młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

COLIN HUANG
Chiński rollercoaster

nr 1. styczeń 2022
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

CO Z TĄ ENERGIĄ?

Sen o mocy – czystej i taniej

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976229 01
cena: 11,90 zł (w tym 8% VAT)

RAPORT: **Tajemnica ciemnej materii**
Czym jest i czy w ogóle jest?

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

• **Konsultacja graficzna:**
Małgorzata Jabłońska

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

• **Kontakt z redakcją:**
e-mail: mt@mt.com.pl
http://www.mlodytechnik.pl
http://facebook.com/magazynMlodyTechnik

• **Prenumerata w Wydawnictwie AVT**
www.ulubionykiosk.pl
tel. 22 257 84 22 (godz. 10:00–14:00)
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 5bdb6169cc

Temat okładkowy

W oficjalnych deklaracjach i planach transformacji energetycznej, których celem jest ograniczenie emisji, wszystko wygląda na proste i jasne. Gdy jednak zagłębić się w szczegóły, to widać, że trudności i pytań bez odpowiedzi nie brakuje.

Nieprzewidywalny wiatr zmian w energetyce

Trudno zaprzeczyć, że odnawialne źródła energii nie tylko nie ratują nas w sytuacji, gdy ceny ropy, gazu i energii elektrycznej szaleją, lecz wręcz w dużym stopniu zawiodły. Jasno widoczna była w ostatnim czasie ich fundamentalna słabość, o której mówiono i pisano od lat (MT również wielokrotnie poruszał ten temat), mianowicie niestabilność dostaw energii w nieprzewidywalnych warunkach pogodowych.

Wciąż szukamy więc drogi pogodzenia postulatu obniżenia emisji gazów cieplarnianych z utrzymaniem produkcji energii na poziomie, którego gospodarka potrzebuje, oraz oczywiście po cenach, które nas nie zrujnują.

Nie można powiedzieć, że OZE nie produkują wystarczająco dużych ilości energii. Czasem, np. wtedy gdy wiele silny wiatr, produkują jej znacznie więcej, niż potrzebują nawet wielkie kraje. Można sięgać po znane przykłady pochodzące z Niemiec. Głównym problemem jest to „czasem". Zaś my chcemy wystarczającej ilości energii „stale", na poziomie, który jest nam potrzebny do oświetlenia, ogrzania i napędzenia maszyn.

Zdwojona energia zmian na rynku energii

I tak niepostrzeżenie przechodzimy do kwestii magazynowania energii. Jeśli OZE produkuje jej sporadycznie znacznie więcej, niż potrzebujemy, to teoretycznie wystarczy zmagazynować nadwyżkę, by w warunkach flauty i braku słońca nadal cieszyć się stałym dopływem kilowatogodzin. Łatwo powiedzieć. Technika akumulatorów jest wciąż bardzo droga i za mało wydajna, a inne wielkoskalowe magazyny, jak systemy szczytowo-pompowe, znane od dekad, mają swoje również dobrze znane ograniczenia. Piszemy w tym numerze o postępach techniki magazynowania i akumulatorów, jednak kwestia, czy można mówić tu o jakimkolwiek przełomie lub szansie na przełom w przewidywalnej przyszłości, pozostaje otwarta.

Obok spraw związanych ze starą i nową energetyką trwa rewolucja w motoryzacji. Tylko, czy rzeczywiście zapowiadane wielkie przejście na elektryki lub na wodór w końcu nastąpi. Obie alternatywy dla samochodów spalinowych wciąż są za drogie i w dodatku wcale nie takie eko, jak mogłoby się na pierwszy rzut oka wydawać.

Tak czy inaczej, dzieją się obecnie w świecie energii rzeczy ciekawe. Dlatego też o nich piszemy. Nie mamy jednak pewności, do czego obecnie zamieszanie doprowadzi i nie staramy się nie przesądzać, jaki będzie ostateczny wynik.

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 5bdb6169cc

STAŁY KONKURS

Active Reader

Supernagrody!

Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE

NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA

100 albo nawet 150 bilionów dolarów globalnie kosztować może w ciągu najbliższych trzech dekad przejście z tradycyjnej, opartej na emisjach związków węgla gospodarki do ekonomii klimatycznie neutralnej. Tymczasem w świecie alternatywnych, odnawialnych źródeł energii pełno jest pytań, wyzwań, ślepych zaułków i pułapek. Są też szanse, z których jakoś nie chce się korzystać.

eprasa.pl 5bdb6169cc

Spis treści

Temat numeru: Co z tą energią? Sen o mocy – czystej i taniej

26 • Bóle i nadzieje motoryzacyjnej rewolucji. Elektrykiem w świetlaną przyszłość
32 • Kiedy wreszcie dostaniemy wydajne baterie i magazyny energii. Walka o gestość mocy
38 • Kryzys energetyczny – klimat i cele emisyjne. Kierunek – dekarbonizacja
43 • Meandry świata odnawialnych źródeł energii. Co jest drogie, co zanieczyszcza, a co – skazane na porażkę?

Technika

8 Info Zoom
18 Dodaj do obserwowanych

Horyzonty mgłą spowite

17 • Hologramy, których można dotknąć, czyli interfejsy haptyczne. Wirtualna namacalność
20 • Planety „roninowe". Samotne, ale wolne
22 • „Elektromagnonika" – co to jest i dlaczego wzbudza rosnące zainteresowanie. Na spinowej fali
49 Raport MT: Ciemna materia – co wiemy, a czego nie wiemy. Czym jesteś, Prosiaczku?
60 Nasi idole – liderzy innowacji: Szalona chińska jazda w górę i w dół – Colin Huang

m.technik

64 Mobilne aplikacje: Test aplikacji: Alternatywne edytory i menedżery dokumentów

Szkoła

66 Chemia inna niż w szkole: Chemiczny Nobel 2020, czyli nowe katalizatory
70 Matematyka z ludzką twarzą: Telefon komórkowy, XIX-wieczna kostka Rubika, trochę sudoku i algebra abstrakcyjna
75 Koniec i co dalej: Międzynarodowa Stacja Kosmiczna. Starzejąca się 400-tonówka
79 Edukacja przez szachy: Polsko-Niemieckie Integracyjne Wakacje z Szachami

Klub i Szkoła Wynalazców

84 • Szkoła Wynalazców, dozwolone do lat 15
84 • Klub Wynalazców, bez ograniczeń wieku
86 • Vademecum Młodego Wynalazcy
89 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie

Na warsztacie

90 • Elektronika dla Ciebie: Uniwersalny moduł zasilający
92 • Magiczne pudełko

Odkryj historię wynalazków

98 • Sztuczne sieci neuronowe
102 • Klasyfikacja sieci neuronowych

Hobby

103 Z pasji do motoryzacji: Motoryzacja na małym i dużym ekranie (1)
108 Akademia audio: Selektor impedancji na straży temperatury

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

25 Co z tą energią?

Czym jesteś, Prosiaczku? 49

eprasa.pl 5bdb6169cc

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

Które państwa szybko się wzbogaciły i dlaczego

Temat – bogactwo narodów i jego źródła składania do przemyślenia przykładów krajów, które szczególnie spektakularnie wyszły z biedy do bogactwa.

Najlepszym przykładem jest Japonia, która została całkowicie zdewastowana podczas drugiej wojny światowej, w tym dwiema bombami atomowymi. W latach japońskiego cudu gospodarczego (od około 1950 do 1975 roku) narodowy Bank Japonii bardzo aktywnie wspierał japoński wzrost gospodarczy, oferują takie m.in. udogodnienia jak nieoprocentowane kredyty inwestycyjne. Dało to wzrost gospodarczy sięgający 10 a nawet czasem 15% PKB rocznie.

Twórcą i główna osobą odpowiedzialną za wdrażania tego systemu był Osamu Shimomura (1910–89). To ona stoi za wyżej wspomnianymi nieprocentowanymi kredytami na inwestycje, dystrybuowanymi następnie do wszystkich przedsiębiorstw, w tym milionów małych i średnich firm, poprzez krajowy system bankowy. Stworzyło to trwający latami boom w inwestycjach i fundamenty powszechnego dobrobytu z wysoką, stale rosnącą produktywnością, w gospodarce o prawie pełnym poziomie zatrudnieniu siły roboczej, a także z rosnącymi płacami oraz ocenianym wysoko systemie świadczeń socjalnych.

Japońskie doświadczenia zostały później wykorzystane jako model dla wzrostu gospodarczego gospodarki chińskiej.

Jej wzrost z kolei to największy i najważniejszy cud gospodarczy naszego stulecia. W latach 70. dochód per capita w Chinach był taki sam jak w Indiach. W 1981 roku, PKB na mieszkańca Chin było mniejsze niż PKB Czadu. W przeliczeniu na jednego mieszkańca, Chiny były jednym z najbiedniejszych krajów na świecie.

Aby to zmienić potrzebny był nie tylko boom ekonomiczny, ale również opanowanie demograficznego rumaka, co się udało, choć wielu uważa, że koszt społeczny ograniczania wzrost liczby ludności był zbyt wielki i Chinom odbije się jeszcze w dającej się przewidzieć przyszłości czkawką. Chiny miały już wtedy przyzwoicie funkcjonującą gospodarkę, ale ogromne połacie kraju stanowiły bardzo biedne obszary wiejskie, o których rozwoju niewiele można było powiedzieć.

W ciągu kolejnych czterdziestu lat chińska gospodarka eksplodowała i stała się światową potęgą produkcyjną. W ciągu kilku dekad ponad pół miliarda ludzi wydźwignęło się z ubóstwa, co jest wyczynem, do którego nigdy wcześniej w historii nawet się nie zbliżano.

Co ciekawe to samo co o dawnych Chinach można było powiedzieć o Tajwanie. W latach 50. XX wieku kraj ten, utworzony przez zbiegłe z Chin przedkomunistyczne władze, miał PKB per capita zbliżony do afrykańskiego Kongo. Zaczął się tam szybko wzrost produkcji przemysłowej a co za tym idzie duży poziom inwestycji w infrastrukturę. Jeszcze w latach 80. Tajwan mógł być postrzegany jako „zaścianek", ale dziś są tam szybkie koleje, rozbudowana infrastruktura transportowa i elektryczna, a ludziom wciąż żyje się dobrze, nawet jeśli płace są wciąż tam niższe niż w Japonii czy Korei.

Kolejny przykład to Izrael. Kraj w stanie mniej lub bardziej intensywnej wojny od początku swojego istnienia, który w ciągu kilku dekad zdołał osiągnąć status kraju rozwiniętego. Może trochę podobny przykład, choć bez wojny za progiem to Singapur, najbardziej w Azji rozwinięty pod względem wszystkich parametrów, takich jak chociażby dochód na mieszkańca, mający jedną z najwyższych pozycji w rankingu Human Development Index, kraj, którego fundamentem jest wysokojakościowa i pragmatyczna edukacja, narodowa jedność w różnorodności, dobrze zaplanowane i dobrze zarządzane społeczeństwo, zarazem jeden z najbezpieczniejszych i najczystszych krajów na świecie.

Kolejny przykład kraju, który szybko się wzbogacił, w podobnym zresztą przedziale czasowym co poprzednio wymienione (od wojny w latach 50.) to Korea Południowa. Dziś jest to potęga w dziedzinie produkcji dóbr trwałych, elektroniki i motoryzacji.

eprasa.pl 5bdb6169cc

Wymienione przykłady, nawet w końcu Izrael to Azja. Tak się składa, że mogliśmy na przykładzie tamtejszych państw współcześnie obserwować, jak działają mechanizmy bogacenia się narodów.

Adam Stryszek, Opatów

„Bogactwo narodów"

Oryginalny i ważny temat w „Młodych Techniku". Skąd się bierze „bogactwo narodów"? Dziękuję za zajęcie się tym zagadnieniem. I ja mam kilka spostrzeżeń na ten temat, którymi chciałbym się z redakcją podzielić.

Niektóre dziś zamożne kraje jeszcze kilkadziesiąt lat temu były bardzo biedne. Kiedy Singapur odłączył się od Malezji po II wojnie światowej, był kawałkiem dżungli pełnej chorób. Dziś jest prawdziwym cudem świata. Możemy się wiele nauczyć, przyglądając się, jak tego dokonał.

Pierwsza rzecz to planowanie długoterminowe.

Drugi niezbędny element to silne, niezależne instytucje państwowe, które mogą wyeliminować korupcję i promować wzrost gospodarczy. W krajach, w których instytucje są słabe, dochodzi do korupcji, która podkopuje gospodarkę, czego bardzo wyraźny przykład mieliśmy choćby w Grecji.

Singapur to tropikalny kraj bez jakichkolwiek zasobów naturalnych. Miał jednak atuty, np. naturalny port z głębokimi basenami. Kolejne rządy Singapuru zadbały o to, aby wykorzystać go maksymalnie do pobudzenia wzrostu gospodarczego. Na początku Singapur skupiał się głównie na transporcie i logistyce, potem zaczął rozwijać sektor usług finansowych i biznesowych, turystykę, media i projektowanie.

W porcie powstało również wiele firm petrochemicznych, które następnie przekształciły się w firmy farmaceutyczne i biotechnologiczne. Ewolucja na zasadzie klastrów nieustannie posuwała kraj do przodu. Rosnące oszczędności były w wysokim stopniu inwestowane w dalszy rozwój itd.

Singapur znany jest też z doskonałej edukacji. Kilka dekad temu Singapurczyk mógł pracować w dokach, wykonując pracę fizyczną. Jednak już syn tego robotnika najczęściej ma wyższe wykształcenie i pracuje w sektorze finansów, w jednym z miejscowych banków. W ciągu jednego pokolenia Singapur przeszedł od siły roboczej posiadającej głównie kwalifikacje do pracy fizycznej do siły roboczej o wysokich, specjalistycznych kwalifikacjach. Podobne zjawiska zachodziły w Hongkongu i Korei Południowej.

To dzięki świetnemu systemu edukacyjnemu uczniowie z Singapuru od lat okupują czołowe miejsca w międzynarodowych badaniach poziomu umiejętności uczniów PISA. Edukacja, która rozpoczyna się już w wieku 3 lat, jest co najmniej dwujęzyczna. W Singapurze już dawno do lamusa poszły zwykłe tablice. Wszyscy uczniowie mają monitory komputerowe. To bogate dziś miasto-państwo może pozwolić sobie na zainwestowanie dużych pieniędzy w oświatę, która jest tu tradycyjnie uważana za bezsprzeczną wartość. I te inwestycje zwracają się w najlepszy z możliwych sposób, przekładając się na dalszy ciąg historii o sukcesie gospodarczym Singapuru.

Trzeba oczywiście zwrócić również uwagę na tamtejszą łatwość prowadzenia biznesu. Singapur konsekwentnie zajmuje pierwsze miejsce w raportach Banku Światowego dotyczących ułatwień dla przedsiębiorców. Firmy mogą tu łatwo rozpocząć działalność bez zbędnej ingerencji państwa, mają ułatwiony dostęp do kapitału, rozwiniętą infrastrukturę i elastyczny rynek pracy. To sprawiło, że założenie firmy w Singapurze było niezwykle atrakcyjne, także dla firm zagranicznych.

I to wszystko w zakątku Ziemi, który jeszcze w latach 40. XX wieku był zagrożoną malarią dziurą o trudnym do wytrzymania klimacie. Jak rodzi się i szybko rośnie bogactwo narodów? Tak jak w Singapurze.

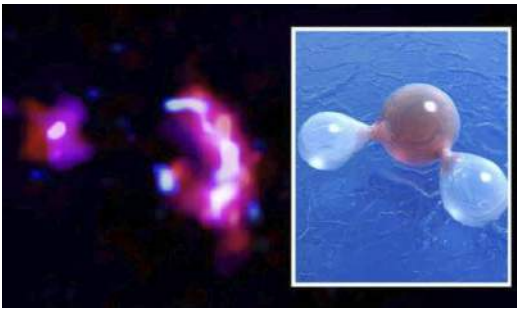
Edward Henrykowski, Halinów

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 5bdb6169cc

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



KOSMOLOGIA

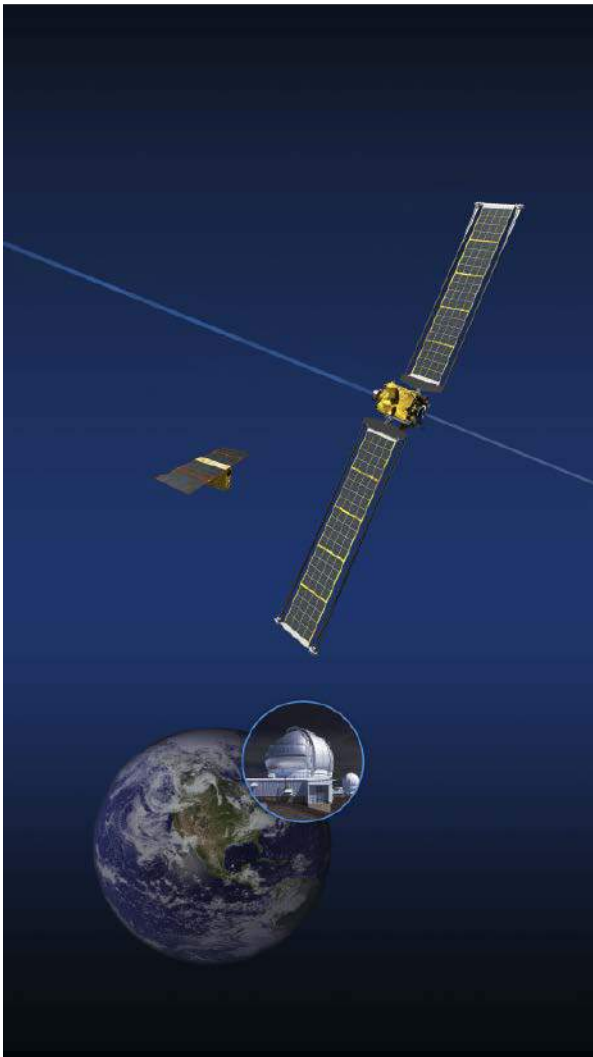
Woda we Wszechświecie niemal od samego zarania

Woda była obecna we Wszechświecie zaledwie 780 milionów lat po Wielkim Wybuchu – podali badacze obserwujący obiekt oznaczony SPT0311-58, będący manifestacją zjawiska połączenia dwu galaktyk, należących do najstarszych znanych we Wszechświecie. Ich światło potrzebowało na dotarcie do nas 12,88 mld lat.

„Używając obserwacji o wysokiej rozdzielczości ALMA (Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array) dotyczących gazu molekularnego w parze galaktyk znanych wspólnie jako SPT0311-58, wykryliśmy zarówno cząsteczki wody, jak i tlenku węgla w większej z galaktyk podał astronom Sreevani Jarugula z Uniwersytetu Illinois w komunikacie prasowym.

Według publikacji na temat tego odkrycia, która ukazała się na łamach „The Astrophysical Journal", tak wczesna obecność wody we Wszechświecie może mieć znaczący wpływ na badania procesów powstawania złożonych molekuł i substancji sprzyjających życiu. Powstawanie wody już na tak wczesnym etapie może potwierdzać teorie, że była ona czymś powszechnie obecnym, dostępnym i wręcz pospolitym w kosmosie, co ma istotne konsekwencje dla wyjaśniania innych procesów, w tym powstawania warunków sprzyjających życiu. ■

281 to numer kodu pocztowego Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Jest to kod amerykańskiego miasta Houston



Z bazy wojskowej Vandenberg na pokładzie rakiety SpaceX Falcon 9 wystartowała misja DART (skrót od angielskiej nazwy Double Asteroid Redirection Test), której celem jest przetestowanie możliwości zmiany kursu zagrażającej Ziemi asteroidy – przeprowadzonej za pomocą kinetycznego uderzenia. Sonda ma we wrześniu 2022 roku dotrzeć do obiektu o nazwie Dimorfos, okrążającego większą asteroidę Didymos, zderzyć się z nią i zmienić jej orbitę na inną. Jak podkreśla NASA, ani jeden, ani drugi obiekt nie zagraża naszej planecie. Zostały wybrane jedynie w celu przetestowania tego rozwiązania zapobiegania kosmicznemu zagrożeniu.

Statek, którego misja przywodzi na myśl obrazy z filmu „Armageddon", napędzany jest nowym typem ksenonowego silnika jonowego NEXT-C, czerpiącego zasilanie z energii słonecznej. Ma on,

eprasa.pl 5bdb

ASTRONAUTYKA

Misja jak w filmie „Armageddon”

na skutek trwającego miesiące stałego przyspieszania, rozpędzić sondę do prędkości 24 tysięcy kilometrów na godzinę. Przy tej prędkości, w odległości jedenastu milionów kilometrów od Ziemi, ma nastąpić impakt.

Dimorfos wykonuje jedno okrążenie wokół Didymosa w 11 godzin i 55 minut. Misja DART ma doprowadzić do zderzenia, które spowolni Dimorfosa i spowoduje, że opadnie on na orbitę bliższą większej asteroidy, zmniejszając okres swojego obrotu o dziesięć minut. Zmiana orbity będzie mierzona przez teleskopy na Ziemi. Minimalna zmiana, przy której misja zostanie uznana za sukces, to 73 sekundy. Na dziesięć dni przed zderzeniem DART wypuści mniejszą sondę, której zadaniem jest śledzenie misji i sporządzanie materiału zdjęciowego. Sam główny statek będzie nadawał transmisję wideo na żywo aż do chwili uderzenia. ■

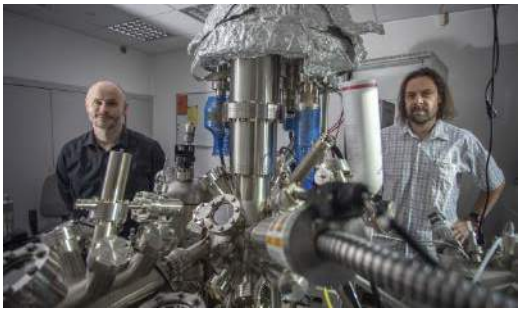
ROBOTY

Robotyczna łódź gotowa do rejsów po amsterdamskich kanałach

Massachusetts Institute of Technology (MIT) przedstawił zaawansowaną autonomiczną łódź o nazwie Roboat, która w pełnoskalowej wersji zademonstrowała swoje możliwości na kanałach Amsterdamu. Według specjalistów z MIT, ta wodna robo-taksówka, dzięki zastosowaniu wielu czujników i kamer o kącie widzenia 360 stopni, potrafi zrozumieć swoje otoczenie i unikać kolizji z różnymi obiektami. Za pomocą GPS może nawet autonomicznie wyznaczyć bezpieczną trasę z punktu A do punktu B.

Laboratorium Informatyki i Sztucznej Inteligencji MIT (CSAIL) oraz Laboratorium Senseable City pracowały nad tym projektem od 2015 roku. W ciągu ostatnich kilku lat pojawiło się kilka prototypów. Obecnie dostępna jest ostateczna wersja zrobotyzowanej łodzi. To dwuosobowa jednostka pływająca w czarno-szarych barwach. W porównaniu z poprzednimi wersjami ma wiele ulepszeń, np. mechanizm łączenia się ze stacją dokującą, a nawet z innymi łodziami po identyfikacji za pomocą kodów QR.

Autonomiczny statek jest również w pełni elektryczny, wyposażony w akumulator, „wielkości małej skrzyni", który pozwala na dziesięć godzin ciągłej pracy. Inną interesującą cechą Roboat jest jej uniwersalny kadłub, który pozwala instalować różne „nadwozia" na jednym stałym „podwoziu". Jak twierdzą przedstawiciele projektu, statek mógłby bez problemu działać w 100 proc. autonomicznie, 24 godziny na dobę, siedem dni w tygodniu. Jednak ze względów bezpieczeństwa na razie jest monitorowany przez operatora na lądzie. ■



GRAFEN

Polski elastyczny i przezroczysty wyświetlacz z grafenem

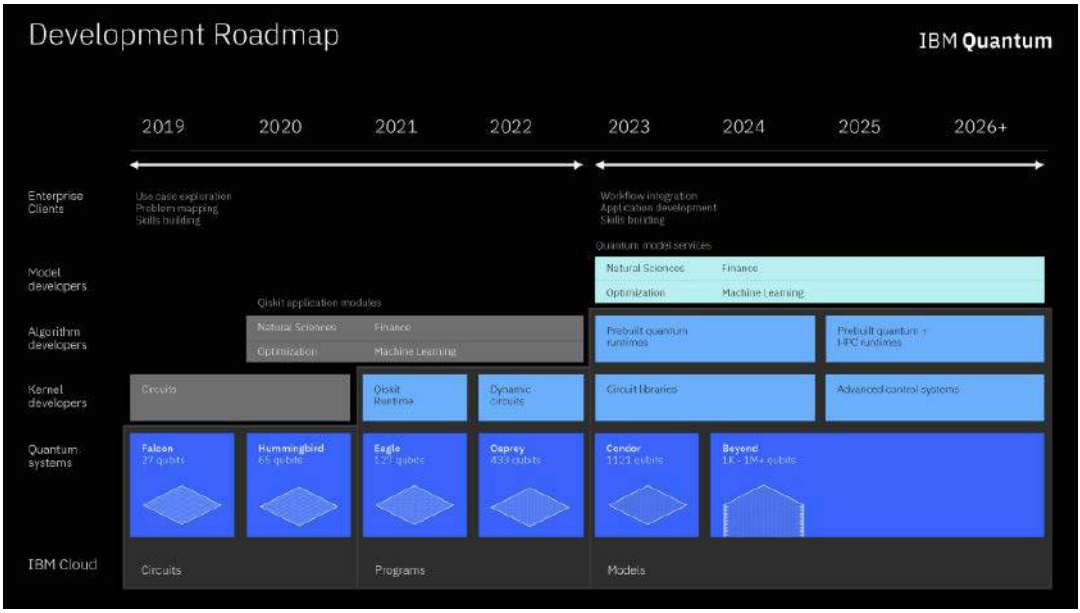
Zespół polskich naukowców z Uniwersytetu Łódzkiego opracował prototyp wyświetlacza OLED wykorzystującego elektrodę grafenową. Rozwiązanie wykorzystuje plastyczność i przezroczystość grafenu w celu uzyskania elastycznych, czyli zginających się ekranów, monitorów i innych rodzajów wyświetlaczy.

Jak podkreśla dr hab. Paweł Kowalczyk z UŁ, „Nie jest to żaden model teoretyczny, tylko faktycznie działające urządzenie. Udało nam się stworzyć transparentną strukturę współpracującą z diodami OLED, która umożliwi zastosowanie w praktyce wszystkich rozwiązań elektroniki elastycznej". Wykorzystany w konstrukcji grafen został zmodyfikowany tlenkiem renu, dzięki czemu uzyskano lepsze parametry tzw. „pracy wyjścia", czyli bez zbędnych rozbłysków diody.

„Myślę, że rozwój urządzeń wyświetlających zdominuje elektronika elastyczna. Plastycznymi ekranami będzie można pokryć najdziwniej ukształtowane powierzchnie, np. narożniki budynków; wyobrażam sobie choćby samochody, które mają wszystkie słupki od środka oklejone elastycznymi monitorami, wyświetlającymi obraz z zewnątrz po to, by kierowca uniknął niebezpieczeństwa martwych stref widzenia", mówi dr Kolaczyk w rozmowie opublikowanej na stronie UŁ. ■

60 różnych materiałów używa się do wytwarzania amerykańskich paszportów

eprasa.pl 5bdb6169cc



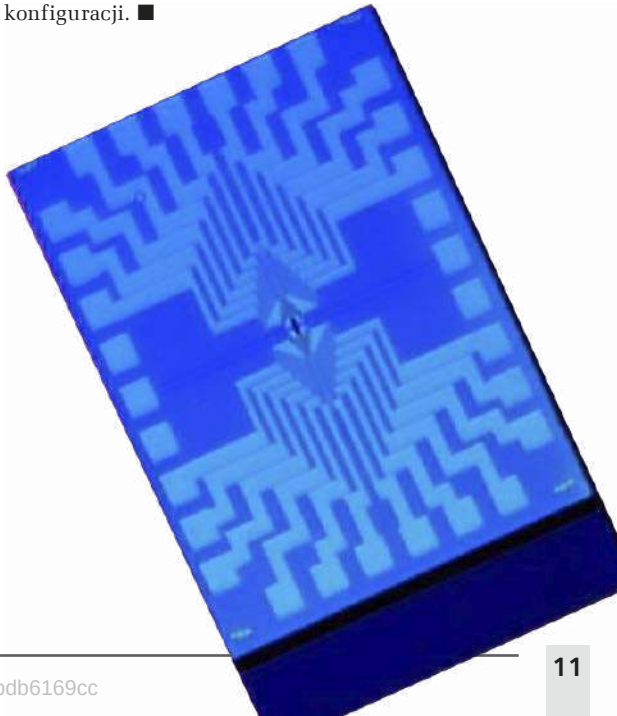
KOMPUTERY KWANTOWE

127 kubitów IBM

Procesor kwantowy z 127 kubitami zaprojektowała firma IBM. Poinformowała o tym podczas konferencji IBM Quantum Summit. Jednocześnie przedstawiła plan („mapę drogową"), która ma doprowadzić do tego, że w 2025 roku układy kwantowe wyprzedzą możliwościami obliczeniowymi klasyczne chipy komputerowe. Układ 127-kubitowy ma otrzymał nazwę „Eagle" (ang. „Orzeł"). Planowany przez IBM na 2022 rok procesor 433-kubitowy będzie nazywać się „Osprey" („Rybołów"). Zaś kolejny, z 1121 kubitami, to będzie „Condor".

IBM ma na koncie około pięćdziesięciu wdrożonych systemów kwantowych, w tym dwa zainstalowane poza granicami USA. Na razie IBM używa swoich procesorów we własnych systemach. Jak wyjaśniają przedstawiciele firmy, Eagle wykorzystuje nowe techniki wytwarzania, które umieszczają komponenty kontrolne na wielu poziomach fizycznych, utrzymując kubity na jednej warstwie. W efekcie w układzie jest więcej kubitów dających się wykorzystać do obliczeń.

IBM zaprezentował również kolejną platformę Quantum System Two, przeznaczoną do pracy z procesorami mającymi ponad tysiąc kubitów. IBM Quantum System Two będzie miała charakter bardziej modułowy, z możliwością umieszczenia i chłodzenia wielu procesorów w jednym systemie. Pozwolić to ma klientom korzystającym z kwantowych układów na manipulowanie i testowanie jedynie fragmentów systemu bez wpływu na całość konfiguracji. ■



eprasa.pl 5bdb6169cc

UKŁAD SŁONECZNY

Organiczne substancje znalezione na Marsie po raz pierwszy

Marsjańskie laboratorium pokładowe łazika Curiosity zidentyfikowało substancje organiczne w pobranych próbkach gruntu. Były to substancje po raz pierwszy odkryte na Czerwonej Planecie. Dwie najbardziej godne uwagi znalezione w badaniach cząsteczki to ślady kwasu benzoesowego i amoniaku. Chociaż nie są biosygnaturami, są uznawane za wskaźniki obecności biosygnatur.

Tzw. eksperyment chemii mokrej na piasku pobranym z marsjańskich wydm Bagnold w kraterze Gale, z użyciem jako odczynnika N-metylo-N-(tert-butyldimetylosililil) trifluoroacetamidu, nie stwierdził obecności pochodnych aminokwasów. Wykryto natomiast chemiczne pochodne kwasu benzoesowego i amoniaku. Odnotowano widma masowe odpowiadające pochodnym kwasu fosforowego i fenolu, oraz kilku cząsteczek zawierających azot, a także niezidentyfikowanych jeszcze związków o dużej masie cząsteczkowej.

Naukowcy opisali swoje odkrycie w pracy opublikowanej w czasopiśmie „Nature Astronomy". Maëva Millan, z Goddard Spaceflight Center NASA, główna autorka nowego badania, wyjaśnia, że motywacją do przeprowadzenia eksperymentu było uzyskanie punktu odniesienia dla przyszłych eksperymentów chemicznych przeprowadzanych na próbkach z Marsa. Przypomnijmy, że operujący od kilku miesięcy na Marsie nowszy łazik Peseverance ma przygotować próbki do zabrania ich na Ziemię w kolejnej misji. Planowana na 2022 rok misja ESA ExoMars ma pobrać więcej próbek tamtejszej gleby. ■

INNOWACJE

W kosmos za pomocą „procy"

SpinLaunch to startup, który wpadł na pomysł wykorzystania do lotów na orbitę czegoś zupełnie innego niż rakiety. Ten wynalazek można by określić jako wielką „procę", która polega na nadaniu dużej prędkości obrotowej napędzanej elektrycznie wielkiej centryfudze w komorze próżniowej dla zmniejszenia oporów, wyrzucającej następnie ładunek, docelowo sondę na orbitę.

W ramach niedawnych testów „kinetycznego systemu startowego" SpinLaunch udało się wyrzucić ładunek rakiety o długości ok. trzech metrów na wysokość dziesięciu kilometrów. Według dostępnych informacji wyrzutnia rozpędza ładunki do ośmiu tysięcy kilometrów na godzinę, co na Ziemi jest prędkością zdecydowanie zbyt małą, by osiągnąć orbitę okołoziemską. Pierwsza prędkość kosmiczna wynosi dla naszej planety ponad 28 tys. km/h, jednak dla Księżyca już niewiele ponad sześć tysięcy. Celem SpinLaunch jest budowa większego systemu startowego z możliwością wyrzucania ładunków do 200 kg.

Niestety oprócz zbyt małej wciąż na Ziemi prędkości startowej są inne problemy związane z tym pomysłem. Gigantyczne przeciążenia w kinetycznym układzie zamachowym sprawiają, że nawet jeśli uda się osiągnąć wymagane dla Ziemi prędkości kosmiczne, to przeciążenia będą gigantyczne, co wyklucza nie tylko starty załóg ludzkich tą techniką, ale również ogranicza rodzaje ładunków do tylko niektórych. ■

Reportaż ze startu testowego kinetycznego systemu startowego SpinLaunch: https://bit.ly/3sL3ETz

eprasa.pl 5bdb6169cc

ASTRONOMIA

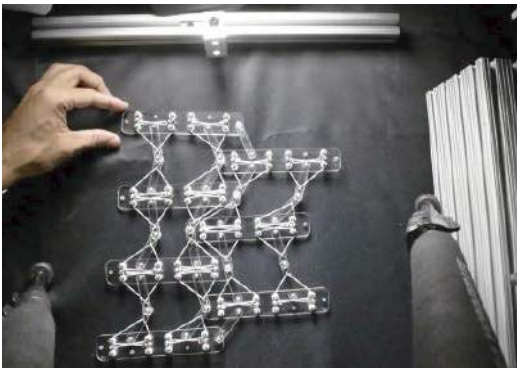
Pierwsza planeta pozagalaktyczna

Według informacji ogłoszonych w „Nature Astronomy", astronomom po raz pierwszy udało się zidentyfikować planetę znajdującą się poza Drogą Mleczną. Zdaniem uczonych, może mieć ona rozmiary zbliżone do Saturna. Pierwsza „ekstroplaneta", bo tak zdecydowano się nazywać tę klasę egzoplanet, znajduje się w Galaktyce Wir, znanej również jako M51 lub NGC 5195, która jest galaktyką spiralną odległą od naszej o 28 milionów lat świetlnych.

Planeta została odkryta, gdy przesłoniła źródło promieniowania rentgenowskiego oznaczone jako M51-ULS-1, co wychwyciły pracującego w zakresie promieni X teleskopu kosmicznego Chandra i również umieszczonego w kosmosie obserwatorium XMM-Newton. Znajduje się w układzie, w którym podobna do Słońca gwiazda krąży wokół gwiazdy neutronowej lub czarnej dziury, będącej silnym źródłem promieniowania rentgenowskiego. Przygaśnięcie tego źródła jest co do zasady podobne do zjawisk zachodzących podczas tranzytu egzoplanet przez tarcze gwiazd, pozwalających na ich odkrywanie np. przez teleskop Keplera. Dlatego naukowcy sądzą, że chodzi o planetę.

Podczas obserwacji źródło światła rentgenowskiego przygasło na jakieś trzy godziny. Na podstawie obliczeń naukowcy uznają, iż potencjalny obiekt przysłaniający jest najprawdopodobniej wielkości Saturna. Jak dodają, krąży wokół gwiazdy neutronowej lub czarnej dziury w odległości około dwa razy większej niż Saturn od naszego Słońca. Oczywiście odkrycie musi zostać jeszcze dodatkowo potwierdzone, co może nie być łatwym zadaniem z uwagi na oddalenie układu z hipotetyczną ekstroplanetą. ■

eprasa.pl 5bdb6169cc



NOWE MATERIAŁY

W kształcie, jakiego sobie zażyczysz

Badacze z Harwardzkiej Szkoły Inżynierii i Nauk Stosowanych im. Johna A. Paulsona (SEAS) opracowali materiał zmieniający kształt, który może przyjąć i utrzymać każdy możliwy kształt, co toruje drogę do wykorzystywania w wielu zastosowaniach, od robotyki i biotechnologii po architekturę. Publikacja na temat wyników ich pracy ukazała się w czasopiśmie „Proceedings of the National Academy of Sciences".

„Istniejące obecnie materiały i struktury zmiennokształtne zmieniają się w obrębie tylko kilku stabilnych konfiguracji. My pokazujemy, jak stworzyć materiały strukturalne, które mają dowolny zakres zdolności do zmiany kształtu", wyjaśnia główny autor pracy, profesor Uniwersytetu Harvarda Lakshminarayanan Mahadevan. Naukowcy nazwali te zespoły „materiałami totimorficznymi" ze względu na ich zdolność do przekształcania się w dowolny stabilny kształt. Naukowcy połączyli poszczególne komórki jednostkowe za pomocą naturalnie stabilnych połączeń, budując dwu- i trójwymiarowe struktury z pojedynczych komórek totimorficznych.

Naukowcy użyli zarówno modelowania matematycznego, jak i rzeczywistych demonstracji, aby pokazać zdolność materiału do zmiany kształtu. Zespół wykazał, że pojedynczy arkusz komórek totimorficznych może się wygiąć, skręcić w spiralę, przybrać kształt dwóch różnych twarzy, a nawet udźwignąć ciężar. ■

Prezentacja materiału przybierającego dowolny kształt: https://bit.ly/3qFZ5an

AERONAUTYKA

Jednoosobowa latająca taksówka rodem z Japonii

32-wirnikowy samolot c, najnowsza wersja jednomiejscowego elektrycznego samolotu pionowego startu i lądowania (eVTOL) firmy TeTra Aviation, testowany jest na kalifornijskim lotnisku w Byron, oddalonym o ok. 80 kilometrów na wschód od San Francisco. Jest to maszyna jednoosobowa, z limitem wagi pasażera – 113 kg o maksymalnym zasięgu lotu 160 km przy prędkości 160 km/h.

Startup TeTra Aviation już przyjmuje zamówienia na tę latającą taksówkę. Jednak loty Mk-5 nie są dla każdego. Polecieć nim może jedynie osoba z licencją pilota samolotowego. Co ciekawe, jest to zarazem maszyna do samodzielnego składania. Klient dostaje zestaw części, a po złożeniu wymagana jest kontrola przedstawicieli administracji powietrznej.

Firma stojąca za projektem pochodzi z Japonii. O jej konstrukcji stało się głośno po tym, jak w organizowanym przez znanego producenta silników lotniczych Pratt & Whitney a patronowanym przez Boeinga konkursie GoFly wygrała nagrodę pieniężną w wysokości stu tysięcy dolarów. Stała się w ten sposób jednym z najciekawszych graczy na obiecującym rynku powietrznych taksówek. Jednak zarówno TeTra, jak i wiele innych firm prezentujących kolejne projekty eVTOL lub innego rodzaju konstrukcje, czeka wciąż na decyzje władz, od których zależy, czy można tę nową falę latających urządzeń dopuścić do normalnego komercyjnego użytkowania. ■

eprasa.pl 5bdb6169cc

TECHNIKA RAKIETOWA

Testy ramion chwytających lądującą rakietę

Firma SpaceX rozpoczęła testowanie przymocowanych do wieży w miejscu lądowania rakiety chwytaków, nazywanych przez Elona Muska „Mechazillą". To, zaprezentowane w wizualizacjach jeszcze kilka miesięcy temu, urządzenie ma „łapać" duże rakiety, takie jak Starship lub Super Heavy podczas lądowania, co teoretycznie pozwalałoby uniknąć przewracania się i potencjalnych eksplozji rakiet podczas tego trudnego manewru.

SpaceX przez ostatnie kilka miesięcy budowało potężną, wysoką na ponad 130 metrów zrobotyzowaną wieżę, której zadaniem jest instalacja na platformie służącej do lądowania rakiet. Montaż ramion chwytających zauważono na filmie – transmisji wideo prowadzonej na żywo przez NASA na kanale „NASASpaceflight stream".

„Mechazilla" jest nowatorskim konceptem. Do tej pory żadna agencja ani komercyjne przedsiębiorstwo nie pracowało nad podobnym rozwiązaniem. Wzbudza także oczywiście kontrowersje, bo wielu ekspertów wątpi, aby system taki działał prawidłowo, a ponadto, ich zdaniem, instalacja ta komplikuje cały proces, stwarzając dodatkowe zagrożenia. Kto ma rację, okaże się, gdy zakończą się testy z prawdziwymi lądującymi rakietami, co spodziewane jest w ciągu następnych miesięcy. ■

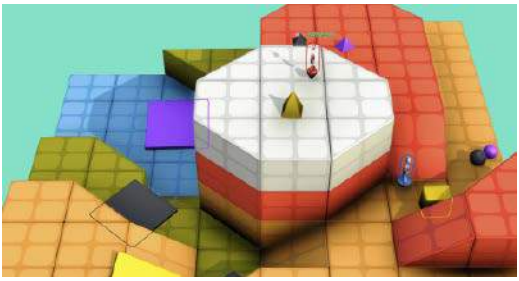
eprasa.pl 5bdb6169cc

BADANIA KOSMOSU

◆ James Green, główny naukowiec agencji NASA, jako współautor artykułu opublikowanego w czasopiśmie „Nature”, wezwał świat nauki do stworzenia metodologicznych ram dla raportowania dowodów na istnienie obcych form życia, co, jak podkreśla, powinno pomóc w unikaniu sensacyjnego tonu, który dominuje przy opisywaniu tego tematu. ◆ Polskie satelity budowane i umieszczane na orbicie przez firmę SatRevolution mają, jako pierwsze na świecie, zostać wyposażone w perowskitowe ogniwa słoneczne produkcji innej polskiej firmy Saule Technologies, stworzonej przez wynalazczynię Olgę Malinkiewicz. ◆

AR – VR

◆ Szef Facebooka, Mark Zuckerberg, na zakończenie konferencji branżowej Connect zapowiedział, że jego firma z technik rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości będzie budować coś, co określił jako „metaverse”, a sam Facebook, czy też raczej korporacja za nim stojąca, ma zmienić nazwę na „Meta”.



