenie ich wystających końców zbadać dowolną, wystarczająco dokładną metodą.

Dobry pomysł. Średnice otworów mogą być stosunkowo małe, tak, że ich wpływ na wytrzymałość elementu można uznać za znikomy, korzyścią jest to, że otwory można wywiercić w sporej odległości, co pozwala osiągnąć dużą dokładność w ocenie poziomości belki. Do pomiaru można użyć poziomnicy wodnej, tzw. szlaufwagi.

Zbigniew Przygodzki (5 pkt.) ma dość ciekawy sposób na ocenę poziomości belki. Zakładając, że jest to belka spora, taka, jakie są stosowane w budownictwie, można przyjąć, że jej wysokość może wynosić 200–300 mm. Przyjmując, że belka jest cięta na wymiar na pile, można oczekiwać, że powierzchnia czołowa będzie dokładnie prostopadła do osi wzdłużnej belki. Wtedy można posłużyć się dokładną poziomnicą i użyć jej do sprawdzenia pionowości końcówki belki, co powinno świadczyć o poziomości całej belki. Zbigniew nawet widział taką precyzyjną poziomnicę w kształcie kwadratowego odlewu, z libellami na dwóch krawędziach. Była wykorzystywana do ustawiania maszyn.

Jeżeli mamy pewność, że ścianka czołowa belki jest rzeczywiście prostopadła do osi wzdłużnej belki, a dodatkowo jej powierzchnia jest gładka, to wynik pomiaru może być wystarczająco

eprasa.pl d9cb71adfc

dokładny. Takie długie belki są doprowadzane na stanowisko cięcia samotokiem rolkowym, co zapewnia prostopadłość płaszczyzny cięcia do osi wzdłużnej belki. Po cięciu piłą tarczową lub taśmową powierzchnia cięcia jest stosunkowo gładka i nadaje się do pomiaru.

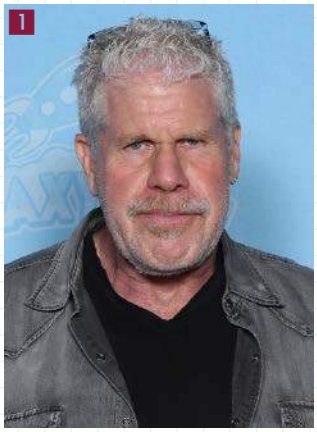
Obu kolegom gratuluję i zapraszam do następnych zadań.

Nowe zadanie:

Zadanie z typu „wyższa dyplomacja".

Znany bogacz, bankier, zamówił u znanego malarza portrecisty swój portret. Po kilku sesjach pozowania portret był gotowy. Bankier spojrzał i oświadczył: taki portret (**1**) zupełne mi się nie podoba i wyszedł z pracowni, nie płacąc ani grosza! Malarz – znany i uznany artysta – po prosu wściekł się!

Poczekaj, ty zarozumiałe skąpiradło! Zapłacisz 5 razy więcej! I o dziwo! Malarz otrzymał zapłatę w pięciokrotnej wysokości umówionej wcześniej sumy! Jak to zrobił? A więc pomyślcie:


1

W jaki sposób malarz wziął za portret pięć razy więcej niż wynosiła uzgodniona wcześniej cena.

Oczywiście odpadają wszystkie metody zahaczające o „dyplomację" rodem z *Ojca chrzestnego*. Bankier sam, z własnej woli zapłacił malarzowi żądaną sumę!

Oczywiście można tu wymyślić kilka sposobów. Nadsyłajcie; zobaczymy. Termin nadsyłania propozycji dla malarza – 31 października 2021 r.

Vademecum Młodego Wynalazcy

Ważną sprawą dla wszelkich dziedzin życia i techniki jest informacja, szczególności informacja „pisana". Ta zaś wymaga dobrej znajomości języka, co oznacza konieczność rozwijania sprawności językowej, zasad gramatyki, ortografii i stylistyki. Obecnie jesteśmy świadkami upadku dobrej polszczyzny i co gorsza – dotyczy to nie tylko techników, ale także osób „żyjących z języka polskiego": dziennikarzy, prezenterów RTV itp. Tymczasem język jest znakomitym materiałem do rozwoju wyobraźni, kreatywności i logiki myślenia. Jest to materiał darmowy! W jaki sposób odbywa się proces myślenia? Uważa się, że istnieje myślenie werbalne i obrazowe. Myślenie werbalne to rodzaj dialogu wewnętrznego, realizowanego oczywiście w języku ojczystym – u nas w polskim. Myślenie obrazowe, wyobrażeniowe, to myślowe konstrukcje przestrzenne, nawet barwne, a także myślowe eksperymenty, takie jak np. sławna: „egzekucja kota Schrödingera", w wyniku której żaden rzeczywisty kot nie ginie!

W przekazie informacji ważne jest, aby była ona jednoznacznie zrozumiała dla adresata. Problem polega na tym, że młode pokolenia mają trudności ze zrozumiałym napisaniem np. instrukcji technologicznej, a adresaci tych instrukcji nie do końca wiedzą, o co chodzi. Przykładów jest mnóstwo. Wystarczy przejrzeć instrukcje obsługi smartfonów, komendy i komunikaty komputerowe. Są one najczęściej tłumaczeniami z języków obcych i to bardzo często tłumaczeniami komputerowymi, nie „wygładzonymi" przez redakcję wydawnictwa, wydającego dokumentację.

Nie znamy oszacowań polskich, ale np. źródła amerykańskie oceniają roczne straty, wynikające właśnie z problemów językowych, występujących w dokumentacjach technicznych: instrukcjach technologicznych, instrukcjach obsługi itd. – na ponad 2 mld $ rocznie.

Specyfika języka polskiego jest taka, że mimo możliwości bardzo precyzyjnego wyrażania myśli, bywa trudny w praktycznym zastosowaniu. Spójrzmy na przykład, wzięty z książki osoby znanej z bardzo poprawnych wypowiedzi w mowie i piśmie. Jest to instrukcja sporządzania roztworu H_2O_2 do wlewów dożylnych.

Autor (J.Z.) pisze (cytat dosłowny ze str. 95 książki cz. 3. tom 1. „Ukryte terapie, czego ci lekarze nie powiedzą"):

„Nadtlenek wodoru o stężeniu 30% potocznie jest nazywany perhydrolem. Podkreślam: określenie: „nadtlenek wodoru o stężeniu 30%" jest uproszczone przez zastosowanie słowa „perhydrol".

Do wlewów dożylnych stosujemy roztwór perhydrolu, czyli roztwór nadtlenku wodoru o stężeniu 30%.

eprasa.pl d9cb71adfc

Prawidłowe stężenie roztworu „perhydrolu” czy „nadtlenku wodoru o stężeniu 30% wynosi 0,04 do 0,06%. Przyjmijmy: 0,05%”.

No i ilu lekarzy lub ile pielęgniarek wleje pacjentowi w żyłę 30% nadtlenek wodoru, w rezultacie doprowadzając do śmierci pacjenta? Przecież powiedzą, że to właśnie mają napisane!!! Wiadomo zaś, że ani lekarze, ani pielęgniarki – raczej nie myślą w kategoriach nauk ścisłych i technicznych.

Autor – znany publicysta medyczny – „nadział się” tutaj na fakt głębokiego zakorzenienia w świadomości ogółu słowa „perhydrol” jako nazwy środka, używanego w damskich salonach fryzjerskich do seryjnej produkcji „blondynek”. Trudno wytykać autorowi niestaranność, bo widać, że chciał bardzo dokładnie, „łopatologicznie” wyjaśnić, o co chodzi. Wydaje się jednak, że można było obejść się bez punktu 1 i 2 i napisać:

Do wlewów dożylnych stosujemy roztwór nadtlenku wodoru o stężeniu 0,04 do 0,06%. Przyjmijmy: 0,05%.

Jeżeli w tym zdaniu ktoś by czegoś nie zrozumiał to… trudno. Niech wróci do liceum i poczyta o kwadracie rozcieńczeń lub regule trzech albo zatrudni farmaceutkę, bo one są biegłe w roztworach.

Przytoczony przykład nie jest błahy, bo kilku profesorów medycyny, na łamach internetu zarzucało autorowi (J.Z.), że proponuje podawać dożylnie perhydrol (domyślnie: ten fryzjerski), co oczywiście jest pewną metodą wyprawienia pacjenta na drugi świat.

Sporo pułapek stwarza interpunkcja. Znana jest prawie na pewno stara anegdota, mówiąca o ogłoszeniu, jakie wykrzyczał miejski „krzykacz” na placu przed kościołem (takie były dawniej metody ogłaszania magistrackich informacji). Otóż dzielny ten człowiek wykrzyczał:

„Panowie bydło, zdycha na zarazę burmistrz, zakazał jego mięsa jeść!”

Oczywiście powinno być:

„Panowie, bydło zdycha na zarazę, burmistrz zakazał jego mięsa jeść”.

Tu „narozrabiały” tylko dwa znaki interpunkcyjne, efekt był wstrząsający!

Dzieciom przedszkolnym i wczesnoszkolnym serwujemy inne problemy. Wiadomo, że w matematyce działa prawo przemienności składników w dodawaniu. Dzieciom czasami wydaje się, że działa to także w budowie zdania. No to zobaczmy:

„W koszyczku spały tylko małe kotki”.

A co będzie, gdy zmienimy kolejność słów w tym zdaniu i napiszemy:

„W koszyczku małe kotki tylko spały”, albo:

„Małe kotki spały tylko w koszyczku”.

Już sami oceńcie, o czym DOKŁADNIE mówią te trzy zdania.

Łatwo sobie wyobrazić, jak język polski potrafi „narozrabiać” w tekstach technicznych!

Typową manierą pisania tekstów technicznych, zwłaszcza naukowo-technicznych, jest silenie się na „ścisłość” i „precyzję” wypowiedzi. Do tego wprowadzanie terminologii rzadko używanej, obcej lub neologizmów, znanych jedynie autorowi.

Takie np. określenie jak: „obiekt zanurzony w przestrzeni sygnałów zewnętrznych”, czyli: samochód (o samochody chodziło) podlega wpływowi otoczenia.

Pewien znany i poważany profesor pedagogiki wyjaśnią sens nowej metodyki („Intelektalne aikido” A. i D. Kaminowie, tłum. J.B.):

„Wiedza – to instrument adaptacji indywidua do środowiska kulturalnego, który rozwija się pod wpływem tego środowiska. Jeżeli istniejąca homeostaza pomiędzy środowiskiem kultury jest naruszona, to jest zachodzi zaburzenie perceptualnego pola indywidua (powstaje nowy obiekt poznawczy), to zaburzenie podwyższa entropię perceptualnego pola. Entropia egartyruje się w zewnętrzną sferę działalności indywidua i tam dyfunduje, reorganizując

Sprawa Sary
Karolina Głogowska
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 336, cena: 39,99 zł
Witold Wedler to prawie 40-letni, niespełniony zawodowo i prywatnie dziennikarz śledczy. Kiedy zapada na nietypowy rodzaj padaczki – podczas ataków zaczynają go dręczyć wizje z przeszłości – szef odsyła go na zwolnienie. Zamiast tego Witek jedzie do Brzezińca, miejscowości, w której jako dziecko spędził w 1993 roku ostatnie szczęśliwe wakacje. Sara była jego pierwszą miłością. On był ostatnią osobą, która widziała Sarę żywą. Co się stało z trzynastolatką? Została zamordowana, uciekła, a może... wciąż żyje? I kim jest tajemnicza Lena, która tak bardzo ją przypomina? Jedyną szansą na zamknięcie przeszłości jest rozwikłanie zagadki sprzed 27 lat.

eprasa.pl d9cb71adfc

tę zewnętrzną sferę. Tym samym fraktalność działania indywidua podnosi się, perceptualne pole podlega fraktalizacji, to jest, mówiąc kolokwialnie, komplikuje się. W ten sposób, wiedza – to psychiczny organ egartacji perceptualnego pola, rozwijający się pod wpływem środowiska kultury. Informacja może służyć tylko jako środowisko dla rozwijania wiedzy, katalizator gromadzenia entropii perceptualnego pola indywidua, ale przy tym interioryzacja informacji jest tylko przekazem instrumentalnej wiedzy, i tym samym podobnie jak wiedza – instrument, rozwija się wg opisanego wyżej mechanizmu".

To po prostu „zakalec"! Nie da się z takiej książki czegokolwiek nauczyć.

W swoim czasie radziecki marszałek Michaił Tuchaczewski znany był jako twórca nowej techniki i strategii wojennej. Publikował masę artykułów, w których wykładał podstawy swoich koncepcji.

(„Intelektualne aikido" A. i D. Kaminowie, tłum. J.B.):

„A terminy tam takie: „zewnętrznie uszczelniająca się obronna zasłona". Co to oznacza? Uszczelnia się zasłona czy nie uszczelnia?

Tam też: „harmonika rozczłonkowania sił". Od razu się przyznaję: ja tego pojąć nie mogę. Mądrzy ludzie, przedyskutujcie, co to za harmonika taka? A Tuchaczewski, nie oszczędzając naszych durackich głów, przygważdża nikomu niepojętymi terminami: „awiamotomechwalka na tyłach wroga". Z właściwym mu zaangażowaniem wykazywał, że w wojnie XX wieku dekawilki mają ogromne znaczenie. Co to są „dekawilki" do dziś nie wiadomo, ale zdrowo powiedziane!

Złośliwi twierdzą, że na takich artykułach, pisanych totalną „niezrozumialszczyzną", Tuchaczewski budował swój image „wielkiego stratega".