◆ Specjaliści z firmy DeepMind twierdzą, że udało im się stworzyć pełny „nieskończonych wyzwań” wirtualny plac zabaw dla algorytmów sztucznej inteligencji, nazwany XLand, w którym te uczą się i grają w gry, zdobywając kolejne osiągnięcia i umiejętności. ◆

FIZYKA

◆ Naukowcy z uniwersytetu w Chicago podali, że za pomocą wiązki elektronowej w akceleratorze wytwarzającej w próbce wody ogromne ciśnienie udało im się stworzyć w laboratorium „dziwny” nowy stan materii, który nazywają „lodem superjonowym”, a który, ich zdaniem, może istnieć wewnątrz planet w naszym Układzie Słonecznym. ◆ W pracy opublikowanej w „Astrophysical Journal” grupa uczonych z kilku kanadyjskich uczelni sugeruje, że cały Układ Słoneczny znajduje się wewnątrz czegoś w rodzaju magnetycznego tunelu, jednego z wielu tego typu struktur przenikających całą galaktykę Drogi Mlecznej, których pochodzenie jednak jest badaczom nieznane. ◆

BIONIKA

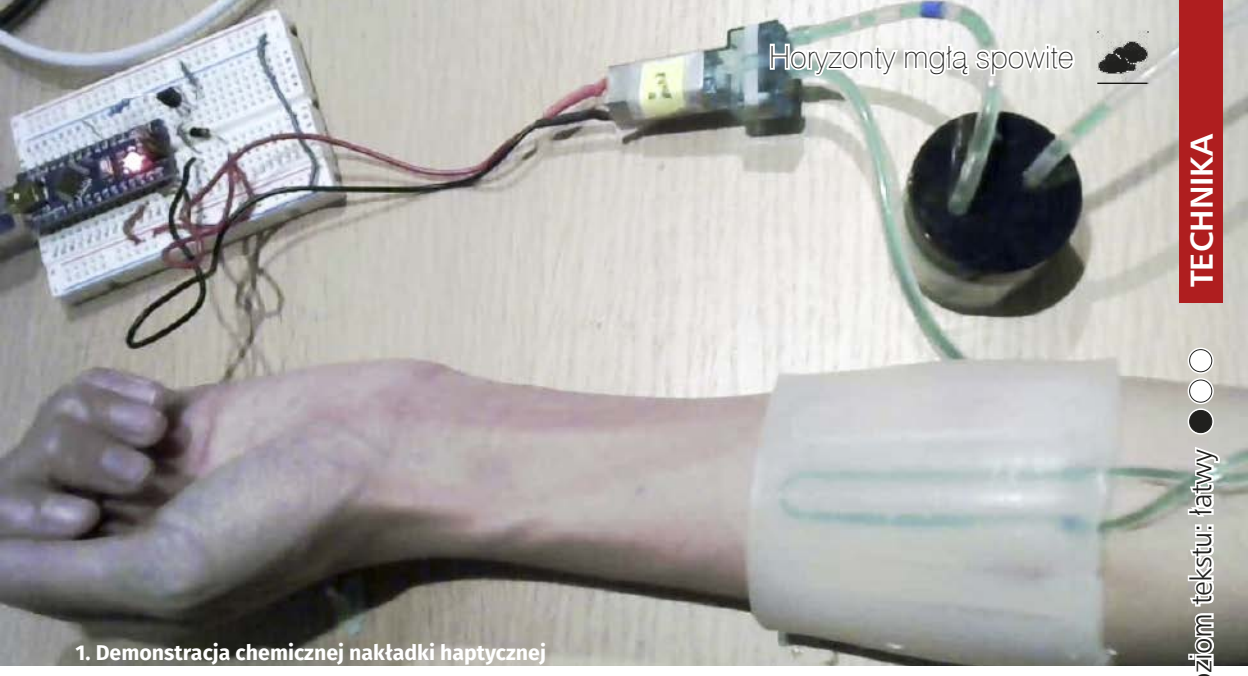
◆ Naukowcy z Hiszpanii pod kierownictwem profesora Eduarda Fernándeza Jovera wszczepili niewidomej pacjentce do mózgu implant, a raczej cały układ mikroelektrod, odbierający sygnały elektryczne z przetwornika odbierającego sygnały świetlne ze „sztucznej siatkówki” przymocowanej do pary, podobnych do zwykłych, okularów, który pozwolił jej widzieć dzięki bezpośredniej stymulacji kory wzrokowej mózgu. ◆ Zespół badawczy z nowojorskiego Instytutu Feinsteina i Northwell Health opublikował wyniki badań nad niewielkim, podobnym do igły, implantem mózgowym, który lekarze mogą wsunąć głęboko w fałdy mózgu i wykorzystać do przywrócenia zarówno kontroli nad mięśniami, jak i czucia w kończynach pacjenta z paraliżem. ◆

KONCEPTY

◆ Zajmujący się projektowaniem elektrycznych samochodów chiński startup Xpeng zaprezentował projekt samochodu elektrycznego z możliwością wznoszenia się w powietrze, dzięki dwóm dużym rozkładającym się wirnikom w układzie VTOL. ◆ Firma Tesla zarejestrowała (jeszcze w 2019 roku, ale publikacja miała miejsce dopiero w 2021) patent na rozwiązanie polegające na wykorzystaniu laserowych wiązek jako wycieraczek w samochodzie, przy czym założenie jest takie, że moc lasera ma być tak dobrana, by nie przenikać przedniej szyby auta, aby promienie nie dotarły przypadkiem do oczu kierowcy lub pasażera.■

M.U.

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



1. Demonstracja chemicznej nakładki haptycznej

Poziom tekstu: łatwy

Hologramy, których można dotknąć, czyli interfejsy haptyczne

Wirtualna namacalność

Specjaliści z Laboratorium Integracji Człowieka z Komputerem na uniwersytecie w Chicago opracowali haptyczny sprzęt VR, który aplikuje substancje chemiczne na skórę użytkownika, aby wywołać reakcje, które przekładają się na to, co dzieje się w wirtualnym świecie.

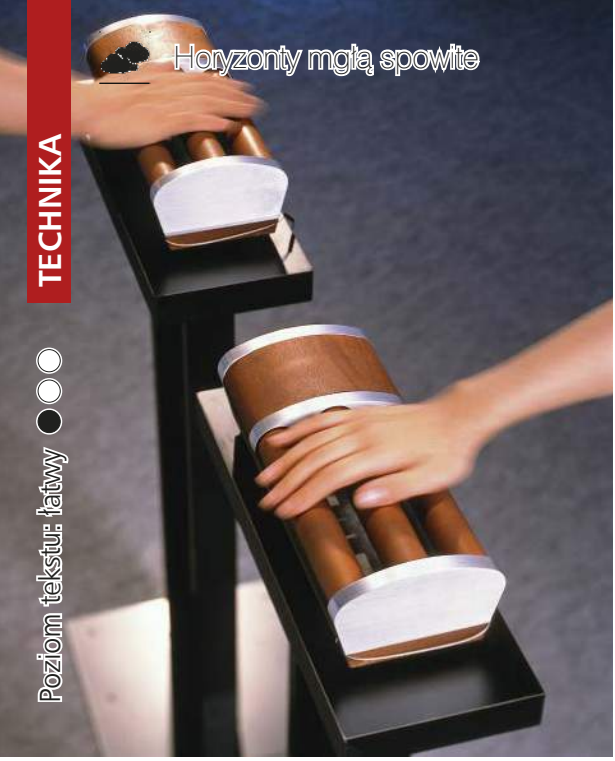
Jak szczegółowo opisano w pracy opublikowanej na stronie laboratorium, naukowcy zaprojektowali i zbudowali samodzielne urządzenia ubieralne, które mogą być noszone w dowolnym miejscu na ludzkim ciele – na ramionach (**1**), nogach, a nawet na twarzy, o ile są w stanie nawiązać kontakt ze skórą. Urządzenia te wykorzystują silikonowe plastry i mikropompy do dostarczania pięciu różnych substancji chemicznych na powierzchnię skóry, które wywołują pięć różnych doznań fizycznych w miejscu kontaktu. Mentol wywołuje wrażenie chłodzenia skóry, potencjalnie symulując spacer w zimowy dzień. Kapsaicyna, substancja odpowiadająca za pikantność np. papryki, wywołuje uczucie ciepła lub kontaktu z czymś gorącym. Lidokaina może wywołać uczucie odrętwienia, hydroxy-α-sanshool sprawia, że skóra odczuwa mrowienie, a cynamaldehyd wywołuje uczucie kłucia i może być wykorzystany jako negatywna forma haptycznego sprzężenia zwrotnego w grze VR. Wszystkie użyte chemikalia są bezpieczne dla ludzi, zapewniają twórcy systemu.

Od wibrujących pagerów po haptyczne rękawice

Haptykę można ogólnie definiować jako odtwarzanie zmysłu dotyku poprzez siły, wibracje i ruchy urządzeń pośredniczących. Zmysł ten jest bogaty i złożony, rejestruje zakresy bodźców od muśnięcia lekkim piórkiem, przez uściski dłoni, aż po masaże i zadawanie bólu. „Interfejsem" tego zmysłu jest w ludzkim ciele nie tylko skóra. Nasz przedsionek ucha wewnętrznego także wyczuwa wibracje i ruchy drgające, dostarczając informacji o poruszających się w pobliżu obiektach.

Badania nad tego rodzaju interfejsami trwają już od dawna. W 1998 roku profesor MIT Media Lab Hiroshi Ishii oraz studenci Scott Brave i Andrew

eprasa.pl 5bdb6169cc



2. System inTouch Scotta Brave'a i Andrew Dahleya

Dahley zaprezentowali „inTouch" (**2**), system składający się z dwóch ręcznie wykonanych identycznych urządzeń, z których każde ma trzy równoległe drewniane kołki mające imitować wrażenia dotykowe. Jednymi z najwcześniejszych przykładów poza laboratoriami naukowymi są telefony komórkowe i pagery, które wykorzystywały różne mechanizmy do generowania wibracji, które przyciągały uwagę użytkownika bez wydawania jakiegokolwiek hałasu. W 1997 roku Nintendo jako pierwszy producent wprowadziło podobną technologię do gier wideo w urządzeniu Rumble Pak N64, w którym kontrolery konsoli drżały i wibrowały w reakcji na akcję w grze – ta funkcja jest teraz powszechna.

Rozwiniętym jej przykładem tego nurtu jest zaprezentowany na początku 2021 roku system wirtualnej rzeczywistości Sony PlayStation VR obejmujący kontrolery, które będą służyć do obsługi VR w PS5 (**3**). Według komunikatów firmy nowy gadżet to m. in. „większy poziom immersji z wykorzystaniem adaptacyjnych wyzwalaczy, haptycznego sprzężenia zwrotnego i wykrywaniem dotyku palcem". Oba z pary kontrolerów VR (lewy i prawy) mają adaptacyjne przyciski spustowe, które po naciśnięciu powodują odczuwalne napięcie, podobnie jak w znanym już wcześniej kontrolerze DualSense. Sprzężenie haptyczne daje użytkownikowi wrażenia wizualne i dźwiękowe odpowiadające scenerii, czy przemierza się skalistą pustynię, czy wymienia ciosy w walce wręcz. Kontroler wykrywa ponadto palce użytkownika bez żadnego naciskania w miejscach, w których umieszcza kciuk, palec wskazujący lub środkowy.

3. Nowy kontroler Sony PlayStation

W ostatniej dekadzie nastąpił znaczący rozwój systemów naśladujących dotyk. Powstają specjalne rękawice i egzoszkielety. Zestaw Dexmo dostarcza wrażenia oporu dotykanej powierzchni, czyli użytkownik ma czuć, jak gdyby dotykał realnego przedmiotu. Opór stawiany palcom jest realny, gdyż w rękę-egzoszkielet wbudowano wyrafinowany system hamulców, zatrzymujących je w odpowiednim momencie. W efekcie dzięki oprogramowaniu i hamulcom palce zatrzymują się każdy w nieco innym punkcie wirtualnego przedmiotu zupełnie tak samo, jak gdyby spoczęły na powierzchni prawdziwego przedmiotu np. piłki.

Grupa studentów z Uniwersytetu Rice zaprojektowała parę lat temu rękawicę pozwalającą na „dotykanie" i „łapanie" obiektów w wirtualnej rzeczywistości, czyli w powietrzu. Rękawica Hands Omni pozwoli na wyczuwanie kształtów i rozmiarów „dotykanych" w wirtualnym świecie przedmiotów. Dzięki sprzężeniu świata generowanego komputerowo, który widzi osoba z odpowiednim sprzętem na oczach, z wrażeniami generowanymi w rękawicach, powstać ma zbliżony do rzeczywistości ekwiwalent dotyku. W sensie fizycznym za wrażenia te odpowiadać mają napełniane powietrzem poduszki w palcach rękawicy Hands Omni. Stopień napełnienia odpowiada za odczucia twardości generowanych obiektów.

Profesor Politechniki Federalnej w Lozannie (Ecole Polytechnique Federal de Lauzanne EPFL) Herbert Shea od lat pracuje nad siłownikami na bazie silikonu. Wraz ze swoim zespołem z laboratorium przetworników miękkich opracował bardzo małe, cienkie i szybkie siłowniki. Badacze stworzyli mikrokapsułki wielkości milimetra z silikonowej membrany izolacyjnej oraz metalizowanego poliestru, które wykorzystując energię elektrostatyczną, napełniają się oleistą cieczą i opróżniają. Każda kapsułka otoczona jest czterema elektrodami,

Reportaż o chemicznym symulowaniu wrażeń dotykowych: https://bit.ly/32GTsAD

eprasa.pl 5bdb6169cc

które zamykają się jak zamek błyskawiczny – po przyłożeniu napięcia elektrody są ściągane razem, powodując pęcznienie środka kapsułki. Mogą też pęcznieć w górę i w dół, a także na boki i dookoła. Kiedy są umieszczane pod palcami, sprawiają wrażenie dotykania różnych obiektów. Zespół Shea opracowuje teraz cienką rękawicę, w której integruje ze sobą kilkanaście takich kapsułek. Użytkownik rękawicy będzie miał wrażenie, że dotyka lub trzyma solidny przedmiot, pomimo że jego dłoń w rzeczywistości pozostaje pusta. Użytkownik gogli VR będzie mógł określić także, czy nieistniejący w rzeczywistości przedmiot, który trzyma lub dotyka, jest wykonany z drewna, szkła czy metalu. To wszystko da się zaprogramować, odpowiednio trenując algorytmy co do wagi, struktury i wrażeń dotykowych różnych przedmiotów. Szwajcarzy chcą, by nowego systemu rękawic mogli używać także na przykład ludzie uczący się gry na jakimś instrumencie czy trenujący sport wymagający wyczucia w rękach.

Coś wisi w powietrzu

Oprócz układów haptycznych z siłownikami i układami elektrostatycznymi, które tak czy inaczej oznaczają fizyczne dotykanie urządzeń, znane są pomysły na rozwiązania imitujące dotyk… bezdotykowo. Inna bezkontaktowa metoda haptyczna wykorzystuje matryce przetworników ultradźwiękowych. Może to odbywać się za pomocą ultradźwięków – brytyjski startup Ultrahaptics opracował jakiś czas temu niewielką matrycę z 64 przetworników, które pozwalają ludziom „dotykać wirtualnych obiektów w powietrzu”. Ale w powietrzu (nomen omen) krążą różnego rodzaju koncepcje oparte na wydmuchiwaniu odpowiednio kontrolowanych strumieni powietrza. Nad układami takimi od lata pracował Microsoft Research. Niedawno pojawiła się nowa koncepcja.

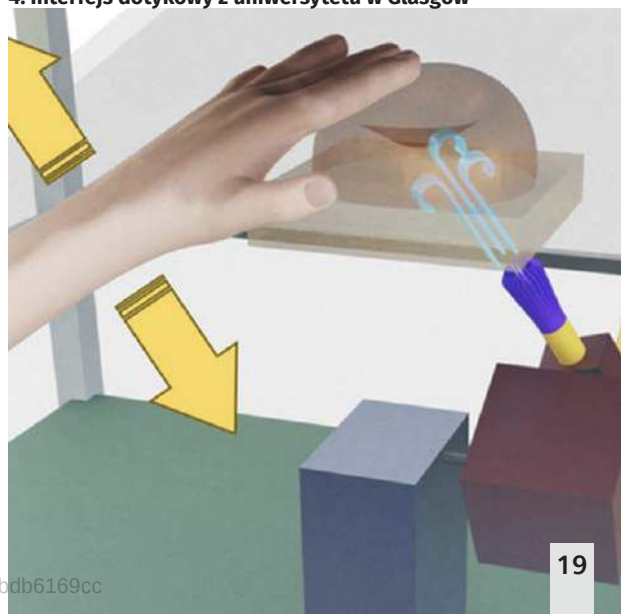
Mowa o publikacjach opisujących dokonania grupy badawczej z uniwersytetu w Glasgow: opracowaliśmy system hologramów ludzi wykorzystujący „aerohaptykę”, czyli tworzenie odczuć dotykowych za pomocą strumieni powietrza. Strumienie powietrza miałyby wywoływać wrażenie dotyku na palcach, dłoniach i nadgarstkach ludzi.

W swoich poszukiwaniach badacze ze Szkocji wykorzystują grafikę, która daje złudzenie wirtualnego obrazu 3D. Jest to nowoczesna odmiana XIX-wiecznej techniki iluzji nazywanej duchem Peppera. W dawnych czasach miała robić wrażenie na widzach sztuk teatralnych, podczas których demonstrowano na scenie wizje np. zjawisk nadprzyrodzonych. System wykorzystuje układ szkieł i zwierciadeł do tworzenia iluzji dwuwymiarowego obrazu, który wydaje się unosić w przestrzeni bez konieczności stosowania dodatkowego sprzętu. Lustra składające się na system są ułożone w kształt piramidy z jedną otwartą stroną. Użytkownicy wkładają ręce przez otwartą stronę i wchodzą w interakcję z wygenerowanymi komputerowo obiektami, które wydają się unosić w wolnej przestrzeni wewnątrz piramidy. Obiekty te są tworzone graficznie i kontrolowane przez silnik do tworzenia gier Unity. Pod piramidą znajduje się czujnik, który śledzi ruchy dłoni i palców użytkownika oraz pojedyncza dysza powietrzna, która kieruje w ich stronę strumienie powietrza, aby wywołać złożone wrażenia dotykowe (**4**). Cały system jest sterowany przez sprzęt elektroniczny zaprogramowany do kontroli ruchów dysz. Badacze z uczelni w Glasgow opracowali algorytm, który pozwala dyszy powietrznej reagować na ruchy rąk użytkownika za pomocą odpowiednich kombinacji kierunku i siły.

Możliwości systemu „aerohaptycznego” zostały zademonstrowane w interaktywnej projekcji piłki do koszykówki, którą można dotykać, toczyć i odbijać. Sprzężenie zwrotne dotyku z dysz powietrznych systemu jest modulowane w oparciu o wirtualną powierzchnię piłki do koszykówki, pozwalając użytkownikom poczuć zaokrąglony kształt piłki, gdy ją odbijają i uderzenie w dłoń, gdy wraca do ręki. Użytkownicy mogą nawet pchać wirtualną piłkę z różną siłą i wyczuwać różnicę w odczuciu twardego lub miękkiego odbicia na swojej dłoni.■

Mirosław Usidus

4. Interfejs dotykowy z uniwersytetu w Glasgow



eprasa.pl 5bdb6169cc

Poziom tekstu: łatwy

1. Wizualizacja planety-ronina

Planety „roninowe”

Samotne, ale wolne

Nazwaliśmy je planetami „roninowymi” przez skojarzenie ze znanymi z japońskich legend roninami, samurajami bez pana. Być może ta nazwa przyjmie się w języku polskim zamiast smutnego określenia „planety samotne”. Przydałaby się dobra nazwa, bo planet „wolnych”, czyli nieokrążających żadnej gwiazdy, wałęsających się po kosmosie bezpańsko (**1**), jest znacznie więcej, niż się nam wydawało.

W języku angielskim z kolei nazywa się je „rogue planets”, co można przetłumaczyć jako „zbójeckie”. Jednak, jakkolwiek je nazwiemy, wyniki obserwacji w ostatnich latach coraz silniej sugerują, że nie są one wyjątkami ani rzadkimi przypadkami. Planet we Wszechświecie, co wiemy już właściwie na pewno, jest wielokrotnie więcej niż gwiazd, bo prawie każda gwiazda ma wokół siebie układ planetarny. Zaś planet poza tymi układami, co dopiero zaczynamy sobie uświadamiać, może być również bardzo dużo.

Badania egzoplanet, zarówno metodą tranzytów, jak i metodą wpływów grawitacyjnych na gwiazdy, wykazują, że nie tylko większość (jeśli nie wszystkie) z gwiazd może mieć wokół siebie planety, ale większość z nich może mieć wokół siebie światy o wielkiej różnorodności mas, rozmiarów i okresów obrotu orbitalnego. Całkiem możliwe jest, a nawet całkiem prawdopodobne, że gazowe olbrzymy, inaczej niż w naszym Układzie Słonecznym, krążą tam w wewnętrznych częściach swoich układów planetarnych. Planety, również olbrzymy, występują często w obrębie mniejszym niż odległość orbity Merkurego od Słońca. Z drugiej strony są planety krążące w odległościach znacznie większych niż Neptun w naszym Układzie. Wszystko to składa się na znacznie większą różnorodność światów i konfiguracji, niż to, co widzimy w naszym Układzie Słonecznym. Nie są nieprawdopodobne nawet takie układy, w których znajdziemy dziesiątki lub setki planet krążących wokół gwiazd.

eprasa.pl 5bdb6169cc

Średnio możemy szacować, że na jedną gwiazdę w naszej galaktyce Drogi Mlecznej przypada prawdopodobnie mniej więcej dziesięć planet, choć trzeba podkreślić, iż jest to szacunek oparty na niekompletnych informacjach. Prawdziwą średnią może być mniejsza liczba, bliższa trzem planetom, lub większa, powyżej trzydziestu. Jednak dziesięć uznaje się za szacunek rozsądny, bazujący na tym, co wiemy do tej pory. Liczba ta reprezentuje tylko te planety, które przetrwały na swoich orbitach wokół gwiazd do dziś. Wiadomo jednak, że w trakcie długiej historii układu planetarnego wiele światów „znika" lub zostaje zniszczonych w wyniku kosmicznych kolizji i innych dramatycznych wydarzeń.

Wyrzutki i zbójnicy z urodzenia

Takie rzeczy miały miejsce, jak obecnie się przyjmuje, w dziejach Układu Słonecznego. Co najmniej jeden duży obiekt o rozmiarach zbliżonych do Jowisza i Saturna został prawdopodobnie wyekspediowany gdzieś w wyniku dramatycznych wydarzeń zachodzących w fazie formowania się naszego Układu. Dziś przyjmuje się, że albo znajduje się na bardzo odległej orbicie wokół Słońca, albo… cóż, stał się „roninem". Nie można wykluczyć, że w podobny sposób „znikło" z wczesnego dysku wokół Słońca także kilka mniejszych ciał, ale o tym wiemy mniej, choć zaczynamy sobie to modelować.

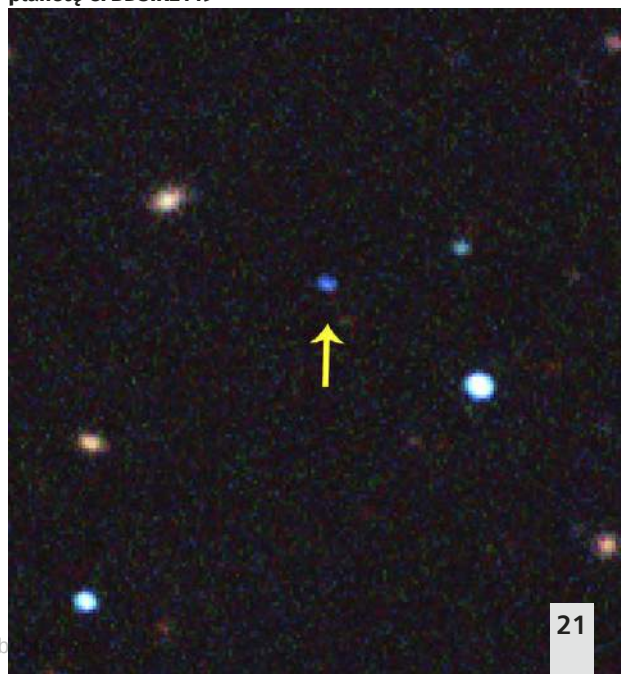
Naukowcy przeprowadzili symulacje, z których wynika, że układ planetarny podobny do naszego powinien składać się z co najmniej jednego gazowego olbrzyma i około pięciu do dziesięciu mniejszych, skalistych światów, które zostają wyrzucone w przestrzeń międzygwiezdną, gdzie będą bezpańsko błąkać się po galaktyce. Szacunki te zdają się sygnalizować, że liczba planet bez gwiazd w kosmosie jest porównywalna z liczbą planet krążących dziś wokół gwiazd.

Jednak uczeni uważają, że ci „wygnańcy", czyli planety, które kiedyś krążyły wokół gwiazd i zostały ze swoich rodzimych orbit wyrzucone przez grawitacyjny bilard większych graczy, to jedynie część „roninów". Obecnie uważa się, że większość błąkających się po Drodze Mlecznej bezpańskich planet nigdy nie miała swojego domu wokół jakiejkolwiek gwiazdy. Dlaczego naukowcy tak uważają?

Dawniej wydawało się, że w obłokach gazu w obszarach formowania się gwiazd rzeczy biegną według ustalonego schematu. Gaz skupia się w coraz większych kłębach i zapada się grawitacyjnie w miejscach, w których potem zaczyna się fuzja termojądrowa. Z pozostałej materii w postaci dysku powstają planety itd. W rzeczywistości jednak na każdą gorącą, niebieską, masywną gwiazdę, którą widzimy w takim obszarze, przypadają setki, a nawet tysiące mniej masywnych gwiazd, które są trudne do dostrzeżenia ze względu na to, że są o wiele mniej jasne. Trzy na każde cztery gwiazdy we Wszechświecie to czerwone karły, gwiazdy o małej masie wynoszącej od 8 do 40 proc. masy Słońca. Natomiast te, które najłatwiej dostrzec, mają masę dziesiątki, a nawet setki razy większą od masy Słońca. Te masywne gwiazdy wydmuchują gaz, z którego w przeciwnym razie powstałyby nowe gwiazdy. W ten sposób nie tylko zapobiegają dalszemu powstawaniu i wzrostowi gwiazd, ale również hamują grawitacyjne procesy wzrostu niedoszłych gwiazd, czyli skupiona masa zatrzymuje się w rozwoju, zanim stanie się gwiazdą.

Pozostawia to w gromadzie wiele nisko- i średniomasywnych gwiazd, ale także tworzy dużą liczbę gwiazd niedoszłych – zbitek materii, które nigdy nie przekroczyły progu, by stać się gwiazdą. Te zbitki, mimo że nigdy nie uformowały się wokół gwiazdy, są wystarczająco duże i masywne, aby pasować do geofizycznej definicji planety. Według badań przeprowadzonych jeszcze w 2012 roku, na każdą tworzącą się gwiazdę przypada od 100 do 100 tysięcy planet, które nigdy nie miały „swojej gwiazdy". Planety „roninowe" mogą mieć zresztą różne, czasem egzotyczne pochodzenie, na przykład

2. Obraz w podczerwieni kandydatki na bezpańską planetę CFBDSIR2149



eprasa.pl 5b

powstawać z fragmentów zniszczonych w wybuchach gwiazd lub innej materii „odpadowej”.

Z tych rozważań wynika, że planet bezpańskich jest we Wszechświecie prawdziwe zatrzęsienie. Dlaczego więc ich nie wykrywamy? Cóż, nasze metody detekcji w astronomii oparte są albo na emisji własnej obiektu, albo na identyfikowaniu interakcji z emisją innych ciał. Do tego sprowadza się metoda tranzytu a także inne techniki, np. te wykrywające zakłócenia grawitacyjne, mikrosoczewkowanie itd. Planety same w sobie niestety są pod tym względem słabe.

Mimo to udało nam się znaleźć potencjalne kandydatki na błąkające się po przestrzeni planety. Należy do nich np. CFBDSIR2149 (**2**), zobrazowana przez obserwatorium ESO w podczerwieni. Zakłada się, że jest gazowym olbrzymem. Bliską w sensie odległości kandydatką na zbłąkaną planetę jest obiekt WISE 0855-0714 znajdujący się w szacowanej odległości 7,27 ±0,13 lat świetlnych od Ziemi. We wrześniu 2020 r. astronomowie wykorzystujący techniki mikrosoczewkowania poinformowali o wykryciu po raz pierwszy planety tego rodzaju o masie zbliżonej do ziemskiej, nazwanej OGLE-2016-BLG-1928.

Obecnie na liście mniej lub bardziej prawdopodobnych planetarnych „roninów” figuruje prawie trzydzieści obiektów. W przeciwieństwie do wykrywania planet krążących wokół gwiazd naukowcy nie opracowali jeszcze metody „masowego” ich odkrywania. Jeśli się tym zajmą, nasz obraz kosmosu znów może zostać zrewolucjonizowany. ■

Mirosław Usidus

„Elektromagnonika” – co to jest i dlaczego wzbudza rosnące zainteresowanie

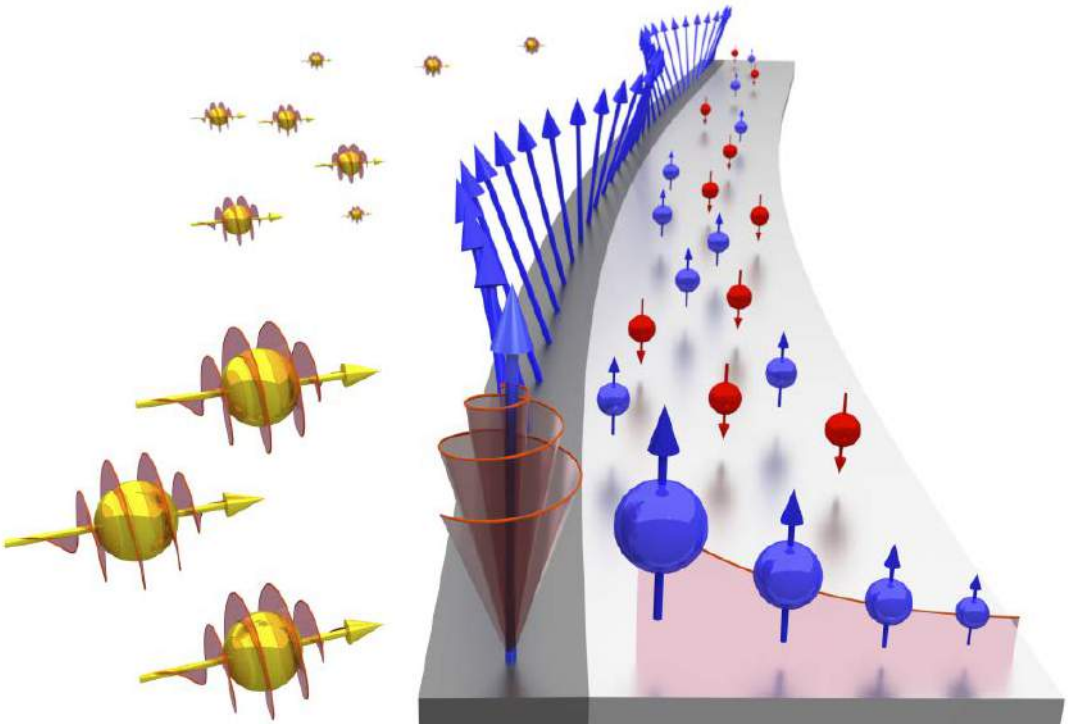
Na spinowej fali

Wykorzystując technikę przetwarzania informacji zwaną „elektromagnoniką”, naukowcy z amerykańskiego Laboratorium Narodowego Argonne oraz uniwersytetu w Chicago opracowali nową metodę tworzenia bramek przełącznikowych i obliczeniowych, do zastosowania m.in. w sieciach kwantowych.

Dla mniej wtajemniczonych nie brzmi to może zbyt ekscytująco, ale rozwiązania te pozwalają na kontrolę w czasie rzeczywistym transferu informacji pomiędzy fotonami promieniowania mikrofalowego i magnonami, kwazicząstkami opisującymi elementarny kwant propagujących się wzbudzeń spinowych w krysztale, zwanych również „falami spinowymi” (**1**). Magnonika lub też elektromagnonika, której nazwa pochodzi od tych cząstek-fal chce wykorzystywać je jako nośnik informacji.

Naukowcy podkreślają, że opracowany przez amerykańskich uczonych hybrydowy system umożliwiłby praktyczne zastosowania, które nie są możliwe przy użyciu obecnych nośników informacji jednego tylko typu. Naukowcy od dawna poszukiwali sposobu na spójne działanie bramki (kontrola nad włączeniem, wyłączeniem i czasem trwania interakcji magnon-foton). W teorii można to osiągnąć przez szybkie dostrajanie poziomów energetycznych pomiędzy fotonem i magnonem. Jednak proces ten wymaga znacznie więcej czasu niż czas życia magnonu, który wynosi około 100 nanosekund (jedna setna miliardowej części sekundy). Aby mechanizm szybkiego dostrajania działał między dwoma cząsteczkami i mógł pozwolić na kontrolę bramkowania w czasie rzeczywistym, czas trwania tego procesu musi mieścić się w czasie życia magnonu.

eprasa.pl 5bdb6169cc



1. Magnony, czyli fale spinowe – wizualizacja

Aby to osiągnąć, zespół badawczy zastosował nowatorską technikę dostrajania poziomu energii, co pozwoliło na szybkie przełączanie pomiędzy stanami magnonu i fotonu w czasie od 10 do 100 nanosekund. Według wyników opublikowanych w „Physical Review Letters", badaczom udało się kontrolować przepływ informacji tak, że jest ona albo w fotonie, albo w całości w magnonie, lub gdzieś pomiędzy nimi. Jest to możliwe dzięki nowemu projektowi urządzenia, który pozwala na nanosekundowe dostrajanie pola magnetycznego, kontrolującego poziom energii magnonu.

Jak już wcześniej sugerowano, największą zaletą tej nowatorskiej techniki jest to, że nie tylko sprawdza się ona w klasycznych obliczeniach, ale może być również zastosowana do manipulowania stanami magnonów w maszynach kwantowych.

Magnonika jest młodą dziedziną, porównywaną z innymi, również stosunkowo nowymi, gałęziami badań, spintroniką, fotonika i plazmoniką. Łączy się z jeszcze z innym, świeżym i wciąż dość enigmatycznie brzmiącym nurtem badań nad kryształami czasu. Jak się okazuje, jest możliwe zbudowanie kryształu czasowego z magnonów. Przepływami fal magnetycznych przez czasoprzestrzenne kryształy magnoniczne zajmuje się m.in. polski Instytut Fizyki Jądrowej PAN.

Poznawanie świata magnonów zmierza do budowy alternatywnych wobec nie tylko konwencjonalnej elektroniki, ale również w stosunku do nowszych rozwiązań, będących wciąż jeszcze obszarem badań, fotoniki czy spintroniki. Interesującym w amerykańskich eksperymentach wątkiem jest sugestia, że kontrolowane układy elektromagnoniczne mogłyby zostać zastosowane w systemach kwantowych.

Informacja przenoszona przez prąd spinowy i falę spinową może być przetwarzana bardzo szybko w urządzeniach o rozmiarach nanometrowych i, co istotne w odniesieniu do układów elektronicznych, z niewielkimi stratami energii w postaci wydzielanego ciepła. Informacja, zapisana w kwantowych własnościach badanych układów, ujawnia w szczególnych warunkach swój nielokalny charakter. Pozwala to na wykonywanie niespotykanych w makroświecie operacji logicznych oraz obliczeń. Otwiera również drogę do implementacji algorytmów kwantowych, umożliwiających rozwiązywanie złożonych problemów obliczeniowych, które są poza zasięgiem klasycznych komputerów, opartych na konwencjonalnych układach elektronicznych. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 5bdb6169cc

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 5bdb6169cc

CO Z TĄ ENERGIĄ?

Sen o mocy – czystej i taniej

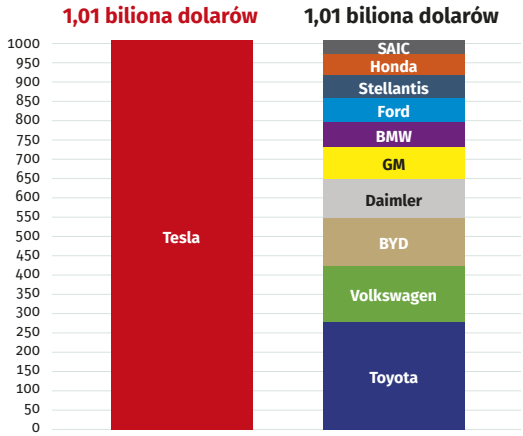
eprasa.pl 5bdb6169cc

Tesla była w październiku 2021 roku warta ponad bilion dolarów, tyle ile inne największe firmy samochodowe razem wzięte (**1**). Firma sprzedała w 2020 r. pół miliona aut elektrycznych, w 2021, jak szacowano, ok. 750 tys. To wciąż 1–2 proc. całej globalnej sprzedaży samochodów na świecie. Coś tu się nie zgadza – powie ktoś. A to nie jedyna rzecz, która budzi w świecie pojazdów elektrycznych wątpliwości.

Bóle i nadzieje motoryzacyjnej rewolucji

ELEKTRYKIEM W ŚWIETLANĄ PRZYSZŁOŚĆ

Kapitalizacja Tesli w porównaniu z innymi producentami aut 25 października 2021 roku



Źródło: wolfstreet.com

1. Wartość firmy Tesla

Legendy motoryzacji są pod silną presją. W listopadzie 2021 nowy dyrektor generalny Ferrari Benedetto Vigna zapowiedział wprowadzenie włoskeij firmy, znanej z potężnych, ryczących silników w erę cichych, elektrycznych układów napędowych. Już od pewnego czasu brytyjska firma Yasa, należąca do Daimlera, dostarcza jednostki napędu elektrycznego do hybryd plug-in Ferrari SF90 Stradale i 296 GTB. W przyszłości mają się pojawić modele Ferrari czysto elektryczne i Vigna ma tego dopilnować.

Zmiany w świecie motoryzacji to nie tylko sygnały „zmierzchu bogów" takich jak Ferrari. Na rynku aut elektrycznych rewolucje gonią rewolucje. Niedawno np. doszło do zmiany lidera w zestawieniu pojazdów o największym zasięgu. Należący dotychczas do Tesli tytuł został jej odebrany przez Lucid Motors, której prezesem jest były podwładny Elona Muska. Kosztujący 169 tys. dol. Lucid Air Dream (**3**) umożliwia przejechanie 836 km na jednym ładowaniu. To więcej niż oferuje każdy z modeli Tesli. Jednak Tesla ma szansę odzyskać w tej lidze prowadzenie, jeśli na rynek wejdzie od dawna zapowiadany Tesla Roadster z obiecanym 1000 km zasięgu.

2. Ferrari SF90 Stradale

eprasa.pl 5bdb6169cc

3. Lucid Air Dream

Były droższe – mają być tańsze

Jeszcze dekadę temu auto elektryczne było czymś w rodzaju egzotycznej ciekawostki. Dostępnych było bardzo niewiele modeli. Zasięg tego, co można było kupić, był skromniutki. Najlepiej sprzedający się pojazd tamtych czasów, Nissan Leaf, oferował zaledwie 117 km na jednym ładowaniu. Dłuższe zasięgi były dostępne, ale kosztowne. Tesla Model S mogła zaoferować aż 420 km w najwyższym wariancie, ale cena ponad 80 tys. dolarów sprawiała, że był poza zasięgiem większości nabywców. Problem pogarszał brak ładowarek. Było ich niewiele, a te, które istniały, ładowały boleśnie wolno. Typowa „szybka" ładowarka z tamtych czasów miała moc zaledwie 50 kW, co przekładało się na pół godziny na napełnienie nawet marnego akumulatora Nissana Leaf. Tesla poprawiła parametry ładowania w utworzonej sieci Supercharger, która zwiększała moc do 120 kW.

Od tego czasu nastąpiła rewolucja technologiczna. Zasięgi aut dostępnych na rynku w granicach 350–500 km stały się powszechne. Ładowarek jest już sporo i wciąż budowane są ich kolejne sieci. Podczas gdy w 2011 roku na całym świecie dostępnych było zaledwie 866 szybkich ładowarek, w 2020 roku było ich już prawie 400 tys. Jak podaje serwis Research & Markets, w 2020 roku łączna, globalna liczba ładowarek do aut wyniosła 905 tysięcy, zaś do 2027 roku ma wynieść 2,8 mln. Szybkość ładowania również znacznie się poprawiła. W Ameryce Północnej i Europie rozpowszechniły się ładowarki o mocy 350 kW. W najlepszych modelach schodzi się poniżej 20 minut czasu ładowania do zasięgu ponad 600 km.

Wciąż jednak pojazdy elektryczne mają wyższe ceny początkowe, co wstrzymuje decyzje wielu klientów. Wielu ekspertów spodziewa się przełomu cenowego w najbliższych latach. Według danych publikowanych przez amerykańską firmę Kelley Blue Book, średnia cena transakcyjna nowego pojazdu paliwowego wzrosła w okresie pandemicznym o 19,8 proc. (znacznie szybciej niż zwykle z powodu zakłóceń w łańcuchu dostaw związanych z COVID). Z drugiej strony, pojazdy elektryczne w tym okresie prawie nie zmieniły ceny. W rezultacie rozbieżność cenowa między pojazdami elektrycznymi a całą branżą spadła o jedną trzecią. Ceny akumulatorów również spadają z roku na rok. Inne komponenty pojazdów elektrycznych również stają się coraz tańsze.

Producenci samochodów luksusowych już teraz zaczynają oferować pojazdy elektryczne w cenach zbliżonych do ich benzynowych odpowiedników. Analitycy z firmy UBS przewidują, że zrównanie cen nastąpi w całej branży w 2024 roku. Bloomberg New Energy Finance jest nieco bardziej ostrożny, szacując, że nastąpi to między 2025 a 2027 rokiem w Europie (bez uwzględnienia dotacji). A później, zdaniem tych samych analityków z Bloomberga, tendencja ta odwróci sytuację rynkową na korzyść elektryków – do 2030 r. przeciętny samochód elektryczny średniej wielkości może być nawet o 18 proc. tańszy przy zakupie w porównaniu z samochodem na paliwo.

Wielki zasięg pożądany, ale czy rzeczywiście potrzebny?

Kwestia zasięgu pojazdów elektrycznych nie jest tak prosta i oczywista, jak się niektórym wydaje. Już wiele lat temu niektórzy eksperci motoryzacyjni twierdzili, że duży zasięg nie jest konieczny w przypadku osobowych samochodów elektrycznych.

eprasa.pl 5bdb6169cc

4. Elektryczny Porsche Taycan

Różne statystyki wskazują, że przeciętny kierowca pokonuje dziennie 50–70 km. Dlatego nawet zasięg w granicach 150–200 km powinien zaspokoić codzienne potrzeby większości kierowców. Ten argument miał sens w teorii, ale nie sprawdził się w realnym świecie. W rzeczywistości ludzie nie jeżdżą tyle samo każdego dnia. Czasami jeżdżą mniej (lub wcale), czasami więcej, a czasami znacznie więcej. Mały zasięg może być postrzegany jako duże ograniczenie ze względu na te może nie codzienne, ale jednak nie tak rzadkie i nietypowe sytuacje. Producenci samochodów szybko zdali sobie sprawę, że niewielu konsumentów jest skłonnych kupować pojazdy o krótkim zasięgu. Rozkwitły pojazdy o dużym zasięgu, takie jak te od Tesli.

Analiza przeprowadzona przez firmę JD Power sugeruje, że właściciele samochodów elektrycznych o dużym zasięgu są szczęśliwsi, ale istnieje wyraźna granica na poziomie około 370 km. Wzrost zasięgu powyżej tej wartości wydaje się mieć znacznie mniejszy wpływ. Niedawna ankieta w USA przeprowadzona przez Morning Consult wykazała niewielki popyt na pojazdy EV o krótkim zasięgu – zaledwie 7 proc. nabywców zadowolił zasięg poniżej 200 mil, czyli 360 km. Pojazd o zasięgu 300 mil byłby brany pod uwagę przez 23 proc. konsumentów, a o zasięgu 400 mil (720 km) przez 42 proc. 23 proc. osób twierdzi, że zanim rozważy zmianę, elektryk musiałby mieć zasięg co najmniej 500 mil, czyli 800 kilometrów. Zaś jedna piąta w ogóle nie bierze pod uwagę przesiadki na pojazd elektryczny.

Producenci samochodów przyjęli różne punkty widzenia co do zasięgu. Stellantis (właściciel marek Chrysler, Dodge, Fiat, Jeep i innych) chwalił się ostatnio, że ich pojazdy mogą mieć zasięg nawet 800 km. GM twierdzi, że ich nowe baterie mogą zapewnić zasięg do 1000 km. Natomiast jeden z dyrektorów BMW wyłamał się z tej licytacji, twierdząc, że nie ma planów osiągnięcia zasięgu 1000 km – BMW będzie dążyć do około 600 km i to wszystko. Chodzi o to, że maksymalnie duży zasięg jest zawsze rozsądny. Większy akumulator to spore dodatkowe koszty. Nabywcy, którzy obecnie uważają, że potrzebują największych zasięgów, jakie tylko są możliwe, prawdopodobnie przekonają się, że w praktyce tak wielki zasięg będzie mało przydatny.

Studzenie elektroentuzjazmu

Entuzjazm wobec elektromobilności jest raz po raz studzony doniesieniami o zawodności aut elektrycznych, a nawet o poważnych zagrożeniach związanych np. z pożarami akumulatorów. Latem 2021 roku pojawiły się w mediach doniesienia, że elektryczny porsche taycan nagle umiera podczas jazdy (**4**). Według doniesień chodziło o błąd w oprogramowaniu, który powoduje, że 12-woltowy akumulator, który zasila różne układy elektroniki i sprzętu samochodu, przestaje nagle działać, gdy samochód jest w ruchu. Kiedy to nastąpi, może również dodatkowo wyłączyć pierwszy 800-woltowy akumulator główny, bez wyświetlania ostrzeżenia lub komunikatu o błędzie. Jak pisał serwis „The Verge", prowadziło to do stawania pojazdów na autostradzie bez możliwości ponownego ich uruchomienia. Porsche powiadomiło, że chce wycofać z rynku pewne modele, w celu wymiany elektroniki i oprogramowania jednostki zarządzającej silnikiem. Po bieżącym przeglądzie Porsche uznało, że w pewnych przypadkach oprogramowanie może nieprawidłowo wykrywać wadliwą komunikację i wywoływać prawdopodobny brak energii napędowej.

Wybuchy i pożary aut elektrycznych są od pewnego czasu przedmiotem dyskusji. Wskazywane

eprasa.pl 5bdb6169cc

5. Hakowanie ładowarki samochodowej

są dane porównujące podobne przypadki elektryków i spaliniaków. Jednak głośne wydarzenia, takie jak to z jesienie 2020 roku w Warszawie, gdy wskutek zapłonu wozu elektrycznego spłonęło w pożarze prawie pięćdziesiąt innych pojazdów w garażu, robią wrażenie.