Szereg osób uważa, że szpikując swoją wypowiedź „uczonymi" słówkami, budują swój autorytet. Dodatkowo „muszą" wtykać w polskie zdania terminy angielskie lub „angielskopododne". Anglik, który zajrzy do małej nawet miejscowości, poczuje się jak u siebie: mała budka z warzywami nosi dumną nazwę „Magda market", a inny kiosk – sklepik „Jeansy". Nie ma sensu przytaczać innych „polskich" nazw; jest tego mnóstwo. Oczywiście przenikanie kultur, postęp, zwłaszcza w informatyce, wpływ języka krajów przodujących w konkretnej dziedzinie, powoduje natychmiast przeszczepiania obcego słownictwa do języka polskiego. Co z tym robić? Nie ma sensu z tym walczyć. Trzeba natomiast racjonalizować ten problem. Nikt rozsądny nie będzie wymagał polskiej nazwy na określanie komputera: „elektroniczna maszyna cyfrowa", skoro słowo „komputer" – krótkie i poręczne – załatwia temat. Natomiast nie musimy się wygłupiać, wymawiając komputer jako „kompiuter".Słowa obcojęzyczne, przyswojone i wpisane w tradycję językową narodu znad Wisły można wymawiać tak, jak tego chce długoletnia tradycja. Wracając do tekstów technicznych, które nie są i nie będą literaturą piękną, muszą jednak być literaturą powszechnie zrozumiałą, nawet ograniczając się do konkretnej grupy zawodowej.

Ciekawym, dziś niemal niedostępnym przykładem prostoty i pełnej zrozumiałości technicznego opisu były wojskowe instrukcje, np. „budowy i działania kbk AK" czy nawet „przeciwpancernej armaty dywizyjnej wz. 44". Język tych opisów, często daleki od literatury, wykluczał niezrozumienie lub mylne zrozumienie czegoś z budowy i użytkowana broni.

Krótkie i zwięzłe sformułowania tych tekstów zainspirowały żołnierską brać do tworzenia anegdot, takich jak np. „Co żołnierz ma pod łóżkiem? – Zamiatać!" itp. – była tego ogromna ilość od „grzecznych" do – po żołniersku dosadnych.

A mądrzy ludzie już dawno zaważyli, że: „piękno polega na prostocie". Także jasność i skuteczność. ■

Prezes Klubu Wynalazców
Instructor TRIZ
Jan Boratyński

Seksualne życie Polaków
Magda i Piotr Mieśnik
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 320, cena: 39,99 zł
Co Polacy robią w czterech ścianach swoich sypialń? Zaprosili do nich Magdę i Piotra Mieśników. Światło nie było zgaszone. Zresztą sypialnie to za mało. Kluby dla swingersów, studia BDSM, seksturystyka, szał na internetowe kamerki czy miłość uprawiana w miejscach publicznych. Polacy w krótkim czasie, głównie dzięki internetowi, przeprowadzili prawdziwą rewolucję seksualną. Ta książka łamie tabu. Opowiada o tym, jak wygląda drugie, skrywane życie, życie erotyczne naszych sąsiadów, babć czy znajomych z pracy. Zrywa z Polaków ciepłą kołderkę konserwatyzmu, wstydu i niewinności. I bez zahamowań pokazuje, co skrywa się pod nią naprawdę.

eprasa.pl d9cb71adfc

AR bierz udział w konkursie Active Reader i zgarniaj nagrody!

Nieustannie czekamy na Wasze pomysły ulepszeń, innowacji, zmian.
Swoje propozycje nadsyłajcie na adres redakcji z dopiskiem „**Pomysły**" lub na e-mail: **activereader@mt.com.pl**.
Zachęcamy Was również do głosowania na „**Pomysł miesiąca**". Jeżeli spośród prezentowanych pomysłów jeden spodoba Wam się szczególnie, możecie na niego oddać głos, wysyłając e-mail na wyżej podany adres.
Wystarczy podać numer wybranego pomysłu.
Ten, który zbierze najwięcej głosów, zdobywa tytuł „**Pomysłu miesiąca**" i będzie dodatkowo nagrodzony oraz przypomniany w kolejnym numerze.
Nagrodą za pomysł miesiąca jest książka wybrana z listy nagród w konkursie Active Reader (mlodytechnik.pl/active-reader-zasady)

Pomysł miesiąca 8/2021

Pomysłem, na który warto zwrócić uwagę, jest czujnik bezpieczeństwa dla dziecka podczas kąpieli w zbiornikach wodnych. Jest kilka konstrukcyjnych wyzwań związanych z takim urządzeniem, by działało poprawnie, niezawodnie, a także nie wszczynało alarmu bez potrzeby. Jednak sam pomysł jest godzien kontynuacji.

Autorem pomysłu jest Jerzy Porębski

„**Pomysły**" nie są wołaniem na puszczy! Komentujemy, oceniamy i staramy się wyrazić nasz szczery podziw i uznanie dla pomysłowości Czytelników. Gorąco zachęcamy wszystkich do prezentowania swoich koncepcji, również tych najbardziej zwariowanych! Wszystkie mają wartość, nawet te z pozoru niedorzeczne, bo ich krytyka może stać się twórczym zaczynem czegoś ciekawego!
A oto plon ostatniego miesiąca:

1 **Tobiasz Wójcik**: Na wsiach jeszcze dziś można spotkać lampy naftowe, używane do oświetlenia np. stajni podczas wieczornego obrządku koni. Lampy te nawet nazywały się: „stajennymi". Niejednokrotnie powodowały pożary, gdy koń lub właściciel nieostrożnie je potrącił i nafta wylewała się na zewnątrz. Tobiasz proponuje umieszczanie takich lamp na zewnątrz budynku stajni i skierowanie ich światła za pomocą zwierciadeł – do wnętrza. Wtedy po pierwsze, na zewnątrz ani koń, ani gospodarz lampy nie potrąci, a jeśli coś ją zdemoluje – to odbędzie się to bezpiecznie, na zewnątrz budynku.
Pomysł w zasadzie dobry, ale spóźniony o dobre 100 lat z okładem. Dziś mamy bardzo dobre ogniwa elektryczne i wysokosprawne diody LED, które pozawalają na baaaaardzo długie świecenie przy jednej bateryjce.

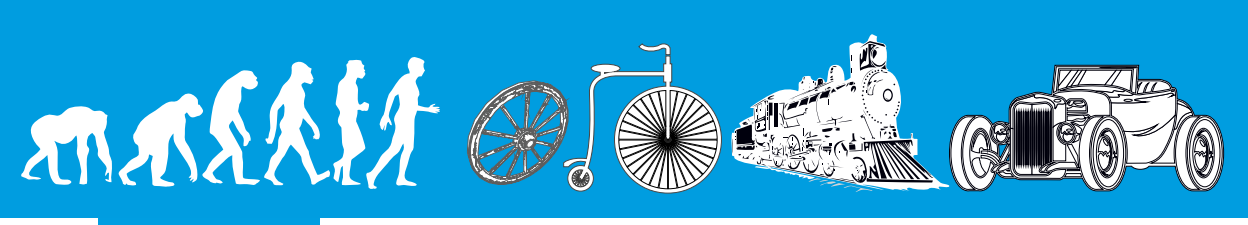
2 **Jerzy Porębski** wobec sporej liczby utonięć dzieci „na chwilę" spuszczonych z oczu przez rodziców opalających się na plażach, proponuje zaopatrywanie dzieci w czujnik obecności wody zainstalowany na czapeczce, na czubku głowy. Czujnik powinien reagować na chociażby niewielkie nadciśnienie, ponieważ nie może alarmować przy zwykłym chlapaniu się wodą, co dzieci często robią. Rodzice powinni mieć możliwość skorzystania ze specjalnej aplikacji komórki lub odbiornika sygnału alarmowego.
Ciekawy pomysł i w dzisiejszym stanie techniki chyba łatwy do realizacji. Na pewno uniknęłoby się nieszczęść, wynikających ze zbyt późnej reakcji na nieobecność wizualną dzieci.

3 **Krzysztof Zagórski**, który „zakosztował" jazdy na nartach wodnych, proponuje zainstalowanie do obu nart sterów, uruchamianych jedną dźwignią, której podstawa mogłaby być zainstalowana na pasku narciarza. Dałoby to szansę na bardziej aktywne prowadzenie nart i uruchomiłoby nowe możliwości jazdy wyczynowej, a nawet akrobatycznej!
No cóż... Ludzie wciąż szukają nowych wrażeń. Obserwując wyczyny różnych freestylowców na rowerach BMX, na nartach, rolkach i na motocyklach, aż dziwi, że narty wodne są takie „niemrawe"!

4 **Damian Bochenek** bardzo się przejął głośnym wypadkiem porażenia turystów na Giewoncie podczas burzy, w czym poważny udział miały klamry i łańcuchy ułatwiające turystom wejście na szczyt. Damian uważa, że wobec coraz lepszych i wytrzymalszych tworzyw i włókien sztucznych, wszystkie te metalowe elementy można by zastąpić właśnie linami i kształtkami z tworzyw, będących w większości izolatorami, co w znacznym stopniu zmniejszyłoby niebezpieczeństwo poszerzenia obszaru rażenia piorunem.
Wobec napięcia, będącego początkiem wyładowania burzowego – sięgającego milionów woltów – takie tworzywowe elementy mogłyby pomóc, ale jednak w niezbyt wielkim stopniu. Być może dobre uziemienie okolic szczytu, jakimś systemem odgromników byłoby bardziej skuteczne. Odgromniki musiałyby być uziemione bardzo głęboko, tak aby przekroczyć lite skały, które mają częściowo właściwości izolacyjne.

5 **Tomasz Wcisło** zabawiał się kiedyś z kolegami w strzelanie kowbojskie „z biodra". Strzelanie odbywało się z pomocą popularnego wskaźnika laserowego, który należało nakierować na cel dłonią opartą na biodrze i dopiero wtedy nacisnąć przycisk, włączający promień lasera. Wywołało to gorącą dyskusję na temat: czy do takiego strzelania trzeba mieć dobre oko, czy raczej instynkt? Wtedy ktoś przypomniał „procę Dawida", z której celowanie jest w ogóle niemożliwe, a jednak dawni procarze byli bardzo skuteczni. Tomek proponuje przerobić tę procę na układ, umożliwiający celowanie: z muszką i szczerbinką. Tomek nie wie, jak to zrobić i proponuje skierować problem do Klubu Wynalazców. Problem jest bardzo trudny. Nakierowanie tej procy na cel jest normalnie niemożliwe.
To, czy kamień trafi w cel, zależy od wielkości i kształtu kamienia, jego dobrego osadzenia w „siodełku" i od rozkręceniu z odpowiednią prędkością obu rzemyków trzymających siodełko. Płaszczyzna obrotu musi przy tym przechodzić przez cel. Kąt wyrzutu zależy od momentu, w którym procarz uwolni jeden z rzemyków, co spowoduje wyrzut kamienia. Jak Dawid mógł trafić Goliata w czoło – pozostanie tajemnicą. Z przekazów historycznych wiadomo, że inni procarze też nie byli gorsi.
Znane są także wyczyny łuczników mongolskich, strzelających z konia, bardzo celnie i bez żadnych celowników, jakich używa się w sporcie łuczniczym. Okazuje się, że człowiek może wiele...

eprasa.pl d9cb71adfc



SKANERY I SKANOWANIE

Lata 40. XIX w.

Pierwsze urządzenie, które można określić jako protoplastę faksu/skanera, zostało opracowane na początku lat czterdziestych XIX wieku przez szkockiego wynalazcę Alexandra Baina, który jest znany przede wszystkim jako wynalazca pierwszego zegara elektrycznego. W dniu 27 maja 1843 r. Bain otrzymał patent brytyjski (№ 9745) na ulepszenia w wytwarzaniu i regulacji prądu elektrycznego oraz ulepszenia w czasomierzach, w druku elektrycznym i telegrafach sygnałowych, a następnie wprowadził pewne ulepszenia w kolejnym patencie, przyznanym w 1845 r. W swoim opisie patentowym Bain twierdził, że za pomocą tych środków można wykonać kopię dowolnej innej powierzchni złożonej z materiałów przewodzących i nieprzewodzących. Jednak jego mechanizm odtwarzał obrazy o niskiej jakości i nie był urządzeniem opłacalnym w użytkowaniu, głównie dlatego, że nadajnik i odbiornik nigdy nie były rzeczywiście zsynchronizowane. Koncepcja faksu Baina została nieco ulepszona w 1848 r. przez angielskiego fizyka Fredericka Bakewella, ale urządzenie Bakewella (**1**) również dawało reprodukcje o niskiej jakości.

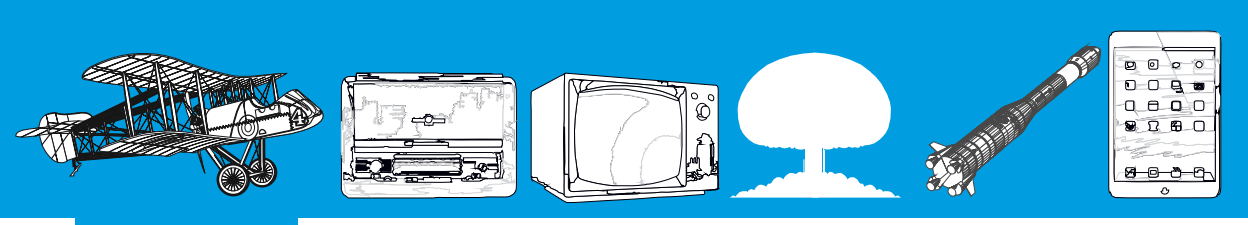
1861

Pierwszy działający w praktyce elektromechaniczny, komercyjnie wykorzystywany faks o nazwie „pantelegraf" (**2**) został wynaleziony przez włoskiego fizyka Giovanniego Casellego. W latach sześćdziesiątych XIX wieku pantelegraf był urządzeniem służącym do przesyłania pisma ręcznego, rysunków i podpisów za pośrednictwem linii telegraficznych. Był on powszechnie używany jako narzędzie weryfikacji podpisów w transakcjach bankowych. Maszyna wykonana z żeliwa i wysoka na ponad dwa metry, dla nas dziś toporna, ale całkiem w swoim czasie skuteczna, działała w ten sposób, że nadawca pisał wiadomość na arkuszu cyny za pomocą nieprzewodzącego atramentu. Arkusz ten był następnie mocowany do zakrzywionej metalowej płyty. Rysik nadajnika skanował oryginalny dokument, przesuwając się po jego równoległych liniach (trzy linie na milimetr). Sygnały były przenoszone telegraficznie do stacji, w której zaznaczano wiadomość tuszem w kolorze błękitu pruskiego, który powstawał w wyniku reakcji chemicznej, gdyż papier w urządzeniu odbiorczym był nasączony żelazocyjankiem potasu. Aby mieć pewność, że obie igły skanują dokładnie w tym samym tempie, konstruktorzy użyli dwóch niezwykle dokładnych zegarów, wprawiających w ruch wahadło, które z kolei było połączone z kołami zębatymi i pasami, które kontrolowały ruch igieł.

1913

Powstaje belinograf, który potrafił skanować obrazy za pomocą fotokomórki. Pomysł Édouarda Belina (**3**) pozwolił na transmisję przez linie telefoniczne i stał się podstawą techniczną dla usługi AT&T Wirephoto. Belinograf umożliwiał przesyłanie zdjęć do odległych miejsc za pośrednictwem sieci telegraficznych i telefonicznych. W 1921 roku proces ten został udoskonalony tak, aby można było przesyłać zdjęcia również za pomocą fal radiowych. W przypadku belinografu wykorzystuje elektryczne urządzenie do pomiaru natężenia światła. Poziomy natężenia światła przekazywane są do odbiornika, gdzie źródło światła może odtworzyć natężenia, które zostały zmierzone przez nadajnik, odciskając je na papierze fotograficznym. Nowoczesne kserokopiarki wykorzystują bardzo podobną zasadę, przy czym światło jest przechwytywane przez czujniki sterowane komputerowo, a odcisk oparty na technologii laserowej.

eprasa.pl d9cb71adfc



1914

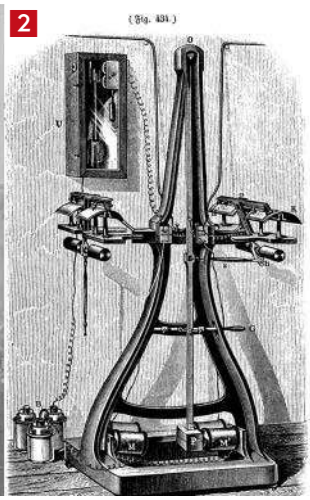
Korzenie technik OCR (ang. optical character recognition), służących do rozpoznawania znaków i całych tekstów w pliku graficznym, o postaci rastrowej, sięgają roku rozpoczęcia I wojny światowej. Wtedy to Emanuel Goldberg i Edmund Fournier d'Albe opracowali, niezależnie od siebie, pierwsze urządzenia OCR. Goldberg wynalazł maszynę zdolną do odczytywania znaków i przekształcania ich w kod telegraficzny. Tymczasem d'Albe stworzył urządzenie znane jako optophone. Był to ręczny skaner, który można było przesuwać po stronie z wydrukowanym tekstem, wytwarzając różne i odrębne tony, z których każdy odpowiadał konkretnemu znakowi lub literze. Technika OCR, choć rozwijała się przez dekady, co do zasady działa podobnie do tych pierwszych urządzeń.

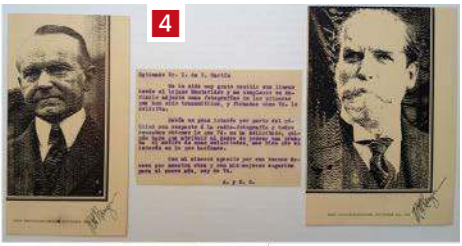
1924

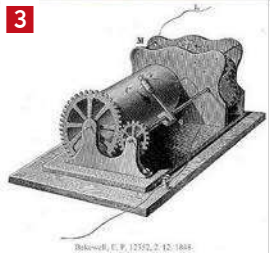
Richard H. Ranger wynajduje bezprzewodowy fotoradiogram (**4**). Przesyła za jego pomocą zdjęcie prezydenta Calvina Coolidge'a z Nowego Jorku do Londynu w 1924 r., co było pierwszym zdjęciem przesłanym faksem drogą radiową. W 1926 roku wynalazek Rangera został wykorzystany komercyjnie i do dziś jest używany do przesyłania map pogodowych i innych informacji o pogodzie.

1950

Opracowanie przez Benedicta Cassena medycznego skanera prostoliniowego zostało poprzedzone udanym projektem kierunkowego detektora scyntylacyjnego. W 1950 roku Cassen zmontował pierwszy zautomatyzowany system skanujący, który składał się z napędzanego silnikiem detektora scyntylacyjnego połączonego z drukarką przekaźnikową. Skaner ten służył do obrazowania tarczycy po podaniu radiojodu. W 1956 r. Kuhl i jego współpracownicy opracowali przystawkę fotograficzną do skanera Cassena, która poprawiła jego czułość i rozdzielczość. Wraz z opracowaniem radiofarmaceutyków specyficznych dla poszczególnych narządów, komercyjny model tego systemu był powszechnie stosowany od końca lat 50. do początku lat 70. do skanowania głównych narządów ciała.

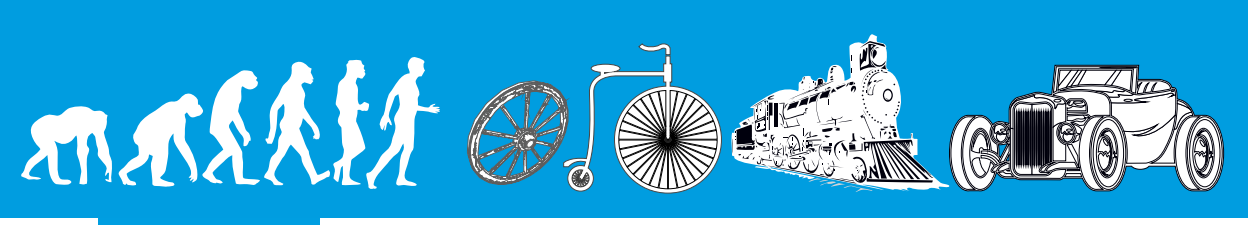






1. Urządzenie Bakewella; 2. Pantelegraf; 3. Édouard Belin z belinografem; 4. Reprodukcja pierwszego fotoradiogramu Richarda H. Rangera

eprasa.pl d9cb71adfc



1957

Powstaje skaner bębnowy, pierwszy opracowany do pracy z komputerem wykonywania cyfrowych skanów. Został on zbudowany w amerykańskim Narodowym Biurze Standardów przez zespół pod kierownictwem Russella A. Kirscha, pracujący nad pierwszym amerykańskim komputerem wewnętrznie programowalnym (zapisywanym w pamięci), Standards Eastern Automatic Computer (SEAC), który miał umożliwić grupie Kirscha eksperymentowanie z algorytmami, będących prekursorami dziedziny przetwarzania obrazów i rozpoznawania wzorców obrazów. Russellowi Kirschowi przyszło do głowy, że komputer ogólnego przeznaczenia może być użyty do symulowania wielu logik rozpoznawania znaków, które były proponowane do skonstruowania w sprzęcie. Wymagałoby to urządzenia wejściowego, które mogłoby przekształcać obraz w formę odpowiednią do przechowywania w pamięci komputera. I tak narodził się cyfrowy skaner. Skaner SEAC wykorzystywał obracający się bęben i fotopowielacz do wykrywania odbić od małego obrazu zamontowanego na bębnie. Maska umieszczona pomiędzy obrazem a fotopowielaczem teselowała, czyli dzieliła obraz na siatkę wielokątów. Pierwszym obrazem zeskanowanym na skanerze było zdjęcie o wymiarach 5×5 cm trzymiesięcznego wówczas syna Kirscha, Waldena (**5**). Czarno-biały obraz miał rozdzielczość 176 pikseli na stronę.

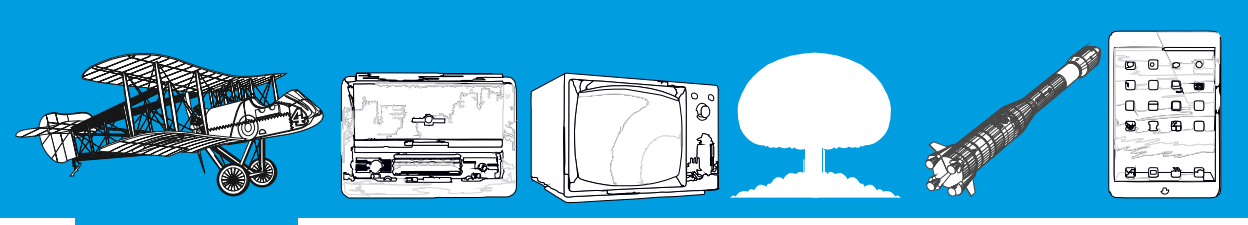
Lata 60.–90. XX w.

Pierwsza technologia skanowania 3D powstała w latach 60. ubiegłego wieku. Wczesne skanery wykorzystywały światło, kamery i projektory. Ze względu na ograniczenia sprzętu dokładne zeskanowanie obiektów często wymagało dużo czasu i wysiłku. Po 1985 roku zostały one zastąpione skanerami, które mogły wykorzystywać światło białe, lasery i cieniowanie do uchwycenia danej powierzchni. Naziemny skaning laserowy średniego zasięgu (TLS) został opracowany na podstawie zastosowań w programach kosmicznych i obronnych. Głównym źródłem finansowania dla tych zaawansowanych projektów były amerykańskie agencje rządowe, takie jak Defense Advanced Research Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). Trwało to do lat 90., aż do czasu, gdy technologia ta została uznana za wartościowe narzędzie do zastosowań przemysłowych i komercyjnych. Przełomem, jeśli chodzi o wprowadzenia komercyjnego laserowego skanowania 3D (**6**), było pojawienie się systemów TLS opartych na triangulacji. Rewolucyjne urządzenie zostało zbudowane przez Xin Chena dla firmy Mensi założonej w 1987 roku przez Auguste'a D'Aligny i Michela Paramythiotiego.

1963

Niemiecki wynalazca Rudolf Hell prezentuje kolejną przełomową innowację, chromagraf, opisywaną w opracowaniach jako „pierwszy skaner w historii" (choć chyba należy to rozumieć jako pierwsze komercyjne urządzenie tego typu w przemyśle poligraficznym). W 1965 roku wynalazł do kompletu pierwszy system elektronicznego składu z cyfrową pamięcią (zestaw komputerowy), który zrewolucjonizował poligrafię na całym świecie. W tym samym roku został zaprezentowany pierwszy „cyfrowy zecer" – Digiset. Komercyjny skaner Rudolfa Hella model DC 300 z 1971 roku nazywany jest przełomem w dziedzinie skanerów na światową skalę.

eprasa.pl d9cb71adfc



1974

Początek urządzeń OCR, jakie znamy dzisiaj. Powstała wówczas firma Kurzweil Computer Products, Inc. Znany później jako futurysta i propagator „technologicznej osobliwości", Ray Kurzweil, wymyślił dla techniki skanowania i rozpoznawania znaków oraz symboli rewolucyjne zastosowanie. Jego pomysł polegał na stworzeniu maszyny do czytania dla niewidomych, takiej, która pozwalałaby osobom niedowidzącym na czytanie książek przez komputer. Ray Kurzweil i jego zespół stworzyli Kurzweil Reading Machine (**7**) oraz oprogramowanie Omni-Font OCR Technology. Oprogramowanie to służy do rozpoznawania tekstu znajdującego się na skanowanym obiekcie i tłumaczenia go na dane w formie tekstowej. Jego wysiłki doprowadziły do powstania dwu technik, które miały później i mają do dziś ogromne znaczenie. Mowa o syntezatorze mowy i skanerze płaskim. Skaner płaski Kurzweila z lat 70. miał nie więcej niż 64 kilobajty pamięci. Z czasem inżynierowie poprawili rozdzielczość skanera i pojemność pamięci, umożliwiając tym urządzeniom zapisywanie obrazów o rozdzielczości nawet 9600 dpi. Skanowanie optyczne obrazów, tekstu, dokumentów pisanych ręcznie lub przedmiotów i przekształcanie ich w obraz cyfrowy stało się powszechnie dostępne na początku lat 90. W XXI wieku skanery płaskie stały się niedrogimi i niezawodnymi elementami wyposażenia najpierw biur, a potem domów (najczęściej w postaci zintegrowanej z faksami, kserokopiarkami i drukarkami). Czasami nazywane skanowaniem refleksyjnym, działa przez oświetlanie białym światłem obiektu skanowanego i odczyt intensywności i barwy światła, które jest od niego odbijane. Przeznaczone do skanowania odbitek lub innych płaskich, nieprzezroczystych materiałów, mają regulowaną górną część, co oznacza, że z łatwością mieszczą większe książki, czasopisma itp. Niegdyś on obrazy o przeciętnej jakości, obecnie wiele skanerów płaskich tworzy kopie o rozdzielczości do 5400 pikseli na cal.