Są też problemy z bezpieczeństwem w innym rozumieniu tego słowa. Brytyjska firma Pen Test Partners zajmująca się cyberbezpieczeństwem zidentyfikowała w sierpniu 2021 luki w zabezpieczeniach pięciu marek domowych ładowarek do pojazdów elektrycznych Project EV, Wallbox, EVBox, EO Charging's EO Hub i EO mini pro 2 oraz Hypervolt i w publicznej sieci ładowania Chargepoint. Mogły pozwolić hakerowi na przejęcie kont użytkowników, utrudnić ładowanie, a nawet przekształcić ładowarkę w rodzaj „backdoora" do sieci domowej właściciela. W konsekwencji włamania mogłoby dojść do kradzieży energii elektrycznej oraz zdalnego wyłączania urządzeń (**5**). Jak sugerują testy przeprowadzone przez Pen Test Partners, napastnicy mogą też wykorzystać ładowarki do uzyskania dostępu do sieci domowej lub firmowej, w zależności od tego, gdzie stacja ładowania jest zainstalowana. Konta użytkowników publicznych stacji ładowania są również zagrożone, co stwarza możliwość naliczenia opłaty za samochód na niewłaściwe konto.

Ken Munro, założyciel Pen Test Partners, powiedział serwisowi „TechCrunch", że publiczne ładowarki zaprojektowane są tak, aby były interoperacyjne, by kierowcy samochodów elektrycznych mogli ładować i płacić na różnych stacjach wzdłuż trasy. Z tego wynika, że mogą być podatne na cyberatak, który może szybko eskalować w całej sieci. „Nie trzeba wiele, aby przeciążyć sieć energetyczną", zauważa Munro. „Nieumyślnie stworzyliśmy cyberbroń".

W maju 2020 r. atak ransomware na amerykański rurociąg Colonial Pipeline Co. zmusił do zamknięcia prawie połowy dostaw paliwa na Wschodnim Wybrzeżu. Jak zauważają eksperci w dziedzinie bezpieczeństwa, wystarczy wyobrazić sobie stacje ładowania podłączone do jednej chmury – to byłby wspaniały cel dla hakerów. Według danych Departamentu Energii w Stanach Zjednoczonych istnieje około 43 500 stacji ładowania pojazdów elektrycznych. Liczba ta podwoiła się w ciągu zaledwie czterech lat, od grudnia 2015 do 2019 roku.

ChargePoint, wiodąca sieć ładowania pojazdów elektrycznych w Ameryce Północnej i Europie, zabezpiecza połączenie z chmurą swoich stacji, tak aby haker, który uzyska dostęp do jednej stacji, nie mógł przejąć innych stacji i pobierać w nieuprawniony sposób energii. Ustawienia te przewidują maksymalną moc zainstalowanego kabla, co zapobiega zmianom, które mogłyby spowodować uszkodzenie pojazdu lub obrażenia kierowcy. ChargePoint zabezpiecza również dane kierowców pojazdów elektrycznych, w tym dane dotyczące płatności, w sposób chroniący prywatność konsumentów. Jednak, jak podkreślają specjaliści z branży, nie ma jeszcze dokładnych standardów bezpieczeństwa na tym obszarze.

Waga cięższa, transport wodny i powietrzny

Z raportu IEA „Global Electric Vehicle Outlook 2021" wynika, że pomimo pandemii w 2020 roku zarejestrowano rekordową liczbę trzech milionów nowych samochodów elektrycznych, co stanowi 41-procentowy wzrost w stosunku do roku poprzedniego. Dla porównania, światowy rynek motoryzacyjny skurczył się w 2020 roku o 16 proc. Elektryki w 2020 r. stanowiły ponad 4 proc.

eprasa.pl 5bdb6169cc

6. Tesla Semi – wizualizacja

globalnej sprzedaży – w porównaniu z 2,7 proc. rok wcześniej i mniej niż jednym procentem w 2015 r. Silna dynamika wzrostu w segmencie samochodów elektrycznych utrzymała się w 2021 roku. Jednak samochody elektryczne to dopiero początek przejścia na mobilność elektryczną. W miarę jak baterie mają stawać się coraz tańsze i bardziej zaawansowane, wiele form transportu ma się transformować w tym samym kierunku. Zmiany są chyba najbardziej widoczne, gdy spojrzymy na autobusy, których ponad 600 tysięcy elektrycznych jednostek jeździ obecnie po drogach całego świata.

Odrębna kategoria to ciężkie samochody ciężarowe. Przykładem elektrycznego projektu tego rodzaju jest Tesla Semi (**6**), której maksymalna wersja ma przekraczać 800 km na jednym ładowaniu. Branżowe potęgi, takie jak Volvo i Freightliner (należący do Daimlera), Peterbilt i Kenworth, również wprowadziły modele elektryczne. Elektryczna przyszłość w tym segmencie budzi jednak sporo wątpliwości ze względu na konieczność stosowania ogromnych akumulatorów. Coraz częściej mówi się, że to jednak nie elektryki, ale wodór i ogniwa paliwowe są czystą przyszłością ciężkiego transportu drogowego.

Rozważane są również perspektywy elektrycznej mobilności na wodzie i w przestworzach. Statki o napędzie elektrycznym już zaczęły wypływać na wodę. Pierwszym elektrycznym statkiem towarowym stała się w 2017 r. chińska jednostka wykorzystana do transportu węgla, o ironio. Od tego czasu wdrożono na całym świecie w testach czy nawet regularnym kursowaniu wiele promów i statków z napędem elektrycznym. Na początku 2021 r. w Norwegii rozpoczął rejsy największy w historii prom elektryczny, zdolny do przewozu 600 pasażerów i 200 pojazdów na trasie o długości 10 km. Bezzałogowy kontenerowiec „Yara Birkeland" (**7**), który odbył swój dziewiczy rejs w grudniu 2020 roku, ma być pierwszym na świecie nie tylko elektrycznym, ale w pełni autonomicznym (zaprojektowanym tak, aby nie musieć mieć załogi na pokładzie) kontenerowcem.

Oczywiście, nadal istnieją poważne wyzwania. Większość z dotychczas wdrożonych statków elektrycznych została zaprojektowana do pokonywania niewielkich odległości – nawet „Yara Birkeland" ma trasę o długości zaledwie 56 km. Pokonanie tras transatlantyckich będzie wymagało ogromnej poprawy zarówno w zakresie kosztów, jak i gęstości energii baterii.

Startują również samoloty elektryczne. W 2020 r. Pipistrel Velis stał się pierwszym samolotem elektrycznym, który uzyskał certyfikat w Europie. Na początku tego roku producent z powodzeniem dostarczył ponad sto egzemplarzy do klientów. Velis pozostaje samolotem o bardzo ograniczonych możliwościach. Może zabrać na pokład tylko dwie (nieszczególnie ciężkie) osoby i może latać przez mniej niż godzinę, zanim będzie wymagał doładowania. Z powodu tych ograniczeń samolot służy głównie jako samolot szkoleniowy dla nowych pilotów. Są większe projekty.

eprasa.pl 5bdb6169cc

7. Yara Birkeland

Izraelski startup o nazwie Eviation buduje biznesowy odrzutowiec krótkodystansowy i może przewieźć dziewięciu pasażerów na odległość do 815 km. Firma twierdzi, że koszty operacyjne wynoszą zaledwie 200 dolarów na godzinę, w porównaniu do 600–1000 dolarów w znanych jetach. Europejskie tanie linie lotnicze easyJet nawiązały współpracę z firmą Wright Electric w celu opracowania elektrycznego samolotu komercyjnego, który będzie w stanie przewieźć 186 pasażerów. Samolot ma wejść do służby w 2030 roku.

Projekty samolotów elektrycznych przyciągnęły duże inwestycje od głównych graczy, takich jak Boeing, JetBlue, Airbus, a nawet wojsko amerykańskie. Mimo to, technologia ta pozostaje bardziej obietnicą niż rzeczywistością. Jedną z największych barier dla samolotów elektrycznych jest gęstość baterii. Elon Musk twierdzi, że do stworzenia opłacalnego samolotu elektrycznego potrzebna byłaby gęstość rzędu 400 Wh/kg. Baterie stosowane w Tesla Model 3, jak również w Eviation Alice mają gęstość około 260 Wh/kg. Być może więc do elektrycznego latania nie jest tak daleko, jak się zdaje. ■

Mirosław Usidus

Bullet journal. Planer kreatywny
Sylwia Kawalerowicz
Wydawnictwo Buchmann, liczba stron: 224, cena: 37,99 zł

Bullet journal pomaga: uporządkować cele oraz priorytety życiowe i zawodowe, zaplanować zadania, kontrolować nawyki, mobilizować do realizowania postanowień.
Urok bullet journala polega na tym, że w przeciwieństwie do tradycyjnych planerów, to ty decydujesz, co jest dla ciebie najważniejsze – plan dnia, tygodnia czy miesiąca. Lista spraw do załatwienia, śledzenie postępów w zmianie nawyków czy spontaniczne zapiski i notatki na bieżąco. Swój bullet journal możesz dostosować do siebie i swoich potrzeb, swojej wrażliwości, zamiłowań estetycznych i czasu, jaki chcesz poświęcić na jego prowadzenie. Twój bullet journal jest taki jak ty!

eprasa.pl 5bdb6169cc

1. Edison i jeden z jego projektów auta elektrycznego z prototypowymi akumulatorami

Już Thomasa Edisona frustrował problem magazynowania energii. W wywiadzie prasowym z 1883 r. Edison żalił się, że nie udało mu się zbudować baterii, która utrzymałaby ładunek na tyle długo, by można ją było wykorzystać w pojeździe elektrycznym. Kontynuował swoje poszukiwania przez kolejne dekady (**1**), bez większego sukcesu.

Kiedy wreszcie dostaniemy wydajne baterie i magazyny energii

WALKA O GĘSTOŚĆ MOCY

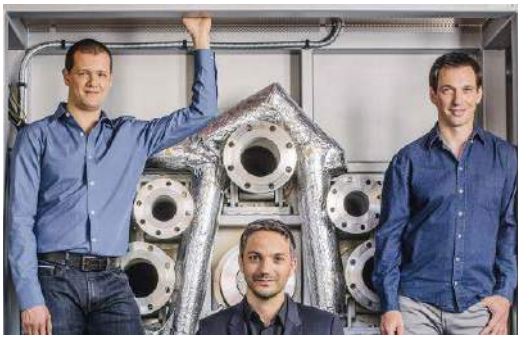
Choć od czasów Edisona nastąpił znaczący postęp, to ich parametry nie przestały frustrować. Z opracowanej w latach 90. XX wieku techniki litowo-jonowej, jak przynajmniej sądzą eksperci, już wiele więcej nie da się wycisnąć. Wraz z rosnącą liczbą urządzeń i pojazdów zależnych od elektrycznego zasilania pojawia się zapotrzebowanie na akumulatory o jeszcze większej pojemności i krótszym czasie ładowania. Ważne role odgrywają również – cena i masa ogólna ogniwa.

Więcej krzemu lub metalu

Od dawna rozwija się różne nowe rodzaje akumulatorów, które miałyby zastąpić litowo-jonowe. W ostatnim okresie za najbardziej obiecujące, bezpieczniejsze, bardziej wydajne i pojemne, a dokładnej mówiąc – obiecujące większą gęstość mocy w przeliczeniu na jednostkę masy, uznaje się rozwiązania półprzewodnikowe, wykorzystujące stały elektrolit.

Pojawiły się już zaawansowane projekty łączące znaną dobrze technikę z nowym, np. baterie Gene'a Berdichevsky'ego z Sila Nanotechnologies (**2**), oparte na tradycyjnej technice litowo-jonowej ze stopniowym wprowadzaniem krzemu. Mają trafić do elektrycznych BMW i daimlerów w 2025 roku, zapewniając co najmniej 20-procentowy skok w gęstości energii. Sila Nanotechnologies planuje budowę fabryki akumulatorów o pojemności trzykrotnie większej niż Gigafactory Elona Muska w Nevadzie

eprasa.pl 5bdb6169cc



2. Założyciele Sila Nanotechnologies – po lewej Gene Berdichevsky

oraz wyprodukowanie pierwszej komercyjnej anody krzemowej.

Dużo bardziej znany koncern GM zapowiada, że w połowie dekady również będzie miał ulepszoną baterię do EV, o tych samych parametrach, które zapowiada Sila. Volkswagen, inny wielki gracz motoryzacyjny, wspiera technikę baterii litowo-metalowej firmy QuantumScape, która obiecuje komercyjną wersję w 2024 roku. Solid Power, inny startup rozwijający anody litowo-metalowe, planuje produkcję swoich akumulatorów na rok 2026. Wszyscy będą musieli zmierzyć się z Teslą, która twierdzi, że kompleksowa transformacja jej baterii będzie gotowa już do 2023 r. Nad tym rodzajem akumulatorów intensywnie pracują również Japończycy, startup 3Dom założony przez Kiyoshiego Kanamurę, profesora Metropolitalnego Uniwersytetu Tokio.

Ta seria zapowiedzi dotyczy dwóch wiodących obecnie kierunków poszukiwań badawczych – anod wykonanych w dużej mierze z krzemu i konstrukcji wykorzystujących czysty metaliczny lit. Naukowcy oczekują od nich zwiększenia gęstości energii w akumulatorze, a tym samym obniżenia jego ceny i zwiększenia zasięgu po jednym ładowaniu. W obecnej dominującej technice anody grafitowe przechowują niewielką ilość litu. Fizycznie rzecz biorąc, sześć atomów węgla magazynuje jeden atom litu, który jest nośnikiem energii w baterii – im więcej litu, tym więcej energii. Atom krzemu może przechowywać średnio do 4,4 atomu litu. Wykorzystanie czystego litu metalicznego również może pozwolić na zmagazynowanie większej energii. Do tej pory oba te materiały nie były stosowane w akumulatorach, ponieważ krzem ulega silnemu rozszerzaniu, a metaliczny lit może spowodować zwarcie w akumulatorze i wywołać pożar. Jednak firmy Sila, QuantumScape i Solid Power twierdzą, że udało im się pokonać te problemy. Jak na razie, jedyne komercyjne baterie zawierające krzem, np. te produkowane przez Panasonic dla Tesli, zawierają około 5 proc. objętości anody.

Berdichevsky zapowiada, że anody Sila będą w urządzeniach konsumenckich miały nawet 50 proc. krzemu. QuantumScape informuje, iż jego litowo-metalowy akumulator osiąga 800 cykli w temperaturze pokojowej i może ładować się do pełna w czasie krótszym niż 15 minut. Solid Power już w grudniu anonsowała osiągnięcie gęstości energii 330 watogodzin na kilogram w swoich ogniwach (**3**), co przewyższa jakąkolwiek znaną komercyjną baterię litowo-jonową. Wyzwaniem, nie do końca przezwyciężonym nie tylko przez Solid, jest utrzymanie parametrów w różnych temperaturach, typowych dla warunków pracy od chłodnego po gorący.

Innowacje od chloru po kwanty

Są oczywiście inne ścieżki, po których w stronę lepszych baterii kroczą badacze. Media informowały ostatnio m.in., że udało się skonstruować nowe, ładowalne baterie alkaliczno-chlorowe. Są one sześciokrotnie bardziej pojemne niż typowe baterie w naszych telefonach i laptopach. Niestety mimo całkiem niezłych parametrów w magazynowaniu i uwalnianiu ładunku elektrycznego, w porównaniu z wieloma kolegami z tablicy Mendelejewa chlor

3. Ogniwa Solid Power

eprasa.pl 5bdb61169c

lubi szybko wchodzić w reakcje i jest trochę za bardzo niestabilny. Dlatego myśli się o nim w kontekście nie akumulatorów, lecz baterii jednorazowych. Badacze z Uniwersytetu Stanforda wykryli jednak niedawno, że w pewnych procesach zachowuje stabilność zadowalającą nawet w akumulatorach. Zaś Chińczycy z Narodowego Uniwersytetu Chung Cheng opracowali porowaty materiał węglowy, który zapewnia kontrolę nad konwersją chloru. Kiedy bateria jest ładowana, chlorek sodu przechodzi konwersję do chloru (Na/Cl_2). Sód zostaje wytrącony, a chlor pozostaje uwięziony w porach elektrody węglowej. W momencie rozładowywania baterii chlor ma opcję połączenia tylko z cząsteczkami sodu, co też czyni. W ten sposób ponownie powstaje chlorek sodu, a bateria staje się możliwa do ponownego załadowania. Procesy te można powtarzać i są bardzo wydajne. Naukowcom udało się skonstruować prototyp, który osiąga pojemność 1200 mAh/g elektrody dodatniej przy dwustu cyklach ładowania/rozładowania. Używane powszechnie akumulatory litowo-jonowe są w stanie pomieścić zaledwie 200 mAh/g elektrody dodatniej. Liczba cykli ładowań naszych baterii telefonicznych jest większa, ale prototyp można udoskonalać.

Japońska firma, Azul Energy, podeszła nieco inaczej niż inni do wyzwania zwiększania pojemności przy jednoczesnej miniaturyzacji akumulatorów. Startup kierowany przez Hiroshiego Yabu, profesora Uniwersytetu Tohoku, pracuje nad nowymi katalizatorami stosowanymi w akumulatorach. Badania koncentrują się na wykorzystaniu w tym celu powietrza, co ma pozwolić zwiększyć gęstość przechowywanej energii od 3 do nawet 10 razy.

Z kolei Connexx Systems z Seiki w pobliżu Kioto pracuje nad połączeniem akumulatora z wodorowym ogniwem paliwowym. Akumulator produkuje wodór z proszku żelazowego i wody, a następnie dostarcza go do ogniwa paliwowego. W prototypowych konstrukcjach udało się osiągnąć pięciokrotnie większą wydajność niż akumulatory litowo-jonowe, przy niskich kosztach produkcji. Urządzenie jest jednak ciężkie, co ogranicza jego zastosowanie do urządzeń stacjonarnych.

Skoro jesteśmy już w Japonii, to AC Biode z Kioto opracowała projekt akumulatora operującego na prądzie przemiennym, a nie stałym. W stosunku do klasycznych akumulatorów litowo-jonowych udało się wydłużyć czas między ładowaniami o 30 proc. Niestety, urządzenie potrzebuje specjalnej instalacji do ładowania, co ogranicza jego funkcjonalność.

Są pomysły na magazynowanie energii, wychodzące poza świat ogniw. Niektórzy badacze chcą np. właściwości superkondensatorów w celu opracowania taniego i przyjaznego dla środowiska rozwiązania. Naukowcy z australijskiego Uniwersystetu Technologicznego w Queensland we współpracy z indyjskim IIT Jammu i niemieckim TU Munich opracowali urządzenie do magazynowania energii oparte na superkondensatorze, które osiąga gęstość energii zbliżoną do gęstości akumulatorów niklowo-wodorkowych (NiMH). W przeciwieństwie do baterii Li-Ion, superkondensatory przechowują energię w sposób statyczny – ładują się i rozładowują znacznie szybciej bez powodowania degradacji struktury wewnętrznej. W efekcie mają bardzo wysoką gęstość mocy, choć znacznie niższą niż ich chemiczne odpowiedniki. Opracowany prototyp ma kondensatorową elektrodę ujemną opartą na węgliku tytanu oraz elektrodę dodatnią wykonaną z grafenu. Zespół opisuje go jako hybrydowy kondensator o pojemności ładowania (gęstości mocy, W/kg) około dziesięciokrotnie większej niż w przypadku baterii litowych i porównywalnej z bateriami niklowo-wodorkowymi. Testowane urządzenie wykazało gęstość energii do 73 Wh/kg – około 28 proc. tego, co oferują dzisiejsze nowoczesne baterie, podczas gdy gęstość mocy wzrosła do 1600 W/kg – znacznie więcej niż 250–340 W/kg, które oferują współczesne baterie litowe. Zespół badawczy zauważył, że zachowały one 90 proc. swojej początkowej pojemności po 10 tysiącach pełnych cykli ładowania/rozładowania. W nowym rozwiązaniu tkwi jednak pewien haczyk. Aby naładować takie urządzenie szybciej niż tradycyjne baterie, potrzebna byłaby zaawansowana technologicznie infrastruktura, która obecnie jest niedostępna.

Uczeni w poszukiwaniach alternatyw w dziedzinie techniki ogniw i magazynowania energii zapuszczają się dalej, w świat kwantowy chociażby. Pomysł stworzenia nanometrowej wielkości baterii kwantowej wyszedł od naukowców z kanadyjskich uczelni, Uniwersytetu Alberty i w Toronto. Działanie baterii kwantowych opiera się na zupełnie innych zasadach niż zwykłych. Nanostruktury miałyby powodować, że elektrony absorbowałyby fotony, magazynując energię i uwalniając ją w procesach kwantowych. Kwantowe ogniwa musiałyby być całkowicie odizolowane od otoczenia, także od światła, by nie nastąpiła dekoherencja, czyli w tym przypadku rozładowanie. Jak na razie istnieją jedynie w teorii.

eprasa.pl 5bdb6169cc

Bezpieczeństwo równie ważne jak wydajność

Przed uczonymi i ośrodkami badawczymi stoją także wyzwania inne niż zwiększanie pojemności, gęstości i szybkości ładowania ogniw. Jak na razie na rynku dominują akumulatory litowo-jonowe a ich bezpieczeństwo jest poważnym wyzwaniem tu i teraz. Wiadomo już dobrze, że stwarzają w określonych okolicznościach zagrożenie wybuchem i pożarami.

Koreańskim naukowcom z Koreańskiego Instytutu Naukowo-Technologi-cznego (KIST) kierowanym przez Joonga Kee Lee udało się zahamować wzrost dendrytów, kryształów o wielu rozgałęzieniach, które powodują pożary akumulatorów EV, przez tworzenie ochronnych półprzewodnikowych warstw pasywacyjnych na powierzchni elektrod litowych. Aby zapobiec tworzeniu się dendrytów, zespół badawczy poddał fulleren (C60) działaniu plazmy, co spowodowało utworzenie półprzewodzących pasywacyjnych warstw węglowych pomiędzy elektrodą Li a elektrolitem. Półprzewodzące warstwy węglowe pasywacyjne pozwalają na przejście jonów Li, blokując jednocześnie elektrony dzięki wytworzeniu tzw. bariery Schottky'ego. Zapobieganie interakcji elektronów i jonów litu na powierzchni elektrody i wewnątrz powstrzymuje formowanie się kryształów i wzrost dendrytów. Nowo opracowane elektrody wykazały wyraźnie zwiększoną stabilność, przy czym wzrost dendrytów Li został przyhamowany na okres do 1200 cykli. Ponadto, stosując katodę z tlenku litowo-kobaltowego ($LiCoO_2$) jako dodatek do opracowanej elektrody, po 500 cyklach utrzymano około 81 proc. początkowej pojemności baterii, co stanowi poprawę o około 60 proc. w stosunku do konwencjonalnych elektrod litowych.

Nową barierę ochronną znacznie zwiększającą żywotność i bezpieczeństwo akumulatorów litowych opracowali również japońscy uczeni z Instytutu Zaawansowanej Nauki i Technologii (JAIST). Dostępne na rynku akumulatory wykorzystują anody grafitowe, które wymagają również materiału wiążącego – w przeciwnym razie grafit po prostu rozpadłby się wewnątrz baterii. Obecnie jako materiału wiążącego używa się poli(-fluorku winylidenu) (PVDF). Jednak jego wydajność nie jest najlepsza. Po zaledwie pięciuset cyklach ładowania i rozładowania, pojemność ogniw z PVDF spada do 65 proc. pierwotnej wartości. Jak podał serwis EurekaAlert, zespół JAIST odkrył nowy materiał wiążący o nazwie kopolimer bis-imino-acenaftynochinon-parafenylen, który pozwala baterii utrzymać 95 pojemności do ponad 1700 cykli ładowania-rozładowania.

Moc zaklęta w betonie

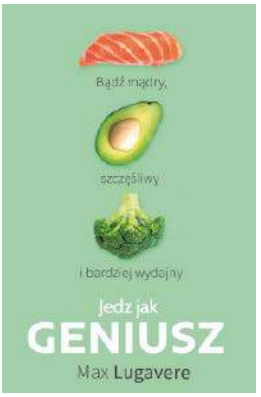
W sukurs poszukiwaczom wydajnych i tanich rozwiązań magazynowania energii idzie ostatnio coraz intensywniej technika materiałowa.

Na przykład naukowcy z uniwersytetu w Lancaster odkryli materiał krystaliczny, który może nie tylko przechwytywać energię słoneczną przez kilka miesięcy w temperaturze pokojowej, po czym uwalniać ją na żądanie jako ciepło. Tego rodzaju technologia może być szczególnie przydatna w miejscach, gdzie w miesiącach letnich jest dużo światła słonecznego, ale za mało w miesiącach zimowych. Sztuczki tej dokonuje materiał oparty na „ramach metaloorganicznych" (MOF), których porowate właściwości pozwalają na tworzenie materiałów kompozytowych przez umieszczanie w ich strukturach innych małych cząsteczek. W tym przypadku umieszczono tam molekuły

Jedz jak geniusz. Bądź mądry, szczęśliwy i bardziej wydajny
Max Lugavere
Wydawnictwo Kompania Mediowa, liczba stron: 353, cena: 49,90 zł

Max Lugavere po latach badań, rozmów z najważniejszymi naukowcami i neurologami, odkrył ważne połączenie między dietą, stylem życia a działaniem mózgu. W swojej książce *Jedz jak geniusz* przedstawia praktyczne sposoby na wyeliminowanie tzw. mgły mózgowej, optymalizację zdrowia i osiągnięcie szczytowej sprawności umysłowej. Znajdziesz w niej bezcenne spostrzeżenia na temat tego, jak usprawnić działanie swojego mózgu. A przede wszystkim, co jeść, żeby:

- poprawić pamięć i jasność umysłu,
- odmłodzić wiek swojego mózgu,
- czuć się bardziej szczęśliwym,
- zapamiętywać więcej i szybciej się uczyć.



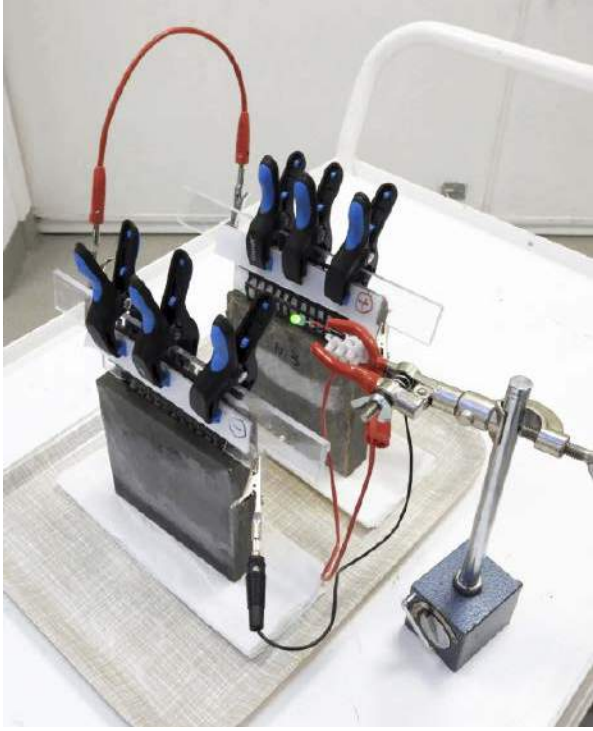
eprasa.pl 5bdb6169cc

azobenzenu (silne pochłaniacze światła), które mogą zmieniać swój kształt pod wpływem światła lub ciepła. Te specjalne molekuły działają jak fotowyłączniki – rodzaj „maszyny molekularnej", która zmienia kształt pod wpływem bodźca zewnętrznego, takiego jak światło lub ciepło. Według badań, proces ten magazynuje energię podobnie do metody, za pomocą której energia potencjalna jest przechowywana w sprężynie. Próby wykazały, że materiał był w stanie przechowywać energię przez ponad cztery miesiące, czyli w okresie zmiany pór roku. Wciąż jednak gęstość zmagazynowanej energii jest skromna, co musi zostać poprawione, jeśli mamy myśleć o stosowaniu tej techniki w praktyce, np. jako przyjazne dla środowiska uzupełnienie ogrzewania domów i biur lub do odladzania szyb. Opis badań ukazał się w czasopiśmie „Journal of Chemistry of Materials".

Od klasycznego myślenia w projektowaniu rozwiązań magazynujących energię odchodzą systemy „baterie strukturalne", wykorzystujące całość konstrukcji, np. domu jako magazyn energii. W marcu 2021 pojawiła się informacja, iż naukowcy ze szwedzkich uczelni Chalmers University of Technology i KTH Royal Institute of Technology poprawili wydajność takiego układu dziesięciokrotnie w porównaniu z tym, co znano dotychczas.

Główny przypadek zastosowania tego rodzaju systemu magazynowania energii to samochody elektryczne, w których akumulatory zwykle zajmują mnóstwo przestrzeni. Samochody te muszą być projektowane specjalnie w taki sposób, aby udźwignąć masę akumulatorów. Co, gdyby sama rama głównej konstrukcji samochodu mieściła energię? Aby stworzyć swoją baterię strukturalną, badacze umieścili szklaną „tkaninę" pomiędzy elektrodą dodatnią i ujemną, a następnie wypełnili ją elektrolitem polimerowym, utwardzając następnie w piecu. Rezultatem jest wytrzymałe, płaskie ogniwo baterii, które dobrze przewodzi prąd i wytrzymuje próby rozciągania we wszystkich kierunkach.

Uniwersytet w Chalmers pisze w komunikacie prasowym: „Akumulator ma gęstość energii 24 Wh/kg, czyli około 20 proc. pojemności akumulatorów litowo-jonowych dostępnych obecnie na rynku. Ponieważ jednak masa pojazdu może zostać znacznie zmniejszona przy zastosowaniu baterii strukturalnej, potrzeba mniej energii do napędzania pojazdu. Mniejsza gęstość energii przekłada się również na większe bezpieczeństwo ogniwa. A dzięki sztywności 25 GPa, bateria strukturalna może konkurować z wieloma innymi powszechnie stosowanymi materiałami konstrukcyjnymi". Naukowcy chcą zastąpić folię aluminiową w elektrodzie materiałem z włókna węglowego i rozrzedzić separator. Może to zaowocować powstaniem baterii, która wytwarza 75 Wh/kg energii i 75 GPa sztywności.



4. Prototyp opartej na cemencie baterii Luping Tanga i Emmy Zhang z Uniwersytetu Chalmers

Jednym z najbardziej obiecujących potencjalnych zastosowań tego rodzaju ogniw są samoloty, w których zastosowanie elektrycznego napędu jest kłopotliwe ze względu na masę akumulatorów. Zamiast „martwej" masy baterii mamy elementy struktury spełniające naraz dwie funkcje. Wizjonerzy szkicują perspektywy całych wielkich betonowych budynków, które mogą przechowywać energię jak gigantyczne baterie. Koncepcje baterii wielokrotnego ładowania, wykonanych z cementu, są już w świecie nauki znane. Mogłyby, według jednej z koncepcji, polegać na dodawaniu przewodzących włókien węglowych do mieszanki betonowej, co zwiększa również wytrzymałość mechaniczną. Następnie w mieszance umieszczana byłaby siatka z włókna węglowego pokrytego metalem – żelazem dla anody i niklem dla katody. Po wielu eksperymentach Luping Tang i Emma Zhang z Uniwersytetu Chalmers stworzyli prototyp (**4**) o średniej gęstości energii wynoszącej 7 watogodzin na metr kwadratowy (0,8 watogodziny na litr objętości). Gęstość energii jest nadal niska w porównaniu

eprasa.pl 5bdb6169cc

z bateriami komercyjnymi, ale budynki mają dużą skalę, więc per saldo rachunek wygląda nieźle.

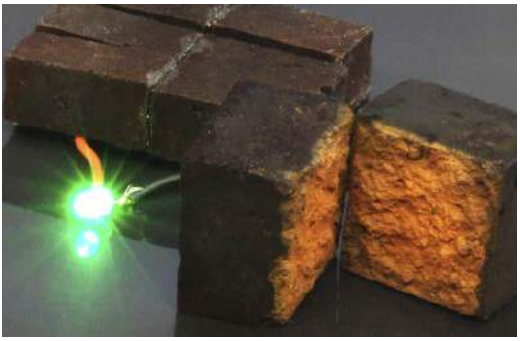
Zdaniem badaczy baterie takie mogłyby z powodzeniem zasilać diody LED w oświetleniu, zasilać infrastrukturę telekomunikacyjną, nadajniki i odbiorniki, zwłaszcza w odległych obszarach lub zapewniać ochronę katodową przed korozją w konstrukcjach z betonu. „Mógłby to być również układ sprzężony na przykład z panelami ogniw słonecznych, aby zapewnić energię elektryczną i stać się źródłem energii dla systemów monitorowania autostrad lub mostów, gdzie czujniki obsługiwane przez betonową baterię mogłyby wykrywać pęknięcia lub korozję", sugeruje Emma Zhang w publikacji. „Ponieważ betonowa infrastruktura jest zazwyczaj budowana z myślą o pięćdziesięciu, a nawet stu latach eksploatacji, baterie musiałyby być tak dopracowane, aby dorównywały temu okresowi lub były łatwiejsze do wymiany i recyklingu po zakończeniu okresu użytkowania".

Elementy konstrukcji budowlanych interesują także innych badaczy. Chemicy z Washington University w St. Louis pokazali, jak mogą przekształcić zwykłe czerwone cegły w rodzaj magazynującego energię superkondensatora. Ich „inteligentne cegły" są pokryte przewodzącym polimerem o nazwie PEDOT – składającym się z nanowłókien, które zostają wchłonięte w porowatą strukturę cegieł, ostatecznie zamieniając całą cegłę w „gąbkę jonową", która przewodzi i przechowuje energię. Opis ich badań został opublikowany w czasopiśmie „Nature Communications".

W ramach testów naukowcy naładowali kawałek cegły do napięcia 3 V w ciągu 10 sekund, a następnie włączyli zieloną diodę LED, zasilaną ich cegłą (**5**), na 10 minut. Sądzą, że ściany wykonane z tych magazynujących energię cegieł mogłyby przechowywać bardzo duże ilości energii. Ponadto, działając jako superkondensator, cegły te mogłyby być ładowane setki tysięcy razy na godzinę.

Budowlane konstrukcje magazynować mogą i już magazynują energię także w nieco inny, choć nieco mniej subtelny technicznie sposób. Kilka godzin drogi na południe od Zurychu, w szwajcarskim kantonie Ticino, znajduje się akumulator zbudowany z betonowych bloków przez Energy Vault, szwajcarską firmę zajmującą się zieloną energią.

Jak wiadomo, słońce nie zawsze świeci, a wiatr nie zawsze wieje. Ani jedno, ani drugie nie dostarcza energii elektrycznej dokładnie wtedy, kiedy zużywamy jej najwięcej. Trzeba ją magazynować. Ponieważ wielkie ogniwa paliwowe to rozwiązanie



5. Cegły i dioda LED

nietanie, myśli się o innych sposobach. Akumulator szwajcarskiej firmy Energy Vault (**6**) robi to poprzez układanie betonowych bloków w określony sposób, przechowujący energię potencjalną. Im wyżej blok jest podnoszony, tym więcej energii potencjalnej jest w nim zgromadzone. Później, bateria może zostać rozładowana przez uruchomienie silników dźwigu w odwrotnym kierunku, zamieniając energię potencjalną betonowego bloku z powrotem na energię elektryczną. Co zaskakujące, całość systemu, będącego jedną z rozlicznym odmian układu szczytowo-pompowego, jest stosunkowo wydajna. Sprawność systemu w obie strony, od układania do zdejmowania, wynosi około 85 proc., mniej więcej tyle samo, ile w przypadku (nowych) baterii litowo-jonowych, których sprawność sięga 90 proc.

Przegląd różnych technik magazynowania energii, nad którymi obecnie na świecie się pracuje, prowadzi do wniosku, że raczej nie będzie to jedno uniwersalne rozwiązanie do każdego zastosowania. Może się okazać, że nawet jeśli chodzi o akumulatory, to korzystać będziemy z różnych rodzajów do różnych urządzeń i sytuacji. ■

Mirosław Usidus

6. Budowa betonowego magazynu energii w Szwajcarii

eprasa.pl 5bdb6169cc

100 albo nawet 150 bilionów dolarów globalnie kosztować może, w ciągu najbliższych trzech dekad, przejście z tradycyjnej, opartej na emisjach związków węgla gospodarki do ekonomii klimatycznie neutralnej. Szacunek ten należy traktować z powagą, gdyż podała go sekretarz skarbu USA Janet Yellen w liście do uczestników szczytu COP26 w Glasgow.

Kryzys energetyczny – klimat i cele emisyjne

KIERUNEK – DEKARBONIZACJA

Liderzy państw świata obradowali w atmosferze narastającego kryzysu energetycznego, na co nakładał się nigdy niesłabnący alarmizm klimatyczny. Na alarm w sprawie możliwych niepokojów społecznych z powodu rosnących cen energii bije wiele znanych postaci, m.in. prezes firmy Blackstone Stephen Schwartzman, który powiedział CNN (**1**), że jego zdaniem niedobory na rynku gazowym i naftowym doprowadzą do kryzysu społecznego w krajach na całym świecie.

Choć przeciwnicy odnawialnych źródeł chętnie wskazują na to, że energia przede wszystkim z wiatru i słońca zawiodła na całej linii w 2021 roku, przez swoją związaną z warunkami pogodowymi niestabilność i znacznie mniejszą od oczekiwanej wydajność, to w rzeczywistości nie można mówić o jednej tylko przyczynie niedoborów energii, a co za tym idzie wysokich cen. W głównej mierze zaistniały kryzys przypisuje się wysokiemu popytowi ze strony wychodzącego z pandemii świata. Jednocześnie, co przypominał cytowany Schwartzman, firmy energetyczne nie mogą ze względu na drakońskie ograniczenia, choćby opłaty za emisje CO_2, tak po prostu zwiększyć wydobycia ropy czy otwierać tradycyjnych bloków w elektrowniach.

1. Stephen Schwartzman w CNN

Koncerny naftowe wstrzymują wiercenia – wchodzą w wiatraki i panele

W Europie pod presją rządów i inwestorów liderzy branży naftowej, tacy jak BP i Shell, przeprowadzają własną transformację w kierunku produkcji czystszej energii. Kilka miesięcy temu Royal Dutch Shell wygrał przetarg na budowę ogromnej farmy wiatrowej u wybrzeży Holandii. Na początku roku francuski koncern paliwowy Total, który już jest właścicielem wytwórni akumulatorów, podjął kilka dużych inwestycji w energię słoneczną w Hiszpanii i farmy wiatrowe u wybrzeży Szkocji.

Jednocześnie firmy rezygnują z planów wiercenia nowych szybów naftowych. Shell zapowiedział ostatnio, że wstrzyma się z eksploatacją złóż w Zatoce Meksykańskiej i na Morzu Północnym, a BP obiecało, że nie będzie poszukiwać ropy w żadnych nowych miejscach. Firmy te oczywiście nie rezygnują z produkcji gazu i paliw płynnych, bo, jak w wywiadach zaznaczają choćby szefowie BP, „konieczne jest zarabianie pieniędzy na finansowanie projektów odnawialnych".

Tradycyjni potentaci rynku naftowego mają teraz plan, by wykorzystać swoje zasoby finansowe, know-how i zastępy doświadczonych inżynierów, do budowy nowych typów elektrowni, rozległych sieci stacji nowych usług, takich np. jak ładowanie pojazdów elektrycznych. Większość z największych europejskich koncernów naftowych postawiła

eprasa.pl/5bdb6169cc

sobie za cel emisji „zero netto” do 2050 roku, co jest również celem rządów państw Unii Europejskiej i Wielkiej Brytanii. Kluczem do większości z tych strategii jest energia elektryczna. Coraz większą rolę odgrywa również wodór.

Zmiany w strategii wielkich koncernów paliwowych (choć teraz należy mówić być może ogólniej – energetycznych) przyspieszone zostały przez problemy pandemiczne. Wskutek lockdownów ich dochody z tradycyjnych źródeł, sprzedaży paliwa do aut, silnie tąpnęły. W tej sytuacji szukanie możliwości produkcji energii innego rodzaju, choćby elektrycznej, oczywiście ze źródeł odnawialnych, brzmi jak dobry pomysł, zwłaszcza że można liczyć na duże wsparcie ze strony władz. Jednak już przed pandemią trwał boom na OZE, ponieważ koszty produkcji, zwłaszcza energii słonecznej, od połowy ubiegłej dekady szybko spadały. Kilka lat temu opisywaliśmy to zjawisko na łamach MT.

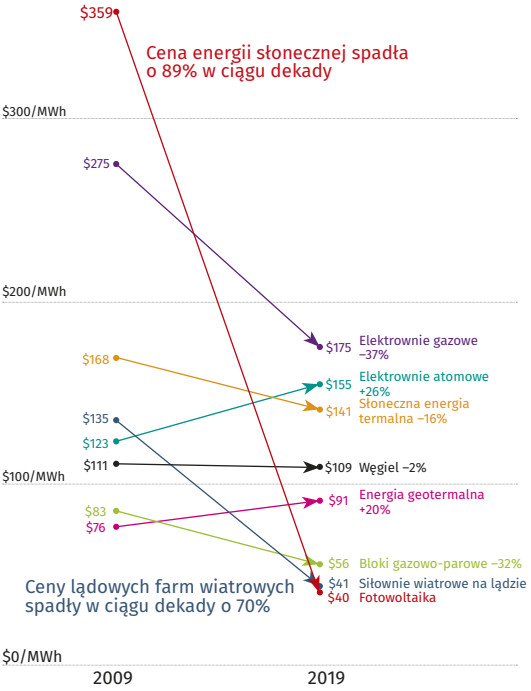
Wielka obniżka cen energii z OZE

Pisaliśmy m.in. o wielkim boomie na OZE w Azji. W 2017 roku Indie odwołały plany budowy elektrowni węglowych o mocy łącznej prawie 14 gigawatów, gdy okazało się, że bardziej opłacalne będzie podjęcie inwestycji w energię słoneczną. Na aukcjach energii bowiem cena kilowatogodziny pochodzącej z farm solarnych osiągnęła cenę o ok. jedną trzecia niższą niż 1 kWh z elektrowni węglowej. Energia słoneczna potaniała od początku ubiegłej dekady pięciokrotnie – wynika z danych organizacji badawczej non profit Our World in Data (**2**). Według tych danych, średni koszt jednostki energii dla fotowoltaicznej energii słonecznej spadł z 38 centów za kilowatogodzinę w 2010 roku do siedmiu centów za kilowatogodzinę w 2019 roku.

W 1956 roku wczesna demonstracyjna instalacja fotowoltaiczna wyprodukowała jeden wat energii, którego cena po dodaniu inflacji wynosiłaby dziś prawie dwa tysiące dolarów. Max Roser z Our World in Data napisał w raporcie z badań opublikowanych w 2020 r., że wtedy energia słoneczna nie miała sensu w żadnym miejscu na planecie. Było jednak takie środowisko, gdzie słońca jest pod dostatkiem, a sieć energetyczna jest niedostępna. Energia słoneczna znalazła pole rozwoju i badań w projektach eksploracji kosmosu. Przemysł kosmiczny budował panele słoneczne dla satelitów, a w trakcie tego procesu ulepszał je i czynił coraz bardziej przystępnymi cenowo. Krok po kroku, cena modułu słonecznego spadała do punktu, w którym zaczęło się to opłacać także na Ziemi,

Ceny energii z nowych elektrowni

Ceny energii elektrycznej wyrażone są za pomocą estymacji zrównoważonego kosztu energii (LCOE), która zawiera zarówno koszty budowy elektrowni, jak też przewidywane koszty paliwa i operowania elektrowni w czasie jej użytkowania



Źródło: OurWorldinData.org

2. Cena energii

w różnych oddalonych od centrów cywilizacji lokalizacjach, z dala od sieci energetycznej.

Cykl rozwoju techniki solarnej trwa od dziesięcioleci i jest dobrym przykładem procesu opisywanego jako prawo Wrighta. Prawo Wrighta mówi, że za każdym razem, gdy całkowita produkcja nowych rozwiązań podwaja się, np. następuje przejście od 100 megawatów energii słonecznej do 200 megawatów, koszt tych rozwiązań spada o pewien stały wskaźnik. W literaturze przedmiotu szacuje się, że na każde podwojenie mocy zainstalowanej energii słonecznej cena modułów słonecznych spadała o około 20 proc. Wraz ze wzrostem całkowitej mocy zainstalowanej w energetyce słonecznej w latach 1976–2019, cena produkcji energii z modułów słonecznych spadła z 106 USD do 0,38 USD za wat. Od 2009 do 2019 roku koszt energii elektrycznej z nowych elektrowni słonecznych spadł o 89 proc.,

eprasa.pl 5bdb6169cc

3. Mapa projektu energetycznego łączącego farmę solarną w Australii z Singapurem

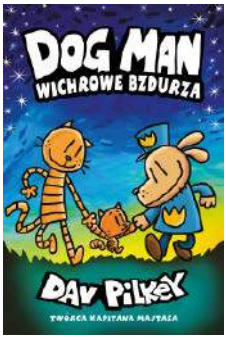
wyprzedzając źródła takie jak węgiel i niektóre rodzaje gazu. W tym samym czasie koszt energii elektrycznej z nowych lądowych elektrowni wiatrowych spadł o 70 proc. (co również wynika z wyżej opisywanej prawidłowości Wrighta).