1994

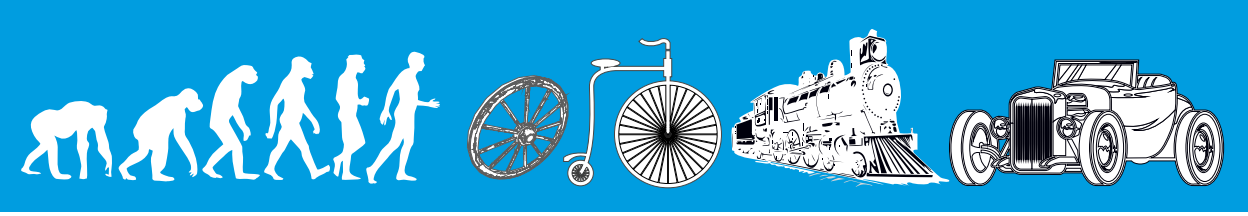
Firma 3D Scanners wprowadza na rynek rozwiązanie o nazwie REPLICA. System ten pozwalał na szybkie, wysoce dokładne skanowanie obiektów przy zachowaniu dużej szczegółowości odwzorowania. Dwa lata później ta sama firma zaproponowała technikę ModelMaker (**8**), reklamowaną jako pierwsza tak dokładna technika „przechwytywania rzeczywistych trójwymiarowych obiektów".

2013

Apple dołącza skanery odcisków palców Touch ID (**9**) do produkowanych przez siebie smartfonów. System jest w dużym stopniu zintegrowany z urządzeniami działającymi na iOS, umożliwiając użytkownikom odblokowanie urządzenia, a także dokonywanie zakupów w różnych cyfrowych sklepach Apple (iTunes Store, App Store, iBookstore) oraz uwierzytelnianie płatności Apple Pay. W 2016 r. na rynek wchodzi aparat Samsung Galaxy Note 7 wyposażony nie tylko w skaner odcisków palców, ale również w skaner tęczówki oka.

5. Pierwszy obraz zeskanowany skanerem SEAC; 6. Wizualizacja działania naziemnego lasera skanującego TLS; 7. Wynalazca Kurzweil Reading Machine; 8. Jeden z modeli skanera 3D ModelMaker; 9. Skaner Touch ID w iPhone

eprasa.pl d9cb71adfc



Klasyfikacja skanerów

Skaner to urządzenie służące do przebiegowego odczytywania: obrazu, kodu paskowego lub magnetycznego, fal radiowych itp. do formy elektronicznej (najczęściej cyfrowej). Skaner przeszukuje kolejne pasma informacji, odczytując je lub rejestrując. Nie jest to więc zwykły czytnik, a czytnik krokowy (np. skaner obrazu nie rejestruje całego obrazu w jednej chwili jak aparat fotograficzny, a zamiast tego rejestruje kolejne linie obrazu – dlatego głowica czytająca skanera przesuwa się lub skanowane medium pod nią).

Skaner optyczny

Skaner optyczny w komputerach to peryferyjne urządzenie wejściowe umożliwiające przetworzenie statycznego obrazu rzeczywistego obiektu (np. kartka, powierzchnia ziemi, siatkówka ludzkiego oka) do postaci cyfrowej w celu dalszej obróbki komputerowej. Plik komputerowy powstający w wyniku skanowania jakiegoś obrazu nosi nazwę skan. Skanery optyczne stosuje się w celu przygotowania do obróbki graficznej obrazu (DTP), rozpoznawania pisma, w systemach zabezpieczeń i kontroli dostępu, archiwizacji dokumentów i zbiorów starodruków, badaniach naukowych, medycznych itd.

Rodzaje skanerów optycznych:

- skaner ręczny
- skaner płaski
- skaner bębnowy
- skaner do slajdów
- skaner do filmów
- skaner kodów kreskowych
- skaner 3D (przestrzenny)
- skaner książek
- skaner lustrzany
- skaner pryzmatowy
- skaner światłowodowy

Magnetyczny

Czytniki te mają głowice odczytujące informację zapisaną zwykle na pasku magnetycznym. W ten sposób są zapisane informacje np. na większości kart płatniczych.

Cyfrowy

Czytnik odczytuje informacje zapisane w obiekcie poprzez bezpośredni styk z układem w obiekcie. W ten sposób jest między innymi realizowana autoryzacja użytkownika komputera za pomocą karty cyfrowej.

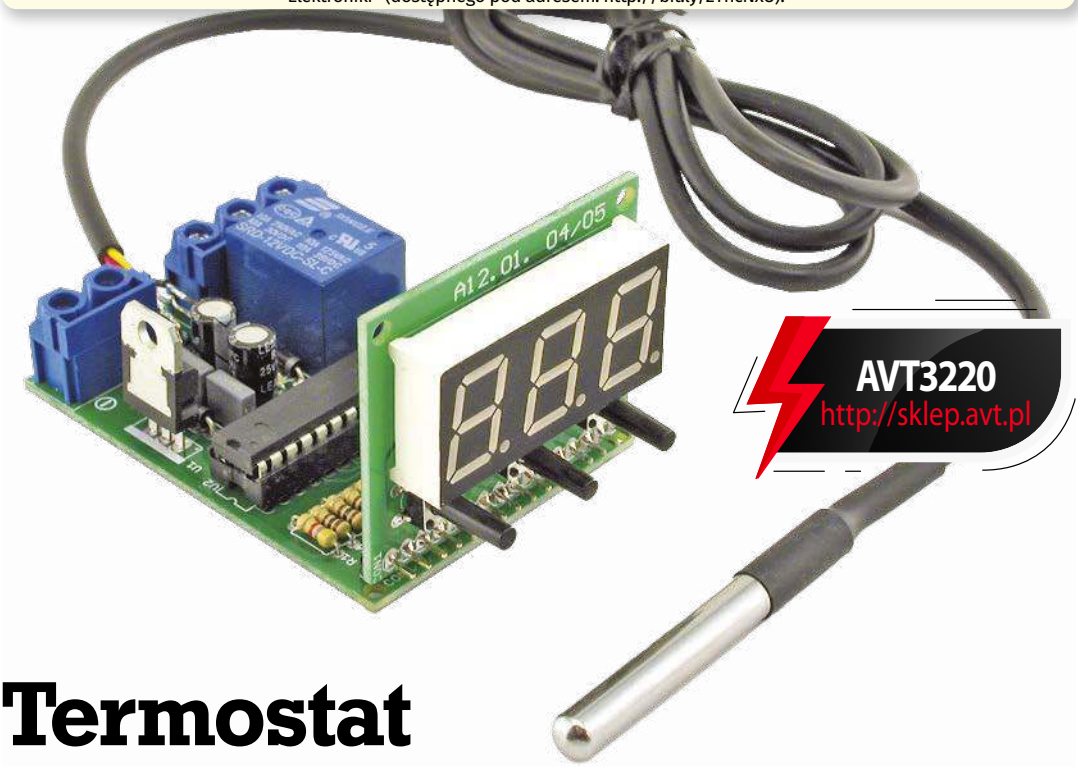
Radiowy

Czytnik drogą radiową (RFID) odczytuje informacje zapisane w obiekcie. Zwykle zasięg takiego czytnika wynosi kilka do kilkunastu centymetrów, choć popularne są także czytniki o zasięgu kilkudziesięciu centymetrów. Ze względu na wygodę użytkowania coraz częściej zastępują rozwiązania oparte na czytnikach magnetycznych np. w systemach kontroli dostępu. ■

M. U.

eprasa.pl d9cb71adfc

W naszej rubryce „Elektronika dla Ciebie" co miesiąc zachęcamy Cię, drogi Czytelniku, do wykonywania prostych projektów – zabawek, gadżetów itp. Każdy to potrafi. Opis jest zawsze zrozumiały dla nieelektroników, a montaż niemal intuicyjny. A jeśli złapiesz bakcyla pasji elektronicznej, na co liczymy, to podstawy elektroniki przyswoisz sobie z łatwością za pomocą naszego „Praktycznego Kursu Elektroniki" (dostępnego pod adresem: http://bit.ly/2ThcNxU).



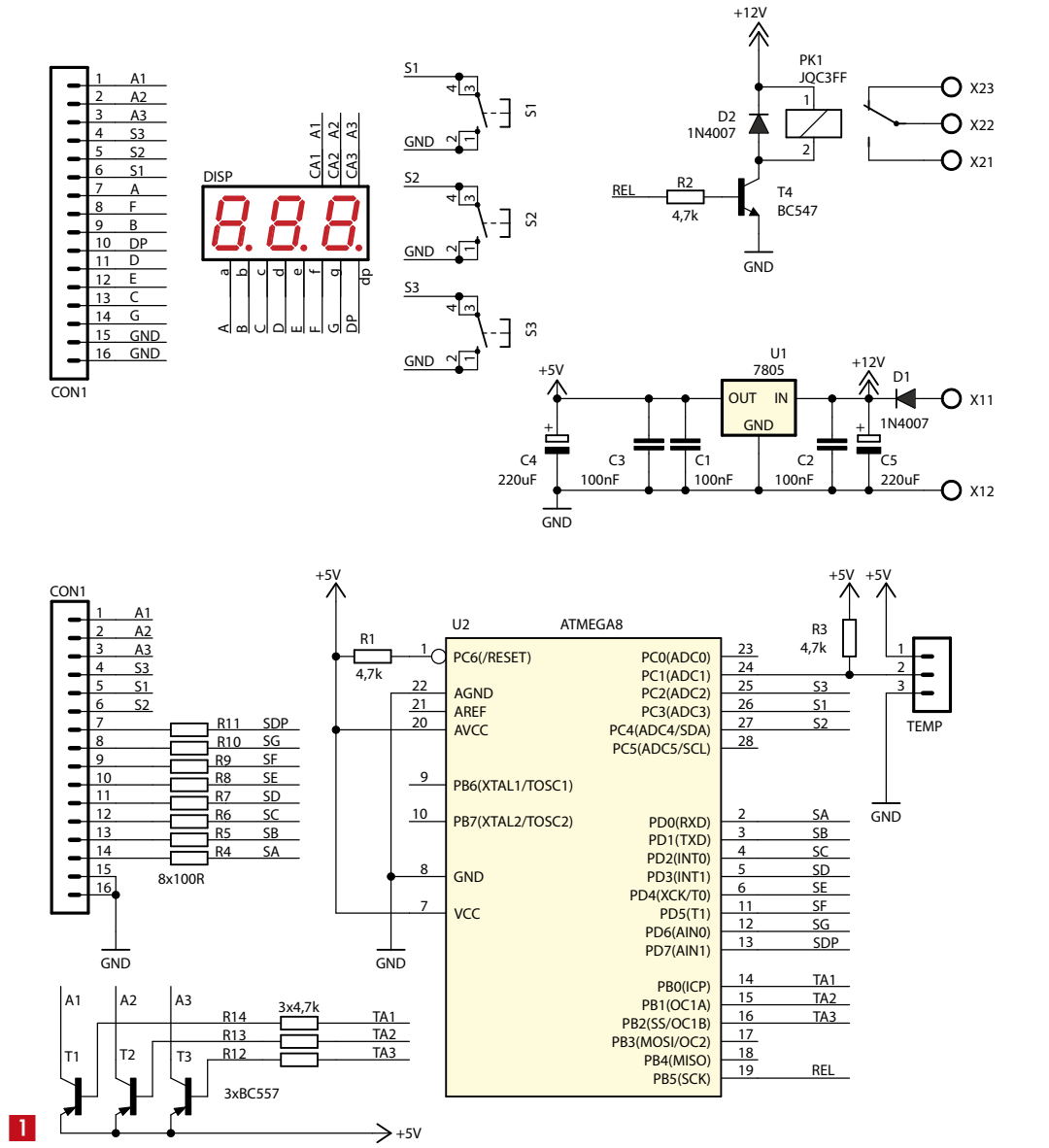
Termostat z wyświetlaczem LED

Układ służy do utrzymywania określonej temperatury w nadzorowanym miejscu. W proponowanym rozwiązaniu temperatura załączenia i wyłączenia przekaźnika ustawiana jest niezależnie, dzięki czemu uzyskana została praktycznie nieograniczona możliwość konfiguracji. Termostat może pracować zarówno w trybie grzania, jak i chłodzenia z dowolnym zakresem histerezy. Do jego budowy zastosowano tylko elementy przewlekane oraz gotowy, wodoodporny czujnik temperatury. Całość opcjonalnie zmieści się w obudowie Z-107, która przewidziana jest do montażu na popularnej szynie „elektrycznej" TH-35.

Właściwości:
- zakres pomiaru temperatury –55°C...125°C z krokiem 0,1°C
- zakres regulacji temperatury –55°C...125°C z krokiem 1°C
- sterowanie dołączonym odbiornikiem poprzez przekaźnik (10 A/230 V)
- niezależne ustawianie temperatury załączenia i wyłączenia przekaźnika
- praca w trybie grzania lub w trybie chłodzenia
- nie wymaga kalibracji
- zasilanie: 9...14 V DC

Schemat ideowy termostatu pokazany jest na **rysunku 1**. Układ powinien być zasilany napięciem stałym o wartości około 12 V DC dołączonym do złącza X1. Może to być dowolny zasilacz o wydajności prądowej nie mniejszej niż 200 mA. Dioda D1 zabezpiecza układ przed niewłaściwą polaryzacją napięcia

eprasa.pl d9cb71adfc



1

wejściowego, natomiast kondensatory C1...C5 pełnią funkcję filtra zasilania. Zewnętrzne napięcie wejściowe jest podawane na stabilizator U1 typu 7805. Pracą termometru steruje mikrokontroler U2 ATmega8 taktowany wewnętrznym sygnałem zegarowym, natomiast funkcję czujnika temperatury pełni układ typu DS18B20.