Ramez Naam, znany inwestor z Doliny Krzemowej, angażujący się w projekty OZE, uważa, że do 2030 roku w nasłonecznionych częściach świata budowa od podstaw dużych instalacji słonecznych będzie tańszym sposobem pozyskiwania energii elektrycznej niż eksploatacja istniejących już i w pełni zamortyzowanych elektrowni na paliwa kopalne, nie mówiąc już o budowie nowych. Michael Liebreich, konsultant ds. energii odnawialnych, spekuluje nawet na temat „osobliwości odnawialnej", w której tania energia elektryczna ze źródeł odnawialnych otwiera nowe rynki, które wymagają nowych mocy produkcyjnych, co sprawia, że energia elektryczna jest jeszcze tańsza, itd.

Aby ostudzić ten entuzjazm, trzeba przypomnieć o kilku rzeczach. Przede wszystkim o tym, że paliwa kopalne wciąż stanowią lwią część produkcji energii elektrycznej, a na razie koszt budowy nowych elektrowni odnawialnych nie jest niższy niż koszt eksploatacji istniejących elektrowni na paliwa kopalne. Ponadto koszty energii słonecznej różnią się w zależności od klimatu i kraju, w zależności od przepisów, kosztów kapitału, ziemi i pracy. Wciąż istnieją problemy związane z nieregularnością produkcji. Szczyt produkcji energii słonecznej przypada na miesiące letnie, a szczytowe zapotrzebowanie na energię elektryczną na zimę. W Niemczech, na przykład, produkcja energii słonecznej w grudniu wynosi zaledwie 1/5 produkcji energii słonecznej w czerwcu. Za tym idzie pogląd, że po rewolucji techniki solarnej i wiatrowej potrzeba nam pilnie rewolucji i prawa Wrighta dla technik magazynowania

Dogman. Wichrowe bzdurza
Dav Pilkey
Wydawnictwo Jaguar, liczba stron: 240, cena: 32,90 zł

Dog Man i Petey stają twarzą w twarz z wielkimi wyzwaniami w kolejnej, dziesiątej już części przygód, na które młodych czytelników i miłośników komiksów zaprasza bestsellerowy autor i ilustrator Dav Pilkey, twórca Kapitana Majtasa. Dog Man nie ma szczęścia a Petey konfrontuje się ze swoją nie tak mroczną przeszłością. Świat wymyka się spod kontroli, gdy do miasta wkraczają nowi złoczyńcy. Wszystko wydaje się mroczne i pełne rozpaczy, ale gdzieś tli się jeszcze resztka nadziei. Czy niesamowita moc miłości może uratować świat? Niezwykle popularna seria Dog Man Dava Pilkeya przemawia do czytelników w każdym wieku i porusza uniwersalne tematy, takie jak miłość, empatia, życzliwość, wytrwałość i wielkie znaczenie dobrych uczynków w codziennym życiu.



eprasa.pl 5bdb6169cc

i inteligentnego zarządzania nadwyżkami/niedoborami energii.

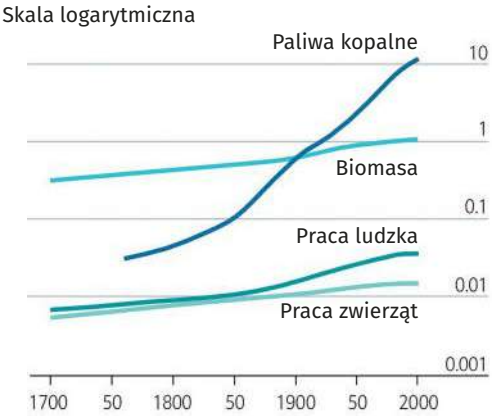
Pomimo tych trudności wzrost nie zwalnia, a już Polska okazała się słonecznym tygrysem ostatnich lat. W 2020 moc źródeł fotowoltaicznych w krajach Unii Europejskiej wzrosła o 11 proc. Z wyliczeń Solar Power Europe, europejskiego stowarzyszenia branży fotowolaicznej, wynika, że w 2020 w UE zainstalowano źródła fotowoltaiczne o łącznej mocy 18,2 GW. Polski rynek jest czwartym pod względem wielkości w UE. W 2020 r. w Niemczech zainstalowano 4,8 GW paneli fotowoltaicznych, co wystarczyło, aby Niemcy ponownie zostały największym rynkiem energetyki słonecznej w UE. Na drugim miejscu była Holandia z 2,8 GW, na trzecim Hiszpania z 2,6 GW, a na czwartym miejscu uplasowała się Polska z 2,2 GW. Na dalekich miejscach w rozwoju PV są takie kraje jak Grecja, Portugalia czy Włochy, mające znacznie lepsze warunki pogodowe niż kraje leżące na północy.

Międzykontynentalne sieci przesyłowe – zmiana geopolityczna

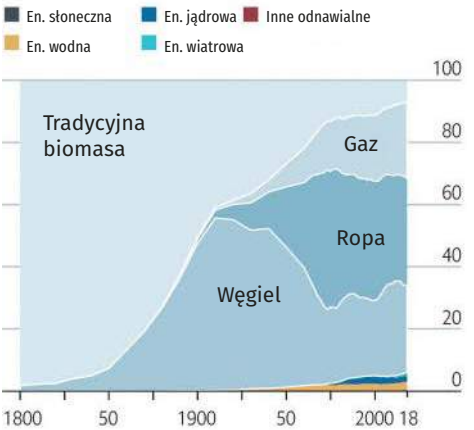
Jednym z rozwiązań problemów z OZE, o których mowa wyżej, mógłby być długodystansowy przesył energii odnawialnej z miejsc, gdzie jest produkowana, do miejsc, gdzie jest potrzebna. Wiąże się to z przejściem na inną technikę przesyłania, w tym powrót do prądu stałego w sieciach energetycznych. Pisaliśmy o nowym spojrzeniu na transport energii w instalacjach DC w MT kilka miesięcy temu. W skrócie – prąd stały zarówno pod względem ekonomicznym, jak i technicznym wydaje się lepszym rozwiązaniem dla długodystansowych, międzykontynentalnych nierzadko projektów energetycznych.

Przykładem projektu, za którym zapewne wkrótce podążą inne podobne, jest inwestycja o wartości 20 mld dolarów w infrastrukturę nazwaną Sun Cable, która ma na celu dostarczenie energii elektrycznej do Singapuru z miejsca, gdzie ma powstać największa na świecie farma słoneczna (**3**). Budowana w słonecznej i pustynnej części Australii farma o powierzchni paneli 15 tysięcy hektarów ma być połączona kablem podmorskim o długości ponad 3800 km, którego dostawa mocy ma wystarczyć na pokrycie jednej piątej zapotrzebowania Singapuru. Częścią projektu są też kompleksy magazynów energii, których zadaniem jest stabilizacja dostaw. Jeszcze większy projekt, Asian Renewable Energy Hub, polega na stworzeniu hybrydowej farmy słonecznej i wiatrowej połączonej z instalacją magazynowania energii

Globalna konsumpcja energii według źródeł, w terawatach

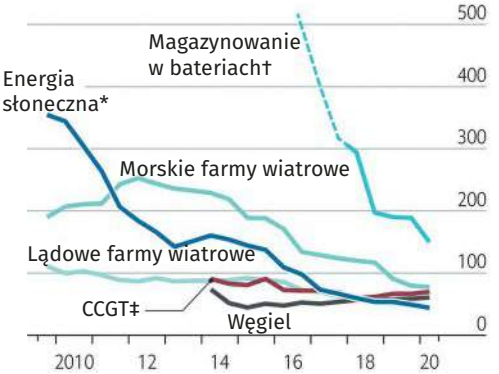


Globalna konsumpcja energii według źródeł, w procentach ogólnej sumy



Wyrównany koszt energii, w dolarach na MWh

ceny z 2019 roku



* Średnia dla zainstalowanych i monitorowanych systemów
† Szacunek dla zestawów baterii używanych przed 2018 r.
‡ Układy gazowo-parowe

Źródło: The Economist

4. Struktura światowego zużycia energii i dekarbonizacja

eprasa.pl 5bdb6169cc

w wodorze w Pilbara, słabo zaludnionym regionie Australii Zachodniej.

Szacuje się, że wypełnienie pustyni Sahara wiatrakami i panelami słonecznymi mogłoby wygenerować wystarczającą ilość energii elektrycznej, aby zaspokoić potrzeby energetyczne całego świata. Marokańska elektrownia Noor-Ouarzazate to przykład wielkiego projektu powstałego z myślą o wykorzystaniu ogromnych obszarów pustynnych i słabo zaludnionych. Podobne powstają w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, Indiach, Chinach, Meksyku, a także w Stanach Zjednoczonych. Panelami słonecznymi pokryte zostaną ogromne połacie ziemi, a nawet morza, całkowicie zmieniając mapę energetyczną świata. Przejście na energię odnawialną doprowadzić może do zmiany bilansu płatniczego wielu krajów i stworzenia nowego porządku geopolitycznego.

„Stopniowe zmniejszanie" udziału węgla zamiast „wycofywania"

Wytwarzanie energii elektrycznej powoduje około 25 proc. emisji gazów cieplarnianych, transport – około 14 proc. W 2018 r. udział węgla w globalnej podaży energii spadł do 27 proc., najniższego poziomu od 15 lat. Choć koszty energii z OZE spadły, to dalsza dekarbonizacja nie jest łatwa (**4**) z wielu odległych od aspektów ściśle technicznych powodów.

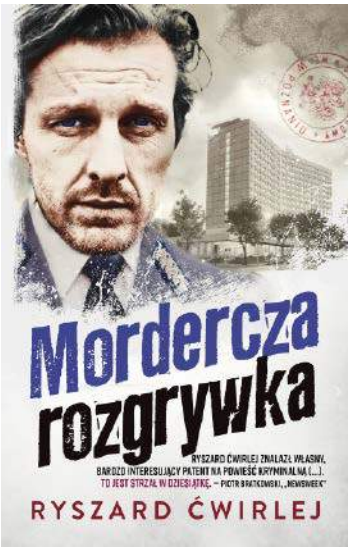
Wskutek potężnego nacisku ze strony Indii i Chin na szczycie COP26 złagodzono w ostatecznym porozumieniu zobowiązanie dotyczące węgla jako źródła energii z pierwotnego „wycofywania" na „stopniowe zmniejszanie". Pod porozumieniem tym podpisało się prawie dwieście krajów. Ale nie był to jedyny rezultat dwutygodniowej konferencji, podczas której podjęto szereg nowych zobowiązań i wspólnych deklaracji. Światowi przywódcy zgodzili się na stopniowe wycofywanie subsydiów, które sztucznie obniżają ceny węgla, ropy i gazu ziemnego. Nie ustalono jednak żadnych konkretnych dat. Indie, które hamowały dekarbonizacyjne zapędy wspólnego porozumienia, zobowiązały się m.in. do przedstawienia planu osiągnięcia zerowej emisji netto do 2070 roku. Chiny zobowiązały się do tego samego już w 2060, zaś USA – w 2050 roku. Ponieważ są to najwięksi emitenci gazów cieplarnianych, może mieć to dla świata duże znaczenie, pod warunkiem że się ziści.

Porozumienie COP26 Glasgow nie jest prawnie wiążące. Wyznacza jednak globalny zarys planu działania w sprawie zmian klimatu na najbliższą dekadę. Uzgodniono, że przywódcy krajów spotkają się w przyszłym roku, aby zobowiązać się do dalszych redukcji emisji dwutlenku węgla. Ma to na celu oczywiście próbę utrzymania wzrostu temperatury w granicach 1,5°C, co, zdaniem naukowców, jest konieczne, by zapobiec „katastrofie klimatycznej". Obecne zobowiązania, jeśli zostaną spełnione, ograniczą globalne ocieplenie jedynie do około 2,4°C. Tak przynajmniej uważają wieszczący klimatyczną katastrofę eksperci. ■

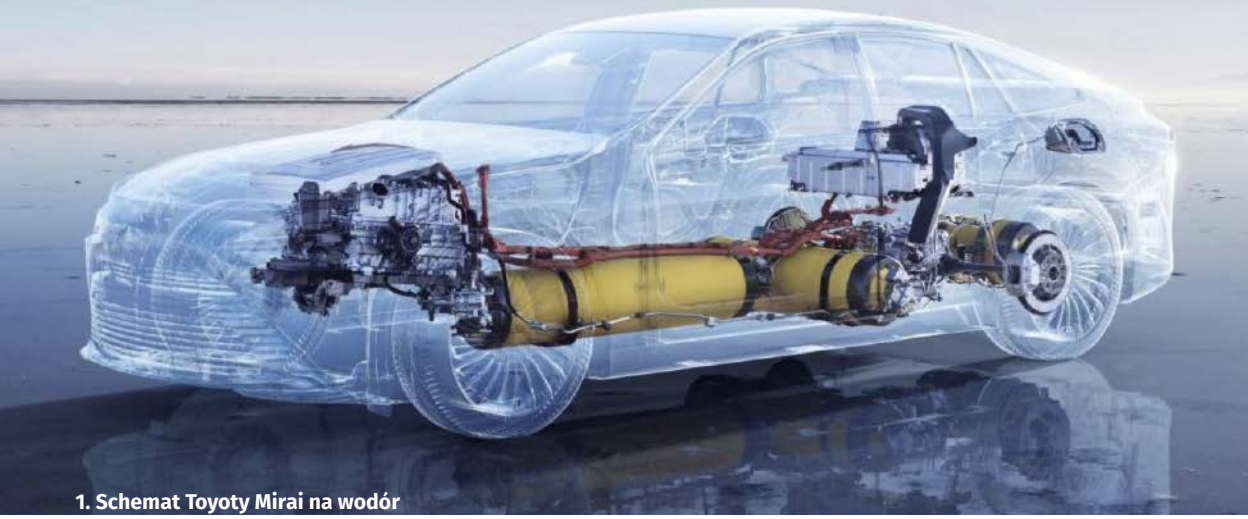
Mirosław Usidus

Mordercza rozgrywka
Ryszard Ćwirlej
Wydawnictwo MUZA SA, seria: Milicjanci z Poznania, cena: 42,90 zł

Luty 1986 roku. Młoda studentka wysiada z pociągu na stacji Poznań Garbary. Ma dojść do oddalonego o kilometr akademika, ale nigdy tam nie dociera. Znika bez śladu. Czerwiec 1987 roku. W Poznaniu rozpoczynają się Międzynarodowe Targi. Do miasta przyjeżdżają goście z całego świata. W hotelu Polonez podczas dancingu na oczach bawiących się ludzi zostaje zastrzelona kobieta. Nikt nie widział sprawcy, ale na szczęście na sali zupełnie przypadkowo był porucznik Teofil Olkiewicz. Niezwłocznie rozpoczyna śledztwo i niemal natychmiast znajduje podejrzanego. W tym samym czasie Ryszard Grubiński, boss poznańskiego cinkciarskiego światka, zasiada do pokera z kilkoma bogatymi znajomymi. Gdy dochodzi do ostatecznej rozgrywki, a na stole piętrzy się już sterta banknotów, do pokoju wpadają zamaskowani uzbrojeni bandyci i rabują pieniądze. Nie wiedzą jeszcze, z kim zadarli. Nie wiedzą, że Gruby Rychu zawsze wyrównuje rachunki. W wyjaśnieniu sprawy pomogą mu miejscowi przestępcy, a także stary kolega z podwórka – kapitan milicji Mirosław Brodziak. To on przejmie nadzór nad śledztwem, które rozpoczął w hotelu Polonez Teoś Olkiewicz. Wkrótce okaże się, że w każdej z tych spraw pojawiają się nici wzajemnych powiązań, a pajęczą sieć tajnych działań i intryg splata w całość Służba Bezpieczeństwa. Czy poznańskim milicjantom uda się ją rozplątać?



eprasa.pl 5bdb6169cc



1. Schemat Toyoty Mirai na wodór

W oficjalnych deklaracjach i planach transformacji energetycznej, których celem jest ograniczenie emisji, wszystko wygląda na proste i jasne. W rzeczywistości jest tu pełno wyzwań, ślepych zaułków i pułapek, w które można wpaść. Zdarza się to największym i wydawałoby się świetnie rozeznanym w świecie ekotechnologii. Są też szanse, z których z jakichś powodów nie chce się korzystać.

Meandry świata odnawialnych źródeł energii

CO JEST DROGIE, CO ZANIECZYSZCZA, A CO – SKAZANE NA PORAŻKĘ?

Można zapytać, czy wielka Toyota nie popełniła przypadkiem błędu, inwestując jeszcze w latach 90. XX wieku w wodór i ogniwa paliwowe. Trzy dekady temu prawie nikt nie przewidywał, że akumulatory litowo-jonowe będą ewoluować tak szybko, jak to się potem stało. Postawienie na układy napędowe wykorzystujące wodór w 1992 roku wydawało się zatem rozsądne i przyszłościowe. Dekadę później ukazała się głośna książka Jeremy'ego Rifkina pt. „The Hydrogen Economy" i temat wodoru stał się modny. Toyota znacznie wyprzedziła modę. Dla jasności – Japończycy w tamtym czasie badali również możliwości produkcji i sprzedaży pojazdów elektrycznych. Model takiego pojazdu, Townace EV, Toyota zaproponowała w 1993 roku.

W 2013 r. stało się jasne, że kategoria ogniw paliwowych to ślepy zaułek, przynajmniej na razie, a liczyć się będą pojazdy elektryczne. Pierwotne postawienie na wodór nie było nietrafne, ale kontynuowanie tej pogoni po roku 2010 wielu ekspertów uważa za oczywisty błąd. Tymczasem Toyota idzie tą drogą, oferując np. od niedawna nowy wodorowy model Mirai (**1**). Według wielu recenzji w prasie motoryzacyjnej, to auto skazane jest na porażkę.

Albo nie. Choć panuje przekonanie, że przyszłością motoryzacji są wozy elektryczne, niektórzy producenci, nie tylko Toyota, uparcie nie wygaszają wodorowej alternatywy. Koreański Hyundai w ciągu ostatnich kilku miesięcy prowadził na całym świecie kampanię reklamową wychwalającą zalety ogniw paliwowych. Koreańska firma sprzedaje oczywiście pojazdy zasilane akumulatorami, ale zarazem aktywnie lansuje ścieżkę wodorową. Nexo, drugi samochód Hyundaia z ogniwami paliwowymi, został wprowadzony na rynek w zeszłym roku.

Na wodór stawiają też liczne startupy. np. kalifornijska firma Hyperion zaprezentowała niedawno

eprasa.pl 5bdb6169cc

Hyperion XP-1, napędzany wodorowymi ogniwami paliwowymi z reklamowanym zasięgiem 1600 kilometrów. Zamiast polegać na niezwykle ciężkich zestawach baterii litowo-jonowych, XP-1 generuje energię z dużych zbiorników wodoru napędzających dwa potężne silniki elektryczne. Mniejsza masa własna, większa moc i większy zasięg. Do 100 km/h rozpędza się w zaledwie 2,2 sekundy.

Wodór być może, ale do cięższego transportu

Pomimo niegasnącego entuzjazmu Hyundaia i Toyoty, niewielu analityków wierzy w tę ścieżkę. Eksperci z Panelu Klimatycznego obliczyli, że samochód zasilany akumulatorem, ładowanym energią elektryczną z turbiny wiatrowej, przekształca 86 proc. mocy turbiny na jazdę po drodze. W przypadku samochodów napędzanych ogniwami paliwowymi jest to 40–45 proc. W przeciwieństwie do pojazdów zasilanych z akumulatorów, nie można ich tankować w domu, przydrożne stacje tankowania wodoru są rzadkie i prawdopodobnie szybko to się nie zmieni. Liczba pojazdów zasilanych wodorowymi ogniwami jest znikoma w porównaniu do szybko rosnącej liczby samochodów zasilanych akumulatorami. Tych pierwszych w skali globalnej są najwyżej dziesiątki tysięcy. Tych drugich – dziesiątki milionów.

Wodór jednak promowany jest jako lepsze niż elektryczne źródło napędu dla pojazdów większych, autobusów i ciężarówek, pociągów, a nawet statków i samolotów. Duży problem z akumulatorami polega na tym, że mają one wciąż za niską gęstość energii – innymi słowy, muszą zajmować dużo miejsca, jeśli mają zapewnić większe odległości i zasięgi. Większa gęstość energii wodoru staje się bardziej atrakcyjna. Wodór sprężony do 700 atmosfer zawiera od dwóch do pięciu razy więcej energii użytecznej na litr niż bateria litowo-jonowa. Jeśli jest skroplony (co wymaga bardziej złożonej techniki), gęstość ta wzrasta jeszcze bardziej i potrzeba mniej nowych stacji tankowania.

Hyundai produkuje już ciężarówkę na ogniwach paliwowych (**2**), choć jej zasięg wynosi tylko 400 km. Niemiecka firma Daimler i szwedzka Volvo zainwestowały 1,2 mld euro w spółkę joint venture, która ma realizować ten pomysł.

Żegluga, która odpowiada za około 2,5 proc. światowej przemysłowej emisji gazów cieplarnianych, również interesuje się wodorem. Akumulatory dostarczają zbyt mało energii, aby zasilić duże statki oceaniczne. Inżynierowie zastanawiali się nad wieloma rozwiązaniami, od napędu jądrowego po zaawansowane technologicznie żagle. Jednak w badaniu opublikowanym w marcu 2020 r. przez International Council on Clean Transportation, amerykańską instytucję non profit, przeanalizowano istniejący szlak żeglugowy między Chinami a Ameryką i stwierdzono, że praktycznie wszystkie jednostki pływające po nim mogłyby być zasilane ogniwami paliwowymi, choć konieczna byłaby rezygnacja z części przestrzeni ładunkowej, aby zrobić miejsce dla zbiornika paliwa. Jak twierdzi Michael Liebreich, konsultant ds. energii, wydajność można by poprawić, wiążąc wodór z azotem w celu wytworzenia amoniaku, związku

2. Hyundai XCIENT – ciężarówka zasilana ogniwami paliwowymi

chemicznego, który zajmuje mniej miejsca niż czysty wodór i który również może być wykorzystywany w ogniwach paliwowych.

Nowy gaz w sieci i w przemyśle

Wodór może również zastąpić gaz ziemny w tradycyjnych sieciach gazowych. Dużą zaletą tego rozwiązania jest to, że może ono wykorzystać obecną infrastrukturę w postaci rurociągów wykorzystywanych obecnie do transportu gazu ziemnego. Kilka krajów, w tym Australia, Wielka Brytania i Niemcy, eksperymentuje z tym pomysłem. Obecnie istniejąca infrastruktura nadaje się do wykorzystania gazu z domieszką wodoru. Jednak producenci kotłów zaczynają oferować modele „gotowe na wodór", które są w stanie spalać gaz ziemny lub czysty wodór. Ponieważ kotły są wymieniane co 10–15 lat, uważa on, że sieć gazowa może być gotowa do przejścia na wodór już za kilkadziesiąt lat. W maju grupa niemieckich operatorów rurociągów przedstawiła plan budowy 1200-kilometrowej sieci wodorowej, opartej na przerobionych rurach gazu ziemnego, do 2030 roku.

Kolejną sugerowaną rolą dla wodoru jest magazynowanie energii na dużą skalę. Za pomocą nadwyżek energii można prowadzić produkcję wodoru i przechowywać go w podziemnych zbiornikach, tak jak to się dzieje obecnie z gazem ziemnym. Mogłoby to znacznie zwiększyć wydajność i radzić sobie nie tylko z wahaniami w dostawach.

Cytowany już Liebreich twierdzi, że wodór może się też dobrze sprawdzić w przemyśle. Ogrzewanie elektryczne nie zastępuje dobrze gazu ziemnego w wielu procesach przemysłowych, np. w produkcji stali, ceramiki i szkła, ponieważ trudno osiągnąć wymagane temperatury. Przykładem jest przemysłowa redukcja rudy żelaza (zwykle tlenku żelaza) do samego metalu poprzez reakcję rudy z tlenkiem węgla wytwarzanym z koksu. W ten sposób powstaje żelazo i dwutlenek węgla. Zamiast tego, ruda może reagować z wodorem, a produktem odpadowym jest woda. Kilka firm – w tym ArcelorMittal, międzynarodowy producent stali, oraz konglomerat SSAB, fińsko-szwedzkiego producenta stali, LKAB, szwedzkiego producenta rudy żelaza, oraz Vattenfall, spółki energetycznej, również szwedzkiej – rozważa tę możliwość.

Wszystko to zależy jednak od zdolności do wytwarzania wodoru na skalę, która nie powoduje emisji CO_2 do atmosfery. A to jest trudne. W chwili obecnej praktycznie wszystkie z około 70 milionów ton wodoru produkowanego każdego roku jest wynikiem reformingu parowego. To powoduje emisję siedmiu ton dwutlenku węgla na każdą tonę uzyskanego wodoru. Z tego powodu wodór reformowany parą wodną jest znany ekologom jako „szary wodór". O innych „barwach" wodoru pisaliśmy niedawno w raporcie MT. To klasyfikacja opierająca się na poziomie emisji gazów cieplarnianych przy produkcji wodoru, np. „błękitny wodór" powstaje z konwersji metanu na wodór i dwutlenek węgla (CO_2), czyli tak jak „szary wodór", ale proces idzie dalej, sekwestrując część dwutlenku węgla. Proces ten jest droższy, bo wymaga więcej energii i metod przechowywania CO_2. Jest jeszcze m.in. „zielony wodór", który

3. Utylizacja śmigieł turbin wiatrowych na wysypiskach

eprasa.pl/5bdb6169cc

uzyskuje się przez elektrolizę wody z wykorzystaniem energii słonecznej, wiatrowej lub wodnej, ale to znikomy odsetek produkowanego wodoru.

Brudne sekrety turbin i paneli

Czymś, co stawia świat techniki wytwarzania odnawialnych źródeł energii w dwuznacznym, a z czasem wręcz jednoznacznie negatywnym świetle jest paląca kwestia surowców, materiałów i odpadów. Każda turbina wiatrowej kryje brudny sekret. Może czysto i wydajnie przetwarza poruszające się powietrze na energię elektryczną, ale mało kto wie dokładnie, z czego jest wykonana. Duża część materiałów, z których powstają turbiny wiatrowe, jest produktem bezpardonowej i mocno zanieczyszczającej ingerencji w środowisko. Każda jednostka ze śmigłami wymaga cementu, piasku, stali, cynku i aluminium. I tony miedzi – do generatora, do przekładni, do stacji transformatorowej i do niekończących się pasm kabli. W średniej wielkości turbinie morskiej można znaleźć około 67 ton miedzi. Aby wydobyć taką ilość miedzi, górnicy muszą przemieścić prawie 50 tysięcy ton ziemi i skał, czyli około pięć razy więcej niż waży wieża Eiffla. Ruda jest rozdrabniana, mielona, nawadniana i wypłukiwana. Czyli dla odrobiny zielonej energii gwałci się naturę w dużym zakresie.

Neodym wzmacnia siły magnetyczne w generatorach wiatrowych. Kto wie, że podczas produkcji jednej tony neodymu, metalu ziem rzadkich, który jest używany w turbinach wiatrowych, emitowanych jest 77 ton dwutlenku węgla? Dla porównania – produkcja tony stali emituje tylko około 1,9 tony CO_2.

Wiele turbin z początków istnienia tej branży nadaje się już do wymiany. Większość materiałów użytych w wieżach i obudowach turbin może być ponownie wykorzystana, ale nie jest to takie proste w przypadku łopat wirnika, ponieważ są one często wykonane z epoksydowanego włókna węglowego lub włókna szklanego. Trafiają one na wysypiska, na których raczej się nie rozkładają (**3**).

Przeciętny samochód elektryczny wymaga od 150 do 250 kilogramów specjalnych, rzadkich i drogich surowców. To grafit, nikiel i miedź, a ponadto mangan, lit, kobalt i wiele innych specjalnych surowców i materiałów. Jedna Tesla Model S zawiera tyle litu, co około dziesięć tysięcy telefonów komórkowych. Samochód elektryczny wymaga sześciokrotnie większej ilości surowców krytycznych niż silnik spalinowy – głównie miedzi, grafitu, kobaltu i niklu do systemu baterii. Kobalt i nikiel zwiększają gęstość energii w akumulatorze. Platyna przyspiesza procesy w ogniwach paliwowych, a iryd czyni to samo w urządzeniach do elektrolizy.

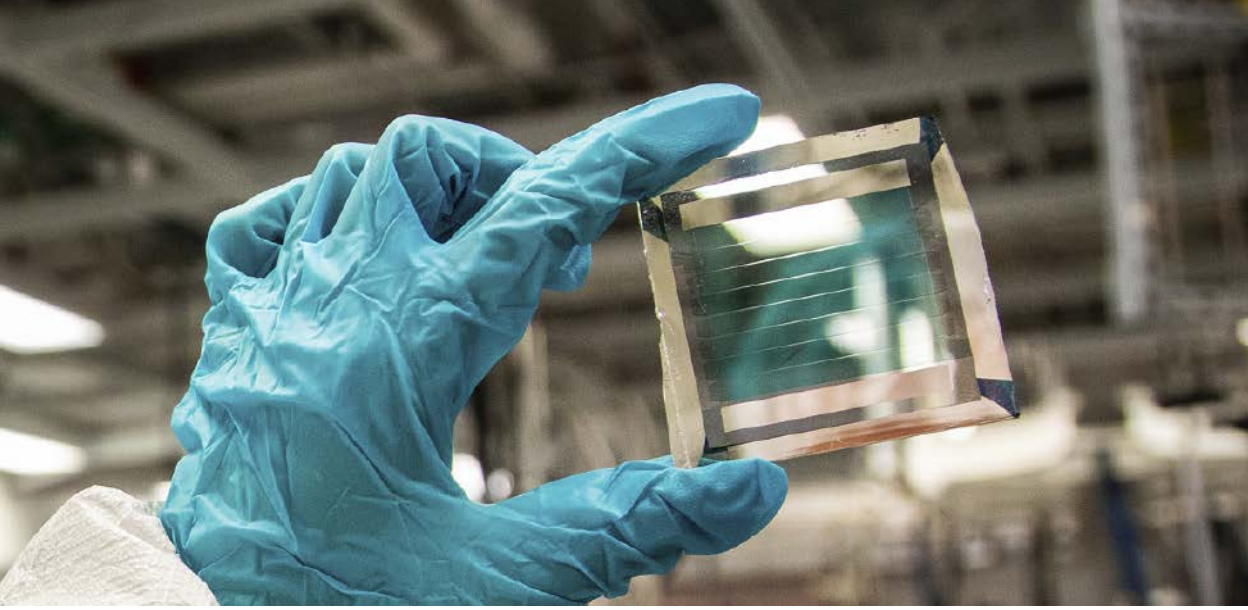
Wykaz tych cennych surowców w instalacjach OZE można kontynuować właściwie bez końca. Choćby na farmie słonecznej o wymiarach tysiąc na tysiąc metrów znajduje się jedenaście ton srebra itd. Według wyliczeń Międzynarodowej Agencji Energii (IEA), globalne zapotrzebowanie na krytyczne surowce wzrośnie do 2040 roku czterokrotnie – w przypadku litu zapotrzebowanie to ma być aż 42-krotnie większe. Według szefa MAE Fatiha Birola, surowce te stają się „niezbędnymi składnikami przyszłego, czystego, globalnego systemu energetycznego". Wiele z tych kluczowych bogactw wydobywanych jest w niewielu miejscach. Indonezja i Filipiny kontrolują około 45 procent światowych dostaw niklu. Chiny dostarczają 60 proc. metali ziem rzadkich. Kongo odpowiada za dwie trzecie produkcji kobaltu. RPA dominuje na rynku platyny w około 70 procentach.

Wydobycie staje się coraz droższe, a jakość rud i zawartość surowców spada. Ponieważ ograniczona podaż spotyka się z gwałtownie rosnącym popytem, ceny gwałtownie rosną. Kruszenie i mielenie skał pochłania do 3 proc. światowego zapotrzebowania na energię elektryczną. To więcej niż wynosi całkowite zużycie energii elektrycznej w Niemczech. Przemysł wydobywczy określa się nawet jako „brudny, zapylony, niebezpieczny" biznes. Żadna inna branża nie jest tak niszcząca dla środowiska. Po działalności górniczej pozostaje często księżycowy krajobraz, a także zbiorniki pełne skażonego szlamu, tzw. odpady poflotacyjne, w których gromadzone są pozostałości po przeróbce. Na całym świecie znajduje się około 32 tys. takich toksycznych jezior.

Producenci z zielonymi hasłami na ustach i rachunkiem za surowce w głowie dwoją się i troją, aby tę zależność od drogich ubywających zasobów zmniejszyć. Pierwsza generacja samochodu wodorowego Mirai firmy Toyota wymagała 40 gramów platyny na pojazd. W nowych modelach wymagana ilość spadła o jedną trzecią, a do 2040 roku Toyota chce ograniczyć ją do 5 gramów. Jednak nawet takie wyczyny inżynieryjne w najlepszym wypadku jedynie łagodzą uzależnienie od surowców.

Producenci samochodów elektrycznych pracują nad koncepcjami, które ułatwią recykling cennych materiałów, które są obecnie wykorzysty-

eprasa.pl 5bdb6169cc



4. Przezroczyste panele słoneczne z Uniwersytetu Michigan

wane do produkcji nowych pojazdów. Na przykład połowa aluminium, które BMW wykorzystuje w swoich silnikach i karoseriach, jest poddawana recyklingowi, ale w przypadku materiałów takich jak nikiel, kobalt i lit, które są wykorzystywane do produkcji akumulatorów, udział ten jest znacznie niższy. Pionier samochodów elektrycznych Tesla ma nadzieję, że pewnego dnia będzie w stanie pokryć prawie całe swoje zapotrzebowanie na surowce ze starych akumulatorów. Jeffrey Brian Straubel, który od lat jest obok Elona Muska technicznym guru firmy, założył nawet w tym celu własną firmę recyklingową. Wierzy on, że nastąpi „radykalna zmiana" obniżająca ceny baterii, gdy będą mogły być poddane recyklingowi w 95–98 proc..

Volkswagen otworzył w Salzgitter pilotażowy zakład obok planowanej do uruchomienia w 2024 roku fabryki akumulatorów do samochodów elektrycznych. W dłuższej perspektywie firma ma nadzieję na recykling 97 proc. wszystkich wykorzystywanych surowców. Obecnie VW osiąga poziom około 50 procent, który dzięki nowemu zakładowi recyklingu ma wkrótce wzrosnąć do 72 procent. VW nie nazywa starych akumulatorów „niebezpiecznymi odpadami, lecz „cennym źródłem surowców".

Szukajmy nowego i nie zapominajmy o atomie

Branża OZE jest obszarem intensywnych badań i poszukiwania innowacji, co w kontraście do problemów surowcowych i związanych z odpadami napawa nadzieją. Spójrzmy na kilka przykładów osiągnięć uczonych, które mogą zrewolucjonizować i tak już rewolucyjną co do charakteru gałąź. Przy okazji ukazują one główne kierunki poszukiwań w tej dziedzinie.

Inżynierowie z Uniwersytetu Michigan i innych instytucji stworzyli niedawno oparty na węglu nie na krzemie prototyp panelu słonecznego, który jest na tyle przezroczysty (**4**), że może być stosowany do okien w budynkach. Oprócz tego, że są przezroczyste, nowe panele słoneczne są również bardzo wydajne i ich żywotność szacuje się na 30 lat. Inżynierowie zbadali degradację niezabezpieczonego ogniwa słonecznego i odkryli, jak mogliby poprawić projekt. Udoskonalenia polegały na blokowaniu promieniowania UV poprzez dodanie warstwy tlenku cynku do strony przeciwsłonecznej szkła. Zintegrowano również cieńszą warstwę tlenku cynku przylegającą do obszaru ogniwa, który pochłania światło, ale musiano również dodać warstwę materiału o nazwie IC-SAM wykonaną z węgla, aby zapobiec zniszczeniu absorbera światła przez tlenek cynku. Na koniec dodano kolejną warstwę składającą się z fullerenów, aby chronić absorber światła. Obecnie przezroczystość modułu wynosi 40 proc., ale jest nadzieja na zwiększenie jej do 60 proc. Inżynierowie ustalili, że ich przezroczyste panele słoneczne utrzymają 80 proc. wydajności po 30 latach.

Natomiast naukowcy z Korei z powodzeniem opracowali wysokowydajne, wielkoobszarowe, organiczne ogniwa słoneczne z roztworu, kontrolując szybkość, z jaką roztwór surowców do produkcji ogniw słonecznych zestala się po pokryciu. Badacze z instytutu KIST, kontrolując szybkość odparowywania rozpuszczalnika po etapie

eprasa.pl 5bdb6169cc

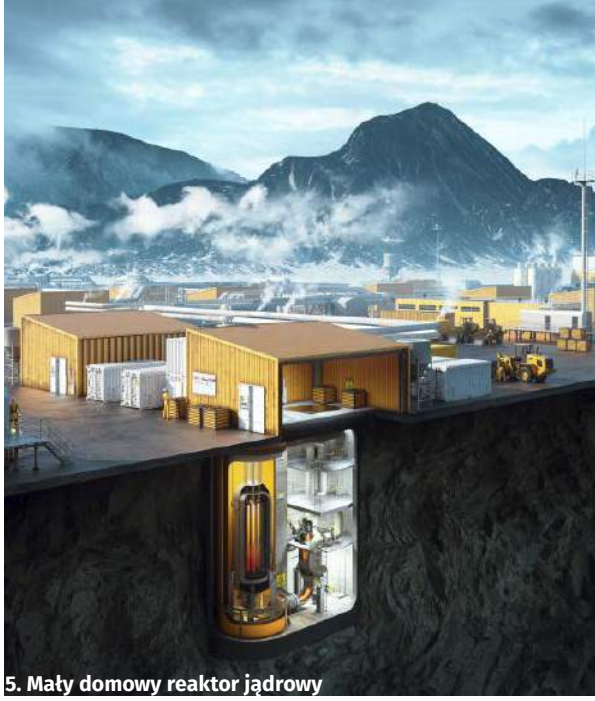
powlekania w procesie tworzenia folii ogniw słonecznych, uzyskali wysokowydajne organiczne panele fotowoltaiczne o sprawności konwersji mocy o 30 proc. wyższej niż dostępne na rynku panele.

Mikrobiologiczne wytwórnie wodoru opracował z kolei międzynarodowy zespół badaczy z brytyjskiego uniwersytetu w Bristolu i chińskiego instytutu technologicznego z Harbinu. Uczeni użyli cukrowych kropli wypełnionych żywymi komórkami alg do generowania wodoru, zamiast tlenu, przez fotosyntezę, wystawiając komórki na światło dzienne w powietrzu. W celu przeprowadzenia badań, w jednym mililitrze wody przygotowano około ćwierć miliona takich mikrobiologicznych fabryk, które zazwyczaj mierzą tylko jedną dziesiątą milimetra wielkości. Aby zwiększyć wydajność produkcji wodoru, zespół pokrył żywe mikroreaktory cienką powłoką z bakterii. Zwiększyło to liczbę komórek glonów przygotowanych do aktywności w wytwarzaniu wodoru.

Wodór to tylko jedna z alternatyw dla alternatyw i przykład na to, że energia słoneczna i wiatrowa nie są jedynymi sposobami na produkcję energii bez emisji CO_2. Do OZE zaliczają się również hydroenergetyka i np. projekty geotermalne, energia z biomasy i projekty elektrowni pływowych. Duże znaczenie w wielu krajach ma energia wodna, ale i ona ma swoje minusy, takie jak szkodliwy wpływ na lokalne ekosystemy i ograniczenia geograficzne. Jest też oczywiście energetyka jądrowa, ale, choć nie emituje w procesie produkcji energii gazów cieplarnianych, budzi niegasnące kontrowersje.

Argumentacja przeciwko atomowi opiera się na założeniu, że zwiększenie produkcji energii jądrowej oznaczałoby zwiększenie ilości odpadów i zwiększyłoby szanse na kolejne wypadki podobne do tych w Fukushimie czy Czarnobylu. Dlatego zwolennicy energetyki atomowej coraz częściej mówią o małych reaktorach modułowych (SMR) jako przyszłości, która niweluje obawy związane z wielkimi kompleksami reaktorów. Dla nich energetyka jądrowa a zwłaszcza owe małe reaktory (**5**), są świetnym uzupełnieniem i swoistym wentylem bezpieczeństwa dla energetyki opartej na OZE, a nie dwoma wykluczającymi się ścieżkami rozwoju. Jest to z pewnością jeden z meandrów świata nowej energetyki, nie dla każdego jasny i oczywisty. ■

Mirosław Usidus

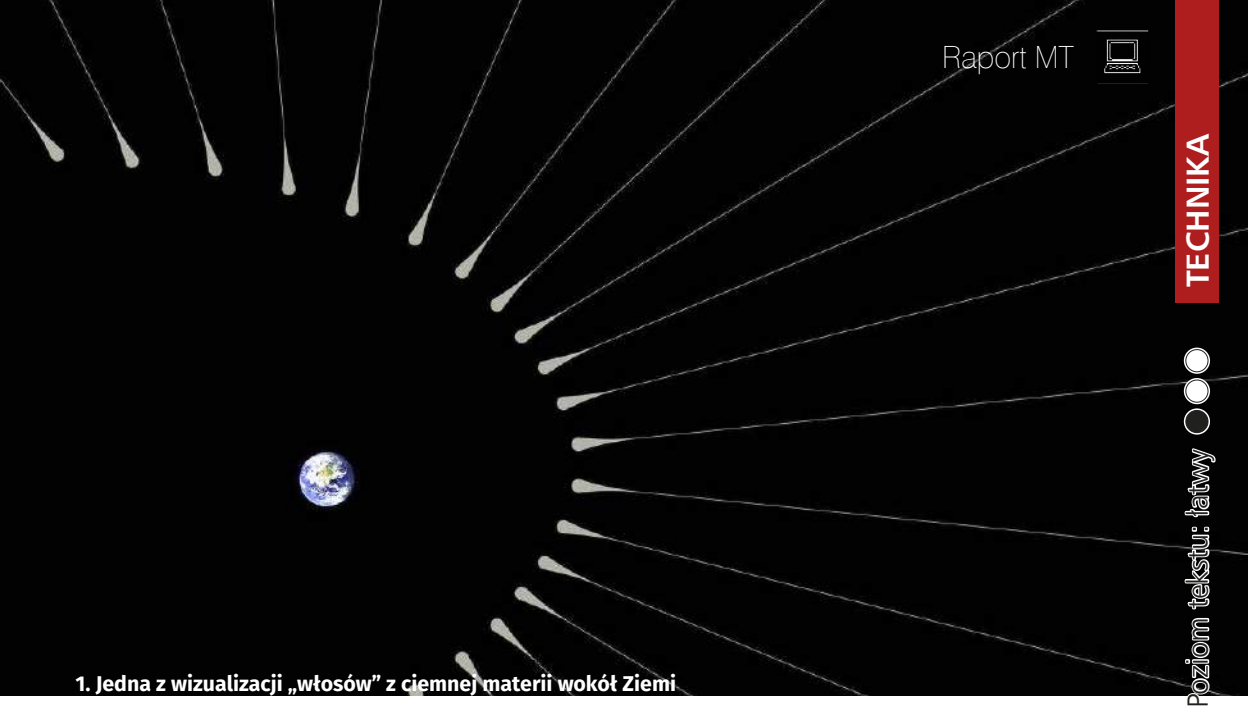


5. Mały domowy reaktor jądrowy

Filozofia dla zabieganych
Jonny Thomson
Wydawnictwo Insignis, cena: 44,99 zł

Kiedy kaczka nie jest kaczką? Dlaczego lubimy oglądać horrory? Czy warto postawić na istnienie Boga? Co sprawia, że przyjemność jest lepsza niż ból? „Filozofia dla zabieganych" to fascynująca podróż po świecie idei największych myślicieli od starożytności po współczesność. Przekonaj się, co mają do powiedzenia na temat najważniejszych życiowych kwestii i dlaczego warto dziś znać ich koncepcje. Rzuć się w wir zilustrowanych piktogramami minirozdziałów, które poszerzą twoje horyzonty, dadzą ci do myślenia, zainspirują cię i rozbawią. Ich rozpiętość tematyczna zapiera dech: od strategii wygrywania gier planszowych Sun Zi po przemyślenia Freuda na temat naszego popędu śmierci; od poglądów de Beauvoir, która wierzyła, że instynkt macierzyński jest mitem, po kosmitów Fermiego i zasady robotyki Asimova! A może chcesz wiedzieć, dlaczego Schopenhauer nie byłby najlepszym towarzystwem do imprezowania? Wszystko to – i wiele więcej – znajdziesz w tej wyjątkowej książce.

eprasa.pl 5bdb6169cc



1. Jedna z wizualizacji „włosów" z ciemnej materii wokół Ziemi

Ciemna materia – co wiemy, a czego nie wiemy

RAPORT

Czym jesteś, Prosiaczku?

Skoro pięciokrotnie dominuje nad zwykłą, to ciemna materia powinna być na wyciągnięcie ręki. Tak rozumuje wielu, nie tylko uczonych. Jednak ręka wyciągnięta do tego tajemniczego czegoś, co ma przenikać Wszechświat, nieodmiennie jest pusta. Gdzie jesteś, a może lepiej zapytać – czym jesteś – ciemna materio?

Tuż obok, w skali kosmicznej ma się rozumieć, na obrzeżu Drogi Mlecznej odkryto galaktykę z, jak się zakłada, ogromną zawartością ciemnej materii. Galaktyka w konstelacji Trójkąta II jest małą, zawierającą zaledwie około tysiąca gwiazd, formacją. Evan Kirby z Caltech wyznaczył masę tej galaktyki, mierząc prędkości sześciu gwiazd poruszających się po orbitach wokół centrum obiektu, za pomocą dziesięciometrowego teleskopu Kecka. Wyznaczona na podstawie tych ruchów masa galaktyki okazała się znacznie większa niż łączna masa gwiazd, co oznacza, że w galaktyce prawdopodobnie występuje bardzo dużo ciemnej materii. Późniejsze badania wprawdzie podważały gęstość tej galaktyki, ale sprawa wciąż daje do myślenia.

Co tam zresztą sąsiednie galktyki. Ciemna materia w dużych ilościach może być jeszcze bliżej, niemal „za progiem". Jak sugeruje Gary Prézeau, badacz z należącego do NASA Jet Propulsion Laboratory, Ziemia ciągnie za sobą „warkocze" z ciemnej materii. Twierdzenia Prézeau natomiast opierają się na częstym ostatnio przekonaniu, że ciemna materia w kosmosie ma formę „drobnoziarnistych strumieni" cząstek przenikających przestrzeń kosmiczną. Owe strumienie egzotycznych cząstek składających się na ciemną materię mogą rozciągać się na długości większe nie tylko niż Układ

eprasa.pl 5bdb6169cc

2. NGC1052-DF2 – galaktyka bez ciemnej materii

Słoneczny, ale również przekraczać granice galaktyk. Gdy Ziemia podczas swojej wędrówki przecina takie strumienie, jej grawitacja wpływa na nie, sprawiając, że układają się niczym włosy z cebulkami osadzonymi wokół naszej planety (**1**). Włosy ciemnej materii wyrastają, według uczonego, ze sfery rozciągającej się nawet o milion kilometrów ponad powierzchnią Ziemi. Jego zdaniem, gdyby udało się namierzyć umiejscowienie takich „cebulek" włosów ciemnej materii, można byłoby wysłać w to miejsce sondy badawcze. Być może jeszcze lepszym pomysłem byłoby wysłanie aparatu na orbitę Jowisza, gdzie „włosy" ciemnej materii mogłyby być znacznie intensywniejszym zjawiskiem.

Z kolei według publikacji Ciarana O'Hare z uniwersytetu w Saragossie w Hiszpanii w „Physical Review D", Ziemię owiewa znacznie większy strumień ciemnej materii. Mowa o pasie oznaczonym S1 składającym się z 30 tysięcy gwiazd, który został odkryty w 2017 r. przez satelitę ESA Gaia. Uważa się, że są to „resztki galaktyki karłowatej, która została połknięta miliardy lat temu przez Drogę Mleczną". Według tego poglądu, ciemna materia „wieje" obok nas z prędkością około 500 km/s.

Ciemnej materii, jeśli przyjąć za dobrą monetę te spekulacje, ma być w naszej Galaktyce w bród. Są jednak takie galaktyki, w których nie ma jej w ogóle, o czym wiemy dopiero od niedawna. Odkryta w 2018 r. rozproszona galaktyka NGC 1052-DF2 (**2**), oddalona o około 65 milionów lat świetlnych, jest przyćmiona i rozproszona, a jej masa wynosi około dwóch setnych masy naszej Drogi Mlecznej. Według danych znanych z innych obiektów tego typu, galaktyka izolowana, taka jak NGC1052-DF2, powinna mieć około stu razy więcej materii ciemnej niż zwykłej. Jej odkrywca, Pieter van Dokkum z Uniwersytetu Yale, nakreślił ze swoim zespołem kilka scenariuszy, które mogłyby wyjaśnić, w jaki sposób powstała i rozwinęła się ta galaktyka, ale sam przyznaje, że nie są one zbyt dobre. Wyjaśnienie procesu powstania galaktyki bez ciemnej materii jest wciąż sporym wyzwaniem.

Paradoksalnie jednak brak ciemnej materii w tej galaktyce można uznać za potwierdzenie jej istnienia w ogóle, a to wciąż nie jest przez każdego uznawane. Wszelkie alternatywne wobec ciemnej materii teorie wiążą się zwykle z modyfikacją grawitacji, czyli zakładają, że oddziaływania przypisywane ciemnej materii są niejako „konieczne" naukowo. Brak ciemnej materii w jednej z galaktyk wyklucza zgodnie z tą logiką grawitacyjne alternatywy.

Nie oddziałuje, ani sama ze sobą, ani z niczym innym

Szacuje się, że 26,8 proc. całej materii we Wszechświecie pozostaje niewidoczna jako coś,

eprasa.pl 5bdb6169cc

co nazywa się właśnie ciemną materią. Nie emitując żadnej dającej się wykryć energii, promieniowania elektromagnetycznego, które moglibyśmy wychwycić, oddziałuje wystarczająco silnie, aby utrzymać galaktyki w ryzach i w gromadach, powstrzymując je przed rozproszeniem się w kosmosie.

Stanowi zagadkę od lat 30. XX wieku, kiedy to astronomowie po raz pierwszy zdali sobie sprawę, że galaktyki potrzebują jakiegoś dodatkowego kleju grawitacyjnego, aby zachować spójność. Nikt nie wiedział, co to jest, więc użyto nazwy – ciemna materia. Naukowcy sądzą, że w bardzo wczesnym Wszechświecie ciemna materia dominowała jeszcze bardziej. „W tamtym czasie gęstość ciemnej materii była o 95 rzędów wielkości większa niż gęstość ciemnej energii", mówił Nicolao Fornengo z uniwersytetu w Turynie we Włoszech, w rozmowie z „New Scientist" kilka lat temu. Jednak gęstość ciemnej materii spadała wraz z rozszerzaniem się Wszechświata inaczej niż ciemnej energii, która rosła na znaczeniu, ale nie o niej tu piszemy.

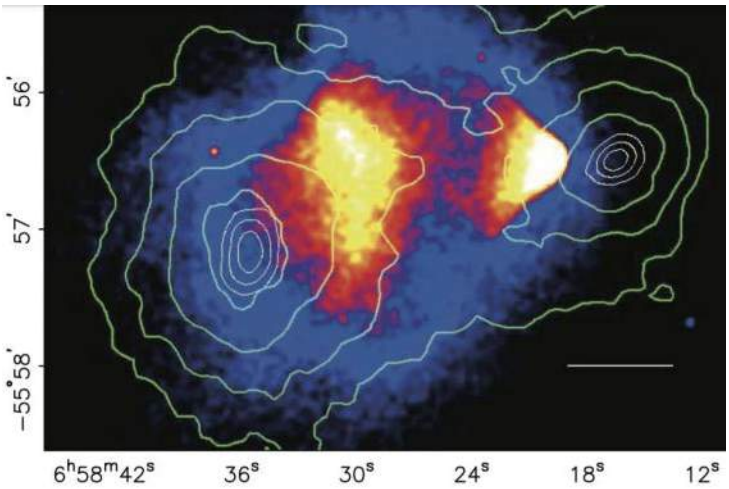
Średnią gęstość ciemnej materii oceniamy dziś na podstawie symulacji komputerowych, w których istotną rolę odgrywają prędkości obiegu gwiazd wokół centrów galaktyk. Ciemna materia daje dominujący wkład do mas galaktyk, a zatem do wytwarzanego przez nie pola grawitacyjnego. Z kolei pole grawitacyjne decyduje o zależności prędkości obiegu gwiazdy od promienia jej orbity w galaktyce. Jest wręcz niezbędna do wyjaśnienia, dlaczego gwiazdy w zewnętrznych ramionach galaktyk orbitują tak szybko wokół ich centrów. Obserwowane fluktuacje temperatury w kosmicznym mikrofalowym tle nie mogą być wyjaśnione bez ciemnej materii, a struktury tworzone przez galaktyki również nie „bronią się" bez ciemnej materii. Nawet gdyby wszystko to dało się wytłumaczyć modyfikacją grawitacji, a nie nieznanym rodzajem materii, to i tak musiałaby istnieć możliwość sformułowania modyfikacji teorii grawitacji w taki sposób, by wyglądała na nowy rodzaj materii. I nadal nazywalibyśmy ją ciemną materią.

Vera Rubin jest zwykle wiązana ze znalezieniem pierwszych dowodów na istnienie

3. Vera Rubin i Fritz Zwicky

ciemnej materii. Nie była pierwsza, ale jako pierwsza dostrzegła jej znaczenie. Przed nią jeszcze w latach trzydziestych XX wieku Szwajcar Fritz Zwicky (**3**) zwrócił uwagę, że rój około tysiąca galaktyk, które są powiązane ze sobą grawitacyjnie w Gromadę Coma, porusza się zbyt szybko. Zbyt duże prędkości wskazywały już na to, że jest tam więcej masy, niż można było dostrzec. Jednak dopiero gdy Rubin zebrała swoje dane obserwacyjne, stało się jasne, że nie jest to cecha szczególna i wyjątkowa dla Gromady Coma, ale że ciemna materia musi być obecna w prawie wszystkich galaktykach i gromadach galaktyk.

Ciemna materia nie oddziałuje zbytnio sama ze sobą ani z niczym innym. Gdyby tak było, spowalniałaby i zbijała się w większe formacje, a to nie zgadzałoby się z danymi z obserwacji astronomicznych. Charakterystyczny przykład pochodzi z Gromady Pocisk, która w rzeczywistości składa się z dwóch gromad galaktyk, które przeszły przez siebie. W gromadzie kulistej można wykryć zarówno rozkład zwykłej materii, głównie poprzez



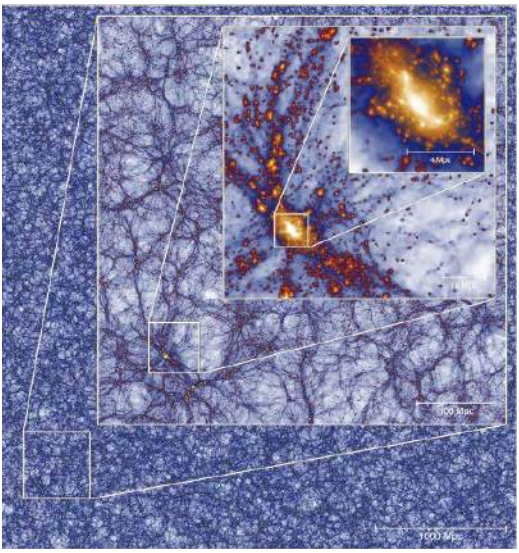
4. Obraz Gromady Pocisk

eprasa.pl 5bdb6169cc

emisję promieniowania rentgenowskiego, jak i rozkład ciemnej materii poprzez soczewkowanie grawitacyjne (**4**). Dane te pokazują, że ciemna materia jest oderwana od materii widzialnej: Części gromad z ciemną materią wydają się przechodzić przez siebie niemal bez zakłóceń, podczas gdy materia widzialna została spowolniona, a jej kształt zauważalnie zniekształcony.

Ponieważ ciemna materia nie oddziałuje, jest pierwszym rodzajem materii, który „osiada", w miarę jak Wszechświat się rozszerza i pierwszym, który tworzy struktury pod wpływem własnego przyciągania grawitacyjnego. To właśnie ciemna materia jest zalążkiem włókien, wzdłuż których później formują się galaktyki, gdy widzialna materia wpada w potencjał grawitacyjny stworzony przez ciemną materię. Jeśli spojrzeć na jakąś komputerową symulację formowania się struktur, to prawie zawsze widać rozkład ciemnej materii, a nie materii widzialnej (**5**).

Ciemna materia nie tylko tworzy filamenty w skali nadgalaktycznej, ale również nie jest całkowicie gładko rozłożona w galaktykach – przynajmniej tak twierdzą najlepiej zbadane modele. Ciemna materia nie oddziałuje ze sobą na tyle, by tworzyć obiekty tak gęste jak planety, ale tworzy „aureole" o różnej gęstości, które przemieszczają się w galaktykach. Gęstość ciemnej materii generalnie rośnie w kierunku centrów galaktyk. Ponieważ ciemna materia nie obraca się z dyskiem gwiazd, który obserwujemy, układy słoneczne takie jak nasz nieustannie poruszają się w „wietrze" cząstek ciemnej materii.



5. Ciemna materia w kosmicznej pajęczynie

Wiemy, że ciemna materia nie może być tworzona przez niewyraźne brązowe karły lub czarne dziury. Głównym powodem, dla którego to nie działa, jest to, że znamy całkowitą masę, jaką ciemna materia wnosi do galaktyki takiej jak nasza, i jest ona duża, około dziesięciu razy większa niż materia widzialna. Jeśli taka ilość masy pochodziłaby z czarnych dziur, powinniśmy stale obserwować przypadki soczewkowania grawitacyjnego – ale tak nie jest. Wiemy też, że neutrina (te, które znamy), mimo że słabo oddziałują, również nie mogą tworzyć ciemnej materii, ponieważ są zbyt lekkie i nie zbiłyby się wystarczająco mocno, by zasiać filamenty galaktyk.

Cząstki masywne lub lekkie, sterylne lub ciemne

Pomimo dziesięcioleci poszukiwań, nikt nigdy nie wykrył bezpośrednio cząstki ciemnej materii, a jedynym dowodem, jaki posiadamy, jest wciąż pośrednie wnioskowanie na podstawie przyciągania grawitacyjnego. Fizycy szukają oddziaływań proponowanych kandydatów na ciemną materię w wielu eksperymentach, począwszy już od lat 80. XX wieku. Poszukują również astrofizycznych dowodów na istnienie ciemnej materii, takich jak sygnały pochodzące z anihilacji cząstek ciemnej materii. Zakładamy, że istnieje, ale nie wiemy dokładnie, z czego jest zbudowana.

W nauce jest na temat ciemnej materii wiele przypuszczeń, często „od ściany do ściany". Ciemna materia może być więc, jak się przypuszcza, zbudowana z jednego rodzaju cząstek lub wielu rodzajów. Cząstki te mogą być masywne i ciężkie lub delikatnie i lekkie. Sądzimy, że oddziałuje ona z inną materią (i samą ze sobą) jedynie przez grawitację, ale może się okazać, że ciemna materia oddziałuje za pomocą wszystkich znanych sił natury, znanych lub nieznanych. Biorąc pod uwagę wszystkie hipotezy, fizycy wyczarowali całkiem liczną gromadę kandydatur na ciemną materię.

Faworytem w wyścigu o miano „cząstki odpowiadającej za ciemną materię" były w ostatnim czasie konstrukty nazywane WIMP (od weakly interacting massive particle – słabo oddziałująca cząstka masywna). Po raz pierwszy zaproponowano je w 1985 roku jako uzupełnienie modeli supersymetrii. Przypuszczenia co do masy WIMP-ów wahają się w szerokim przedziale od jednego do tysiąca gigaelektronowoltów.

Według założeń WIMP-y oddziaływałyby z normalną materią, choć bardzo słabo. Wystarczyć

eprasa.pl 5bdb6169cc

6. Eksperyment XENON1T

to może jednak do tego, by można było je, teoretycznie przynajmniej, wykryć. Jak do tej pory nie wykryto jednak tego obiektu w żadnych badaniach, eksperymentach i obserwacjach. Pomimo wielu eksperymentów w 2016 i 2017 roku, wyniki poszukiwań WIMP-ów rozczarowały. W maju 2018 r. instrument XENON1T (**6**) we Włoszech, największy z dotychczasowych projektów poszukiwań WIMP-ów, zgłosił, że nic nie znalazł. We wszystkich trzech najbardziej znanych eksperymentach gigantyczne pojemniki z ciekłym ksenonem służyły jako pułapki na ciemną materię. WIMP-y nie pojawiły się również w innych metodach detekcji. Teorie sugerują, że cząstki mogą od czasu do czasu niszczyć się nawzajem lub rozpadać, powodując emisję promieniowania gamma, ale poszukiwania nie znalazły na to dowodów. Wielu fizyków spodziewało się, że Wielki Zderzacz Hadronów będzie produkował ciężkie, nowe cząstki, w tym WIMP-y. Brak efektów poszukiwać sprawia, że niektórzy fizycy zaczęli kwestionować całą teorię supersymetrii.

Kolejny kandydat na „cząstkę ciemnej materii" to aksjon, zaproponowany jeszcze w 1977 roku. Nazwę należy przypisać fizykowi z MIT, Frankowi Wilczkowi, który wymyślił ją po tym, jak przypadkowo zobaczył na półce sklepowej detergent Axion, produkowany zresztą do dziś. Miałby być znacznie lżejszy niż WIMP, z masą sugerowaną na poziomie 0,000000000000001 GeV. Fizycy pierwotnie wymyślili tę cząstkę do rozwiązania pewnych problemów z silnym oddziaływaniem jądrowym, jedną z czterech podstawowych sił natury. Okazało się, że aksjony pasują również do ciemnej materii. Założenie było takie, że powstający Wszechświat w Wielkim Wybuchu mógł wytworzyć aksjony w zawrotnej ilości, wystarczającej, aby utworzyć

7. Eksperyment Axion Dark Matter eXperiment

eprasa.pl 5b

całą ciemną materię w kosmosie. „A ponieważ nie oddziałują one zbytnio z niczym innym, mamy całą tę resztę materii walającą się po Wszechświecie", skwitował w jednej z wypowiedzi fizyk z uniwersytetu w Waszyngtonie, Gray Rybka.

Aby wyłapać owe ulotne aksjony, naukowcy z Axion Dark Matter eXperiment na Uniwersytecie Waszyngtońskim (**7**) schłodzili cylinder do niemal zera absolutnego. Magnes znajdujący się wewnątrz wytwarza potężne pole magnetyczne, które, zgodnie z teorią, powinno przekształcić aksjony znajdujące się w pobliżu w standardowe fale radiowe. Aby wykryć te nieskończenie słabe sygnały, o mocy sięgającej miliardowych ułamków wata, ADMX posiada specjalnie zaprojektowane wzmacniacze. Jest to najczulszy odbiornik radiowy, jaki kiedykolwiek zbudowano.

Pod koniec lat 80. naukowcy mieli nadzieję, że MACHO – skupiska normalnej materii, które były po prostu niezbyt wyraźne i trudne do wykrycia, mogą wyjaśnić naturę ciemnej materii. Obiekty te miałyby obejmować planety, niedoszłe gwiazdy, a nawet czarne dziury. Niestety, modele Wielkiego Wybuchu nie są w stanie dać tyle materii, ile trzeba. Co gorsza, obserwacje konsekwentnie wykluczały istnienie ukrytych czarnych dziur, które powinny dać o sobie znać, gdy ich grawitacja ugina światło gwiazd tła.

Warto przy okazji omawiania kandydatur wspomnieć o hipotezie tzw. ciężkich neutrin, Model leptogenezy postuluje łamanie symetrii CP w rozpadach ciężkich cząstek sprzęgających się do neutrin („lekkich" neutrin). Mechanizm huśtawki dostarcza nam ciężkich cząstek nazywanych ciężkimi neutrinami. Ciężkie neutrina są doskonałymi kandydatami na ciemną materię, jeśli tylko oczywiście istnieją. Bardziej znaną alternatywą dla koncepcji ciężkich neutrin jest hipoteza istnienia neutrina sterylnego.

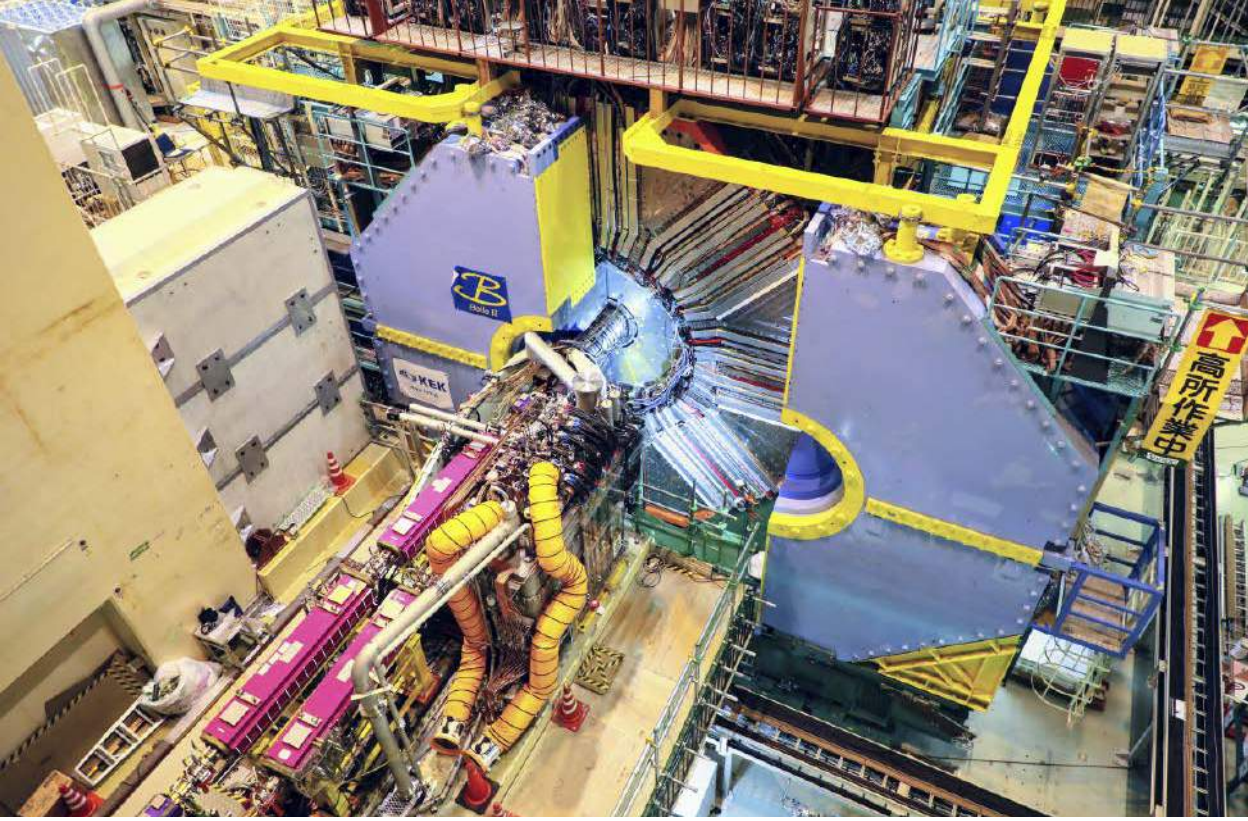
Neutrino sterylne ma mieć masę 1 GeV i kiedyś było pomijane jako kandydat na ciemną materię. Jednak ostatnio powróciło do gry. Idea sterylnych neutrin zyskała na popularności, gdy w latach 90. eksperyment zarejestrował dziwny nadmiar jednego ze smaków neutrinowych, zwanego neutrinem elektronowym, w stosunku do dwóch pozostałych (obecnie znanych jako neutrina mionowe i taonowe). Cząstki te powinny występować w mniej więcej równych ilościach. Eksperymenty ujawniły ponadto, że neutrina spontanicznie zmieniają swój smak na inny, gdy przemieszczają się po Wszechświecie. Teoretycy twierdzili, że niektóre neutrina tymczasowo zmieniały smak na czwarty, sterylny, zanim „powracały" jako neutrina elektronowe.

Neutrin sterylnych (lub ciężkich) poszukuje detektor MiniBooNE w Fermilab, wypełniony 880 tonami oleju mineralnego i drobnymi czujnikami, detektor, który wykrywa słabe błyski światła, gdy neutrina uderzają w atomy oleju. W czerwcu 2018 r. drugi eksperyment MiniBooNE odkrył ten sam nadmiar jednego smaku, o którym była już mowa. Zakładając jednak, że sterylne neutrina okażą się faktem, nadal nie są one prawdopodobnie ani wystarczająco masywne, ani liczne, by odpowiadać za większość ciemnej materii. Jednak tak jak normalne neutrina występują w trzech smakach, tak samo może istnieć wiele rodzajów sterylnych neutrin, o różnych masach. A idąc o krok dalej, neutrina mogą nie być jedynym rodzajem cząstek, które mają swój sterylny odpowiednik. Naukowcy żywią duże nadzieje, że zidentyfikowanie sterylnego neutrina otworzy drzwi do sfery nowej fizyki poza Modelem Standardowym, zwanej ciemnym sektorem, który jednocześnie będzie opisywać ciemną materię. W grę wchodziłyby ciemne fotony, ciemne gluony, ciemne kwarki i wiele innych. Wszystkie mogłyby składać się na to, co postrzegamy jako ciemną materię.

Są także inne, mniej znane na razie, koncepcje, np. silnie oddziałujące masywne cząstki (SIMP-y). To nieco nowsza rzecz, zaproponowana w 2014 r. Miałyby mieć masę około 0,1 GeV i być cząstkami złożonymi, zbudowanymi z innych, mniejszych cząstek. „SIMP jest bardzo podobny do cząstek, które już widzieliśmy", wyjaśnia Hitoshi Murayama, fizyk teoretyczny z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley, główny ich proponent. Fizyka cząstek zespolonych jest znana i ten stopień znajomości może sprawić, że SIMP-y będą łatwiejsze do wykrycia niż bardziej egzotyczni kandydaci na ciemną materię.

Symulacje komputerowe pokazują, że ze względu na grawitację WIMP-y powinny się zlepiać, tworząc gęste skupiska ciemnej materii w centrach galaktyk a także rozpadać się na kawałki w przestrzeni kosmicznej. Jednak obserwacje nie zgadzają się z tymi przewidywaniami. Galaktycznie, ciemna materia wydaje się zbyt równomiernie rozłożona. Wyniki te zdają się przemawiać za modelem SIMP. Także założenie, że powinno być ich wystarczająco dużo we Wszechświecie, by wyjaśnić całą ciemną materię, jest wsparciem dla tej koncepcji.

eprasa.pl 5bdb6169cc



8. Japoński akcelerator SuperKEKB

Obecnie nadzieje na wykrycie SIMP-ów wiąże się z akceleratorami cząstek takimi jak SuperKEKB, który rozpoczął pracę w Japonii w kwietniu 2018 roku (**8**).

Jako alternatywę zarówno dla WIMP-ów, jak też SIMP-ów, fizycy wykoncypowali GIMP-y jako cząstki elementarne, które uwzględniają dodatkowy, piąty wymiar przestrzenny. Na razie nie widać jednak nawet pomysłu, jak można by wykrywać takie cząstki.

Ziemia jako detektor

Hermann Nicolai, dyrektor Instytutu Fizyki Grawitacyjnej Maxa Plancka w Poczdamie i jego kolega Krzysztof Meissner z Uniwersytetu Warszawskiego zaproponowali nową, trzeba przyznać, niezwykłą kandydaturę na cząstkę ciemnej materii. Nazywają ją superciężkim grawitinem, które miałoby masę 0,02 miligrama. Jak na cząstkę elementarną grawitino takie byłoby prawdziwymi, gigantem z masą dziesięć bilionów razy większą niż masa protonu lub neutronu.

W swojej pracy Nicolai i Meissner nawiązują do starego pomysłu laureata Nagrody Nobla Murraya Gell-Manna, opartego na teorii „supergrawitacji N=8". Jednym z kluczowych elementów ich propozycji jest nowy typ symetrii z nieskończoną liczbą wymiarów. Model oferuje nowego kandydata na tego typu cząstkę ciemnej materii, o zupełnie innych właściwościach niż wszystkie dotychczas omawiane kandydatury, takie jak aksjony czy WIMP. Jak wiadomo te hipotetyczne cząstki oddziałują bardzo słabo ze znaną materią. To samo dotyczyło bardzo lekkich grawitin, które były dawniej wielokrotnie proponowane jako kandydaci na ciemną materię w połączeniu z supersymetrią niskiej energii. Jednak propozycja Nicolaia i Meissnera idzie w zupełnie innym kierunku, w tym sensie, że nie przypisuje już głównej roli supersymetrii. Ich superciężkie grawitina, które – w przeciwieństwie do zwykłych kandydatów i w przeciwieństwie do wcześniej rozważanych lekkich grawitin – również oddziaływałyby silnie i elektromagnetycznie ze zwykłą materią.

Ich duża masa oznacza, że cząsteczki te mogą występować we Wszechświecie w dużym rozproszeniu. W przeciwnym razie „zamknęłyby" go i doprowadziły do jego wczesnego upadku. Według badaczy z Instytutu Maxa Plancka, aby wyjaśnić zawartość ciemnej materii we Wszechświecie, nie trzeba by było ich zbyt wiele – wystarczyłaby jedna cząstka na dziesięć tysięcy kilometrów sześciennych. Masa cząsteczki postulowanej przez Nicolaia i Meissnera leży w rejonie masy Plancka,

eprasa.pl 5bdb6169cc

czyli około setnej milionowej części kilograma, często nazywanej mają jaja pchły.

Grawitino, o którym mówią fizycy, ma być cząstką wyjątkową w swoim rodzaju, która nie tylko oddziałuje ze zwykłą materią grawitacyjnie, ale również elektromagnetycznie. Gdyby cząstka ta oddziaływała elektromagnetycznie z materią, oznaki tego moglibyśmy znaleźć nawet na Ziemi. Zatem uczeni zamierzają zmienić naszą planetę w jeden wielki detektor cząstek oraz wykorzystać 4,5 miliarda lat historii jej interakcji z hipotetycznymi cząstkami do ich wykrycia. Cząstki grawitino, oddziałujące siłami elektromagnetycznymi ze zwykłą materią, muszą bowiem pozostawić po sobie ślady jonizacji np. w skałach jako defekty w strukturach krystalicznych. Ich silne i elektromagnetyczne oddziaływania ze znaną materią mogą sprawić, że te ciemne cząstki materii będą łatwiejsze do odnalezienia pomimo ich ekstremalnej rzadkości. Jedną z możliwości jest poszukiwanie ich za pomocą pomiarów czasu lotu w głębi Ziemi, ponieważ cząsteczki te poruszają się znacznie wolniej niż światło, w przeciwieństwie do zwykłych cząsteczek elementarnych pochodzących z promieniowania kosmicznego. Niemniej, przeniknęłyby one przez Ziemię bez wysiłku z powodu ich dużej masy, podobnej do kuli armatniej, której nie zatrzyma rój komarów. W procesie tym cząstki powinny pozostawić w skale długie, proste ślady jonizacji, ale może nie być łatwo odróżnić ich od śladów spowodowanych przez znane cząstki. „Wiadomo, że promieniowanie jonizujące powoduje wady sieci w strukturach krystalicznych. Możliwe jest wykrycie pozostałości takich śladów jonizacyjnych w kryształach, które pozostają stabilne przez miliony lat", mówi Hermann Nicolai.

Na marginesie – nazwisko Krzysztofa Meissnera nie jest jedynym „polskim śladem" w badaniach ciemnej materii. Kilka lat temu (2016) media na całym świecie informowały, że badacze z Instytutu Fizyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu przeprowadzili pionierski eksperyment, wykorzystując optyczny zegar atomowy do poszukiwania i detekcji ciemnej materii. Wyniki badań ukazały się m.in. na łamach prestiżowego „Nature Astronomy".

Makra dziwnych kwarków i masa ujemna

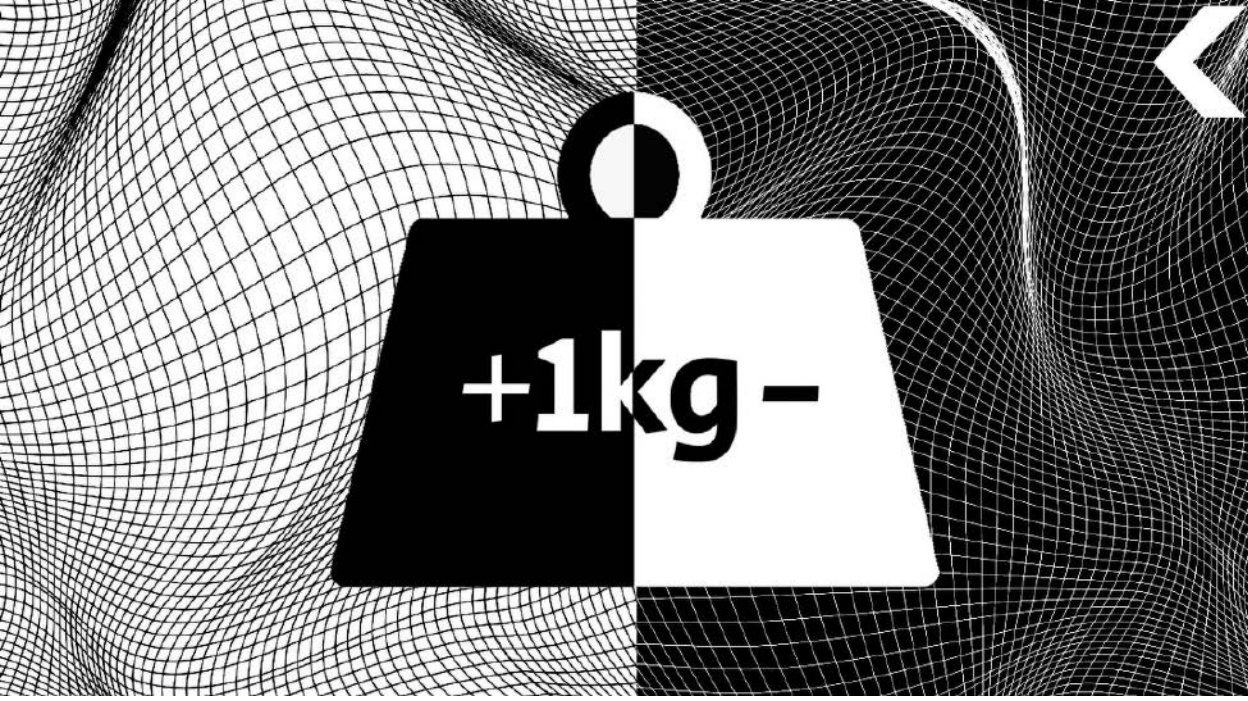
Dopóki nie udało się nam wykryć ciemnej materii za pomocą instrumentów naukowych, wszelkie opinie na temat tego, czym ona jest, zaliczyć trzeba do spekulacji, nawet jeśli pochodzą z poważnych naukowych ośrodków i od wybitnych uczonych. Warto jednak czasem zwrócić na te spekulacje uwagę, bo pojawiają się wśród nich naprawdę niezwykłe koncepcje, takie jak ta pochodząca z amerykańskiego Uniwersytetu Case Western Reserve, a mówiąca o tym, że ciemna materia to nie „ciecz" kwantowa ani jakiekolwiek egzotyczne cząstki elementarne, tylko obiekty makroskopowe o rozmiarach niekiedy bliskim małym planetom.

Teoria ta, autorstwa fizyków Glenna Starkmana i Davida Jacobsa, przyjmuje, że owe hipotetyczne obiekty byłyby niezwykle gęste, podobne pod tym względem do znanych astrofizyce gwiazd neutronowych. Istnienie takich wielkich kul materii nie jest sprzeczne z fizycznym Modelem Standardowym. Z czego te „makra" (ang. „Macros" – termin ukuty przez twórców teorii) miałyby się składać? Starkman twierdzi, że mocnymi kandydatami na główny składnik tych kul są kwarki dziwne, cząstki nie tak wcale egzotyczne, a w każdym razie już znane i opisane przez fizykę. Ciemna materia tego rodzaju mogłaby występować w dużych ilościach nawet w bliskim sąsiedztwie Ziemi, a my jej nie zauważamy, głównie dlatego, że szukamy właśnie jej.

Do ogrodu zoologicznego teorii na temat ciemnej materii i nie tylko należy dodać także stosunkowo nową teorię, która proponuje unifikację ciemnej materii i ciemnej energii w jedną substancję – ciemny płyn o ujemnej masie; została ona w listopadzie 2018 r. opublikowana w „Astronomy & Astrophysics". „Uważamy, że zarówno ciemna materia, jak i ciemna energia mogą być traktowanie jako rodzaj substancji płynnej, charakteryzującej się czymś w rodzaju negatywnej grawitacji, czyli odpychającej całą otaczającą ją materię", wyjaśnił tę nową hipotezę w oświadczeniu autor publikacji dr Jamie Farnes z uniwersytetu w Oksfordzie. „Jako bonus, teoria wydaje się wyjaśniać nie tylko ciemną materię, ale również otrzymujemy możliwe rozwiązanie dla ciemnej energii – zasadniczo przy okazji. Wydaje się, że prosty znak minus może być w stanie rozwiązać dwa z największych problemów fizyki". Model został przetestowany przy użyciu symulacji Wszechświata i był w stanie stworzyć wirtualny kosmos, którego rozkład galaktyk kształtował się zgodnie z oczekiwaniami.

Sam pomysł nie jest tak nowy, zaś autor przytacza dawne prace Alberta Einsteina, Hermanna Bondiego i innych uczonych jako wsparcie dla

eprasa.pl 5bdb6169cc



9. Masa ujemna

swoich hipotez. W roku 1918 Einstein opisywał postulowaną przez siebie stałą kosmologiczną jako konieczną modyfikację swej teorii, „niezbędną, aby pusta przestrzeń mogła odgrywać we Wszechświecie rolę ujemnej grawitacji, a zarazem ujemnej masy rozproszonej po całym kosmosie".

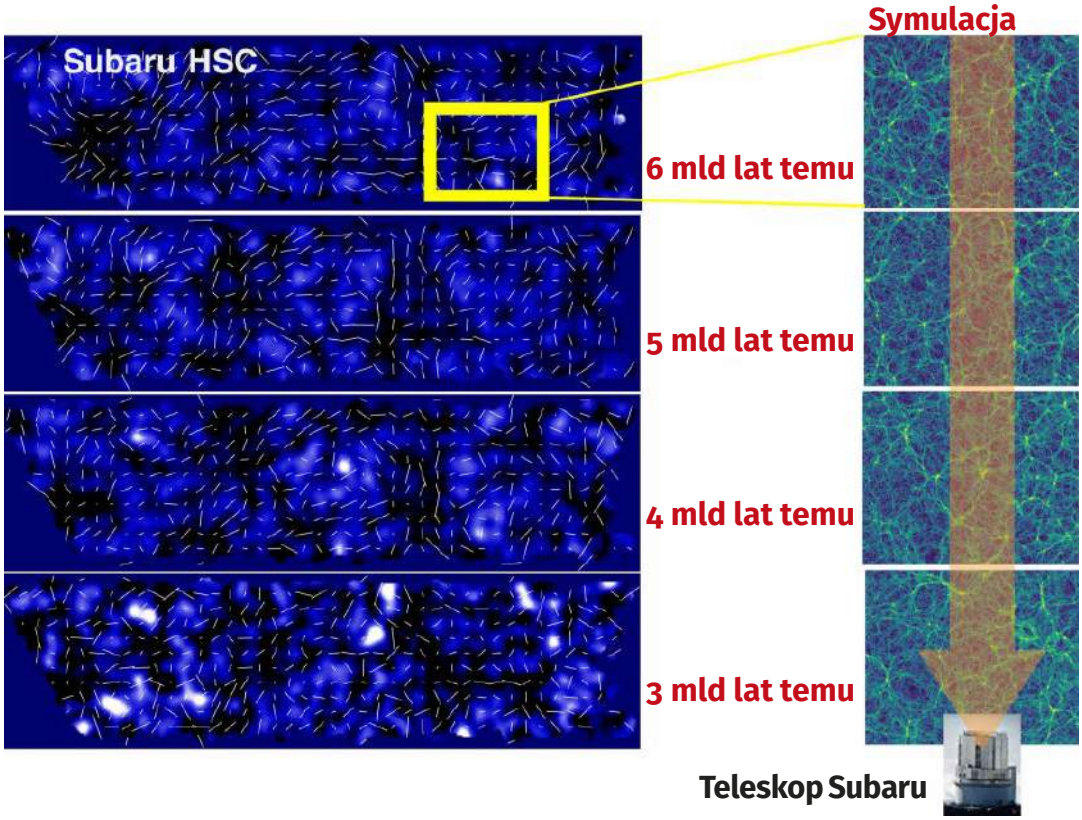
Farnes twierdzi, że jest w stanie wyjaśnić za pomocą masy ujemnej spłaszczenie krzywych rotacji galaktyk, tworzenie się aureoli galaktycznej ciemnej materii, duże formacje takie jak włókna ciemnej materii łączące galaktyki, a nawet ostateczne losy Wszechświata (rozszerzałby się i kurczył cyklicznie). Jego artykuł, co istotne, dotyczy „unifikacji ciemnej materii i ciemnej energii". Obecność w przestrzeni postulowanej materii o ujemnej masie mogłaby zastąpić ciemną energię, jak również wyeliminować problemy, tłumaczone dotąd przez oddziaływanie ciemnej materii. Zamiast dwu enigmatycznych bytów pojawia się jeden. Na tym polega unifikacja, choć wciąż zdefiniowanie owej ujemnej masy nastręcza ogromne kłopoty.

Masa ujemna (**9**), choć jest pojęciem znanym w naukowym obiegu od co najmniej wieku, uznawana jest przez fizyków za coś egzotycznego głównie z powodu całkowitego braku obserwacji. Choć wielu dziwi, że grawitacja działa tylko jako przyciąganie, to jednak z braku dowodów na coś odwrotnego, nie proponują od razu masy ujemnej. A ta nie przyciągałaby, lecz odpychała, zgodnie z hipotetycznym „prawem powszechnego odpychania". Pozostając w sferze hipotetycznej, ciekawie robi się gdy masa zwykła, którą znamy, czyli „dodatnia", napotyka masę ujemną. Ciało o masie dodatniej przyciąga drugie o masie ujemnej, ale jednocześnie jest odpychane przez masę ujemną. Przy wartościach bezwzględnych zbliżonych do siebie skutkowałoby to podążaniem jednego obiektu za drugim. Jednak przy dużej różnicy wartości mas zachodziłyby inne zjawiska. np. newtonowskie jabłko o ujemnej masie spadłoby na Ziemię tak samo jak zwykłe jabłko, gdyż jego odpychanie nie mogłoby zniwelować przyciągania całej planety.

W koncepcji Farnesa zakłada się, że Wszechświat pełen jest „materii" o ujemnej masie, choć to niewłaściwe określenie, gdyż ze względu na odpychanie cząstek ta materia w żaden sposób nie daje o sobie znać, ani światłem, ani żadnym promieniowaniem. Jednak to odpychające działanie ujemnej masy wypełniającej przestrzeń „trzyma galaktyki w kupie", a nie ciemna materia.

Istnienie owego fluidu doskonałego o masie ujemnej tłumaczy też rozszerzanie Wszechświata bez konieczności powoływania się na ciemną energię. Spostrzegawczy od razu jednak zauważą, że gęstość owej cieczy doskonałej w ekspandującym Wszechświecie powinna spadać. Zatem spadać też powinna siła odpychania ujemnej masy, a to z kolei powodowałoby spadek tempa rozszerzania się Wszechświata, co jest sprzeczne z naszymi danymi obserwacyjnymi, o „rozlatywaniu się" galaktyk coraz słabiej duszonych przez odpychanie ujemnej masy nie wspominając.

eprasa.pl 5bdb6169cc



10. Mapa ciemnej materii

Farnes ma na te problemy królika z kapelusza, czyli możliwość tworzenia nowej cieczy doskonałej w miarę ekspansji, co określane jest przez niego jako „tensor kreacji". Zgrabne, lecz niestety jest to rozwiązanie podobne do ciemnej materii i energii, której zbędność w obowiązujących modelach chciał wykazać młody uczony. Inaczej mówiąc, redukując niepotrzebne byty, wprowadza nowy byt, również o wątpliwej konieczności.

A może po prostu czegoś fundamentalnie nie rozumiemy

Oczywiście oprócz poszukiwań cząstek i zjawisk, które mogłyby wytłumaczyć ciemną materię, często spotyka się poglądy w ogóle kwestionujące jej istnienie. Pavel Kroupa, astrofizyk z uniwersytetu w Bonn w Niemczech, jest jednym z najbardziej znanych krytyków modelu ją przewidującego. Według niego, ciemna materia stała się dogmatem. Przytacza często zjawiska zachodzące w galaktykach, które nie mają sensu w przypadku ciemnej materii. Spędził ostatnie dwie dekady na rozwijaniu MOND, alternatywnej teorii Wszechświata. Naukowcy, którzy popierają ten model, uważają, że najbardziej tajemnicze aspekty kosmosu, te, które skłoniły astronomów do zaproponowania ciemnej materii i ciemnej energii, można z powodzeniem wyjaśnić za pomocą niewielkich modyfikacji praw Newtona opisujących grawitację. Jednak do tej pory symulacje komputerowe z zastosowaniem założeń MOND nie zdołały zbudować wirtualnych galaktyk, które wyglądałyby tak samo jak te, które widzimy.