Do komunikacji z użytkownikiem wykorzystany został trzycyfrowy wyświetlacz LED. Sterowany jest on w sposób multipleksowy, anody cyfr wyświetlacza

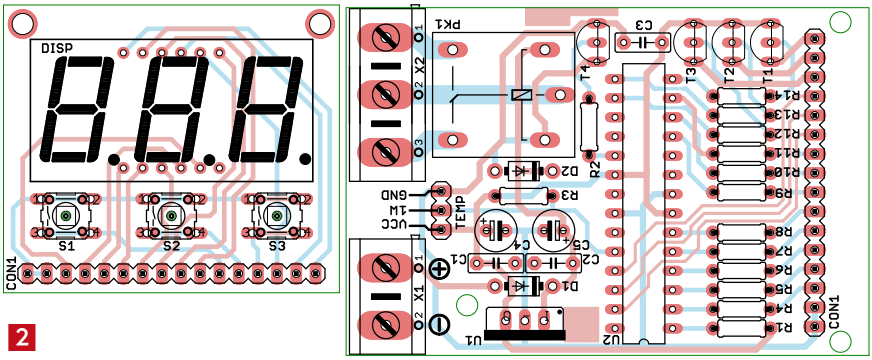
eprasa.pl d9cb71adfc

zasilane są poprzez tranzystory T1...T3, natomiast katody sterowane są bezpośrednio z portu mikrokontrolera poprzez rezystory ograniczające R4...R11.

Na potrzeby wprowadzania nastaw i konfiguracji termostat wyposażono w przyciski S1…S3. Jako układ wykonawczy zastosowano przekaźnik. Przy sterowaniu obciążeniem o znacznej mocy należy zwrócić uwagę na obciążenie styków przekaźnika oraz ścieżek płytki drukowanej. Aby poprawić ich obciążalność można pocynować ścieżki lub ułożyć na nich i przylutować drut miedziany.

Termostat należy zmontować na dwóch płytkach drukowanych, których schemat montażowy pokazany jest na **rysunku 2**. Montaż układu jest typowy i nie powinien przysporzyć problemów. Przebiega on w sposób standardowy, zaczynając od wlutowania w płytkę sterownika oporników i innych elementów o niewielkich rozmiarach, a kończymy, montując kondensatory elektrolityczne, stabilizator napięcia, przekaźnik oraz złącza śrubowe.

Na płytce wyświetlacza montujemy przyciski oraz wyświetlacz. Na tym etapie, albo lepiej jeszcze przed montażem przycisków i wyświetlacza, należy podjąć decyzję, czy termostat będzie montowany w obudowie Z107. Jeżeli termostat będzie montowany standardowo, tak jak na fotografii tytułowej, to wystarczy połączyć obydwie płytki za pomocą kątowej listwy szpilek goldpin. Widok połączonych w ten sposób płytek pokazano na **fotografii 3**. Natomiast jeżeli zdecydujemy się na montaż termostatu w obudowie Z107, tak jak na **fotografii 4**, to do połączenia obydwu płytek należy użyć pojedynczej, prostej listwy goldpin o długości 38 mm wraz z żeńskim gniazdem. W panelu czołowym obudowy należy wywiercić trzy otwory pod przyciski S1...S3. Aby całość, po zmontowaniu, stanowiła stabilną konstrukcję, dodatkowo można usztywnić ją drutem srebrzonym (**fotografia 5**), tutaj pomocne będą dodatkowe, odsłonięte pola lutownicze.



2

Ostatnim krokiem jest dołączenie czujnika temperatury. Do tego celu służy złącze oznaczone TEMP: czarny przewód czujnika dołączamy do styku oznaczonego GND, żółty przewód do styku oznaczonego 1 W, a czerwony do styku oznaczonego VCC. Gdyby przewód okazał się za krótki, można go przedłużyć, stosując skrętkę komputerową lub ekranowany przewód audio. Tak połączony czujnik działa prawidłowo nawet z przewodem o długości około 30 m.

Po dołączeniu zasilania, po chwili, na wyświetlaczu pojawi się aktualnie odczytana wartość temperatury. O tym, czy przekaźnik termostatu został załączony, informuje obecność kropki przy ostatniej cyfrze wyświetlacza. W termostacie przyjęto następującą zasadę: w trybie grzania obiekt samoczynnie stygnie, zaś w trybie chłodzenia samoczynnie się ogrzewa. ■

EB

AVT3220
http://sklep.avt.pl
Wszystkie niezbędne części do tego projektu zawiera kit AVT3220, w cenie 56 zł, dostępny pod adresem: https://sklep.avt.pl/avt3220.html

3

4

5

eprasa.pl d9cb71adfc

1. Gotowy model

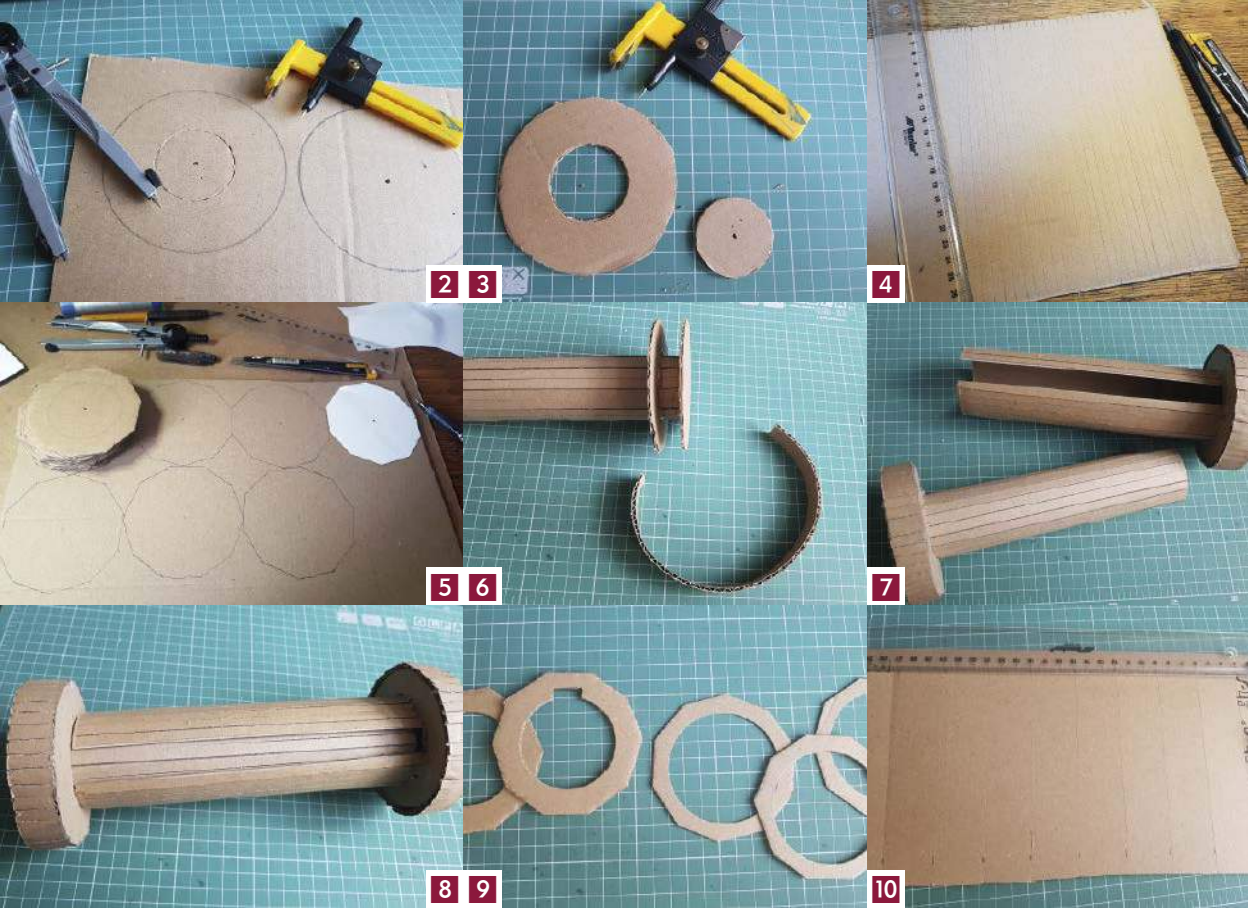
Tajemniczy crypteks

Tytułowy crypteks to przedmiot przypominający walec z obracającymi się na nim pierścieniami. Ustawiając pierścienie według kodu, można rozłączyć rury włożone jedna w drugą. We wnętrzu jest schowek, ale jego zawartość można poznać dopiero wtedy, gdy zna się cyfrowy kod. Szyfry, mapy, schowki – oto zabawa na wakacje.

Podobno pomysł na skonstruowanie crypteksu zawdzięczamy Leonardowi Da Vinci. Encyklopedia mówi, że Leonardo da Vinci urodził się w roku 1452 w Vinci, w prowincji Florencja. Był synem notariusza. W wieku 17 lat zaczął terminować w pracowni Verrocchia. Okazał się bardzo zdolnym młodzieńcem i zanim ukończył 20 lat. został mistrzem cechu. Leonardo da Vinci był malarzem, rzeźbiarzem i architektem. Przyczynił się do rozwoju anatomii i aeronautyki. Był geniuszem. Wykonał fascynujące rysunki anatomiczne w liczbie kilku tysięcy oraz opisał krążenie płynów w organizmie człowieka. Projektował niespotykane w tamtych czasach modele broni. Do tego studiował fizykę atmosfery i pisał notatki opublikowane później w dziele „Traktat o malarstwie". Dzięki swym wybitnym uzdolnieniom i wynalazczości uznawany jest za najbardziej wszechstronnie utalentowanego człowieka w historii ludzkości. Zmarł w wieku 67 lat w 1519 roku. Zanim jednak umarł, zbudował interesujący nas crypteks. Był to przedmiot przypominający walec z obracającymi się na nim pierścieniami. Pierścienie obracały się na osi walca, a na każdym były litery. Należało odpowiednio obrócić każdy z pierścieni, by ułożyć hasło i walec rozdzielić. We wnętrzu walca był schowek i były przechowywane w nim tajne dokumenty sporządzone na papirusie. Dodatkowo w środku zwiniętych dokumentów umieszczona była szklana fiolka z octem, która przy nieumiejętnych, gwałtownych próbach siłowego otworzenia walca miała się stłuc i zniszczyć papirusy. Rozlany ocet wywabiał szybko atramentowe pismo, że dokumenty byłyby nie do odczytania. To już wątek z książki napisanej przez amerykańskiego pisarza Dana Browna powieści „Kod Leonarda da Vinci". Jak się skończyła powieść, to już można sobie przeczytać samemu. Tymczasem proponuję zbudowanie prostego modelu crypteksu z tektury falistej i listewki. Widzę, że brzmi to nieźle, materiały są łatwe do zdobycia, a model da nam dużo zabawy w trakcie budowy i satysfakcji podczas demonstrowania przyjaciołom. Zatem bierzemy się do pracy.

Budowa modelu. Model składa się z dwóch tekturowych rur włożonych jedna w drugą a zakończonych walcowymi uchwytami. Na uchwytach zaznaczone są dwa punkty orientacyjne. Pomiędzy uchwytami na rurce umieszczone są obracające się pierścienie szyfrowe. Pierścienie mają

eprasa.pl d9cb71adfc



2. Zaczynamy od kół walca uchwytu; 3. Wycinanie bardzo ułatwi taki przyrząd; 4. Nacinanie pierwszej warstwy tektury falistej; 5. Papierowy szablon dziesięciokąta ułatwi pracę; 6. Przygotowania do klejenia ścianki walca uchwytu; 7. Rozłożone rury wewnętrzna i zewnętrzna; 8. Złożone rury muszą pasować jedna w drugą; 9. Wewnętrzne elementy pierścienia; 10. Przygotowanie boków pierścienia

kształt 10-kąta i na bokach mają narysowane cyfry od 0 do 9. Rura wewnętrzna ma na swojej powierzchni przyklejone wypustki czy też wystające zęby. Rura zewnętrzna ma wyciętą szczelinę, której wypustki nie przeszkadzają we włożeniu tych elementów jeden w drugi. Pierścienie obracają się swobodnie w osi tej rury zewnętrznej, ale zbudowane są w ten sposób, że tylko w jednym miejscu mają wyciętą szczelinę, przez którą może przedostać się wypustka z wewnętrznej rury. We wnętrzu tej rury możemy schować nasz dokument czy też mapę miejsca ukrycia skarbu. Po umieszczeniu dokumentu obracamy pierścienie w dowolny sposób i nasz crypteks zostanie zamknięty i zabezpieczony. Pierścienie w swoim wnętrzu mają wycięcia, każdą przy innej cyfrze. Żeby rozdzielić dwie części naszego crypteksu i dostać się do mapy, należy wszystkie pierścienie ustawić w określonym położeniu, czyli należy ustawić w jednej linii znaki na uchwytach i kolejne cyfry kodu. Dopiero wtedy walec z wypustami daje się wysunąć. Być może brzmi to trochę skomplikowanie w opisie, ale fotografie powinny wszystko wyjaśnić. Tak naprawdę nasz model, wykonany z kleju i tektury falistej, nie może być trwałym zabezpieczeniem dla brutalnej siły, ale myślę, że warto go zbudować, by poznać jego konstrukcję i zasadę działania oraz sposób myślenia wielkiego Leonarda da Vinci. Do tego robienie modelu to dobra zabawa i satysfakcja z działania.

Materiały: tektura falista 3-warstwowa, listewka drewniana 10×10×70 milimetrów.