To, co nazywamy ciemną materią może, zdaniem niektórych uczonych w rzeczywistości reprezentować kwantową próżnię, „substancję", która może stanowić zdecydowaną większość naszego Wszechświata.

Jeszcze inaczej proponuje nieporozumienie związane z ciemną materią ujać André Maeder, profesor Uniwersytetu Genewskiego (UNIGE), w serii referatów opublikowanych w „The Astrophysical Journal". Jego zdaniem po prostu zapomnieliśmy włączyć do Modelu Standardowego inwersję skali. Przypomina teorie powszechnego ciążenia Newtona, ogólną względność Einsteina i mechanikę

eprasa.pl 5bdb6169cc

kwantową. „Tam istnieje hipoteza początkowa, która moim zdaniem nie została wzięta pod uwagę”, pisze Maeder. „Chodzi o to, że pusta przestrzeń i jej właściwości nie zmieniają się po rozszerzeniu lub skurczu. Gdyby to była prawda, zmieniłoby to wszystko, co wiemy o grawitacji i uniwersalnej ekspansji”.

Einstein uważał, że puste przestrzenie oddziaływały przez to, co znane jest jako stała kosmologiczna. Dziś interpretowalibyśmy ją jako formę ciemnej energii. Model Maedera zamiast tego zawiera inwersję skali w pustej przestrzeni. Przetestował swoją hipotezę na przyspieszonej ekspansji przestrzeni i działało to bez potrzeby sięgania po ciemną energię. Zastosował ją również w gromadach galaktyk. Ich zachowanie było zgodne z obliczeniami Maedera. W innym teście Maeder pokazał, że potrafi bez sięgania po ciemną materię wytłumaczyć, dlaczego gwiazdy znajdujące się w zewnętrznych rejonach galaktyk poruszają się szybciej niż te bliżej środka, co zwykle tłumaczy się grawitacyjnym działaniem ciemnej materii.

Wyniki Maedera wzbudziły kontrowersje. Sabine Hossenfelder, znana fizyk z Instytutu Frankfurckiego, określiła hipotezę Maedera jako niespójną. Inni fizycy oskarżyli badacza o zawyżanie szacunków dotyczących masy. Pokazuje to m. in., że choć nie wiadomo czym jest ciemna materia, jej istnienie jest dość żarliwie bronione przez badaczy.

Bo ciemna materia to pojęcie pomimo całej tajemniczości i braku wyjaśnienia czym jest, całkiem nieźle utrwalone w systemie współczesnej nauki. Naukowcy stworzyli niedawno na podstawie danych obserwacyjnych nową, rozległą mapę (**10**), która analizuje, w jaki sposób struktury ciemnej materii powstawały w historii Wszechświata. Okazało się zresztą, że mapa taka równie dobrze co stan wiedzy obrazuje także stan niewiedzy naukowej.

„Widać z niej wyraźnie, że czegoś brakuje w naszym obecnym pojmowaniu Modelu Standardowego i ogólnej teorii względności”, powiedział fizyk Instytutu Kavli Chiaki Hikage w komunikacie prasowym. On i jego koledzy przeanalizowali zdjęcia dziesięciu milionów galaktyk wykonane przy użyciu teleskopu Subaru na Hawajach, o rozdzielczości 870 megapikseli. Światło z niektórych galaktyk podróżowało przez miliardy lat, aby dotrzeć na Ziemię, co pozwoliło badaczom zebrać mapę ciemnej materii, począwszy od początków istnienia Wszechświata. Analizowali m.in., jak jej przyciąganie grawitacyjne zginało światło. Zwracają uwagę na zaskakujący ich zdaniem fakt, iż nowa mapa zdaje się sugerować, że ogromna struktura ciemnej materii we Wszechświecie kształtowała się wolniej, niż wcześniej sądzono. To wyniki, które, jak czytamy w komunikacie prasowym, „wydają się podważać obecne zrozumienie podstawowych praw fizyki”.

„Im bardziej Puchatek zaglądał do środka, tym bardziej Prosiaczka tam nie było” – ten słynny cytat z książki Alana Alexandra Milne’a wydaje się idealnie pasować jako pointa rozważań o ciemnej materii i jej poszukiwaniach blisko i daleko. Wciąż zaglądamy, zakładając, że Prosiaczek jest czymś, co istnieje, jednak nie wiemy, kim a raczej czym jest Prosiaczek, co nie może nie frustrować. ■

Mirosław Usidus

Żołnierskie serce
Tomasz Betcher
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 384, cena: 44,99 zł

Kiedy Piotr Walczak powraca ranny z misji w Afganistanie, cierpi nie tylko jego ciało, ale także dusza. Borykając się z zespołem stresu pourazowego, oskarżeniem o spowodowanie śmierci kolegów i zainteresowaniem mediów, ucieka na prowincję. W domu po dziadku odkrywa rodzinne tajemnice i sąsiadów, których kłopoty kochają tak samo jak jego. Czy senne miasteczko i jego mieszkańcy potrafią uleczyć żołnierskie serce i sprawić, by znów zaczęło kochać? Czy Emilia, Natalia i Janek będą w stanie żyć z wybuchowym i nieobliczalnym człowiekiem za ścianą?

eprasa.pl 5bdb6169cc

Poziom tekstu: łatwy

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.

Szalona chińska jazda w górę i w dół – **Colin Huang**

Gdy patrzy się na karierę tego zdolnego Chińczyka, to ma się wrażenie szalonej jazdy najpierw długo w górę po kolejce górskiej, a następnie dramatycznego, gwałtownego zjazdu. A to zapewne jeszcze nie koniec jego historii.

1. Colin Huang

CV: Colin Huang (lub Huang Zheng)
Data i miejsce urodzenia: 01.01.1980, Zhejiang, prowincja Hangzhou, Chiny
Adres zamieszkania: Szanghaj
Obywatelstwo: chińskie
Stan cywilny: żona (?)
Majątek: ok. 30 mld dolarów
Kontakt: brak informacji
Edukacja: Uniwersytet Zhejiang, Uniwersytet Wisconsin
Doświadczenie zawodowe: lata 2004–07 – staże w Google i Microsoft, 2007–10 – założyciel i właściciel firmy Ouku, branża e-handel, 2015 – twórca, właściciel i szef aplikacji Pinduoduo do pośrenictwa produktami rolnymi. W 2021 stracił kierownicze stanowisko.
Zainteresowania: nauka, rolnictwo

eprasa.pl 5bdb6169cc

Huang Zheng, szerzej znany poza Chinami jako Colin Huang (**1**), zaczynał skromnie jak na miliardera, ale nieźle jak na syna chińskich robotników z fabryki na peryferiach Hangzhou, miasta opisywanego niegdyś przez Marca Pola, współcześnie bardziej znanego jako siedziba platformy e-handlu Alibaba. I to tutaj, na wschodzie Państwa Środka, urodził się w 1980 roku przyszły miliarder, który rzucił skutecznie rękawicę twórcy Alibaby.

Swoją drogę do sukcesu rozpoczął jeszcze jako dziecko, dzięki wygranej olimpiadzie matematycznej. Sukces otworzył mu drzwi do prestiżowej Hangzhou Foreign Languages School (HFLS), jednej z najlepszych w kraju szkół średnich kształcących językowo, której absolwenci mają ułatwiony start na chińskie uczelnie wyższe. Huang, wspominając ten okres, podkreślał, że jego rodzice bardzo dbali, aby nie czuł dyskomfortu wśród potomków chińskich elit politycznych i finansowych. Szkolną koleżanką chińskiego programisty była np. córka burmistrza miasta.

Szkoła faktycznie okazała się świetną miejscem, by nabrać pewności siebie i obycia wśród elit, ale przede wszystkim pozwalała na kontakt z zachodnią kulturą. Głównym kapitałem jej absolwentów jest dobra znajomość kilku języków obcych. Talent i pracowitość pozwoliły Huangowi skończyć szkołę z wyróżnieniem i rozpocząć studia informatyczne na elitarnym Uniwersytecie Zhejiang. W Chinach uzyskał tytuł licencjacki.

Już na pierwszym roku został stypendystą Melton Foundation, międzynarodowej organizacji założonej w 1991 r. po upadku muru berlińskiego przez amerykańskiego przedsiębiorcę i wizjonera Billa Meltona i aktywistkę pokojową Patricię Smith. Fundacja wspiera kształcenie młodych zdolnych ludzi z wszystkich kontynentów. Huang dostał się również na atrakcyjny staż w pekińskim oddziale Microsoftu. I był to pierwszy moment, gdy zaczął nieźle zarabiać. W firmie Billa Gatesa Huang otrzymywał wynagrodzenie w wysokości 6 tys. juanów, znacznie więcej niż zarabiała np. jego matka w fabryce.

Dla nikogo nie było zaskoczeniem, że ten uzdolniony i pracowity młodzieniec dalszą edukację będzie kontynuował na Zachodzie (**2**). Na studia magisterskie z informatyki wybrał amerykański Uniwersytet Wisconsin, jedną z grona uczelni w USA z największym budżetem na badania naukowe. Studia tam otworzyły przed młodym Chińczykiem ścieżki kariery zawodowej

2. Colin Huang ze znanym amerykańskim inwestorem Warrenem Buffetem

u gigantów nowych technologii – dostał do wyboru propozycje pracy w Oracle, Microsoft i IBM. Jednak postawił na Google.

Za decyzją młodego absolwenta informatyki miał stać William (Lei) Ding, założyciel chińskiego giganta technologicznego Netease. To on namówił Huanga, by wybrał (wciąż jeszcze wtedy) startup z Doliny Krzemowej zamiast jednej z trzech wielkich firm technologicznych. Decyzja okazała się trafna – Huang zadebiutował w firmie jako inżynier oprogramowania w 2004 roku, dokładnie wtedy, gdy Google wchodziło na giełdę. Jak wspomina swój okres pracy dla Google, „ta firma zaoferowała mu więcej, niż mógł jej dać".

Już dwa lata później dołączył do chińskiego oddziału internetowego giganta. Niestety, szybko okazało się, że amerykańska wyszukiwarka nie pasuje do totalitarnego systemu chińskiej cenzury. Sprzeczności te doprowadziły do zamknięcia Google w Chinach w 2010 r.

W chińskim świecie startupów

Huanga jednak te problemy już nie dotyczyły, gdyż od 2007 roku działał na własną rękę. Dzięki Dingowi poznał Duana Yongpinga, tzw. anioła biznesu, chętnie inwestującego w startupy i nowe technologie.

Na początek programista stworzył witrynę e-commerce Ouku do sprzedaży elektroniki

eprasa.pl 5bdb6169cc

użytkowej i sprzętu AGD. Trzy lata później sprzedał platformę za 2,2 mln dolarów. Wymyślił i stworzył kolejny własny projekt – aplikację Leqi, która pomagała zagranicznym markom sprzedawać swoje produkty na popularnych platformach e-commerce, takich jak Alibaba i JD.com. Z myślą o graczach utworzył aplikację do gier w komunikatorze WeChat, należącym do Tencent, chińskiego giganta technologicznego.

Huang miał zaledwie 35 lat, gdy w 2015 roku wystartował ze swoim czwartym projektem – Pinduoduo (**3**), dzięki któremu dołączył do czołówki chińskich miliarderów z branży IT. Pinduoduo szukało pieniędzy tam, dokąd nie zaglądał serwis Alibaba – do małych chińskich miast i na wieś, gdzie dla użytkowników decydująca jest cena transakcji. Huang miał dla tych rzeszy Chińczyków atrakcyjną propozycję, niższą cenę za polecenie produktu i zakupy grupowe.

Platforma łącząca elementy grywalizacji z e-biznesem szybko okazała się ogromnym sukcesem, a pandemia tylko wzmocniła pozycję serwisu wśród użytkowników. W ciągu zaledwie trzech lat Pinduoduo zyskało trzysta milionów użytkowników i stało się trzecią pod względem wielkości sprzedaży platformą e-commerce w Chinach. W 2020 roku miało już 788,4 miliona aktywnych użytkowników i wyprzedzało swego największego konkurenta, serwis Alibaba.

Jak wyparowało 27 miliardów?

Dokładnie w momencie, gdy Pinduoduo osiągnęło status platformy e-commerce nr jeden wśród użytkowników w Chinach, jej twórca Huang ogłosił, że ustępuje z funkcji prezesa firmy. Decyzja wywołała spadek cen akcji Pinduoduo na nowojorskiej giełdzie, gdzie Huang wprowadził swoją firmę z Szanghaju w lipcu 2018 r., pozyskując 1,63 mld dolarów w pierwszej ofercie publicznej. W 2021 szacowano, że jego majątek zmalał wskutek spadku wartości firmy o 27 miliardów dolarów. Uznano to za największą stratę w historii.

Sprawa ma związek z polityką. Przez wielu komentatorów interpretowana jest jako skutek „wzięcia się" władz za krytykujących chiński rynek finansowy miliarderów. Bardziej znany był przypadek zniknięcia na pewien czas założyciela Alibaby, Jacka Ma. Niemniej w przypadku Pinduoduo rynek zareagował zbyt nerwowo – ocenili sprawę chińscy analitycy. Głos zabrał także sam Huang, który przypomniał, że wciąż zachował swój pakiet udziałów w Pinduoduo. I choć jest teraz pozbawiony

3. Serwis Pinduoduo

głosu decyzyjnego, to pozostaje właścicielem i jednym z najbogatszych Chińczyków z branży IT.

Co zamierza teraz Colin Huang? Ma 41 lat i ani myśli o emeryturze. W jednym z wywiadów wyznał, że chciałby teraz zrealizować swoje marzenie z dzieciństwa, gdy pragnął zostać naukowcem odkrywcą w dziedzinie żywności i nauk przyrodniczych. Wyznanie być może jest nieprzypadkowe, gdyż chiński rząd akurat ogłosił wśród swoich priorytetów badania naukowe dokładnie w tych dziedzinach.

Przekazał też 2,37 procent swoich udziałów o wartości 1,85 mld dolarów na utworzenie fundacji promującej odpowiedzialność społeczną i badania naukowe. Gest sprawił, że stał się od razu najbardziej hojnym filantropem w Chinach. Informacja obiegła media w momencie, gdy Pekin wezwał do zwiększenia kontroli nad krajowymi firmami internetowymi i technologicznymi, szczególnie gdy gromadzą one dane użytkowników.

Cóż, to dziecko swojego kraju i trzeba założyć, że doskonale wie, jakie są w Chinach reguły gry. Z pewnością nie daje żadnych sygnałów, że chce walczyć z tamtejszym systemem. To oznacza, że będzie mu wolno jeszcze zarobić niemałe pieniądze. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 5bdb6169cc

*** Pisownia oryginalna ***

PRZEGLĄD TECHNICZNY

Złoża saletry w Hiszpanji

Źródła półurzędowe donoszą, że prowadzone przez Ministerstwo Robót Publicznych poszukiwania wykryły w sąsiedztwie miejscowości Cordona i Castelfullit znaczne złoża saletry. Roboty są prowadzone pod kierunkiem państwowego Instytutu geologicznego.

10 stycznia 1922

Położenie górnictwa w Hiszpanji

Wywóz hiszpańskiej rudy żelaznej, który dawniej wynosił przeciętnie ok. 165000 t miesięcznie, we wrześniu roku ub. osiągnął zaledwie liczbę 23 tys. t. Wzrost zapotrzebowania rudy do Niemiec nieznacznie wpływa na polepszenie sytuacji, ponieważ na hałdach leżą wielkie zapasy rudy, szacowane na 2 milj. t. Wskazówką panującego przesilenia może służyć fakt, że egzystujące od 75 lat towarzystwo „Sociedad Metalurgica Duro Felguera", jedno z najpoważniejszych przedsiębiorstw górniczych hiszpańskich, powzięło decyzję zawieszenia robót na czas nieograniczony. Górnictwo węglowe w Hiszpanji również musi walczyć z konkurencją angielską i amerykańską. O ile rząd nie poczyni kroków w celu ułatwienia krajowym kopalniom konkurencji, będą one musiały przerwać pracę. Wobec faktu, że część marynarki hiszpańskiej zaczęła się zaopatrywać w węgiel angielski, wyznaczono komisję, która ma na celu ustalenie cen i zabezpieczenie dla kopalń krajowych dostaw węgla dla kolei żelaznych. Podobno ostatnio zapadła uchwała, mocą której cło wchodowe na węgiel ma być podniesione z 3,50 pes. w złocie do 7,50 pes.

10 stycznia 1922

Prototypy metra nie uległy zmianie

Przed paroma miesiącami rozeszła się pogłoska o zmianie długości podstawowego wzorca systemu metrycznego. Powodem tej pogłoski była wzmianka, uczyniona w przemówieniu inauguracyjnem prezesa konferencji międzynarodowej p. Emila Picard'a o zmianie długości wzorców użytkowych w międzynarodowem biurze. Na ostatniem posiedzeniu grudniowem paryskiej Akademji nauk, dyrektor tego biura p. Ch. Ed. Guillaume przedstawił całą historję prac, które doprowadziły pierwszą konferencję w sprawie miar i wag z r. 1889, do ustalenia międzynarodowego prototypu i jego kopji dla różnych, krajów; zdał sprawą z prac nowszych, które wykryły nader drobną zmianę (mniej niż 0,4 mikrona) w długościach dwóch wzorców użytkowych biura międzynarodowego, pozostających od lat trzydziestu w ciągłem użyciu. Konferencja z r. 1913 postanowiła prosić rządy państw należących do związku, o nadesłanie swoich wzorców do biura międzynarodowego, celem ich sprawdzenia. Porównania zrobione z wzorcami użytkowemi biura, których wartość względna utrzymała się bez zmiany, wykazały średnie pozorne skrócenie siedmiu wzorców nadesłanych, co wywołało wątpliwości odnośnie do absolutnej pewności wzorców użytkowych. Komitet międzynarodowy upoważnił wtedy biuro do odniesienia się najprzód do kopji prototypu międzynarodowego, przechowywanych w tej samej piwnicy, a następnie i do samego prototypu. Pomiędzy prototypem a jego kopjami znaleziono zupełną zgodność z wartościami dawniej przyjętemi; nic więc nie upoważnia do mniemania o zmianie prototypu międzynarodowego. Za to wzorce użytkowe biura wykazały bardzo słabe wydłużenie, którego wartość podano wyżej. Przyczyny zmiany, mówi p. Guillaume, nie są wyjaśnione. Zdaje się, że można przypisywać znalezione wydłużenie częstemu wycieraniu wygładzonych powierzchni z podziałką, gdy wzorce wyjmowano z wody i, że to lekkie tarcie wywoływało posuwanie się brzegów kresek podziału. Dość byłoby przypuścić dla każdej kreski przesunięcie od jednej do pięciu tysiącznych milimetra, aby wytłumaczyć znalezioną zmianę. Zdawałoby się, że ta zmiana pociąga za sobą konieczność poprawienia wartości liczbowych wszystkich długości, które były porównywane z wzorcami użytkowemi biura międzynarodowego. Tu wszakże następuje częściowa kompensata, nowe porównania metrów nadesłanych doprowadziły do rozległych badań nad ich rozszerzalnością i zdołano wykazać, że przy studjach podstawowych wykonanych przed r. 1889 przypisano rozszerzalności tych metrów wartość zbyt wysoką. Dwie poprawki przeciwnego znaku, jakich dokonać wypada na wartościach wywiedzionych z wzorców użytkowych biura, są sobie prawie równe dla chwili obecnej i dla temperatury 15°. Trzeba jeszcze szczegółowego badania, aby można było wnioskować o wartości poprawek w czasie przeszłym i dla wszystkich temperatur. Dla wzmocnienia kontroli w przyszłości, sporządzono dwa nowe metry platynowe z jaknajdoskonalszemi podziałkami i porównano z metrem międzynarodowym: jeden stanowić będzie trzecią kopję prototypu, razem z tymże przechowywaną, zaś drugi będzie wzorcem – sprawdzianem dla wzorców użytkowych biura.

17 stycznia 1922

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

W sprawie fabryk żarówek

Od inż. E. Potempskiego otrzymaliśmy z prośbą o wydrukowanie list następujący: Proszę uprzejmie o łaskawe umieszczenie w najbliższym numerze Przeglądu Elektrotechnicznego kilku następujących słów sprostowania. W odczycie moim (...) na Zjeździe elektrotechników w Toruniu, pod tytułem: „Fabrykacja lamp żarowych w Polsce", wspominając o niedawno założonej w Bydgoszczy fabryce żarówek pod firmą „Ampol", wyraziłem się, że fabryka ta jest jeszcze, o ile wiem, nieczynną. Obecnie chciałbym sprostować tę informację, jak się okazało mylną, gdyż fabryka Ampol była już w owym czasie uruchomiona, wyrabiając na początek po kilkaset lampek dziennie. Nowa ta placówka przemysłu elektrotechnicznego przyczyni się do umożliwienia pokrycia wciąż wzrastającego zapotrzebowania na żarówki wyrobem krajowym, reprezentowanym dotychczas przez jedną tylko istniejącą polską fabrykę żarówek „Cyrkon".

1 stycznia 1922

Zastosowanie lampy katodowej w medycynie

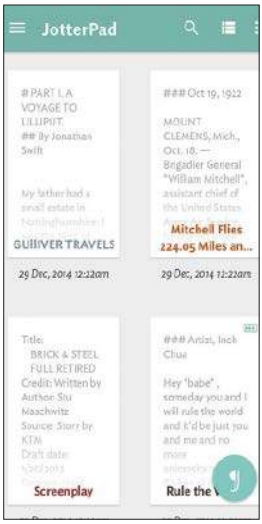
„American Scientific" 1921 r. Podaje, jako rzecz stwierdzoną i wypróbowaną wobec grona lekarzy w laboratorjum „Signol Corps" w Washingtonie, badanie bicia serca przy pomocy lampy trójelektrodowej, jakiej używamy w radjotelegrafji. Lampa gra tutaj jedynie rolę amplificatora. Wobec tego mamy możność demonstrowania bicia serca pewnego osobnika słuchaczom na sali – powiedzmy, w celach pedagogicznych. Dalej, jeśli użyjemy jeszcze innych urządzeń radjotelegraficznych, można sobie wyobrazić badanie przez pewnego lekarza pacjenta, który wcale nie jest obecny w gabinecie, a znajduje się gdzieś dalej, przypuśćmy, leży sobie w wygodnem łóżku swej sypialni. Jeszcze dalszym stopniem rozwoju tej, jeżeli można powiedzieć, „terapji bez drutu", będzie taki wypadek: Pewien sławny lekarz, siedząc w swej pracowni, przypuśćmy, w Paryżu, bada chorego lub chorą na serce, jadącą okrętem gdzieś wśród wód Oceanu Atlantyckiego, a nie mającą zaufania do miejscowego lekarza. I ten wypadek jest zupełnie możliwy, gdyż radjotelegraf w zwykłem znaczeniu może nam służyć jako środek bardzo szybkiego porozumiewania się lekarza z pacjentem lub jego otoczeniem.

1 stycznia 1922

eprasa.pl 5bdb6169cc

Poziom tekstu: łatwy ●○○

Test aplikacji: **Alternatywne edytory i menedżery dokumentów**



iA Writer

Po włączeniu aplikacji jesteśmy przenoszeni na czystą białą stronę, która czeka na zapisanie. Można również użyć widoku, który wyszarza cały już napisany tekst, a tylko aktualnie powstające zdanie jest w pełni widoczne. Nazywa się to trybem „Focus Mode" i jest jedną z cech wyróżniających tę aplikację spośród innych oferujących podobne funkcje.

iA Writer pozwala na wykorzystywanie znaczników typu markdown, które można dodawać do tekstu przy użyciu skrótów klawiaturowych. Najnowsza wersja wspiera również obsługę gestykulacji. Dla przykładu przesunięcie dwoma palcami w lewą stronę otwiera podgląd tekstu w sformatowanej postaci. Natomiast gest w stronę prawą uruchamia menu nawigacji po zapisanych plikach.

Z appki można korzystać również w ciemnej wersji kolorystycznej. Do edytora dodano również licznik słów, znaków, zdań oraz orientacyjny czas czytania danego tekstu. Treści napisane w iA. Writer można wygodnie synchronizować między różnymi urządzeniami dzięki zapisowi w chmurze.

iA Writer		
Producent		**Information Architects GmbH**
Platforma		**Android, iOS, macOS, Windows**
Oceny	Możliwości	**8/10**
	Łatwość obsługi	**9/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**

JotterPad

Jako minimalistyczne narzędzie do pisania JotterPad ogranicza takie funkcje, jak regulowane czcionki, ustawianie kolorów i wyrównanie stron, pozostawiając jedynie słowa i kilka najważniejszych opcji formatowania. W przeciwieństwie do większości edytorów z funkcjami markdown, nie wyświetla żadnej skomplikowanej składni. Twórcy aplikacji dołączyli do niej usługi przechowywania w chmurze, wraz z możliwością publikowania na platformach WordPress, Ghost i Tumblr.

Aplikację zaprojektowano w nawiązaniu do google'owej stylistyki Material Design. Znajdziemy więc w niej charakterystyczny duży przycisk do wykonywania kluczowych czynności, w tym wypadku do utworzenia nowego dokumentu. Tło w aplikacji oraz jej kolorystyka są łagodne, nie rozpraszają uwagi, co pozwala skupić się wyłącznie na pisaniu. Program pozwala edytować pliki tekstowe znajdujące się w pamięci smartfona lub tabletu.

JotterPad ma dodatkowe funkcje, które są dostępne tylko w wersji Premium, m.in. uzyskamy dostęp do możliwości zapisywania stworzonych tekstów w formacie .docx, zapisywania kolejnych wersji tekstu w trakcie pisania, a także do różnych możliwości sprawdzania poprawności edytorskiej gotowego tekstu przed jego opublikowaniem.

JotterPad		
Producent		**Two App Studio Pte. Ltd.**
Platforma		**Android, iOS, Chrome**
Oceny	Możliwości	**7,5/10**
	Łatwość obsługi	**8,5/10**
	Ocena ogólna	**8/10**

Smartfony i ich systemy operacyjne, czyli słówko o platformach

Podobnie jak komputer, tak i smartfon, choćby nie wiadomo jak wspaniały, to tylko kupka elektronicznego złomu, jeśli brak w nim oprogramowania. Podstawowym oprogramowaniem każdego urządzenia z procesorem, pamięcią i wyświetlaczem jest system operacyjny. To dopiero on decyduje, jakie możliwości ma dane urządzenie i jednocześnie wyznacza jego popularność, mierzoną liczbą dostępnych aplikacji – jako że aplikacje pisane są na określony system operacyjny, a nie „na sprzęt". Przykładowo, dwa identyczne telefony tej samej firmy mogą być zupełnie różnymi funkcjonalnie urządzeniami, jeśli na jednym producent zainstaluje system Android, a na drugim system Symbian. Aplikacje na Androida nie będą działać na Symbianie i odwrotnie. Najpopularniejsze smartfonowe systemy operacyjne to:

- **iOS** – system firmy Apple (tej od komputerów Macintosh), instalowany w urządzeniach iPhone, iPod Touch, iPad;
- **Android** – system firmy Google, niektórzy twierdzą, że wkrótce podbije cały świat. Rzeczywiście, Android jest coraz częściej instalowany w smartfonach m.in. takich firm, jak Huawei, HTC, LG, Motorola, Samsung, Sony Ericsson, ZTE (a także, co oczywiste, w smartfonach firmy Google);
- **Symbian** – system operacyjny open source (czyli bezpłatny i z tzw. otwartym kodem), obecnie najczęściej spotykany w telefonach firmy Nokia.

Inne, mniej popularne systemy operacyjne dla telefonów komórkowych, to:

- **Bada** – system rozwijany przez firmę Samsung;
- **Windows Phone** – system firmy Microsoft, następca Windows Mobile, czyli po prostu Windows do urządzeń przenośnych;
- **BlackBerry** – system kanadyjskiej firmy Research in Motion, przeznaczony przede wszystkim do zastosowań biznesowych, instalowany w produkowanych przez nią smartfonach z charakterystyczną, pełną klawiaturą QWERTY. Także w niektórych telefonach innych firm (HTC, Motorola, Nokia, Samsung, Sony Ericsson).

eprasa.pl 5bdb6169cc

Notion

Jest to nieco bardziej rozbudowana aplikacja niż proste edytory. Określić ją można jako rodzaj przestrzeni roboczej użytkownika, na której będzie on przygotowywał, opracowywał i przechowywał informacje. Notion umożliwia przechowywanie notatek, list zadań, informacji z Wikipedii, a także pozwala na zarządzanie bazami danych. To narzędzie łączące w sobie wiele funkcji, baza danych + organizer + kalendarz + notatnik, wszystko to razem działa podobnie jak CMS (content management system).

Uruchamiając narzędzie, trzeba zalogować się do swojego konta Google, a następnie skonfigurować aplikację, odpowiadając na proste pytania, ustawiając nazwę użytkownika oraz – jeśli chcemy – modyfikując awatar. Wykonanie tych czynności prowadzi do założenia własnej przestrzeni roboczej. Nadajemy jej dowolną nazwę, a następnie otrzymujemy link, dzięki czemu będziemy mogli z niej korzystać także przy użyciu dowolnej przeglądarki stron internetowych.

Konfigurując narzędzie, możemy również zaimportować liczne materiały (np. dokumenty HTML, pliki CSV, teksty napisane w Wordzie i wiele, wiele innych), dostosowując działanie narzędzia do własnych preferencji. Warto dodać, że Notion oferuje funkcję synchronizacji w chmurze, udostępniania materiałów i zapraszania innych użytkowników, więc przestrzeń roboczą wykorzystamy również w trakcie wykonywania zadań grupowych w szkole czy też podczas pracy nad projektami w pracy.

Notion		
Producent		**Notion Labs, Inc.**
Platforma		**Android, iOS**
Oceny	Możliwości	**9/10**
	Łatwość obsługi	**7/10**
	Ocena ogólna	**8/10**

Coda

Twórcy narzędzia Coda chcieli stworzyć przyjazny użytkownikom edytor dokumentów, który zawierałby zarówno edytor tekstu, jak i arkusze kalkulacyjne. I ta właśnie cecha, którą określa się jako rozwiązanie alternatywne dla Excela, jest najbardziej znanym wyróżnikiem aplikacji. Oferuje własny, nowoczesny język formuł, dzięki któremu użytkownik może w pełni wykorzystać możliwości arkusza kalkulacyjnego.

Jest to wielofunkcyjny edytor, który m.in. ma ułatwiać pisanie stron internetowych. Stanowi też dobre narzędzie dla zespołów, które chcą regularnie udostępniać między sobą informacje, edytując je i pracując nad nimi zbiorowo w przejrzystym i prostym edytorze. Coda integruje również rozwiązania transferu plików FTP. Coda oferuje także narzędzie podglądu Webkit Preview, który pomaga użytkownikom zobaczyć, jak będą ostatecznie wyglądały ich projekty.

Dzięki rozbudowanym funkcjom edycyjnym i korekcyjnym w wielu językach, narzędzie Coda może być wykorzystywane do szerokiego wachlarza zadań wykraczającego poza tworzenie i edycję teksów. Może na przykład posłużyć do wyszukiwania błędów i wirusów, usprawniania oprogramowania do zarządzania relacjami z klientami i do wielu innych celów.

Coda		
Producent		**Coda Project, Inc.**
Platforma		**Android, iOS**
Oceny	Możliwości	**9,5/10**
	Łatwość obsługi	**7,5/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**

Writer Plus

Należy do tych minimalistycznych edytorów tekstu, które pozwalają skupić się na treści, dzięki ukryciu wszystkich dodatkowych elementów interfejsu. Działa w pewnych funkcjach podobnie do mechanizmu publikacji spotykanego na platformach internetowych, np. przez kliknięcie znaku „+” w dolnej części ekranu, który aktywuje edycję.

Naczelną cechą tej aplikacji jest prostota. Jednak oferuje nieco funkcji wychodzących poza zwykłą edycję. Należy do nich obsługa folderów z plikami. Obsługuje też katalog skrótów klawiaturowych ułatwiających pracę osobom wprawionym w korzystaniu z tego udogodnienia. Kolejną dodatkową funkcją jest działanie formatu markdown, który dla wielu użytkowników jest nieodzownym elementem edytora.

Prostota aplikacji pociąga za sobą oszczędne korzystanie z zasobów pamięciowych i akumulatora urządzenia. Można oszczędzać jeszcze bardziej, włączając dostępny w niej tryb ciemny pracy edytora tekstu. Choć program jest mało skomplikowany, oferuje obsługę zaskakująco dużej liczby języków. Oprócz angielskiego również polski i chiński, niemiecki, włoski, francuski, rosyjski, hiszpański, portugalski.

Writer Plus		
Producent		**Easy4U Ltd.**
Platforma		**Android**
Oceny	Możliwości	**5,5/10**
	Łatwość obsługi	**9,5/10**
	Ocena ogólna	**7,5/10**

eprasa.pl 5bdb6169cc

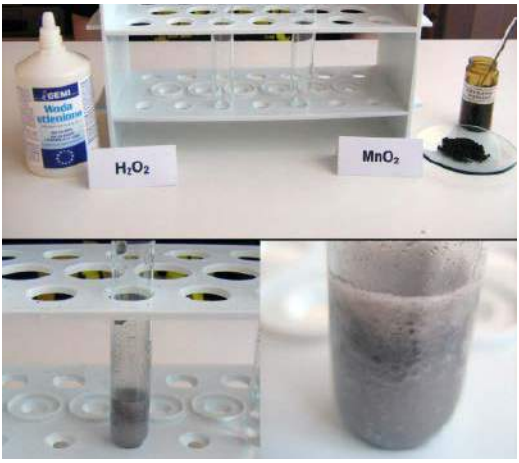
Po raz 113. Królewska Szwedzka Akademia Nauk przyznała Nagrodę Nobla w dziedzinie chemii. Uzasadnienie decyzji, ogłoszone w środę 6 października 2021 roku, brzmiało: „… za ulepszenie asymetrycznej katalizy organicznej" (*for the development of asymmetric organocatalysis*). Złote medale, dyplomy oraz 10 milionów koron szwedzkich do podziału otrzymali Benjamin List i David MacMillan.

Chemiczny Nobel 2020, czyli nowe katalizatory

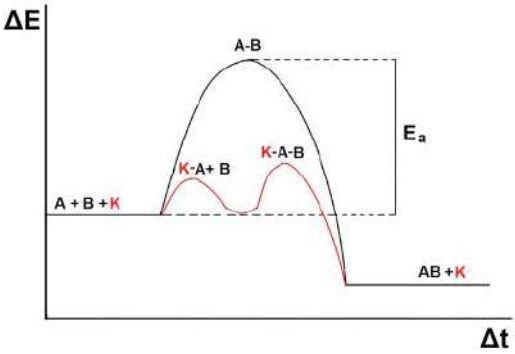
Po ubiegłorocznym Noblu za typowe prace biochemiczne, nagroda tym razem przypadła chemikom, ale osiągnięcia laureatów ściśle związane są ze światem organizmów żywych. Od Natury mamy się czego uczyć, ponieważ – mimo wspaniałego rozwoju chemii – nadal wiele nam brakuje do jej osiągnieć (choć trzeba przyznać, że na swoje „eksperymenty" miała znacznie więcej czasu, skromnie licząc 3,5 miliarda lat). Prace Lista i MacMillana to okres dwóch ostatnich dekad, ale dla zrozumienia ich znaczenia trzeba cofnąć się aż do wieku XIX.

Akceleratory chemiczne...

Pojęcia **kataliza** i **katalizator** oficjalnie weszły do użycia w roku 1835. Ich autorem była gwiazda pierwszej wielkości chemii początków XIX wieku – **Jöns Jacob Berzelius** (zawdzięczamy mu m.in. powszechnie stosowaną symbolikę pierwiastków). Obie nazwy pochodzą z greki, gdzie *katalizejn* znaczy rozdzielać. Berzelius określił katalizę jako zjawisko polegające na przyspieszeniu biegu reakcji chemicznej pod wpływem dodanej substancji – katalizatora. Szwedzki chemik oparł się na przykładzie rozkładu wody utlenionej (roztwór nadtlenku wodoru) zachodzącego z udziałem różnych substancji, np. metalicznego srebra czy też miedzi (**1**). Berzelius nie był pierwszym, który dokonał stosownych obserwacji (już ponad 20 lat wcześniej zastosowano katalityczne działanie kwasu siarkowego do otrzymywania glukozy ze skrobi), ale to on wprowadził katalizę na „chemiczne salony".



1. Nadtlenek wodoru łatwo rozkłada się pod wpływem różnych substancji, np. dwutlenku manganu



2. Schemat zmian energii w reakcji substancji A i B: a) A reaguje bezpośrednio z B bez udziału katalizatora K, widoczna wysoka bariera energetyczna (energia aktywacji). b) reakcja z udziałem katalizatora przebiega w dwóch etapach – najpierw A reaguje z K, potem dołącza się B, w końcowym etapie katalizator jest uwolniony; występuje kilka barier energetycznych, ale o mniejszej wysokości niż w przypadku 1

eprasa.pl 5bdb6169cc

Wkrótce także inni chemicy zaczęli badać wpływ różnych substancji na szybkość reakcji chemicznych. Dociekania przyniosły wyjaśnienie działania katalizatora: modyfikuje on mechanizm procesu, dzięki czemu wysoka bariera energetyczna bezpośredniej reakcji pomiędzy substratami ulega zmianie na kilka mniejszych „pagórków", a te jest łatwiej pokonać cząsteczkom reagentów (**2**). To mniej więcej tak, jakbyś miał za jednym razem przenieść 100-kilogramowy ładunek lub też dźwigać kilka razy, ale mniejsze paczki. Katalizator czasem zmienia proporcje produktów reakcji – dzieje się tak, gdy substraty mogą ze sobą reagować w różny sposób, a katalizator wpływa tylko na jedną z dróg przemiany. Pamiętaj także, że katalizator to nie czarodziej i przyspieszy tylko taką reakcję, która zajdzie również bez niego, chociaż czasem z niezauważalną szybkością (np. mieszanina tlenu i wodoru w temperaturze pokojowej może być przechowywana latami bez widocznej zmiany, ale wystarczy włożyć do niej blaszkę platynową, aby nastąpił wybuch).

Katalizatory szybko zastosowano w przemyśle chemicznym i dziś już nie wyobrażamy sobie wielkotonażowej produkcji bez ich udziału: paliwa, tworzywa sztuczne, amoniak, kwas siarkowy – to tylko najważniejsze przykłady. Przemysłowe katalizatory to głównie metale (często rzadkie i drogie, np. platyna, ren czy trudne do otrzymania lantanowce) i ich związki. Szacuje się, że procesy katalityczne odpowiadają za 35% światowej ekonomii, oczywiste jest zatem, że przemysł wykłada ogromne środki na ich badania.

...i biochemiczne

Natura również skorzystała z mechanizmu katalizy. Życie jest formą istnienia białka (jak napisała Agnieszka Osiecka, a potem śpiewali Skaldowie), zatem i biokatalizatory to molekuły białkowe, a w ich skład często wchodzą także jony metali i witaminy. Ludzie od tysięcy lat stosowali je praktycznie, wytwarzając wino i piwo, zaczyn do produkcji pieczywa, sery czy ocet. Oficjalnie **enzymy** pojawiły się w roku 1877, a nazwę nadał im niemiecki fizjolog **Wilhelm Kühne**. Pochodzi ona, jak wiele innych, z greki, gdzie *enzymos* można przetłumaczyć jako „z drożdży" (do dziś używanych w procesach fermentacyjnych) (**3**).

Enzymy to, w porównaniu z katalizatorami przemysłowymi, akceleratory prawie doskonałe: z wielką wydajnością działają w temperaturze ciała i pod normalnym ciśnieniem. W dodatku wykazują się wysoką selektywnością, przyspieszając

3. Im zawdzięczamy pojęcia katalizator i enzym: z lewej Jöns Jacob Berzelius (1779–1848), z prawej Wilhelm Friedrich Kühne (1837–1900)

na ogół tylko jedną reakcję. Typowe zaś warunki prowadzenia procesów przemysłowych to temperatury rzędu setek stopni Celsjusza i ciśnienie często sięgające kilkuset atmosfer. W dodatku udział produktów ubocznych w procesach przemysłowych bywa znaczący, co zwiększa koszty produkcji (straty surowca, konieczność oczyszczania produktu i utylizacji odpadów).

Chemicy i przemysł korzystają zarówno z katalizatorów metalicznych, jak i enzymów. O ile

Zapach emocji

Przyznawana we wrześniu „konkurencyjna" nagroda, czyli IgNobel z chemii, w roku 2021 przypadła dwóm międzynarodowym zespołom. Uczeni poddali analizie skład powietrza w salach kinowych, szukając w nim lotnych związków organicznych wydzielanych przez skórę widzów. Badacze stwierdzili zależność pomiędzy ich zawartością a rodzajem oglądanego dzieła: powietrze po seansie naszpikowanego przemocą filmu akcji „pachniało" inaczej niż po projekcji komedii czy też romansu. Stąd już prosta droga do obiektywnego systemu klasyfikacji filmów uwzględniającego wiek, od którego można je oglądać. Zatem zapach strachu to nie tylko literacki ozdobnik, ale jak najbardziej realne zjawisko.
A już na poważnie, analiza substancji wydzielanych przez skórę człowieka niesie ze sobą ogromne możliwości diagnostyczne – zamiast kosztownych i często nieobojętnych dla zdrowia badań wystarczy „powąchać" pacjenta, oczywiście odpowiednim „nosem", czyli aparaturą chromatograficzną. Więcej o zapachu przeczytasz w artykule „Chemik ma nosa" dostępnym na stronie internetowej „Młodego Technika".

eprasa.pl 5bdb6169cc

Pogromcy chemicznych mitów

Mit: katalizator to substancja, która przyspiesza reakcję chemiczną, ale nie bierze w niej udziału.

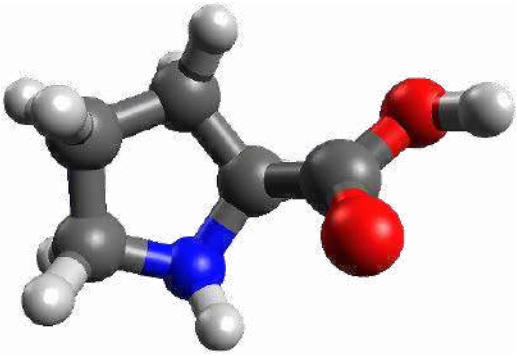
Wystarczy chwila zastanowienia nad tą obiegową „wiedzą" o katalizatorach, aby dowieść jej absurdalności. Jeżeli katalizator nie bierze udziału w reakcji, po co go w ogóle dodawać? Albo może dodać dowolną substancję. Obserwacja przebiegu doświadczeń wskazuje jednak, że katalizatorem dla danej reakcji najczęściej jest tylko ściśle określona substancja, bez której przebiega ona z trudem lub praktycznie wcale. Katalizator bierze czynny udział w przemianie, łączy się z substratami, ale w końcowym etapie jest regenerowany, co sprawia wrażenie jego nieaktywności.

Status mitu: obalony.

te pierwsze można porównać do ciężkiego sprzęt do cięcia i kruszenia, to enzymy jawią się jako precyzyjne narzędzia do mikrochirurgii. Potrzebne było jeszcze coś pomiędzy nimi, ot, jakby przybory do użytku domowego.

Wyjąć część enzymu...

Benjamin List przebywał na stażu w jednym z kalifornijskich instytutów badawczych, gdzie zajmował się przeciwciałami. Jego celem była taka zmiana ich działania, aby pracowały jak „normalne" enzymy, czyli były katalizatorami Jednak przeciwciała to także białka, a te – jak wiadomo – nie wytrzymują wysokich temperatur (50°C wystarczy, aby je „ugotować"), stężonych roztworów kwasów i zasad, soli metali ciężkich. Ogólnie należy obchodzić się z nimi „jak z jajkiem". List wiedział, że za właściwe



4. Model cząsteczki naturalnego aminokwasu proliny. Za jej własności katalityczne odpowiada atom azotu (oznaczony kolorem niebieskim) w pierścieniu tworzący ugrupowanie iminowe

działanie katalityczne odpowiada **centrum aktywne** enzymu, czyli zazwyczaj wgłębienie na jego powierzchni, do którego dostają się cząsteczki substratów. Enzym składa się z co najmniej 100 molekuł aminokwasów, ale zadaniem większości jest tylko takie ukształtowanie jego struktury, aby powstało centrum aktywne. List pomyślał: przecież aktywność katalityczną mogą wykazywać także pojedyncze cząsteczki aminokwasów z centrum aktywnego, a te nie są tak wrażliwe jak białka. Już pierwsze próby z **proliną** (często znajduje się w centrach aktywnych) wypadły nadzwyczaj dobrze: aminokwas przyspieszał pewne rekcje i korzystnie zmieniał proporcje ich produktów (**4**).