Narzędzia: nóż do tapet, nożyczki, cienkopis, cyrkiel, kątomierz, przyrząd do wycinania kółek bardzo ułatwi pracę, ale można wycinać nożem, piła do metalu, klej na gorąco z serwującym go pistoletem.

Rura wewnętrzna: zrobiona jest z tektury falistej 3-warstwowej. Taka tektura jest zbudowana na bazie dwóch warstw papieru i znajdującej się pośrodku nich warstwy pofalowanej. Wykorzystuje się ją do produkcji sztywnych kartonowych opakowań. Z tektury wycinamy prostokąt o wymiarach 210×130 milimetrów. Teraz obejrzyjmy naszą tekturę

eprasa.pl d9cb71adfc

11. Sklejone wewnętrzne elementy pierścienia; 12. Przygotowany bok pierścienia; 13. Pierścień crypteksu; 14. Komplet pierścieni; 15. Rygle blokady wycinane z listewki; 16. Widoczne wnętrze crypteksu; 17. Rura zewnętrzna z wyciętą szczeliną; 18. Przekładki separujące pierścienie; 19. Montaż przekładki

i określimy, jaką amplitudę ma fala pomiędzy warstwami. W zależności od tego nacinamy nożykiem nasz prostokąt równoległymi cięciami wzdłuż fal w ich dolnej amplitudzie. Przecinamy tylko pierwszą warstwę papieru. Po pierwszych próbach pójdzie nam to z łatwością. Warto na białej kartce zrobić szablon, zaznaczyć miejsca najniższego położenia fal przyszłych cięć flamastrem i dopiero przenieść na brzegi tektury, żeby się nie pomylić. Widzimy to na fotografii. Wyznaczenie tych miejsc ułatwi prawidłowe nacinanie. Po wykonaniu pracy nasz sztywny do tej pory prostokąt wygniemy w kształt rury z łatwością i bez problemu, jeśli nacięcia wykonaliśmy dostatecznie starannie. Zanim skleimy naszą formę w kształt rury, przymierzymy ją z kołem wewnętrznego uchwytu.

Uchwyt rury wewnętrznej: z tektury falistej wycinamy dwa koła o średnicy 90 milimetrów a następnie w jednym z nich wycinamy koło o średnicy 45 milimetrów. Od razu przymierzmy, czy w otwór daje się włożyć nasza rurka wewnętrzna, jeśli nie, to należy to wyregulować. Dokładamy koło zewnętrzne i klejem na gorąco łączymy te elementy ponacinanym z wierzchu paskiem wyciętym z tektury falistej o szerokości 20 milimetrów. Potrzebujemy dwa takie paski, można je przygotować wcześniej.

Rura zewnętrzna: Powstanie tak samo, jak rura wewnętrzna, tylko że prostokąt powinien mieć wymiary 210×170 milimetrów. Nacinamy powierzchnie tektury falistej i z łatwością zwijamy w rurę. Zanim ją trwale skleimy, sprawdźmy, czy mieści się w niej rura wewnętrzna i daje się obracać jedna w drugiej.

Uchwyt rury zewnętrznej: jak poprzednio z tektury falistej wycinamy dwa koła o średnicy 90 milimetrów. W jednym z nich wycinamy koło o średnicy 55 milimetrów. Od razu przymierzmy, czy w otwór daje się włożyć nasza rurka zewnętrzna. Dokładamy koło zewnętrzne i klejem na gorąco łączymy te elementy paskiem wyciętym z tektury falistej o szerokości 20 milimetrów. W rurze zewnętrznej wycinamy wzdłużnie przez całą długość szczelinę szerokości 15 milimetrów.

Pierścienie szyfrowe: pierścienie zrobimy z tektury falistej. Mają kształt dziesięciokątny. Aby uzyskać taki kształt, musimy najpierw narysować

eprasa.pl d9cb71adfc

20. Dostępna skrytka crypteksu i tajny dokument

na kartce papieru okrąg o średnicy 90 milimetrów. Za pomocą kątomierza wyznaczamy na obwodzie punkty rozmieszczone co 36 stopni. Punkty łączymy liniami prostymi. Ponieważ potrzebujemy wielu elementów, najpierw przygotujmy papierowy szablon. Widzimy to na fotografii. Szablon odrysowujemy na tekturze falistej. Potrzebujemy 63 sztuk. W czternastu z nich wykrawamy otwór o średnicy 45 milimetrów. Dodatkowo wycinamy przystający do koła a równolegle do jednego z boków dziesięciokąta prostokątny kształt o wymiarach 7×12 milimetrów, przez który będzie wysuwał się ząbek blokady. Widzimy to na fotografii. W pozostałych formach wycinamy otwór o średnicy 55 milimetrów. W tym miejscu wnętrza pierścienia blokada nie będzie przeszkadzać w jego obracaniu. Wreszcie doklejamy do pierścieni ich boki.

Bok pierścienia to pasek tektury falistej o szerokości 20 milimetrów i podzielony nacięciami na 10 części. Klejem na gorąco oklejamy tym paskiem boki koła szyfrowego, pilnując, żeby pasek był prostopadle do formy i zagięcia trafiały tam, gdzie zmieniają się kąty.

Montaż: Na uchwyt zewnętrzny nakładamy pierścienie, pilnując, by wszystkie wycięcia pokrywały się ze szczeliną rury. Każdy pierścień blokujemy przekładką separacyjną przykleją do rury zewnętrznej. Pierścień będzie mógł obracać się bez problemu w osi rury, ale przyklejona do rury przekładka separacyjna trzyma go w miejscu i nie pozwoli przesunąć się wzdłużnie.

Przekładka separacyjna: jest wycięta z tektury, ma wymiary 80×55 i na swoim obwodzie ma wycięcie szerokości 12×7 milimetrów. To wycięcie musi być na wysokości szczeliny w rurze zewnętrznej.

Cyfry na pierścieniach. Uchwyt z rurą wewnętrzną wsuwamy do rury zewnętrznej. To tymczasowy montaż. Na bokach pierścieni szyfrowych, które są nad szczeliną, piszemy wybrane cyfry kodu. Zapisujemy sobie tę kombinację. Pracę kontynuujemy dopisując na boku każdego z pierścieni dalsze cyfry od 0 do 9. Wysuwamy rurę wewnętrzną.

Montaż blokad: na powierzchni rury wewnętrznej w jednej linii naklejone są blokady w postaci małych sześciennych klocków z listewki. Najpierw jednak musimy wyznaczyć miejsca ich przyklejenia. Widzimy to na fotografii. Każda blokada umieszczona jest w tej części pierścienia, pod którą jest wolna przestrzeń. Pierścień szyfrowy puści blokady i będzie można wysunąć rurę wewnętrzną tylko w jednym określonym położeniu, tam gdzie jest wycięcie w jego wnętrzu.

Zabawa: polega na zaproponowaniu znalezienia kombinacji cyfr, które pozwalają rozłożyć crypteks, by dostać się do tajnego dokumentu. Można jeszcze tylko dodać, że nie należy używać siły. Dla ubarwienia zdarzenia można schować w terenie jakiś umowny skarb, którego odnalezienie podkręci emocje. Nasz crypteks jest bardzo skomplikowany, ponieważ ma aż siedem pierścieni, ale można zrobić prostszy, na przykład mający tylko cztery pierścienie. Taki być może byłby łatwiejszy do otworzenia bez poznania kodu. ■

Adam Łowicki

eprasa.pl d9cb71adfc

Poziom tekstu: łatwy

Waga ciężka, część 2

Kontynuujemy przerwaną prezentację pojazdów przeznaczonych do ciężkiej pracy. Drugą część zaczniemy od obiektów pożądanych przez wielu, szczególnie młodych ludzi – amerykański ciągnik znany z wielu doskonałych filmów, nierzadko z daleka świecący wymuskanymi chromami.

Amerykański truck

Wielki ciągnik siodłowy, z potężnym silnikiem z przodu, lśniący w słońcu od chromu i dźgający niebo pionowymi rurami wydechowymi – taki obraz, ukształtowany przez popkulturę, głównie kinematografię, zapewne stanie nam przed oczami, kiedy pomyślimy o amerykańskich odpowiednikach tirów. I w sumie będzie to wizja zgodna z prawdą, chociaż także w Ameryce zdarzają się inne rodzaje ciężarówek. Skąd akurat tak różniąca się stylizacja i konstrukcja – na to pytanie nie ma jednoznacznej odpowiedzi, ale kilka wniosków można wysnuć. Amerykanie ogólnie lubią duże auta, więc znajduje to także odzwierciedlenie w truckach, trasy w Ameryce są często bardzo długie i kierowcy pokonują jednorazowo tysiące mil, nierzadko przez pustkowia, a silnik z przodu pozwala wygospodarować więcej miejsca na kabinę dla kierowców, która potrafi być wyposażona niczym porządny kamper.

1. Przyszłość amerykańskich trucków – Peterbilt 579EV i Kenworth T680 z ogniwami paliwowymi podczas wjazdu na słynny Pikes Peak

2. Wnętrze części sypialnej dla kierowcy w Freightliner Cascadia

eprasa.pl/d9cb

Prawne ograniczenia dotyczące wielkości ciężarówek są znacznie mniej restrykcyjne niż np. w Europie, dlatego amerykańskie trucki mogą być większe i pojemniejsze. Jedną z najważniejszych różnic jest też osiągana prędkość, w USA kierowcy mogą jeździć szybciej, ponieważ nie ograniczają ich elektroniczne kagańce, w Europie limity są ustawione najczęściej na ok. 82–85 km/h. Co prawda tachografy są obecnie wymagane zarówno w Europie, jak i w USA, ale za oceanem służą głównie do monitorowania czasu pracy kierowcy, natomiast na Starym Kontynencie, także do przestrzegania limitów prędkości, a nowe inteligentne urządzenia, obowiązujące od dwóch lat, otrzymały dodatkową funkcję, dzięki której możliwe jest dodatkowo automatyczne rejestrowanie położenia pojazdu.

Ale nie we wszystkim „nosate" trucki przewyższają europejskie tiry, te drugie są zwykle lepiej wyposażone, mają więcej nowoczesnych rozwiązań, a także, o czym mało kto wie, standardowa moc ich jednostek napędowych (ok. 500 KM) jest większa od tych w ciężarówkach Peterbilta czy Freightlinera (ok. 450 KM). A jeszcze bardziej zaskakujące może być to, że zwykle mają również pojemniejsze zbiorniki paliwa.

125 lat wstecz

Dokładnie tyle czasu upłynęło od czasu, kiedy w 1896 r. Gotlieb Daimler skonstruował pojazd, który dzisiaj uznaje się za pierwszą ciężarówkę. Pojazd powstał w manufakturze Daimler-Motoren-Gesellschaft w miejscowości Cannstatt nieopodal Stuttgartu. W zasadzie był to konny wóz towarowy, w formie platformy z niskimi burtami, do którego niemiecki konstruktor dołożył za tylną osią dwucylindrowy silnik o pojemności 1,06 litra i „oszołamiającej" mocy maksymalnej 4 KM. Silnik ten, nazywany „phoenixem", mógł spalać benzynę, gaz koksowniczy lub naftę. Daimler połączył go z tylną osią za pomocą napędu pasowego. Jak na owe czasy ciężarówka Daimlera było bardzo dobrze resorowana – przednia oś amortyzowana była przez poprzeczny resor eliptyczny, natomiast tylna za pomocą stalowych sprężyn. Zastosowano tam również sprężyny śrubowe, zapobiegające przenoszeniu wstrząsów na wrażliwie reagujący silnik. Trzeba bowiem pamiętać, że pojazd toczył się na twardych żelaznych kołach, a stan dróg pozostawiał wtedy wiele do życzenia. Choć pionierskie ciężarówki Daimlera zostały przyjęte z zainteresowaniem, pierwszy kupiec znalazł się dopiero w Anglii, gdzie musiały one konkurować z dominującymi na rynku konstrukcjami na parę.

Daimler wciąż ulepszał swój towarowy wehikuł, konstruując nowe wersje i modele. Już dwa lata później,

3. Pierwsza ciężarówka Gotlieba Daimlera z 1896 r.

w 1898 r., samochód ciężarowy zyskał wygląd, który po raz pierwszy wyraźnie odróżnił go od ówczesnych samochodów osobowych i jednocześnie pozytywnie wpłynął na jego ładowność – silnik został umieszczony przed osią przednią. Daimler i jego ciężarówki, a potem podobne pojazdy innych pionierów motoryzacji, idealnie wstrzeliły się w odpowiedni okres w historii – rewolucja przemysłowa nabierała tempa, a na rynek wchodziły masowo produkowane towary, które trzeba było dystrybuować szybko i na dużą skalę. I do dzisiaj nic w tej kwestii się nie zmieniło.

Tirem w przyszłość

Z przeszłości przeskoczmy teraz w przyszłość, bo samochody ciężarowe i rynek transportu towarów, podobnie jak cała współczesna motoryzacja, wchodzi w okres poważnych zmian. Największym wyzwaniem jest oczywiście ekologia i wprowadzanie na masową skalę nowych, najlepiej zeroemisyjnych, napędów i paliw. Wydaje się jednak, że ze względu na specyfikę tego rynku i konstrukcję ciężarówek, choćby ich wagę i większe zapotrzebowanie na energię, zmiany te będą raczej ewolucyjne niż rewolucyjne. Co nie znaczy, że już teraz nie trwają prace nad nowymi napędami i nie są one systematycznie wdrażane do użytku.

Wielu specjalistów z branży transportowej i producentów przewiduje, że nawet przez najbliższe pięć lat dominacja diesli będzie niezagrożona. Nadal pojawiają się pomysły, mające usprawnić ten napęd, takie jak chociażby najnowszy wynalazek amerykańskiej firmy Achates Power – trzycylindrowy diesel z sześcioma tłokami, który ma spalać o 8 proc. mniej paliwa i emitować o 90 proc. mniej trujących tlenków azotu. Silnik ten ma być wyjątkowo efektywny dzięki łączeniu w tłokach dwóch przeciwsobnie działających cylindrów. Wspólnie tworzą one jedną komorę spalania i wzajemnie przejmują od siebie energię, przekładając ją na ruch.

Kolejny etap rozwoju to oczywiście elektryfikacja, a w dłuższej perspektywie większość samochodów ciężarowych na świecie będzie najprawdopodobniej

eprasa.pl d9cb71adfc

4. 10,6-litrowy, 3-cylindrowy silnik Diesla z sześcioma tłokami firmy Achates Power

5. Elektryczne ciężarówki Volvo

wykorzystywać ogniwa paliwowe i wodór jako paliwo. Według statystyk Eurostatu 45 proc. wszystkich towarów przewożonych w Europie drogą lądową pokonuje odległość mniejszą niż 300 km. Oznacza to, że w UE można już dzisiaj zelektryfikować prawie połowę wszystkich przewozów samochodami ciężarowymi. Elektryczne ciężarówki zaczynają być wykorzystywane w obszarach miejskich niewymagających dużych zasięgów, natomiast bardziej wydajne pojazdy zasilane wodorem znajdą zastosowanie w transporcie krajowym i międzynarodowym.

Aby zobrazować ogólnoświatowe tendencje, posłużmy się przykładami jednych z największych koncernów produkujących tiry – Daimlera i Volvo, które zresztą zawiązały ostatnio joint venture, o nazwie Cellcentric, którego celem jest rozwój napędu wodorowego. Już niebawem Daimler uruchomi produkcję pierwszej seryjnej ciężkiej ciężarówki napędzanej wyłącznie elektrycznym napędem akumulatorowym – Mercedes-Benz eActros, której zasięg ma przekraczać 200 km, koncern zapowiedział także elektryczną ciężarówkę do transportu dalekobieżnego – Mercedes-Benz eActros LongHaul. Jego zasięg po jednokrotnym ładowaniu akumulatorów wyniesie ok. 500 km. Z kolei Volvo Trucks wprowadziło właśnie do sprzedaży aż trzy nowe elektryki wagi ciężkiej: FM, FMX oraz FH. Dysponują mocą 490 kW oraz maksymalnym momentem obrotowym 2400 Nm. Pojemność akumulatora sięga 540 kWh, co ma zapewnić zasięg około 300 km. Volvo zapowiada, że już w 2030 r. połowa ciężarówek tej marki sprzedawana w Europie będzie napędzana silnikiem elektrycznym lub wodorowymi ogniwami paliwowymi. Natomiast od roku 2040 obie firmy chcą sprzedawać wyłącznie pojazdy z silnikami zeroemisyjnymi.

Jeśli chodzi o ogniwa paliwowe i wodór, przełom ma nastąpić jeszcze przed końcem dekady. Wspomniany Cellcentric już w 2025 r. planuje uruchomić produkcję wodorowych ogniw paliwowych na dużą skalę. Pierwsza ciężarówka Daimlera wykorzystująca tę technologię, Mercedes-Benz GenH2 Truck, dzięki zastosowaniu wodoru ciekłego, charakteryzującego się znacznie większą gęstością energetyczną niż wodór w stanie gazowym, powinna dorównać osiągami porównywalnej konwencjonalnej ciężarówce z silnikiem wysokoprężnym, a zasięg ma przekroczyć 1000 km. GenH2 Truck dobrze pokazuje także, w którą stronę będzie szła stylizacja kabin ciągników siodłowych – będą nieco wydłużone, bardziej opływowe i aerodynamiczne, ponieważ ma to bardzo duże znaczenie w przypadku „zielonych" napędów.

Rozwój ekologicznego transportu wpłynie nie tylko na same pojazdy, ale także na drogi, po których się poruszają. Dobrym przykładem są eksperymentalne zelektryfikowane odcinki autostrad otwarte niedawno do użytku w Niemczech i Szwecji. Hybrydowe tiry mają zamontowane pantografy, a nad jezdnią rozpięta jest na słupach sieć trakcyjna. Gdy tylko nastąpi połączenie z instalacją, silnik spalinowy jest wyłączany, a ciężarówka przemieszcza się wyłącznie na prądzie. Jazda w trybie elektrycznym jest możliwa jeszcze przez kilka kilometrów po opuszczeniu linii, dzięki energii zgromadzonej w akumulatorach. Sens budowania takich dróg budzi jednak wiele kontrowersji, szczególnie w obliczu zapowiadanej wodorowej rewolucji.

Inna kluczowa zmiana, jaka nas czeka w przyszłości, to stopniowe zastępowanie tradycyjnych ciężarówek pojazdami autonomicznymi. Być może więc w nieco odleglejszej przyszłości standardem będą tiry pozbawione kabin, bo przecież służą one głównie kierowcom,

6. Przyszłość transport według Daimlera: Mercedes-Benz eActros, Mercedes-Benz eActros LongHaul i Mercedes-Benz GenH2 Truck

eprasa.pl d9cb71adfc

7. Ciężarówki Kenworth T680 FCEV tankują wodór na stacji w porcie Los Angeles

a ci już nie będą potrzebni. Zresztą pierwszy taki pojazd już powstał, to szwedzki dostawczak Einride T-Pod. Co ciekawe, nie można go kupić, jedyną opcją jest wynajem. Pierwsze duże ciężarówki autonomiczne także są już od pewnego czasu intensywnie testowane, na razie głównie na zamkniętych obiektach logistycznych, gdzie łatwo jest wdrożyć procedury bezpieczeństwa, ale niedawno dopuszczono je również do ruchu na niektórych drogach w USA. Kolejnym etapem rozwoju transportu autonomicznego będzie transport Hub-2hub, czyli odbywający się drogami szybkiego ruchu między centrami logistycznymi. Na początku tiry będą nadal sterowane przez ludzi, którzy jednak stopniowo będą ograniczać się do ogólnego monitorowania sytuacji, kierowanie pojazdem powierzając autopilotowi, tak jak to się dzieje od dawna w transporcie lotniczym. Docelowo przejazdy między hubami mają być w pełni autonomiczne, a żywi kierowcy będą ewentualnie potrzebni do rozwiezienia dostarczonego ładunku lokalnie mniejszymi ciężarówkami.

Ogólnie rzecz biorąc, transport autonomiczny ma być oszczędniejszy (niższe koszty eksploatacji pojazdów i wynagradzania kierowców), szybszy (brak konieczności postojów na odpoczynek kierowcy, dzięki czemu czas, kiedy ciężarówka jest w ruchu, ma się wydłużyć z obecnych 29 proc. aż do 78 proc.),

8. Scania R 450 z pantografem na zelektryfikowanej autostradzie

9. Einride T-Pod

10. Test autonomicznego amerykańskiego trucka Peterbilt 579

bardziej ekologiczny (większa płynność jazdy), bardziej opłacalny (więcej przejazdów = więcej zleceń) i bezpieczniejszy (wyeliminowanie najbardziej zawodnego czynnika ludzkiego). ■

Krzysztof Michał Jóźwiak

11. Vera – autonomiczny ciągnik Volvo z kontenerem

eprasa.pl d9cb71abfc

Kolumny jak za Gierka

Koncern IAG zebrał wiele znanych brytyjskich marek, których historia sięga złotych lat Hi-Fi, lat 70. ubiegłego wieku, a nawet jeszcze wcześniej. Renoma ta służy głównie wsparciu sprzedaży nowych produktów, do pewnego stopnia trzymających się rozwiązań charakterystycznych dla danej marki, ale idących naprzód wraz z nowymi możliwościami technicznymi i nowymi trendami.

IAG nie zajmuje się jednak takimi kategoriami jak głośniki Bluetooth, słuchawki przenośne czy soundbary, wciąż pozostaje skupione na komponentach do klasycznych systemów stereofonicznych, a zwłaszcza – na zespołach głośnikowych; tutaj ma do dyspozycji tak zasłużone marki jak Wharfedale, Mission i Castle.

Ostatnio pojawiło się coś wyjątkowego, chociaż niekoniecznie zaskakującego na tle ogólniejszego sentymentu do dawnej techniki i dawnych konstrukcji, ich wyglądu, sposobu działania, a nawet brzmienia. Nurt vintage widać najwyraźniej w renesansie gramofonów analogowych, również trwającej od dawna sympatii dla wzmacniaczy lampowych, a na polu zespołów głośnikowych – np. konstrukcji jednodrożnych, z przetwornikami szerokopasmowymi, o czym pisaliśmy w jednym z poprzednich numerów MT.

Tym razem przedstawimy konstrukcję bardziej zwyczajną, chociaż nawiązującą do modelu sprzed pół wieku. Przyjrzymy się, jakie rozwiązania były stosowane już wówczas i pozostają aktualne do dzisiaj, jakie odstawiono na bok, a co wprowadzono nowego. Dokładny test, z pomiarami i odsłuchem, ukazał się w „Audio" 4/2021. Dla MT przygotowaliśmy wersję skróconą, ale ze specjalnymi komentarzami.

Firma Wharfedale została założona w Wlk. Brytanii ponad 85 lat temu, a ogromną popularność zdobyła w latach 80., dzięki niewielkim monitorkom Diamond, które dały początek całym seriom i kolejnym generacjom „Diamentów", pozostającym w ofercie do dzisiaj.

Ale jeszcze wcześniej, w latach 70., wprowadziła model Linton, który doczekał się kilku generacji, lecz po dekadzie zniknął z oferty. I teraz właśnie został przywołany, z nowej wersji Linton Heritage.

Nie jest to wierna rekonstrukcja żadnego w dawnych modeli, tylko ogólnie rzecz podobna, utrzymana w dawnym klimacie. Wraz z nią wracają pewne rozwiązania techniczne i estetyczne, ale nie wszystkie.

Po pierwsze, to układ trójdrożny. Samo w sobie to nic specjalnego; ani nowego, ani „odgrzewanego", układy trójdrożne były stosowane już wówczas i są do dzisiaj.

Bardziej z przeszłości przywołana jest forma obudowy; pięćdziesiąt lat temu dominowały kolumny

eprasa.pl d9cb71adfc

właśnie takiej wielkości – większe niż przeciętne współczesne „podstawkowce", ale mniejsze, przede wszystkim niższe, niż przeciętne współczesne kolumny wolno stojące. Nie było wówczas tak klarownego podziału na obydwie grupy, były po prostu kolumny większe i mniejsze; te największe stawiało się na podłodze, średnie na komodach, a małe na regałach między książkami.

Dla współczesnych konstruktorów jest oczywiste, że ze względu na charakterystyki kierunkowe poszczególnych przetworników, jak też ich całego układu, powinien on być w określony sposób zaaranżowany i ustawiony względem słuchacza; oś główna przetwornika wysokotonowego powinna zwykle być skierowana w okolice miejsca odsłuchowego, co w praktyce oznacza, że przetwornik ten powinien znajdować się na określonej wysokości – podobnej do tej, na której znajduje się głowa słuchacza. Aby spełnić ten warunek w przypadku Lintonów, trzeba je umieścić na odpowiedniej wysokości, a nie ustawiać na podłodze (ani też zbyt wysoko).

Do dawnych Lintonów nie było jednak specjalnych podstawek. Nie są bezapelacyjnie potrzebne, jeżeli przypadkiem wysokość jakiegoś mebla jest odpowiednia... Dla współczesnego audiofila brzmi to jak herezja, ale pierwotną rolą podstawek nie jest izolowanie, tłumienie i jakikolwiek wpływ na właściwości kolumny, lecz ustawienie jej na wysokości właściwej w kontekście pozycji słuchacza.

Oczywiście dobre podstawki żadnemu monitorowi nie zaszkodzą, a Lintonom w szczególności – to konstrukcja dość duża i ciężka. Standardowe podstawki dedykowane małym monitorom będą tutaj zupełnie nieodpowiednie (zbyt mała podstawa i górny stolik, zbyt duża wysokość). Dlatego teraz Wharfedale przygotował podstawki idealnie dopasowane do Linton Heritage – Linton Stands – chociaż sprzedawane oddzielnie. Mogą też pełnić dodatkową funkcję – przestrzeń między pilarami i półkami jest odpowiednia do przechowywania płyt winylowych.

Pod względem akustycznym każda z dawnych i współczesnych form obudowy ma swoje zalety i wady. Zaletą wąskiej przedniej ścianki, dzisiaj często stosowanej również w umiarkowanej wielkości konstrukcjach wolno stojących, jest lepsze rozpraszanie średnich częstotliwości. Oznacza to jednak, że część energii ucieka do tyłu, wywołując na charakterystyce tzw. baffle step – „schodek", którego częstotliwość zależy od szerokości przedniej ścianki. Przy odpowiedniej szerokości leży ona tak nisko (chociaż zawsze w zakresie akustycznym), że zjawisko to można skompensować odpowiednim strojeniem niskich częstotliwości. Wyrównywanie charakterystyki wąskich kolumn jest możliwe tylko kosztem efektywności.

Szersza przednia ścianka służy więc osiągnięciu wyższej efektywności (nawet z niewielkimi przetwornikami, oczywiście pozwala też zastosować większe), jednocześnie przyczynia się także w naturalny sposób do uzyskania odpowiednio dużej objętości.