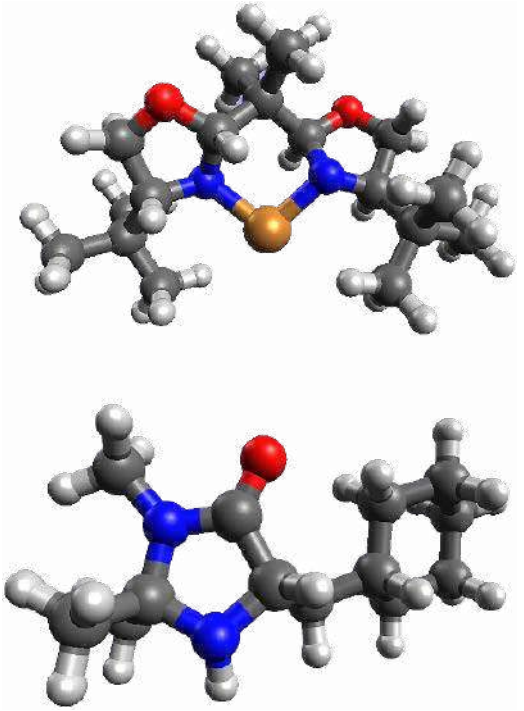
Po publikacji odkrycia (luty 2000 roku) chemicy nie mogli wyjść ze zdumienia, że tak proste rozwiązanie nikomu do tej pory nie przyszło do głowy i wkrótce prasa fachowa zaroiła się od doniesień o podobnym działaniu innych związków organicznych. Odpowiednia modyfikacja nowych katalizatorów pozwoliła z dużą wydajnością otrzymywać pojedyncze **izomery optyczne**. Tym mianem określa się cząsteczki zbudowane z tych samych atomów, połączonych ze sobą w tej samej kolejności, a różniące się tylko tym, że jedna jest lustrzanym odbiciem drugiej (stąd też słowo „asymetryczna" w uzasadnieniu przyznania nagrody). Tak subtelna różnica często ma kolosalne znaczenie dla właściwości odmian, np. mają one różny zapach, jedna działa leczniczo, druga może być nieaktywna lub nawet toksyczna.

...i zastąpić metal

W tym samym czasie w innym kalifornijskim laboratorium **David MacMillan** badał katalizatory złożone z atomu metalu połączonego z cząsteczką organiczną. Działały dobrze, ale były nadzwyczaj wrażliwe na tlen i wodę, które powodowały rozkład związków. O ile w laboratorium można było zapewnić odpowiednie warunki ich pracy (brak dostępu tlenu i wilgoci), o tyle w skali przemysłowej było to praktycznie niewykonalne. MacMillan przebudował cząsteczkę katalizatora tak, aby zawierała **ugrupowanie iminowe** (obecne także w prolinie), które może przyjmować i oddawać elektrony podobnie do atomu metalu. Pomysł okazał się dobry i katalizator skutecznie przyspieszał wybrane przemiany. MacMillan jest również autorem pojęcia **kataliza organiczna** (*organocatalysis*) (**5**).

Katalizatory organiczne to obecnie przedmiot intensywnych badań. Ich użycie pozwala

eprasa.pl 5bdb6169cc



5. U góry jeden z badanych przez MacMillana katalizatorów był nieodporny na wilgoć (atom miedzi w dolnej części molekuły). U dołu katalizator organiczny pozbawiony tej wady, za własności katalityczne odpowiada ugrupowanie iminowe (zaznaczony na niebiesko atom azotu w dolnej części pierścienia), podobnie jak w prolinie

przeprowadzić niektóre procesy z większą niż dotychczas wydajnością i selektywnością produktów (np. przy produkcji farmaceutyków). Czy zastąpią dotychczas stosowane? Nie, zarówno metale, jak i enzymy to wyspecjalizowane narzędzia w zakresie swoich „kompetencji", o dobrze opracowanych sposobach użycia. Katalizatory organiczne za to wypełnią lukę pomiędzy nimi, stając się trzecim filarem chemicznej technologii. ■

Krzysztof Orliński

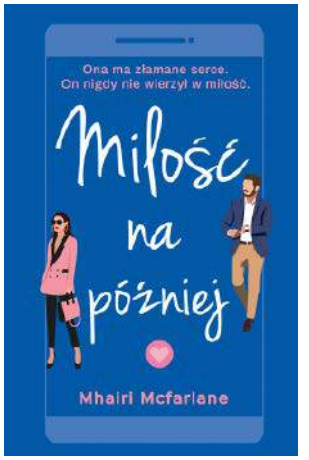
6. Laureaci Nagrody Nobla w dziedzinie chemii w roku 2021: z lewej Beniamin List, z prawej David MacMillan (Ill. Niklas Elmehed © Nobel Prize Outreach)

Benjamin List (ur. 1968 we Frankfurcie, Niemcy) jest jednym z dyrektorów Instytutu Maxa Plancka w Mülheim oraz profesorem chemii organicznej uniwersytetu w Kolonii (**6**).
David William Cross MacMillan (ur. 1968 w Bellshill, Szkocja) jest profesorem chemii Uniwersytetu Princetown (New Jersey, USA). Gdy otrzymał od Lista wiadomość o Noblu, początkowo sądził, że to sprawka pranksterów. Założył się z nim nawet o 1000 dolarów, że obaj padli ofiarą żartu, ale – jak sam potem powiedział – wcale nie żałuje przegranej.

Miłość na później

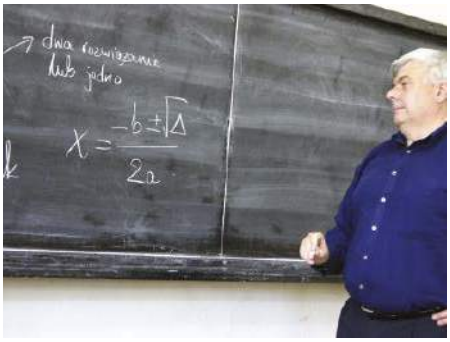
Mhairi McFarlane
Wydawnictwo MUZA SA, cena: 44,99 zł

Jeśli udawanie miłości jest aż tak łatwe... skąd wiadomo, kiedy jest ta prawdziwa? Gdy jej partner od ponad dekady nagle z nią zrywa, Laurie jest wstrząśnięta – nie tylko dlatego, że pracują w tej samej kancelarii prawniczej, więc musi codziennie go widywać. Jej dotychczas idealne życie rozsypuje się na kawałki, a myśl o powrocie do randkowania w epoce Tindera napawa Laurie autentycznym przerażeniem. Kiedy wiadomość o ciąży nowej partnerki jej byłego lotem błyskawicy rozchodzi się po kancelarii, dziewczyna stwierdza, że tego już za wiele; nie pozwoli się tak upokarzać.
I wtedy przypadkowe spotkanie w zepsutej windzie ze słynnym na całą kancelarię playboyem otwiera przed nią nowe możliwości. Jamie Carter nie wierzy w miłość, ale potrzebuje uczciwej, poważnej dziewczyny, żeby zrobić wrażenie na szefostwie. Laurie pragnie, by nowy seksowny mężczyzna dostarczył innego tematu do plotek w kancelarii. Propozycja idealna: rozgrywany w mediach społecznościowych romans na niby, ze strategicznie zaplanowanymi zdjęciami i ustaloną konkretną datą zakończenia. Zemsta będzie słodka...



eprasa.pl 5bdb6169cc

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".



Dziwem ujęty potem rzecze do króla po namyśle.
– Obrachowałem. – Jakoś rzekł, tyle też liści jest tu ściśle.
Toż niewymowną, królu mój, widziałem twą rachunku siłę.
O, chciałbym poznać owy kunszt, co wnika w rzeczy tak zawiłe.

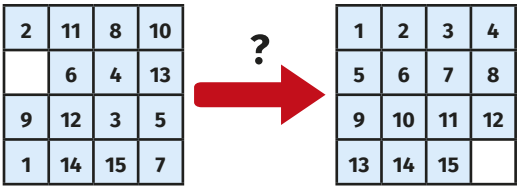
Nol i Damayanti, Baśń Staroindyjska z ksiąg Mahâ-Bhâraty,
z sanskrytu przełożył A. Lange, Warszawa-Kraków, 1921, wyd. J. Mortkowicza, pieśń XX.

Telefon komórkowy, XIX-wieczna kostka Rubika, trochę sudoku i algebra abstrakcyjna

W jednym z opowiadań Stanisława Lema opisane są inteligentne pralki – tak uniwersalne, że mogą właściwie wszystko: nie tylko służą jako radio, telewizor i magnetofon, ale potrafią obierać ziemniaki, szorować podłogę, wyprowadzić psa na spacer, a nawet dyskutować o sztuce, religii i polityce. Wprawdzie wyprać w takim urządzeniu można co najwyżej chusteczkę do nosa, ale jest to – przynajmniej formalnie – wciąż pralka… Wiadomo, do czego zmierzam – takim gadżetem staje się coraz bardziej telefon komórkowy. Co prawda, marchewkę obieram jeszcze tradycyjnie, ale sądzę, że niedługo będę miał zaufanie do mojego smartfona również i w tym zakresie czynności, przecież nieskomplikowanych!

Nie uczę już w szkole średniej, ale studentów, na ogół na ich pierwszym roku. Coraz częściej mówię do nich na zajęciach: „Wyjmujemy telefony…" Nie tylko dlatego, że mają tam kalkulatory i nie tylko dlatego, że mogą w Wikipedii znaleźć informacje, potrzebne im właśnie do rozwiązania zadania, ale i mogę za pomocą tej pralki, o, przepraszam, telefonu pokazać nawet niektóre zagadnienia

eprasa.pl 5bdb6169cc



1. Ustaw w porządku naturalnym. Jak to zrobić i skąd wiemy, że się da?

algebry abstrakcyjnej. Mniej więcej o tym jest ten artykuł.

Zacznę od XIX wieku. Przez pewien, dość krótki zresztą, czas w intelektualnych kręgach była wtedy popularna gra w „piętnastkę". Można powiedzieć, że była to XIX-wieczna kostka Rubika. Można tę grę znaleźć i dzisiaj na Allegro. W kwadratowym obramowaniu mamy piętnaście przesuwalnych kwadracików, ustawionych na chybił trafił (matematyk powie: losowo). Zadanie polega na ułożeniu ich po kolei, w naturalnym porządku (**1**).

Gra jak gra – nie ma w niej strzelania, ucieczek, efektownej grafiki. Jest tylko trochę myślenia. Tysiące ludzi zmagały się sto pięćdziesiąt lat temu z jednym najtrudniejszym zadaniem (**2**). Liczby po lewej są ustawione „prawie" po kolei, tylko w ostatnim rzędzie mamy 13–15–14, zamiast 13–14–15. Jak może wiemy z pewnej reklamy telewizyjnej, „prawie" robi różnicę. Tak jest i tutaj.

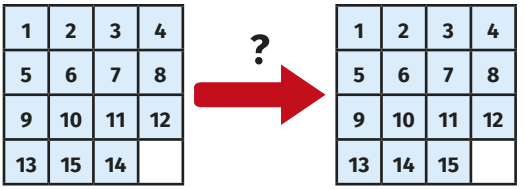
W rozważaniach pomoże nam *teoria grup*. W 1826 roku, a więc prawie 200 lat temu Norweg Niels Henryk Abel rozwiązał problem, z którym bezskutecznie zmagali się uczeni włoscy XVI wieku: jak znaleźć ogólne wzory na rozwiązanie każdego równania piątego stopnia. Dziś może jesteśmy skłonni powiedzieć: a co za problem – wklepać dane do komputera i wyjdzie.

Na przykład:

$$2x^5 - 3x^4 - 268x^3 + 402x^2 + 6962x - 10443 = 0$$

$$x = \frac{3}{2} \quad x = -2 - 3\sqrt{7} \quad x = 2 - 3\sqrt{7}$$

$$x = 3\sqrt{7} - 2 \quad x = 2 + 3\sqrt{7}$$



2. Czy układ 13–15–14 można sprowadzić do 13–14–15?

Ale to nie tak. Dla tak prostego równania, jak $x^5 - x - 2 = 0$ możemy tylko podać rozwiązanie przybliżone. Komputer wyliczy nam z dowolną dokładnością, na przykład, że

x≈1.267168304542124317252891427977689641 22

ale dokładnego wzoru nie poda – bo go nie ma. Nie dlatego, że nie potrafimy znaleźć, bo równanie jest za trudne. Nie. Po prostu można wykazać, że takiego wzoru nie można podać. To z początku trudno zrozumieć, ale to ładnie obrazuje możliwości matematyki – nie są nieograniczone. Z drugiej jednak strony – matematyka ma monopol na dowody niemożliwości – że czegoś się nie da zrobić. Widziałem napisany około 1880 roku tekst, uzasadniający, że człowiek nigdy nie stanie na Księżycu. Dowód był prosty – nie ma tam atmosfery, zatem balonem się nie doleci. Wprawdzie od 49 lat rzeczywiście nikogo tam nie było, ale wiemy, że „gdyby nam się chciało", moglibyśmy znów tam dotrzeć.

Wrócę do matematyki. Niels Abel posłużył się pomysłem zabitego kilka lat wcześniej w pojedynku Evarysta Galois: z każdym równaniem zwiążemy pewną grupę i zbadamy własności tej grupy… Rezultat był nieoczekiwany. Są równania, dla których owa grupa jest tak zła, że wynika stąd, iż równania rozwiązać się nie da. Można oczywiście znaleźć rozwiązania przybliżone, ale dokładnych się nie da.

No tak, zdaję sobie sprawę, że nie wytłumaczyłem, co to jest grupa. W uproszczeniu można powiedzieć, że składa się ona z pewnych funkcji albo inaczej przekształceń, transformacji itp. Muszą one być do siebie jakoś „podobne" – ale bardziej precyzyjnie nie napiszę. Wystarczy taka intuicja. Może tylko kilka przykładów. Mamy grupę przesunięć (jej elementami są zatem przesunięcia w dowolnym kierunku), mamy grupę obrotów wokół jednego punktu o dowolny kąt. Mamy też grupę *permutacji*, czyli *przestawianek*.

Weźmy talię kart, fabrycznie opakowaną i ułożoną kolorami i wartościami, np. od dwójki do asa. Potasujmy. Otrzymamy *permutację* 52 elementów-kart. Tasowanie kart to poruszanie się w grupie permutacji.

Zrozumiałe jest zatem, że przesuwanie okienek naszej układanki to działania w grupie permutacji… szesnastu liczb. Dlaczego szesnastu, choć nawet w samej nazwie gry mamy 15? To jasne – wolne pole możemy traktować jako szesnasty element. Ono też przecież zmienia położenie.

Pomówimy teraz o inwersjach. Słowo to ma czasami miłą konotację. Z inwersją w górach mamy do czynienia, gdy zimne powietrze (zgodnie

eprasa.pl 5bdb6169cc

z prawami fizyki) spływa w doliny i często gęsto sprowadza chmury. Jest zimno, mokro i mgliście. Tymczasem na szczytach jest ciepło, słonecznie i mamy wspaniałą widoczność. Ale w matematyce „inwersja” oznacza raczej nieporządek. Zdarza się on, gdy większa liczba stoi przed mniejszą. Nie czeka grzecznie na swoją kolej, tylko spycha mniejszą do tyłu. Na przykład w permutacji 1 4 3 2 mamy trzy inwersje, trzy nieporządki. Czwórka jest niezasłużenie przed trójką i przed dwójką a trójka przed dwójką. W ustawieniu „po kolei”, np. 1 2 3 4 5 6 7 8, mamy zero inwersji, a gdy ustawimy osiem liczb „od końca”: 8 7 6 5 4 3 2 1, będzie tych inwersji 7+6+5+4+3+2+1=28.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

3. Położenie normalne, uporządkowane

Pokolorujmy pola „piętnastki” na czarno i biało – w zwykłą szachownicę (**3**). Dołączmy wirtualny szesnasty element. W położeniu takim, jak na rysunku 3, „szesnastka” jest na białym polu, a permutacja nie ma inwersji. Matematycznie: ma zero inwersji. Zero jest liczbą parzystą. Wspomnę tu swojego ojca, który wytłumaczył mi to kiedyś tak: jeżeli w misce jest zero pierogów, to można je sprawiedliwie podzielić na dwie albo więcej osób – każdy dostanie po tyle samo… po zero.

Inaczej mówiąc: permutacja 1 2 3…15 16 ma parzystą liczbę inwersji.

Mamy dwa typy ruchów: przesunięcie w poziomie i w pionie. Zanalizujmy je. Na **rysunku 4** przesunąłem 15 na wolne pole. Pojawiło się ono wobec tego na lewo, w kwadraciku, który na naszej szachownicy z rysunku 3 jest czarny. Przypomnijmy sobie, że stoi tam „wirtualna” szesnastka. Widzimy zatem permutację

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 16 15.

Ile ma ona inwersji (nieporządków)? Tylko jedną (jeden) – szesnastka stoi przed 15. Liczba 1 jest nieparzysta.

Wprowadźmy trochę algebry. Będą dwie liczby, powiedzmy a oraz b. Każda z nich będzie albo równa +1, albo –1. Pierwszą z nich, czyli a, określimy tak: +1, gdy „szesnastka” jest na białym polu, a –1, gdy na czarnym. Druga b będzie jedynką (*plus jedynką*), gdy permutacja ma parzystą liczbę inwersji, a *minus jedynką*, gdy nieparzystą. Matematycy powiedzieliby, że rozpatrujemy sumę prostą dwóch grup multiplikatywnych: $\mathbf{Z}_2 \oplus \mathbf{Z}_2$. Stąd cały pomysł – zaangażowanie teorii grup.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14		15

4. Ruch „poziomy”

Położenie normalne to para (+1, +1). Po wykonaniu ruch „poziomego” (rysunek 4) zmienia się ona na (–1, –1), tj. a=1, b=1. Obie liczby zmieniają się. O właśnie: iloczyn ab pozostał równy +1.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	
13	14	15	12

5. Ruch „pionowy”

Na **rysunku 5** mamy ruch „pionowy” – przesunąłem 12 na wolne pole. Co się zmieniło? Wolne miejsce (=szesnastka) jest na czarnym polu, tzn. a=–1. Ile inwersji (nieporządków) mamy tam? Policzmy: szesnastka (=wolne pole) jest przed 13, 14, 15, 12 (cztery inwersje). Trzynastka, czternastka i piętnastka stoją przed dwunastką (trzy inwersje). Łącznie siedem, a to jest liczba nieparzysta, b=–1. W porządku, iloczyn ab znów jest równy +1. Nietrudno zauważyć, że dla każdego ruchu będzie właśnie tak: iloczyn ab nie zmieni się. Matematycy powiedzieliby: dowolna transpozycja zmienia znak permutacji. Tak czy owak, do położenia „normalnego” można dojść tylko z tych pozycji, dla których ab=1. Jak wygląda sytuacja dla konfiguracji, w której 15 zamieniła się z 14 (**6**)? Wolne pole jest na miejscu białym (a = +1), ale permutacja ma tylko jedną inwersję (15–14), a zatem b=–1, iloczynem jest niestety –1. Trudno zresztą określić, czy *niestety*, czy „stety”. Z układu z rysunku 6 nie da się dojść do położenia normalnego bez inwersji.

Zobaczmy, co z położeniem z rysunku 1. Wolny kwadracik jest na polu, które zaznaczyliśmy na czarno, zatem a=–1. Pracowicie licząc inwersje, naliczymy ich 59, a zatem b=–1. Iloczyn wyniesie +1. Konfiguracja jest „ustawialna”, można z niej dojść do naturalnej…

Uważny Czytelnik odkryje błąd logiczny. Wykazaliśmy tylko, że z pewnych układów nie da się dojść do podstawowego. Jest ich zresztą połowa wszystkich możliwych. Skąd wiadomo, że nie ma jeszcze innych ograniczeń?

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	15	14	

6. Z tego położenia nie da się dojść do normalnego

Istotnie, tego fragmentu rozumowania nie ma. Gdy pobawimy się grą, stanie się jasne, że warunek ab=+1 jest również wystarczający.

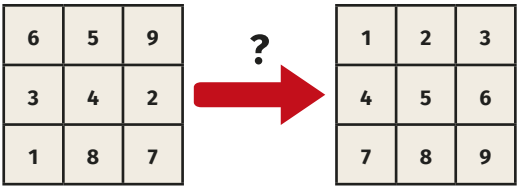
Ile jest zatem możliwych konfiguracji, jakie można otrzymać z podstawowej?

eprasa.pl 5bdb6169cc

Jeżeli pamiętamy, że 16 liczb można ustawić na 16!=20922789888000 sposobów. Połowę z nich da się ustawić. To daje 10461394944000. Popuśćmy wodze fantazji. Wyobraźmy sobie, że układamy kolejne konfiguracje, po jednej na sekundę. Pracujemy bez snu i jedzenia 24 godziny na dobę. No, pozwólmy sobie na odpoczynek każdego 29 lutego. Ile czasu zajmie nam ułożenie wszystkich? Nietrudno obliczyć: trochę ponad 331728 lat. Kawał czasu. Ale gdyby do roboty zaprząc całą ludzkość, nawet bez małych dzieci, chorych, niesprawnych – powiedzmy 3 miliardy. Uporaliby się w niespełna godzinę. To obliczenie ma jeden sens: pokazuje, jak wiele jest nas na jedynej planecie, która jeszcze nas lubi. Bo w kolonizację Marsa jakoś nie wierzę.

Kostka Rubika przeżyła szczyt swojej popularności 40 lat temu. Uczyłem wtedy w warszawskim XIV Liceum imienia Klementa Gottwalda, komunistycznego prezydenta Czechosłowacji. Po 1990 roku Liceum wróciło do przedwojennego patrona, Stanisława Staszica. Ciekawe, czym naraził się Staszic rządom PRL…Ale nie będę w to wnikał. Jeszcze mam w uszach skrzypienie dziesiątek prekręcanych na przerwach (i lekcjach!), jakie rozlegało się w szkołach całej Polski w trudnym okresie wiosną 1982 roku. Kręcono nimi na lekcjach i przerwach, w tramwaju, na ulicy, w czasie meczu i na wycieczkach. Tamta „pandemia" była nieszkodliwa, choć Douglas R. Hofstadter opisał taką oto jednostkę chorobową:

Cubitis magikia. Poważny rozstrój umysłowy, połączony z jednoczesnym swędzeniem końców palców. Ulgę przynosi jedynie dłuższy kontakt z wielobarwną kostką pochodzenia węgierskiego i japońskiego. Objawy często nie zanikają przez wiele miesięcy. Wysoce zaraźliwe!



7.

Jak wiele wynalazków, tak i ten nie wziął się znikąd. Na przełomie XIX i XX wieku wśród dziecięcych skarbów w domach angielskich znajdowało się niekiedy „pudełko Mac Mahona" – zawierało drewniane sześcienne klocki, pomalowane na sześć kolorów. Należało zrobić to, co z kostką Rubika; ułożyć sześcian o jednokolorowych ścianach.

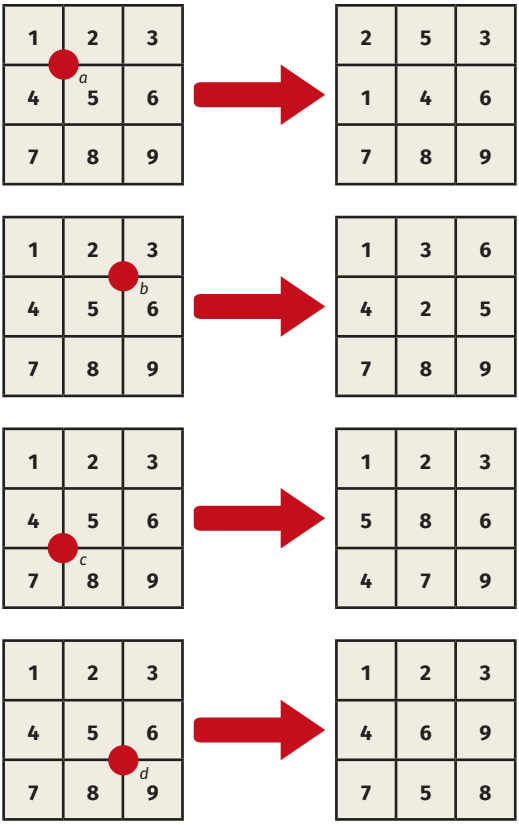
Chcę jednak omówić trudniejszą (niż *piętnastka*, ale oczywiście nieporównanie łatwiejszą niż kostka Rubika) i matematycznie ciekawszą grę, którą miałem właśnie na swojej pierwszej komórce. Była to zresztą Nokia 3210. Wykorzystuję tę grę, gdy uczę studentów algebry.

Na ekranie ukazuje się dziewięć liczb, ustawionych w kwadrat, na przykład jak na **rysunku 7**. Można wykonywać następujące działania, oznaczę je przez *a, b, c, d* (**8**). Każde z nich to obrót małego kwadracika 2×2 w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara. Oczywiście obrót w drugą stronę, przeciwną uzyskujemy przez trzykrotny obrót w pierwszą.

Niezapowiedziany gość
Agnieszka Krawczyk, Agnieszka Lingas-Łoniewska, Natasza Socha, Ilona Gołębiewska, Małgorzata Warda, Sabina Waszut, Katarzyna Misiołek
Wydawnictwo MUZA SA, cena: 39,90 zł

Mistrzynie polskiej literatury obyczajowej prezentują tom niezwykłych, oprószonych świąteczną magią opowieści, idealnych na długie zimowe wieczory. Czy wraz z pojawieniem się pierwszej gwiazdki zdarzy się cud? W grudniu wszystko jest możliwe! W wigilijne popołudnie, podczas szalejącej zadymki zadzwoniłaś do moich drzwi i zostałaś na zawsze.
Niespodziewani goście zjawiają się nagle, bez uprzedzenia. Mateusz przywozi list, na który się nie czeka. Dominika źle skręca, wracając zaśnieżoną, leśną trasą od klienta. Kamila pokonuje długą drogę, by w grudniową noc, na mazurskim pomoście spotkać Janka. Sergiusz przyjeżdża prawdziwym psim zaprzęgiem. Manuel, miłośnik mrożonej kawy, zstępuje z wysokości (dosłownie).
Siedem magicznych opowieści o tym, że nic nie stoi w miejscu. Świąteczny czas przynosi prezent każdemu, a los odmienia się niekiedy w niewytłumaczalny sposób. Najlepsze pisarki literatury obyczajowej w historiach o miłości, która przychodzi niezapowiedziana i zwykle wtedy, gdy najmniej się jej spodziewamy.

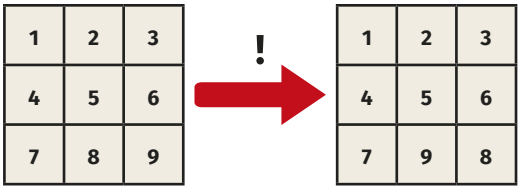
eprasa.pl 5bdb6169cc



8. Cztery obroty *a*, *b*, *c*, *d* – generatory naszej grupy przekształceń

Pytanie jest oczywiście jak poprzednio: czy każdy układ można przywrócić do wyjściowego położenia 1 2 3 4 5 6 7 8 9 za pomocą operacji *a*, *b*, *c*, *d*.

Nie będę szczegółowo opisywał, jak udało mi się rozstrzygnąć ten problem przy wykorzystaniu prostej teorii grup. Powiem tylko, że sądzę, iż podobne, choć tysiąckrotnie bardziej złożone rozumowanie musieli przeprowadzić polscy kryptografowie Marian Rejewski, Henryk Zygalski i Jerzy



9.

Różycki, którzy złamali niemiecki szyfr Enigma podczas wojny.

W teorii grup ważną rolę grają *komutatory*. To wyrażenia postaci $xyx^{-1}y^{-1}$, albo i dłuższe: $xyztux^{-1}y^{-1}z^{-1}t^{-1}u^{-1}$. W Centrum Nowych Technologii Uniwersytetu Warszawskiego, na marmurowej tablicy poświęconej matematyce, mamy fragment obliczeń Rejewskiego, Zygalskiego i Różyckiego: właśnie takie długie komutatory. A my przyjrzyjmy się komutatorowi $b^{-1}\,c\,b\,c^{-1}$. Wykonajmy te operacje po kolei i dostawmy na końcu czwarty obrót, ale w drugą stronę, czyli $b^{-1}\,c\,b\,c^{-1}\,d^{-1}$. Otrzymamy wynik na **rysunku 9**.

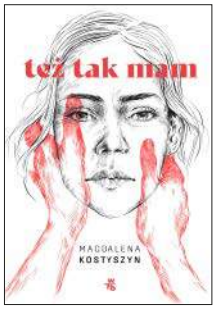
Bingo! Widzimy, że udało się przestawić dwie sąsiednie liczby: 8–9 zamienić na 9–8. To już droga do celu; trzeba trochę pokombinować, żeby móc przestawić dowolne dwie liczby, a to znaczy, że „wszystko można". Każdy układ da się doprowadzić do początkowego! Z przytoczonych rozważań można też wydostać algorytm: jak doprowadzić dane ustawienie do położenia normalnego, ale to już byłoby za dużo matematyki. Powiem tylko, że matematyk od razu zapyta o podobną grę w większym kwadracie albo prostokącie i o stosowny algorytm, a wszystko to mieści się w zagadnieniu najszybszego sortowania dużych plików. To zagadnienie o żywotnym znaczeniu dla całej informatyki – a w XXI wieku informatyka dotyka każdego.

Gdy zaczynałem pisać ten artykuł, chciałem dojść i do sudoku – bo i na tym przykładzie można pokazać duży fragment abstrakcyjnej matematyki. No, to mam temat na następny odcinek… ■

Michał Szurek

Też tak mam
Magdalena Kostyszyn
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 176, cena: 44,99 zł

„A w tej czapeczce nie będzie córce za ciepło?" „Depresja? Jaka depresja? Poszłabyś do normalnej pracy, to by ci przeszło", „Za bardzo boli? To okres, musi boleć". Tak, o naszym życiu można powiedzieć jeszcze wiele rzeczy. Można strywializować kolejne jego aspekty, ośmieszyć problemy, unieważnić to, co czujemy. Można zapytać, czy kobieta, pracująca na tym samym stanowisku co mężczyzna, powinna zarabiać mniej od niego? Można zapytać o to, czy zajmowanie się domem to hobby, czy może jednak praca? O to, czy komentarz „fajne masz cycki" jest komplementem. I o to, czy krótka sukienka jest zaproszeniem do gwałtu. To nie jest literacka fikcja. To codzienność Polek. I to o nich, o nas jest ta książka.



eprasa.pl 5bdb6169cc

1. Okolicznościowy plakat NASA z okazji 20-lecia ISS

Międzynarodowa Stacja Kosmiczna

Starzejąca się 400-tonówka

Pisaliśmy ponad rok temu w MT o zagadce otworu w osłonie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Padły wtedy obustronne (czyli amerykańskie i rosyjskie) oskarżenia o sprawstwo. Niedawno rosyjscy kosmonauci odkryli nowe pęknięcia w ścianach. Do wszystkich coraz silniej przebija się myśl, że ISS nieuchronnie się starzeje.

„W niektórych miejscach na module Zaria znaleziono powierzchowne pęknięcia", powiedział cytowany przez agencję Reuters Władimir Sołowiow, główny inżynier rosyjskiej korporacji kosmicznej Energia. „To sugeruje, że szczeliny zaczną się z czasem rozprzestrzeniać". Moduł Zaria, nazywany również Funkcjonalnym Blokiem Ładunkowym, był pierwszym komponentem Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, jaki kiedykolwiek wystrzelono. Trafił on bowiem na orbitę 20 listopada 1998 roku.

Doniesienia o problemach stacji, nie tylko z powodu pęknięć, stają się regularnym punktem serwisów informacyjnych. np. rosyjska agencja kosmiczna Roskosmos poinformowała kilka miesięcy

eprasa.pl 5bdb6169cc

temu, że poziom ciśnienia w module serwisowym stacji Zwiezda spada z powodu wycieku powietrza. Tym razem nie chodziło o dziurę w stacji. Zarówno Roskosmos, jak i NASA utrzymywały, że stacjonującym załogom nigdy nie groziło żadne niebezpieczeństwo.

Tak czy inaczej, coraz częściej spotkać można opinie, że po ponad 20 latach użytkowania (**1**), na ISS zaczynają się kumulować związane z wiekiem problemy techniczne, które jak dotąd nie stanowiły jeszcze żadnego znaczącego zagrożenia dla stacjonującej tam załogi, jednak to może się zmienić w ciągu kilku lat. Sołowiow mówił o możliwości wystąpienia na stacji „lawiny awarii" do 2025 roku (do tego roku Rosjanie planują zaangażowanie w ISS).

Deorbitacja? Tylko jak ją przeprowadzić

Do pęknięć i awarii dochodzą, a także są ich konsekwencją, konflikty i wzajemne oskarżenia partnerów budujących i zarządzających Stacją. Głównie między przedstawicielami NASA a Rosjanami. Ogromną falę kontrowersji wywołały problemy techniczne rosyjskiego modułu Nauka, który we wrześniu 2021 miał zadokować do stacji. Najpierw miał ogromne trudności z dotarciem do ISS, a potem, po pełnym dramatycznych wydarzeń dokowaniu, nieoczekiwanie uruchomił silniki, jakby miał się oddalić od stacji, z którą był już połączony. Przyczyną, jak się okazało, był błędny kod w oprogramowaniu. Wskutek awarii utracono kontrolę nad orientacją Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, która obróciła się o około 540°. W celu zatrzymania obrotu uruchomiono silniki modułu Zwiezda i statku Progress. Silniki Nauki wyłączyły się po 15 minutach i stacja powróciła do właściwej orientacji.

Jakiś czas potem na ISS testowano silniki Sojuza MS-18. I doszło do powtórki z cumowania Nauki – silniki nie chciały się wyłączyć i spowodowały, że ISS znów zmieniła orientację. W końcu silniki wyłączyły się, ale pojawiły się informacje wskazujące na to, że „osiągnęły limit zużycia paliwa". Były obawy, czy zaplanowany powrót kapsuły MS-18 z Olegiem Nowickim, kończącym swój sześciomiesięczny pobyt na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, i dwuosobowej ekipy filmowej z aktorką Julią Peresild i reżyserem Klimem Szypienko w składzie, będzie możliwy. Ostatecznie pod koniec października 2021 udało im się wrócić bezpiecznie na Ziemię.

Według oficjalnie obowiązującej wersji, loty załogowe i zaopatrzeniowe na stację będą kontynuowane co najmniej do 2024 roku. To oznacza także dostawy paliwa potrzebnego do utrzymania jej na orbicie, bez którego zaczęłaby obniżać pułap, schodząc w końcu spiralnie do atmosfery i rozbijając się o Ziemię. Według pisma NASA przesłanego do serwisu Space.com, w sensie technicznym loty na stację będą możliwe nawet do 2028. „Dodatkowo nasze analizy nie zidentyfikowały żadnych problemów, które uniemożliwiłyby nam przedłużenie działania ISS poza 2028 rok, jeśli zajdzie taka potrzeba", czytamy w stanowisku Agencji.

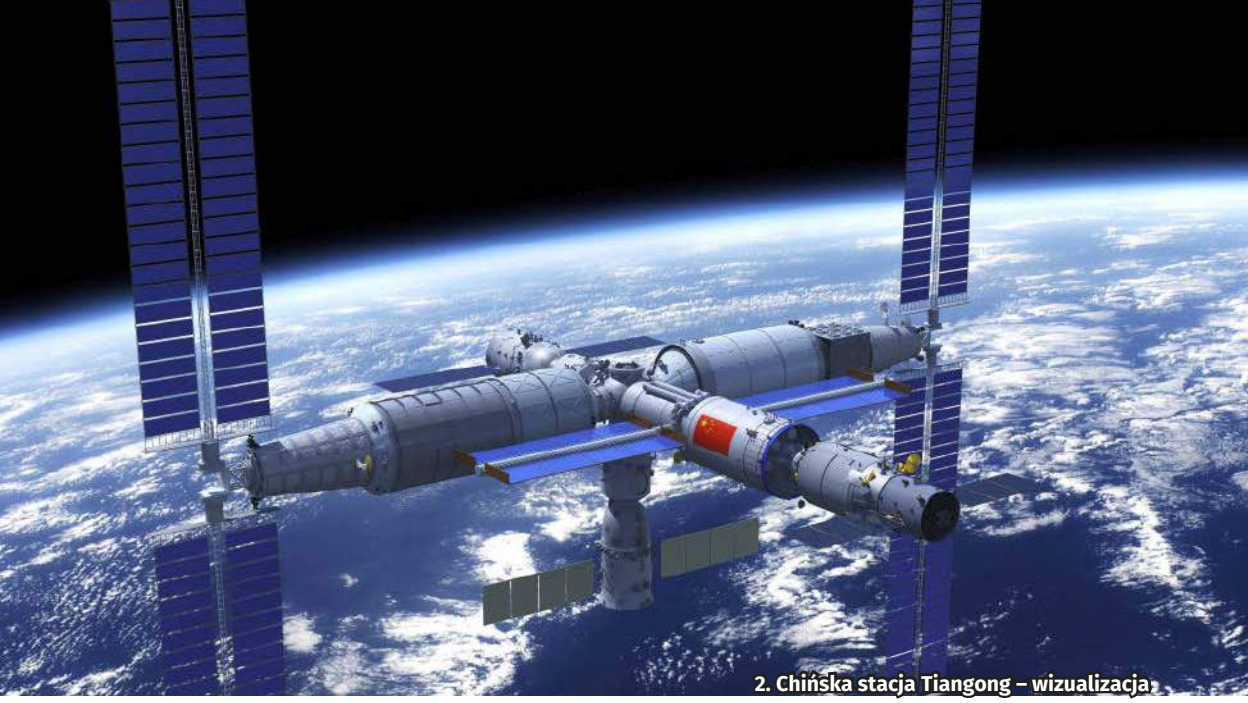
Perspektywy zakończenia jej działalności nie są więc tak oczywiste. Oczywiste nie jest też, jak ewentualnie zostanie przeprowadzona jej bezpieczna deorbitacja. Panel Doradczy Bezpieczeństwa Lotów Kosmicznych NASA od co najmniej dekady zgłasza swoje obawy co do sposobu, w jaki zakończy się działalność ISS. Wątpliwości te zaczęły się od wycofania przez USA promów kosmicznych, które wcześniej były kluczowym elementem dalekosiężnego planu sprowadzenia stacji z orbity i bezpiecznego wprowadzenia do atmosfery ziemskiej.

We wspomnianym piśmie NASA do Space.com jest mowa o deorbitacji ISS, gdy w końcu zostanie wycofana z użytku. Zapewnia się w nim, że partnerzy „intensywnie pracują" nad rozwiązaniem tej kwestii. Jednak żadne szczegóły ewentualnego planu nie są ujawniane.

Ważąca około 400 ton stacja kosmiczna jest zdecydowanie najcięższym obiektem stworzonym przez człowieka, który kiedykolwiek okrążał Ziemię. Im większy obiekt, tym mniejsze prawdopodobieństwo, że atmosfera będzie w stanie całkowicie go spalić. A ponieważ stacja kosmiczna ma daleko wysunięte baterie słoneczne, jest podatna na obracanie się poza kontrolą. W wypadku niekontrolowanej rotacji możliwości kontrolowania trajektorii schodzenia byłyby znacznie ograniczone.

Starannie zaplanowane w czasie uderzenia spowodowałyby obniżenie wysokości stacji w określonym punkcie jej orbity, dzięki czemu wejście w atmosferę byłoby bardziej przewidywalne i pozwoliłoby na skierowanie odłamków stacji na rozległy teren słabo zaludnionego południowego Pacyfiku. Reszta zależy od niszczycielskiej siły ziemskiej atmosfery. Strategia ta, co nie jest zaskakujące, wiąże się z ryzykiem. Jeśli coś zakłóci harmonogram odpaleń silników kierujących, to przewidywalność się skończy. Dlatego scenariusz

eprasa.pl 5bdb6169cc



2. Chińska stacja Tiangong – wizualizacja

deorbitacji musi przewidywać także reakcje na wydarzenia nieprzewidywalne, w tym też działania zabezpieczające na Ziemi.

Co ciekawe, spodziewane wyzwania związane z operacją zejścia z orbity ISS wpłynęły również na projekty jej następczyń. Jest ich sporo, o czym poniżej. Najciekawsze są oczywiście te komercyjne. Na przykład teksańska firma Axiom Space, która ma w planie stworzyć własną, swobodnie latającą placówkę orbitalną, wyciągnęła wnioski ze skomplikowanych losów ISS i już na etapie projektowania swojej „stacji" stara się zaplanować zakończenie jej działalności. W planie firmy jest zbudowanie konstrukcji na zasadzie „prawdziwej modułowości", rozumianej radykalniej niż w przypadku Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, z możliwością łatwego usuwania i wymiany segmentów, co daje pełną elastyczność w konstruowaniu i dekonstruowaniu obiektu. „Każdy moduł będzie zaprojektowany z własnym systemem kierowania, nawigacją i kontrolą, własnym potencjałem napędowym. Mogą więc latać samodzielnie, a następnie, gdy zajdzie taka potrzeba, mogą się oddzielić i samodzielnie powrócić przez ziemską atmosferę", czytamy w opisie rozwiązania.

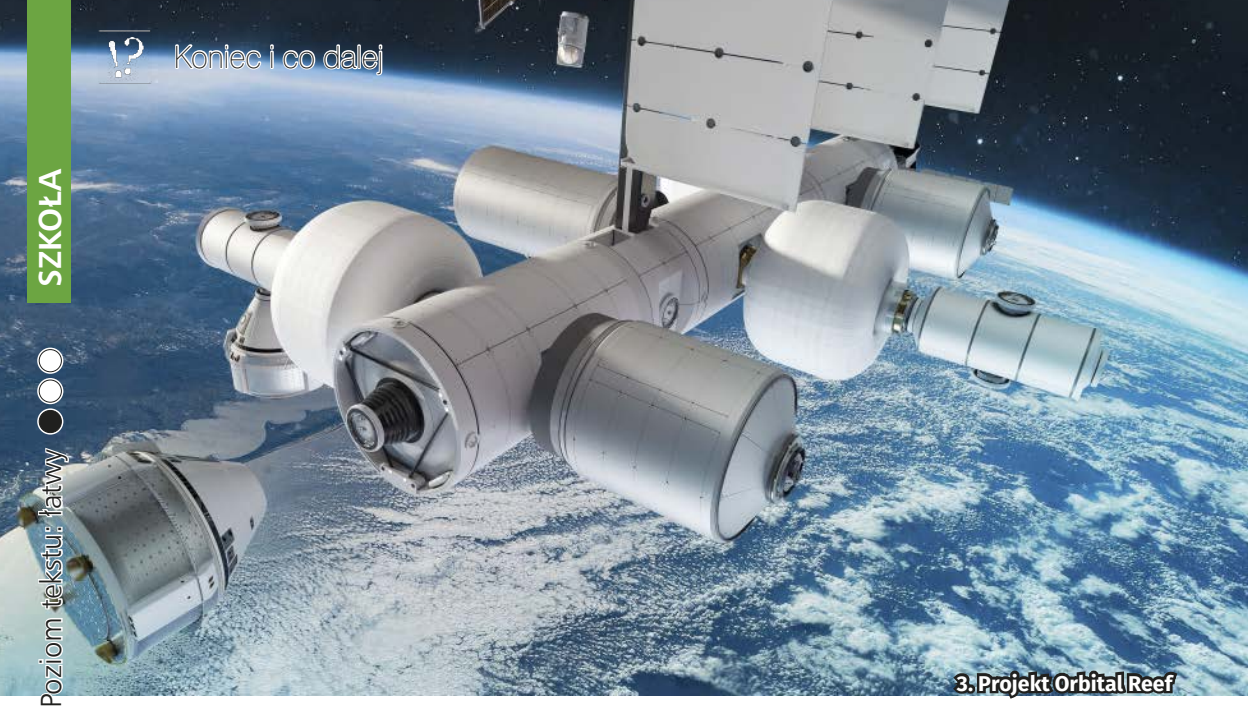
Projekty chińskie i biznesowe

Rosjanie ogłosili niedawno plany wycofania się z jej używania do 2025 roku. W planach mają natomiast korzystanie z chińskiej stacji kosmicznej zwanej Tiangong (**2**), której pierwsze elementy trafiły na orbitę okołoziemską w kwietniu 2021 roku.

We wrześniu przedstawiciele amerykańskiego Kongresu podczas przesłuchania w jednej z podkomisji zadali szereg pytań na temat planów NASA dotyczących orbitalnych lotów kosmicznych po rezygnacji z Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Międzynarodowi partnerzy są obecnie zobowiązani do obsługi orbitującego laboratorium do 2024 roku. NASA, jak wspominaliśmy, twierdzi, iż obiekt jest bezpieczny do użytku co najmniej do 2028 roku, a administrator amerykańskiej agencji kosmicznej Bill Nelson popiera utrzymanie stacji do 2030 roku.