W tym konkretnym przypadku, przy szerokości 30 cm, wystarczyła głębokość 36 cm i wysokość niespełna 60 cm, aby zapewnić optymalne warunki pracy 20-cm niskotonowego (objętość netto przekracza 40 litrów, z czego kilka litrów trzeba przeznaczyć na komorę średniotonowego – tworzy ją rura z grubej tektury o średnicy 18 cm, sięgająca do tylnej ścianki).

eprasa.pl d9cb71adfc

Taka wysokość przedniej ścianki okazuje się też wystarczająca do rozplanowania w najlepszy sposób (jeden nad drugim) układu trójdrożnego. Taka aranżacja nie była jednak oczywistością dawniej – głośnik wysokotonowy często znajdował się obok średniotonowego (było tak w starych Lintonach 3), w dodatku odsunięty bardziej niż to było konieczne, co pogarszało charakterystyki kierunkowe w płaszczyźnie poziomej – jakby nie zdawano sobie z tego sprawy, interesując się tylko charakterystyką na osi głównej.

Proporcje takiej obudowy są też korzystniejsze dla rozkładu i tłumienia fal stojących.

Jednak nie tylko zdrowe proporcje, ale i mniej korzystne szczegóły zostały zaczerpnięte z przeszłości. Krawędzie ścianek bocznych, dolnej i górnej, wychodzą przed powierzchnię frontu; będą na nich powstawać odbicia, a w ślad za tym interferencje z falami biegnącymi bezpośrednio (od przetworników do miejsca odsłuchowego); jednak nie raz widzieliśmy tego typu niedoróbki, a charakterystyki były w porządku, podczas gdy obudowy z pięknie zaokrąglonymi krawędziami wcale ich nie gwarantują. Ponadto specjalna maskownica, ze „sfazowanymi" krawędziami otworów na głośniki, zmniejszy ten problem. Dawniej maskownic bez ważnego powodu się nie zdejmowało.

Układ trójdrożny jest z kolei dość nowoczesny proporcjami zastosowanych przetworników. Niskotonowy ma średnicę 20 cm; dzisiaj to średnica spora, kiedyś tej wielkości przetworniki były stosowane przeważnie jako nisko-średniotonowe (np. Linton 2), a jeżeli dodawano im średniotonowy, to mały: 10–12 cm (Linton 3). W Linton Heritage to solidna 15-tka, a mimo to częstotliwość podziału między niskotonowym a średniotonowym jest dość wysoka (630 Hz), z kolei podział między niskotonowym a wysokotonowym jest niski – przy 2,4 kHz (dane producenta).

Znamienne dla techniki nowego Lintona Heritage są też membrany niskotonowego i średniotonowego – z kevlaru, materiału w ogóle niestosowanego (w głośnikach) pół wieku temu. Wharfedale wykorzystuje obecnie kevlar na szeroką skalę, w wielu seriach i modelach. Głośnik wysokotonowy to miękka, tekstylna, mocno powlekana, jednocalowa kopułka.

Obudowa typu bas-refleks ma dwa otwory z tyłu o średnicach 5 cm, z tunelami 17 cm.

Pół wieku temu stosowano głównie sklejkę, potem zastąpioną przez płytę wiórową, którą ok. 20 lat temu wyparł MDF, i taki też materiał widzimy w Lintonach Heritage.

Pomiary laboratorium AUDIO pokazują charakterystykę dobrze zrównoważoną, z lekkim wyeksponowaniem niskich częstotliwości, niską częstotliwością graniczną (–6 dB przy 30 Hz) i delikatnym obniżeniem w zakresie 2–4 kHz. Maskownica nie pogarsza charakterystyki, tylko delikatnie zmienia rozkład nierównomierności.

Czułość wynosi 88 dB, przy impedancji znamionowej 4 omy; kolumny z czasów oryginalnych Lintonów (a pewnie one same) miały zwykle impedancję 8 omów, dopasowaną do możliwości ówczesnych wzmacniaczy. Dzisiaj bardziej praktyczne jest obciążenie 4-omowe, które wyciągnie z większości współczesnych wzmacniaczy większą moc. ■

Andrzej Kisiel

Pokonaj zespół metaboliczny
Justyna Mizera
Wydawnictwo Zwierciadło, liczba stron: 296, cena: 49,90 zł
Wiele osób marzy o szczupłej i zgrabnej sylwetce. Jednak czasem na drodze do jej zdobycia staje zespół metaboliczny – nazywany przez lekarzy epidemią XXI wieku. To zagrożenie nie tylko dla figury, ale również dla zdrowia i życia. Szacuje się, że w Polsce problem ten dotyczy nawet co piątej osoby. Zespół metaboliczny to poważne schorzenie, które podstępnie i systematycznie wyniszcza organizm. Istnieje jednak dobra wiadomość. Zespół metaboliczny i związane z nim schorzenia: otyłość brzuszną, nadciśnienie i insulinooporność, można pokonać. *Pokonaj zespół metaboliczny* autorstwa Justyny Mizery to książka, w której znajdziesz pełne spektrum informacji na temat tego podstępnego schorzenia, 170 autorskich przepisów na zdrowe i smaczne dania, ułożone w przykładowe zestawy żywieniowe dla różnych typów schorzeń.

eprasa.pl d9cb71adfc

*** Pisownia oryginalna ***

PRZEGLĄD TECHNICZNY

Wiedeński rynek obrabiarek

Wiedeński rynek obrabiarek zmienił w ostatnich czasach zasadniczo swój charakter. O ile w pierwszym roku powojennym można było mówić o masowem i chaotycznem wyprzedawaniu w stolicy b. Austro-Węgier maszyn i urządzeń fabrycznych, o tyle w chwili obecnej ma się do czynienia z dość uporządkowanym handlem maszynami. Przedewszystkiem Wiedeń stał się punktem tranzytowym dla maszyn niemieckich, które stąd rozchodzą się na cały świat. Drugim źródłem, zasilającym rynek handlowy Wiednia, są maszyny pochodzące z fabryk reorganizowanych i zmieniających rodzaj wytwórczości. Mniejsze wytwórnie mechaniczne wobec złej konjunktury dla przedsiębiorstw mniej zasobnych w kapitał obrotowy również chętnie wyprzedają obrabiarki posiadane. Są one skupywane przez ajentów firm handlujących maszynami. Handel obrabiarkami pozostaje w ręku wielkich i zasobnych firm. Ogólnie rzec można, że znajduje on się w rękach osób wytrawnych; wśród przedstawicieli poszczególnych firm trafiają się rutynowani technicy, mający za sobą praktykę handlową w wielkich firmach, reprezentujących przed wojną narzędzia i maszyny amerykańskie. Niektóre firmy posiadają własne warsztaty do naprawy, przynoszące właścicielom duże zyski. Wiedeńskie wytwórnie obrabiarek nie mogą się równać z wytwórniami niemieckiemi. Poza nielicznemi wyjątkami cechuje je brak specjalizacji i wynikające stąd niedomagania pod względem jakości i taniości wyrobów. Robotnicy wiedeńscy pracują gorzej od niemieckich. Przy sposobności wypada zaznaczyć, że Niemcy w latach ostatnich posunęli wybitnie przemysł produkcji obrabiarek, zwłaszcza w zakresie automatów i szlifierek. Niema już obecnie takich typów obrabiarek amerykańskich, którychby nie podrabiano w Niemczech. Niektóre najlepsze typy automatów i pół automatów amerykańskich są podrabiane dziś w Niemczech naraz przez kilka współzawodniczących ze sobą wytwórni. Skazani, wobec słabego rozwoju tej dziedziny przemysłu w Polsce, na czasowy dowóz maszyn z zagranicy, powinniśmy podjąć energiczne kroki w celu zaoszczędzenia waluty obcej przy zakupach. Na podstawie pewnych faktów możnaby przedewszystkiem wyrazić powątpiewanie, czy zakupy wiedeńskie dokonywane obecnie przez różne wytwórnie prywatne są prowadzone racjonalnie. To samo dałoby się powiedzieć o firmach handlowych w dziale obrabiarek, gdyż firmy te znajdują się po wojnie przeważnie w przygodnych rękach. Byłoby natomiast rzeczą pożądaną, aby przedsiębiorstwa rozporządzające odpowiednimi składami i warsztatami naprawy skupywały systematycznie nowe i używane obrabiarki, uskuteczniając ich naprawy w kraju. Na tę drogę wkraczają powoli niektóre przedsiębiorstwa na Śląsku Cieszyńskim. Także byłoby pożądane, aby skup dotyczył nie tandety, lecz maszyn bardziej nowoczesnych, których na rynku cudzoziemskim nie brak. Warunkiem koniecznym poprawy stosunków jest lepszy dobór sił fachowych, którym zostaje powierzany zakup maszyn zagranicą. Dobra placówka handlowa może z czasem przekształcić się na warsztat przemysłowy, czego dowodem ruchliwa działalność przemysłowa dawnych przedstawicielstw obrabiarek amerykańskich w Niemczech. Stokroć ważniejszą sprawą byłoby jednak wzmożenie rodzimej wytwórczości w dziale obrabiarek, bez której nasz przemysł maszynowy zawsze będzie kulał.

16 sierpnia 1921

Stosowanie aluminium do wyrobu artykułów elektrotechnicznych

Przy wyrobie części przyrządów, używanych w elektrotechnice, glin stosowany jest w następujących trzech postaciach: odlewnie używają go w postaci gąsek, do wyrobów wytłaczanych używa się blachy glinowej i wreszcie przy robotach tokarskich używa się prętów z glinu. Odlewy. W odlewniach zazwyczaj posługują się stopem, zawierającym od 7 do 9% miedzi, dodają również cyny, aby otrzymać materjał bardziej ciągliwy. Formy przygotowane są w piasku lub też stosowane są kokile. Przy wykonaniu niewielkiej ilości sztuk danego modelu odlewa się w piasku. Ten sposób formowania przedstawia dla aluminium te same niedogodności co i przy odlewie z innych metali. Stosowanie odlewów glinowych korzystne jest przy masowej produkcji danych przyrządów, jak naprzykład przy fabrykacji przyrządów elektrotechnicznych. Stosunkowo niska temperatura stopu ułatwia odlewanie w formach metalowych z żelaza lanego, czyli w t. zw. kokilach. Stop rozgrzewa się w odpowiednich piecach do 700–800°C. Odlewanie w kokilach przewyższa znacznie odlewanie w piasku, wymagające za każdym razem ponownego formowania; oprócz tego sposób ten daje oszczędności na robociźnie. Koszty odlewów aluminiowych w kokilach są prawie trzy razy niższe niż odlewów formowanych w piasku, np. przy odlewie podstawy rotoru; jednakże, ze względu na wysokie koszty form, sposób ten można stosować jedynie przy produkcji masowej. Sztuki lane w formach mają wygląd pewnego wykończenia i dokładności, pozwalający uniknąć w znacznej mierze a częstokroć całkowicie, obróbki, niezbędnej przy odlewach w piasku. Wytłaczanie i tłoczenie obrotowe (drekowanie). Jako przykład przedmiotów tłoczonych, mogą służyć paski aluminiowe topliwe (bezpieczniki). Przy jednakowem natężeniu prądu, paski aluminiowe są znacznie mniejsze a przy stapianiu się metal znacznie mniej rozpryskuje. Ponadto stały punkt ich topliwości jest dość wysoki, jak również nie są one tak wrażliwe na zmiany temperatury, jak np. ołowiane. Do tłoczenia obrotowego aluminium posiada nieocenione zalety: ciągliwość i giętkość w najwyższym stopniu; może być wytłaczane bez obawy pęknięcia lub złamania przy 350–400°C, – nadaje się do fabrykacji obsady i do oprawek żarówek. Aluminium lepiej niż mosiądz nadaje się do tłoczenia obrotowego, przyczem zbędnem jest przygrzewanie metalu. Różnica w cenie obróbki przemawia więc na korzyść oprawek aluminiowych.

30 sierpnia 1921

eprasa.pl d9cb71adfc

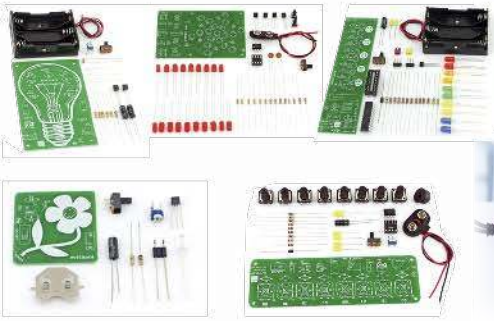
AVTEDU

Poznaj całą serię

Zupełnie nowa edukacyjna seria kitów AVTEDU. Wypróbuj je wszystkie i zostań mistrzem lutownicy, poznaj świat elektroniki i zgłębiaj go razem z nami

#AVTEDU #NaukaLutowania #KityAVT

AVTEDU to zestawy (KITy) DIY do samodzielnego montażu – zlutowania.
W zestawach znajdują się: płytka drukowana i komplet elementów elektronicznych.



Sygnalizator suchego kwiatka

Zestaw do montażu **AVTEDU636**

cena: 18 zł

- sygnalizacja – migająca dioda LED
- możliwość regulacji czułości zadziałania
- czujnik wilgotności – dwie elektrody wbijane w grunt
- napięcie zasilania: 3 VDC [1× CR2032] – brak w zestawie
- wymiary płytki: 45×45 mm

Zegar z budzikiem

Zestaw do montażu **AVTEDU633**

cena: 56 zł

- wyświetlanie czasu
- budzik z funkcją drzemki
- prosta obsługa za pomocą dwóch przycisków
- automatyczna regulacja jasności świecenia wyświetlaczy
- zasilanie: 5 VDC (przewód USB B – brak w zestawie)
- wymiary płytki 90×90 mm

sklep.avt.pl

AVT SPV Sp. z o.o., 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11
tel. 222 578 451, e-mail: handlowy@avt.pl

eprasa.pl d9cb71adfc