Niektórzy obawiają się jednak, że przesuwanie funkcjonowania stacji poza przewidziany w projekcie okres eksploatacji grozi katastrofą, zwłaszcza że seria wspominanych incydentów pokazuje, jak bardzo obiekt się starzeje. Jednakże NASA od dawna utrzymuje, że dostęp do niskiej orbity okołoziemskiej jest niezbędny dla operacji Agencji, niezależnie od tego, jak długo będzie działała sama Międzynarodowa Stacja Kosmiczna. Orbitalna obecność zapewnia Agencji środowisko, w którym można testować technologie i procedury dla załogowych misji do bardziej odległych miejsc oraz oceniać zagrożenia dla zdrowia astronautów podczas takich misji. ISS spełnia te wymogi, ale jest kosztowna – pochłania 3 do 4 miliardów dolarów każdego roku. Gdyby NASA wsparła nowe, komercyjne placówki, korzystając z ich możliwości dla swoich wyżej wymienionych potrzeb, mogłaby zdaniem krytyków dalszego istnienia ISS, około miliard rocznie.

eprasa.pl 5bdb6169cc



3. Projekt Orbital Reef

Komercyjne alternatywy dla ISS, na których według tych planów NASA miałaby prowadzić potrzebną jej działalność, mają oczywiście także swoje czysto komercyjne cele, w tym obsługę turystyki kosmicznej i orbitalne hotelarstwo.

Jednym z nowszych projektów tego typu jest koncepcja Blue Origin, firmy Jeffa Bezosa, która wraz z Sierra Space, Boeingiem i innymi firmami chce zbudować placówkę, która mogłaby pomóc zastąpić Międzynarodową Stację Kosmiczną. Ich konstrukcja, nazwana Orbital Reef (**3**), istnieje na razie tylko w postaci cyfrowych animacji i rysunków, ale konsorcjanci przekonują, że może zostać z powodzeniem zbudowana do końca dekady. Sierra Space wniesie swój habitat LIFE, nadmuchiwany moduł, który wystrzeliwuje się w kosmos w skompresowanej formie, a następnie rozkłada się w kapsułę pokrytą grubą tkaniną. Warto dodać, że firma ta pracuje również nad samolotem kosmicznym Dream Chaser, który, jeśli powstanie, może posłużyć do transportu astronautów na orbitę. Być może jednak najpierw będzie to bardziej konwencjonalna kapsuła pasażerska Boeinga Starliner.

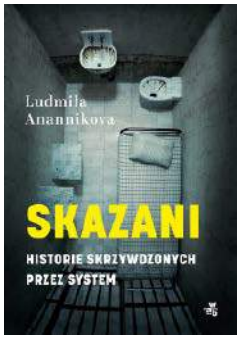
Oprócz wspomnianego już projektu Axiom Space, która jednak najpierw chciałaby się przyłączyć do Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, powiedzieć wypada również o komercyjnym projekcie stacji orbitalnie o nazwie Starlab, w który zaangażowane są firmy Lockheed Martin i Nanoracks.

Pomysł korzystania przez NASA i generalnie naukę z przyszłych komercyjnych stacji jest jednak przez wielu krytykowany. W USA zwraca się uwagę, że oznaczałoby to ostateczne pozbycie się przez państwową agencję kompetencji obsługi transportu w zakresie niskich orbit okołoziemskich, co na dłuższą metę może NASA zmarginalizować w podboju kosmosu. ■

Mirosław Usidus

Skazani. Historie skrzywdzonych przez system
Ludmiła Anannikova
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 368, cena: 44,99 zł

Niesłuszne skazania w Polsce to nie tylko sprawa Tomasza Komendy. W polskich więzieniach wciąż siedzą ludzie, których wina budzi ogromne wątpliwości. Ci, którym po latach udało się wyjść, walczą dziś o powrót do normalności. Pozostali – o to, by utrzymać się przy zdrowych zmysłach. W tym czasie polskie państwo umywa ręce, traktując niesłuszne skazania jak przykre incydenty. Jednak prawnicy zajmujący się tym zagadnieniem nie mają wątpliwości: skazywanie ludzi bez wystarczających dowodów jest w Polsce problemem systemowym. To nie jest książka polityczna. Problem niesłusznych skazań jest apolityczny i dotyczy każdego. I żaden rząd się nim nie zajął. A przecież umiejętność przyznania się do nich i ich sprawnego naprawienia jest oznaką siły, a nie słabości.



eprasa.pl 5bdb6169cc

KOCHAM SZACHY

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

W dniach od 30 lipca do 6 sierpnia 2021 roku w Ośrodku Wczasowo-Kolonijnym „Haryzma" w Niechorzu nad Morzem Bałtyckim kluby szachowe KSz Gryf Szczecin i ChessClub4Kids e. V. z Drezna zorganizowały po raz pierwszy Polsko-Niemieckie Integracyjne Wakacje z Szachami.

Polsko-Niemieckie Integracyjne Wakacje z Szachami

Uczestnikami wakacji była grupa 50 dzieci i młodzieży od 10 do 16 lat z obu krajów. Dzieci aktywnie wypoczywały, integrowały się, rywalizowały w turniejach szachowych oraz uczestniczyły w szachowych treningach (**1**). Koordynatorami obozu szachowego byli: dla uczestników z Polski – Arkadiusz Korbal, a dla uczestników z Niemiec – Andi Zemmrich.

W ramach pobytu rozegrane zostały 2 turnieje klasyczne tempem 60'+30".

1. ChessCamp4Kids – A: https://bit.ly/3HvEnAI
2. ChessCamp4Kids – B: https://bit.ly/3qIsDnN

Turniej A został zgłoszony do oceny rankingowej FIDE, a w grupie B można wypełniać normy na kategorie szachowe. Ponadto szachiści z Niemiec rywalizowali o swój krajowy ranking DWZ. Wszyscy uczestnicy mieli jeszcze możliwość rozegrania turnieju szachów szybkich: https://bit.ly/345v4ZQ.

Po porannych partiach i analizach z trenerami wszyscy mieli jeszcze trochę czasu wolnego, aby już po przerwie obiadowej wrócić do szachów i rozpocząć trening w grupach podzielonych pod względem zaawansowania. Czterech trenerów szachowych czuwało nad postępami swoich podopiecznych i dawało im cenne wskazówki, które młodzi szachiści mogli wykorzystać podczas kolejnych partii oraz turniejów.

Zorganizowany też został integracyjny turniej w kloca (odmiana szachów rozgrywana na dwóch szachownicach przez dwie dwuosobowe drużyny), w którym rywalizowały wyłącznie pary polsko-niemieckie. Do tego liczne pojedynki w „hand and brain", partie blitza oraz wielki pojedynek w „szachy biegane" na plaży.

Szachy to jednak nie wszystko. Ważnym celem całego projektu była możliwość integracji pomiędzy uczestnikami z obu krajów. Dlatego uczestnicy grali wspólnie w różne gry planszowe, siatkówkę, piłkę nożną oraz brali udział

1. Uczestnicy pierwszych polsko-niemieckich integracyjnych wakacji z szachami, źródło: Obozy szachowe – Chess4kids (chesscamp4kids.eu)

2. Symultana z Klaudią Kulon w Ośrodku Wczasowo--Kolonijnym Haryzma, źródło: https://bit.ly/3EPyRY6

3. Początek symultany, pierwszy z lewej Jakub Sobótka, źródło: ChessCamp4Kids

4. Jakub Sobótka w partii z młodszym bratem, fot. Michał Sobótka

w konkurencjach sportowych, poznając przy tym język sąsiada. Dzieci dwujęzyczne czuły się w tym towarzystwie jak ryba w wodzie.

Hitem była gra terenowa, gdzie obozowicze w mieszanych zespołach polsko-niemieckich musieli wypełnić kilka zadań na terenie Niechorza. Był element rywalizacji i była też słodka nagroda. Wieczorne zajęcia integracyjne dawały możliwość wyrażenia swoich przemyśleń na papierze poprzez rysunki i komentarze.

Do Niechorza przyjechała aktualna Mistrzyni Polski Kobiet – Arcymistrzyni Klaudia Kulon. Utytułowana szachistka rozegrała symultanę ze wszystkimi obozowiczami (**2**). Wywiad z Klaudią Kulon – Niechorze 2021: https://bit.ly/3zkSIx3.

W obozie szachowym uczestniczył mój najstarszy wnuk, 10-letni Jakub Sobótka, który teraz pełen entuzjazmu przekazuje młodszemu rodzeństwu zdobytą wiedzę szachową (**3**, **4**). Na stronie internetowej klubu szachowego Gryf Szczecin, który był współorganizatorem wakacji z szachami, znalazłem dobrą radę, z którą w pełni się zgadzam: *Częstym błędem początkujących zawodników lub ich rodziców jest twierdzenie, że najpierw trzeba nauczyć się grać, a dopiero później startować w turniejach. To nie jest prawda! Bez rywalizacji w salach turniejowych zawodnik zostaje pozbawiony ważnych środków motywacyjnych, zatraca sens nauki i pozbawia się jakże ważnej praktyki. Efektem jest brak postępów, a po pewnym czasie zniechęcenie do dalszej pracy nad szachami.*

Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej: Polsko-Niemieckie Integracyjne Wakacje z Szachami https://chesscamp4kids.eu/.

Projekt dofinansowała Polsko-Niemiecka Współpraca Młodzieży/Deutsch-Polnisches Jugendwerk https://pnwm.org/ (**5**).

Krótkie filmy z obozu szachowego w Niechorzu: https://bit.ly/3eGvbxc, https://bit.ly/31i7YhB.

Wielu uczestników chciałoby ponownie wyjechać na przyszłoroczny obóz szachowy. W rozmowie z Andim Zemmrichem, współorganizatorem pierwszych Polsko-Niemieckich Integracyjnych Wakacji z Szachami, dowiedziałem się, że po sukcesie tegorocznych, drugie tego typu wakacje

dpjw
pnwm
Deutsch-Polnisches Jugendwerk
Polsko-Niemiecka Współpraca Młodzieży

5. Logo Polsko-Niemiecka Współpraca Młodzieży

eprasa.pl 5bdb6169cc

6. Logo programu Wakacje z Szachami PZSzach

planowane są też nad Bałtykiem, najprawdopodobniej w pierwszej połowie sierpnia 2022 roku.

Wakacje z Szachami organizowane przez Polski Związek Szachowy

Polski Związek Szachowy przez szereg lat organizował letnie obozy sportowo-wypoczynkowego Wakacje z Szachami (**6**). Uczestniczyły w nim dzieci w wieku od 8 do 15 lat.

Projekt składał się z czterech zintegrowanych bloków tematycznych (https://bit.ly/3zhAdd0):

1. „W świecie drewnianego wojska" – szkolenie szachowe z profesjonalnymi trenerami/ instruktorami szachowymi oraz turniej klasyfikacyjny.
2. „Sport i kondycja to w zdrowie inwestycja" – zajęcia sportowo-rekreacyjne; Wielka Kolonijna Olimpiada Sportowa – rywalizacja indywidualna oraz drużynowa.
3. „Poznanie świata zacznij od swego podwórka" – wycieczki krajoznawczo-turystyczne; poznanie historii i tradycji Polski.
4. „Rusz głową – uczmy się od siebie" – wieczorki zapoznawcze: zajęcia dydaktyczno-rozrywkowe mające na celu wzmocnienie więzi pomiędzy rówieśnikami mieszkającymi w Polsce oraz Polonii; poszerzenie wiedzy z życia kulturalnego; doskonalenie języka polskiego poprzez piosenkę – dyskoteki z karaoke; „planszomania" – gry i zabawy planszowe, itp.

Mecz o Superpuchar Polski

27 listopada 2021 r. w Filharmonii Pomorskiej w Bydgoszczy zmierzyli się dwaj najlepsi polscy szachiści – Jan-Krzysztof Duda, zdobywca Pucharu Świata, który na listopadowej liście światowej zajmuje 14. pozycję (2756) i Radosław Wojtaszek,

7. Jan-Krzysztof Duda z Pucharem Świata, źródło: https://bit.ly/3JypHCT

aktualny Mistrz Polski, który jest obecnie 38. na świecie (2700).

Obaj arcymistrzowie wrócili niedawno z drużynowych mistrzostw Europy w słoweńskim Terme

8. Radosław Wojtaszek, Indywidualne Mistrzostwa Polski Mężczyzn, Bydgoszcz 2021, fot. Krzysztof Szeląg/Wikimedia Commons

eprasa.pl 5bdb6169cc

9. Dwaj najlepsi polscy arcymistrzowie Jan-Krzysztof Duda i Radosław Wojtaszek w meczu o szachowy Superpuchar Polski, źródło: https://bit.ly/3FS62ve

Catez, gdzie wraz z kolegami z reprezentacji wywalczyli pierwsze w historii miejsce na podium, brązowy medal w turnieju open. Indywidualnie Duda uzyskał drugi wynik na pierwszej szachownicy – 5,5 pkt. z 8 partii, a Wojtaszek na drugiej zgromadził 4,5 z 8.

23-letni Jan-Krzysztof Duda (**7**) jest mistrzem kraju z 2018 roku, zwycięzcą w sierpniu bieżącego roku w Pucharze Świata w Soczi, pierwszym Polakiem, który awansował do turnieju kandydatów, z którego wyłoniony zostanie przeciwnik do tytułu Mistrza Świata.

34-letni Radosław Wojtaszek (**8**) złote medale Mistrza Polski zdobywał czterokrotnie, w latach 2005, 2014, 2016 i 2021.

Mecz w Bydgoszczy o Superpuchar Polski rozegrano w szachach szybkich i błyskawicznych na dystansie 6 rund. Losowanie koloru okazało się bardziej szczęśliwe dla Radosława Wojtaszka, ponieważ jako pierwszy zagrał białymi bierkami.

Zwycięzcą meczu został Jan-Krzysztof Duda, który pokonał Radosława Wojtaszka 4–2 (**9**). Pierwsza runda rozgrywana tempem 10'+5" zakończyła się remisem, w drugiej (tempo gry 5'+3") zwyciężył Radosław Wojtaszek, w trzeciej (3'+2"), czwartej (10'+5") i piątej rundzie (5'+3") zwyciężył Jan-Krzysztof Duda, a ostatnia szósta partia (3'+2") zakończyła się remisem.

Arbitrem głównym spotkania był mistrz międzynarodowy Andrzej Filipowicz, który sędziował m. in. mecze o mistrzostwo świata Garriego Kasparowa z Władimirem Kramnikiem (2000) i Magnusa Carlsena z Viswanathanem Anandem (2014).

Mecz o Superpuchar Polski transmitowany był na żywo na kanale telewizyjnym Polsat Sport oraz na kanale YouTube Polskiego Związku Szachowego. Patronat honorowy nad meczem objął minister Łukasz Schreiber, pasjonat gry królewskiej, mistrz Polski juniorów do lat 10 z 1997 roku.

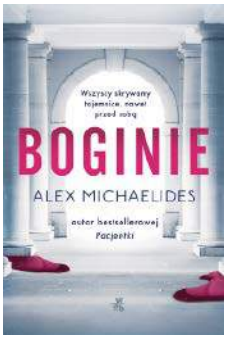
Piąta partia meczu o Superpuchar Polski: Radosław Wojtaszek (białe) – Jan-Krzysztof Duda (czarne), tempo gry 5 min. + 3 s.

1. d4 Sf6 2. c4 e6 3. Sf3 d5 4. g3 Ge7 5. Gg2 O-O 6. O-O c6 7. Hc2 b6 8. b3 Gb7

9. Wd1 Sbd7 10. Sc3 Wc8 11. e4 d:e4 12. S:e4 c5 13. S:f6+ G:f6 (nie można 13…S:f6? 14. d:c5) **14. Sg5 G:g5 15. G:b7 Wc7 16. Ge4 G:c1** (diagram **10**, niedobre teraz byłoby 17. G:h7? Kh8 18. Wa:c1 f5 19. Gg6 Hg5 i biały goniec nie ma gdzie uciec) **17. Wa:c1 g6 18. d5 e:d5 19. G:d5 Hf6 20. We1 Se5 21. Hc3 Sg4 22. Gf3 H:c3 23. W:c3 Sh6 24. Wd3 Sf5 25. Gd5 Kg7 26. Kg2 Wd8 27. Wf3 b5 28. Wf4 b4 29. g4 Sd4 30. Wfe4 Kf8 31. h4 h6 32. h5 g:h5 33. g:h5 a5 34. Wf4** (można było grać 34. W1e3 lub 34. Kf1 z równą pozycją) **34…Wd6 35. We3 f5! 36. Wg3 Wg7 37. Wh4 a4 38. b:a4 Wa6** (diagram **11**, należało teraz grać 39. Whh3 W:a4 40. W:g7 K:g7 41. Wg3+ Kh7 42. We3 W:a2 43. We7+ Kh8 44. Wf7 i remis przez wieczny szach) **39. Wh1?** (przegrywający błąd) **39…R:a4**

Boginie
Alex Michaelides
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 384, cena: 42,99 zł

Wszyscy skrywamy tajemnice, nawet przed sobą. Dla Mariany Andros – terapeutki grupowej walczącej z własnymi demonami przeszłości – Cambridge to miejsce, gdzie poznała swojego męża. Dla jej siostrzenicy Zoe to tragiczna scena morderstwa jej najlepszej przyjaciółki. W murach uniwersytetu, gdzie ożywają wspomnienia, Mariana poznaje tajne stowarzyszenie młodych dziewczyn – Boginie. Jego członkinie są wstrząśnięte zabójstwem jednej z koleżanek. Grupa jest pod wpływem enigmatycznego profesora Edwarda Foski. Mariana jest pewna, że choć Foska ma alibi, to on jest sprawcą zabójstwa. Obsesja Mariany na punkcie udowodnienia winy Fosce wymyka się spod kontroli, grożąc zniszczeniem jej wiarygodności, a także najbliższych relacji. Kobieta jest zdeterminowana, by powstrzymać zabójcę, nawet jeśli będzie ją to kosztowało wszystko – łącznie z własnym życiem.



eprasa.pl 5bdb6169cc

10. Pozycja po posunięciu 16...G:c1

11. Pozycja po posunięciu 38... Wa6

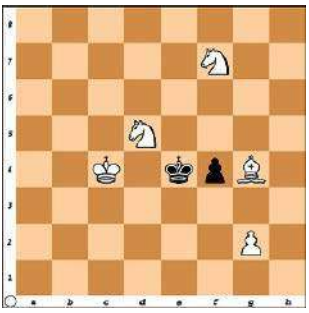
12. Pozycja końcowa, białe przekroczyły czas, wykonując posunięcie 42. Kf4

40. We1 W:g3+ 41. K:g3 W:a2 42. Kf4 (diagram **12**, Wojtaszek przekroczył czas, wykonując to posunięcie, ale i tak pozycja białych jest przegrana, gdyż grozi zarówno 42…W:f2+, jak i od razu marsz piona na linii b do pola przemiany) **0–1**.

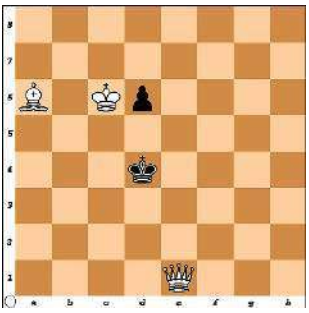
Zwycięstwo w tej partii zapewniło zdobycie Superpucharu przez Jana-Krzysztofa Dudę, prowadził po niej 3,5–1,5. Ostatnia partia zakończyła się remisem.

Polski Związek Szachowy planuje, że mecz o Superpuchar Polski będzie doroczną imprezą. Zatwierdzony przez Polski Związek Szachowy regulamin przewiduje, że w Superpucharze występuje aktualny mistrz kraju oraz zawodnik z najwyższym rankingiem FIDE. ■

Zadania do samodzielnego rozwiązania



Zadanie 1
13. r. List, M. Ott, 1979
Mat w 3 posunięciach



Zadanie 2
14. W. Czeliznyj 1987
Mat w 3 posunięciach

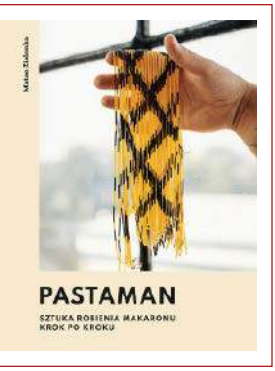
Rozwiązanie zadań z MT 12/2021

Zadanie 1
Bakajew, W. Iwanow, 1995
Mat w 3 posunięciach
Rozwiązanie: 1.Hc1 Ke7 2.We5+
Jeżeli 2...K:f6 to 3.Hg5#, 2...Kf8 to 3. Hh6#, 2...Kd8 to 3.We8#, 2...Kd6 to 3. Hc5#

Zadanie 2
Samuel Loyd, 1857
Mat w 3 posunięciach
Rozwiązanie: 1.Hh7 i po dowolnym posunięciu czarnych 2.Sd6 lub 2.Sd6+

Pastaman. Sztuka robienia makaronu krok po kroku
Mateo Zielonka
Wydawnictwo Buchmann, liczba stron: 160, cena: 59,99 zł

Makaron w paski, w kropki, czerwono-zielono-czarny, w każdym możliwym kształcie – to spełnienie marzeń wielbicieli węglowodanów. W swojej pierwszej książce Mateo podpowiada, jak zrobić makaron własnoręcznie. Znalazły się tu przepisy na klasyczne ciasto jajeczne oraz jego wegańskie odpowiedniki, a także wskazówki, jak przygotować makaron o rozmaitych kolorach, uzyskiwanych z naturalnych składników, i formach – od płatów do lasagne przez pappardelle i tagliatelle aż po ravioli, tortellini i inne makaronowe pierożki.
To także 40 pomysłów na pyszne sosy i dania na kolacje, którymi można zachwycić bliskich oraz gości. Przepisom towarzyszą piękne zdjęcia i jasne instrukcje. Niezależnie od tego, czy dopiero zaczynasz swoją przygodę z makaronem, czy jesteś pasjonatem z doświadczeniem, wsłuchaj się w rady mistrza i przygotuj z nim własne makaronowe dzieła sztuki!



eprasa.pl 5bdb6169cc

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście zadanie z „dyplomacji" sportowej: zaproponować sposób obejścia nakazu wystąpienia z numerem 18 zamiast „kultowego" numeru 9".

Zamorano postąpił bardzo prosto; zlecił sobie wykonanie koszulki z napisem 1+8, co oczywiście równa się 9, a jednocześnie widniały na niej cyfry 1 i 8. Znak + był raczej dyskretny. Taki sposób obejścia nakazu wydaje się nieco naiwny, ale wywołał radość kibiców, a to się w futbolu najbardziej liczy. No, a co wymyślili nasi młodzi czytelnicy?

Sebastian Makuch (5 pkt.) Zamorano mógł napisać „18", robiąc odstęp pomiędzy cyfrą 1 i 8, i pomiędzy te cyfry wstawić znak dodawania +. Wtedy 1+8=9 i Zamorano dopiąłby swego.

Tak istotnie postąpił Zamorano, co wywołało radość kibiców i oczywiście podniosło popularność tego zawodnika.

Stanisław Jaworski (4 pkt.) proponuje, żeby Zamorano napisał sobie „9" farbą aktywizującą się pod wpływem światła słonecznego, a znikającą przy świetle sztucznym. Biorąc pod uwagę oświetlenie współczesnych stadionów, trudno dokładnie przewidzieć, jakie właściwości powinna mieć farba z cyfrą „9", ale w ogóle da się to tak zrobić.

Metoda raczej trudna, ale faktycznie może się udać.

Zbigniew Toporek (4 pkt.) Zamorano mógłby napisać numer „18" – tak jak chciał sponsor, a cyfrę „9" dopisać cyframi rzymskimi, dużymi i wyraźnymi.

Zamorano chyba musiałby powiadomić kibiców, że IX to jest 9 i może dałoby to zamierzony efekt.

Wszystkim kolegom gratuluję i zapraszam do kolejnych zmagań z techniką.

Nowe zadanie

Tym razem zadanie bajkowe, chociaż w pełni realne:

Motyl – jednodniówka – obudził się wczesnym rankiem po wydostaniu się z kokonu, rozejrzał się i zrozumiał, że miał pecha! Całe niebo zachmurzone i pada drobny, ale ciągły deszcz. Widać było, że deszcz będzie padał cały dzień: **całe jego życie!...** A tak chciałoby się polatać, świat obejrzeć, przeżyć ten jedyny dzień słonecznie i radośnie! Co można zrobić?

Motyl czeka na waszą podpowiedź: pomóżcie biednej jednodniówce, żeby chociaż trochę uprzyjemnić jej krótkie życie. Spójrzcie na problem systemowo i przeanalizujcie resursy, czyli co motyl może wykorzystać, żeby choć trochę polatać, mimo deszczu. A więc ostatecznie:

W jaki sposób motyl jednodniówka może wykorzystać dostępne elementy przyrody, żeby choć trochę polatać mimo deszczu.

Zadanie bajkowe, tzn. motyl myśli, patrzy i analizuje okoliczności oraz wyciąga wnioski. Wiadomo, że deszcz zmyje z jego skrzydełek pyłek, z którego utworzone są wzory na skrzydłach, skrzydła zwilgotnieją, będą ciężkie, po prostu nie da się latać! Na pomysły ma tylko jeden dzień! Pomyślcie i pomóżcie! Termin nadsyłania propozycji: do końca lutego br.

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Mieliście zadanie karkołomne, bo z jednej strony lubimy mieć porządek z książkami, ale nie lubimy porządkowania dużego zbioru książek. Czyli zadanie dla leniwych: zaproponować system poszukiwania potrzebnej książki w zbiorze liczącym np. 2000 pozycji, tak jednak, żeby pominąć żmudny proces katalogowania zbioru.

Układanie książek w domowej bibliotece, takiej sporej: ok. 2000 egzemplarzy, w momencie gdy nam mocno doskwiera problem znalezienia konkretnej pozycji, jest już sprawą praktycznie przegraną. Jest kilka powodów, dla których problem jest bardzo poważny. Są to: różnorodne formaty książek,

eprasa.pl 5bdb6169cc

zwłaszcza różne wysokości, różna tematyka i przeznaczenie, różne języki. Nasz znajomy odkrył „metodę” na swój księgozbiór: złamał nogę na nartach i przez kilka miesięcy musiał siedzieć w domu. Coś trzeba było robić, więc wziął się za książki. Inny kolega – również pechowy narciarz, w czasie przymusowego pobytu w domu dostał od swojej dziewczyny kota. Miał czas, więc nauczył kota korzystania z WC, co zresztą umie wiele kotów, ale ten kot po „czynnościach defekacyjnych” wskakiwał na tacę przywiązaną do ramienia spłuczki (starego typu – podsufitowej) i ciężarem ciała uruchamiał spłukiwanie WC-tu. Nie polecamy tej metody zyskania czasu dla czynności pracochłonnych i żmudnych, uczcie się jeździć prawidłowo i bezpiecznie na nartach; jak mawiał papież św. Jan Paweł II: nie jest grzechem, będąc papieżem, jeździć na nartach – grzechem jest jeździć źle” No i co na to nasi czytelnicy?

Zbigniew Przygodzki (5 pkt.) proponuje całą długość półek podzielić na odcinki i oznaczyć trwale cyframi. Odcinki nie powinny być dłuższe niż 50 cm. Do tych cyfr należy przyporządkować kryterium szeregowania książek: powieści, biografie, popularnonaukowe, zawodowe, polskie, angielskie itd. i sporządzić spis poszczególnych grup tematycznych. Ten spis powinien być umieszczony w łatwo dostępnym miejscu. I dalej co robimy? Otóż NIC nie robimy. Po prostu gdy jakąś książkę (z trudem) znajdziemy, to odkładamy ją w miejsce określone w spisie tematycznym. Nieważne byłoby, w którym dokładnie miejscu jest dana książka, bo przecież półmetrowy odcinek półki ogarniemy „jednym okiem”. W ten sposób po pewnym czasie książki będą uporządkowane, bez niewolniczej i nudnej pracy ich układania.

Nie można nie nazwać tego sposobu „metodą dla leniwych”, ale rzeczywiście propozycja kolegi jest prosta i praktyczna, jedyny minus, że pełne ułożenie biblioteki może trwać bardzo długo.

Rajmund Kosiński (5 pkt.) Książki na ogół są jednak układane, przynajmniej większymi grupami. Na pewno większość osób trzyma oddzielnie książki np. z biografiami znanych kompozytorów, książki wydawane seriami, jak np. „Dzieła wybrane” Melchiora Wańkowicza lub książki Arkadego Fiedlera, itd. Oznacza to, że jednak większość domowych „bibliotekarzy” ma jakiś elementarny porządek. Idąc krok dalej, można wydzielić półki lub grupy półek na określone tematy i w sposób „żelazny” trzymać się dalej tego podziału.

To też jest jakaś metoda, ale oznacza to, że w przypadku działów obfitujących w książki nadal mamy problem.

Jacek Zieliński (3 pkt.) proponuje na grzbietach książek umieścić naklejki w różnych kolorach i na tej podstawie grupować książki.

Kolorów jest co prawda dużo, ale tematów książkowych chyba więcej, a poza tym to jednak sporo roboty.

Wymienionym kolegom gratuluję i życzę, żeby ich księgozbiory przekształciły się w e-biblioteki.

Ranking Szkoły Wynalazców

1. Sebastian Makuch ..... (5 pkt.)
2. Stanisław Jaworski ..... (4 pkt.)
3. Zbigniew Toporek ..... (4 pkt.)

Ranking Klubu Wynalazców

1. Rajmund Kosiński ..... (5 pkt.)
2. Zbigniew Przygodzki ..... (5 pkt.)
3. Jacek Zieliński ..... (3 pkt.)

Nowe zadanie:

Piękne w zimie – lisy polarne w białych futrach (**1**), są podziwiane przez polarników i geologów. Niestety zaistniał konflikt: lisy – chyba z ciekawości – przegryzały kable od aparatury pomiarowej i środków łączności. Polarnicy nie chcieli strzelać do pięknych i w gruncie rzeczy sympatycznych zwierząt, dokarmiali je, ale ciekawość lisów zwyciężała: nadal gryzły przewody. Nie było drewna, żeby zbudować napowietrzne linie i kable musiały biec po powierzchni lodu. Czasem trzeba było zmieniać ich układ, więc zakopanie i przymrożenie odpadało. Co robić? I to jest wasze zadanie:

Zaproponować metodę, która zlikwidowałaby konflikt: lisy – polarnicy, tak aby lisy same zrezygnowały z gryzienia przewodów aparatury.

Trzeba wniknąć w zwyczaje i charakter lisów, zrozumieć ich motywację i wykorzystać to do opracowania metody, zniechęcającej lisy do gryzienia kabli.

Wszystkim kolegom, zwłaszcza miłośnikom zwierząt, życzę dobrych pomysłów, pełnych sympatii dla sprytnych i ciekawskich lisów polarnych i przypominam o terminie: do końca lutego br.

eprasa.pl 5bdb6169cc

Vademecum Młodego Wynalazcy

Wędrujemy dalej przez standardy rozwiązywania zadań wynalazczych. W przytoczonych niżej przykładach problemy techniczne zasadniczo są nieco przestarzałe, ale dobre ze względów poglądowych i dydaktycznych. W dalszej części VMW pokażemy, jak rozwiązuje się za pomocą standardów zadania, które były wam proponowane w ubiegłych latach.

1.1.2. Przejście do wewnętrznie i zewnętrznie kompleksowych wepoli

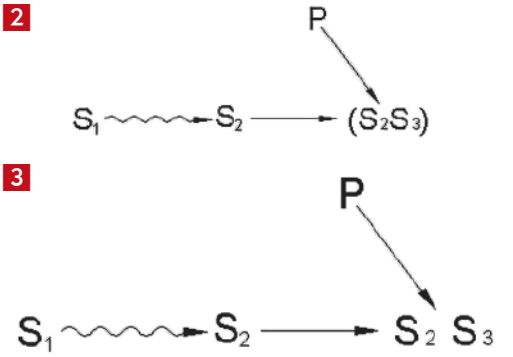
Jeżeli dane jest wepole, źle poddające się potrzebnym transformacjom, a warunki zadania nie zawierają ograniczeń na wprowadzanie dodatków w istniejące substancje, zadanie rozwiązuje się przejściem (stałym lub tymczasowym) do wewnętrznego kompleksowego wepola, wprowadzając do S1 lub S2 dodatki, powiększające sterowność lub nadające wepolu potrzebne właściwości:

Przykład 1. Wspomniany już problem ustawiania zapałek główkami w jedną stronę – został rozwiązany przez domieszanie do substancji zapalającej (główki) proszku ferromagnetycznego. Silny magnes ustawia wszystkie zapałki główkami w górę.

Domieszka proszku ferromagnetycznego powoduje, że powstaje substancja (mieszanina), którą nazywamy w TRIZ „wewnętrznie kompleksową" i całe wepole wewnętrznie kompleksowym wepolem. W przypadku gdy dodatkowa substancja nie tworzy mieszaniny, ale współpracuje z jedną z substancji, mówimy o „zewnętrznie kompleksowym wepolu".

Przykład 2. Przykład bardzo stary: mówimy o metodzie zdejmowania opatrunku gipsowego po zakończeniu leczenia złamanej kończyny. Przez długi czas stosowano nożyce ze specjalnie zaokrąglonym końcem ostrza przylegającego do ciała, ale to wymagało niemal „wbicia" tego ostrza pod warstwę gipsu z bandażami. Użycie zwykłej piłki narażało pacjenta na urazy. Ponieważ piła do przecinania opatrunku źle współpracowała z nogą pacjenta, por. rysunek 2, zastosowano wepole zewnętrznie kompleksowe, czyli podczas bandażowania nogi przybandażowywano do niej piłkę „drutówkę", w koszulce polietylenowej. Obydwa końce piłki były nieco dłuższe niż opatrunek i gdy trzeba było gips rozciąć, zakładano na te końce dwa uszka i naprzemiennie pociągając, rozcinano opatrunek

2



od wewnątrz na zewnątrz. Jak widać, w tym przypadku dodatkowa substancja: piłka drutówka, nie tworzy „mieszaniny" z czymkolwiek i dlatego takie wepole nazywamy „zewnętrznie kompleksowym".

Oczywiście należy zauważyć, że wepole z **rysunku 2** obsługuje obydwa przypadki, z tą różnicą, że w schemacie wepola zewnętrznie kompleksowego nie zapisujemy substancji S_2 i S_3 w nawiasach (**rysunek 3**).

I jeszcze kilka przykładów:

Przykład 3. Zachodzi potrzeba precyzyjnego dozowania gęstego, lepkiego płynu. Zawór dozujący S_1 źle współpracuje z gęstym, lepkim płynem S_2. Wyjściem jest utworzenie wewnętrznie kompleksowego wepola: nasycenie płynu gazem. Taka „woda sodowa" ma już własności umożliwiające dozowanie dowolnych ilości płynu. Oczywiście gaz musi być dobrany tak, aby nie wchodził w jakąś reakcję z płynem.

Przykład 4. Przypuśćmy, że w warunkach zadania na wykrycie nieszczelności w agregacie lodówki jest ograniczenie: nie wolno wprowadzać luminoforu w płyn chłodniczy. W tym wypadku substancja ujawniająca może być zaaplikowana na zewnętrznej powierzchni agregatu. Powstaje zewnętrzne kompleksowe wepole. Substancją ujawniającą nieszczelność może być roztwór mydła lub detergentu. Przecieki ujawnią się w formie piany i bąbli.

Przykład 5. W przypadku ujawnienia sporych strat energii przy przetłaczaniu gęstej i lepkiej cieczy przez rurociąg zastosowano kompleksowe wewnętrznie wepole: dodano do cieczy długocząsteczkowy polimer, np. poliakrylamid, w ilości 1,01 do 0,2%, licząc wagowo.

eprasa.pl 5bdb6169cc

Ta domieszka powoduje powstanie mieszaniny o pożądanych właściwościach.

Przykład 6. Sposób prowadzenia przeciągania kalibrującego cienkich rurek ze stali nierdzewnej o grubości ścianki 0,01 mm i tolerancji grubości od 0,002 do 0,03 mm, na czas przeciągania do wnętrza rurki wkłada się pręt aluminiowy. Po zakończeniu kalibracji pręt wytrawia się zasadą. Oczywiście aluminiowy pręt to element zewnętrznego kompleksowego wepola.

Przykład 7. Do niedawana jeszcze wyznaczanie trasy przebiegu rurociągów ceramicznych lub z tworzyw sztucznych było sporym problemem. Dziś georadary też nie są zbyt przydatne do wykrywania ceramiki, tworzyw, itp., ale są pomocne. Po zastosowaniu metody standardu opartego na zewnętrznym, kompleksowym wepolu problem udało się rozwiązać. Wystarczy podczas budowy rurociągu co jakiś odcinek rury umieszczać „metki" magnetyczne, które są łatwo wykrywalne.

1.1.4. Przejście do wepola na obszarze zewnętrznego otoczenia

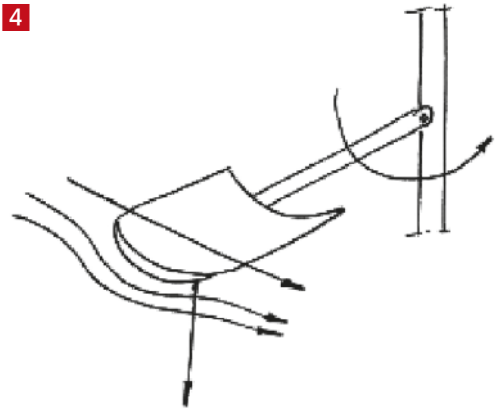
Jeżeli dane wepole źle poddaje się potrzebnym transformacjom, a z warunków zadania wynikają ograniczenia na wprowadzenie lub przyłączenie do niego substancji, zadanie rozwiązuje się przez rozbudowę wepola, wykorzystując w charakterze wprowadzanej substancji posiadane elementy zewnętrznego otoczenia.

Przykład 8. Samorozładowująca się barka wg patentu nr 163914 znamienna tym, że w celu podniesienia pewności zwrotu barki w wyjściowe położenie po rozładunku, przy dowolnych kątach przechyłu i wywrotu, jest ona zaopatrzona w balastową cysternę, pełniącą funkcję kila, mającą w zewnętrznych ściankach otwory, połączone z przestrzenią zaburtową. Sprzeczność polega na tym, że trzeba mieć ciężki kil i nie wolno mieć ciężkiego kila. Wyjście: zrobić kil z wody. W wodzie taki kil nic nie waży, a kiedy barka jest odwrócona, kil ukazuje się w powietrzu i „ujawnia" swój ciężar. Woda nie nadąża wyciec przez specjalnie dobrane średnice otworów – kil odwraca barkę w normalne położenie.

Jak widać, „do roboty" zostały użyte elementy środowiska tu: woda w akwenie, w którym poruszała się barka.

Przykład 9. Odśrodkowy czujnik prędkości kątowej, zaopatrzony w dwuramienne dźwignie (element regulatora Watta) i obciążniki, odróżniający się tym, że w celu zmniejszania gabarytów i ciężaru obciążniki są wykonane w formie płatów dla wytworzenia

4



dodatkowej siły aerodynamicznej przy obrocie (**4**). Wykorzystane jest tu jest oddziaływania środowiska – powietrza – dla wzmocnienia sił działających na ciężarki. Oprócz sił ciężkości dochodzą jeszcze siły aerodynamiczne, wynikające z kształtu ciężarków i ich ruchu wokół środka obrotu (4).

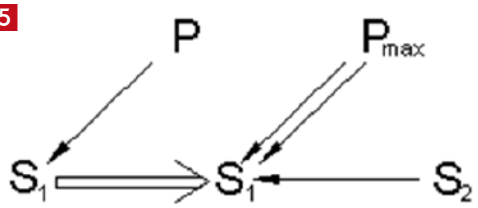
Przykład 10. Odśrodkowy regulator obrotów silnika wiatrowego, ustawiony na pionowej osi wirnika, odróżniający się tym, że w celu utrzymania prędkości obrotu wirnika w małym przedziale obrotów przy silnym powiększeniu mocy, ciężary regulatora są wykonane w postaci łopat, zapewniających aerodynamiczne hamowanie. Podobnie jak w poprzednim przykładzie, ale tym razem wykorzystuje się opór powietrza.

1.1.6. Minimalne parametry oddziaływania na substancję

Jeżeli potrzebne są minimalne (dawkowane, optymalne) parametry działania, a zapewnienie ich w warunkach zadania jest trudne lub niemożliwe, trzeba wykorzystać maksymalne parametry, a nadmiar usunąć. Przy tym nadmiar parametrów pola pochłaniają substancje, a nadmiar substancji – pole. Nadmierne działanie jest oznaczone podwójnymi strzałkami.

Przykład 11. Dla uzyskania cienkiej warstwy farby, na wyrób nanosi się nadmierną warstwę, przez zanurzenie go w naczyniu z farbą. Następnie

5



eprasa.pl 5bdb6169cc

wyrób umieszcza się w wirówce, a odśrodkowe siły zrzucają nadmiar farby (**5**).

1.1.6. Maksymalne parametry oddziaływania na substancję

Jeżeli trzeba zapewnić maksymalne parametry oddziaływania na substancję, a z powodu takich lub innych przyczyn jest to niedopuszczalnie, maksymalne oddziaływanie należy utrzymać, lecz skierować je na inną substancję, związaną z pierwszą.

Przykład 12. Przy produkcji wstępnie sprężonego żelbetu trzeba wstępnie rozciągać stalowe pręty, które kurcząc się, ściskają beton. W tym celu są one nagrzewane. Pręty wydłużają się, i w takim stanie są zamocowywane. Ale jeżeli zamiast prętów wykorzystać drut, trzeba go nagrzewać do 700°C, a dopuszczalne jest nagrzewanie tylko do 400°C (w wyższych temperaturach drut traci swoje właściwości). Zaproponowano nagrzewać pomocniczy, żaroodporny pręt, który podczas nagrzewania wydłuża się i w takim stanie jest zespalany z drutem. Ochładzając się, pręt skraca się i rozciąga drut, który pozostał chłodny.

1.1.8. Selektywnie maksymalne parametry

Jeżeli potrzebne jest działanie selektywne, przy maksymalnych parametrach (maksymalnych w określonych strefach, przy zachowaniu minimalnych w innych), pole powinno posiadać parametry maksymalne.

W pierwszym wypadku w miejsce, gdzie trzeba oddziaływać delikatnie, wprowadza się substancję ochronną.

1.1.8.2. Selektywne maksymalne parametry: minimalne parametry pola

W drugim przypadku – w miejsce, gdzie potrzebne jest silne oddziaływanie, wprowadza się substancje, dające lokalne pole, na przykład, mieszankę termitową – dla cieplnego oddziaływania lub mieszanki wybuchowe – oddziałujące mechanicznie.

Przykład 13. Dla zamknięcia, przez zatopienie, ampułki z lekarstwem, palnik nastawia się na maksymalne parametry, a nadmiar płomienia odcina się, zanurzając korpus ampułki w wodę (tak, że wystaje z niej tylko szyjka ampułki).

Przykład 14. W szczelinę między spawanymi detalami wkłada się egzotermiczną mieszankę, wydzielającą przy spawaniu dodatkowe, lokalne ciepło.

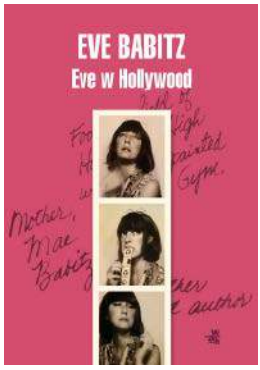
Przykład 15. Cewki na polistyrenowych karkasach, nawinięte cienkim izolowanym przewodem, są zaopatrzone w metalowe nóżki. Lutowanie przewodu do nóżek wykonuje się przez zanurzenie do wanny z lutowiem o temperaturze 280°C. Ale przy tym zabiegu konieczne było oczyszczenie końców przewodu z izolacji. W celu podniesienia wydajności zaproponowano prowadzenie lutowania w temperaturze 380°C. W tej temperaturze izolacja przewodu pali się i zachodzi proces pobielania końcówek przewodu. Ale w takiej temperaturze nóżki szpulki przegrzewają się, polistyren mięknie i nóżki krzywią się, a jest to niedopuszczalnie. Co robić?

Rozwiązanie: Nóżki z końcami przewodów wstępnie pokrywa się egzotermiczną mieszanką o temperaturze spalania 350–400°C, a następnie lutowanie prowadzi się jak poprzednio: przez zanurzenie do lutowia o temperaturze 280°C. Izolacja pali się przy wybuchu egzotermicznej mieszanki, a polistyrenowa szpulka nie zdąży rozmięknąć. ■

Prezes Klubu Wynalazców
Instructor TRIZ
Jan Boratyński

Eve w Hollywood
Eve Babitz
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 320, cena: 49,99 zł

Wspomnienia jednej z najważniejszych postaci bohemy lat 70. Stanów Zjednoczonych. Legendarny list miłosny skierowany do Los Angeles, napisany przez najbardziej czarującą córkę tego miasta, wypełniony portretami gwiazd rocka w Chateau Marmont, surferów w Santa Monica, prostytutek na Sunset Boulevard oraz Rosie – ukochanej kotki autorki.



eprasa.pl 5bdb6169cc

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 (www.mt.co.pl/ActiveReaderNagrody)

Pomysł miesiąca 1/2022

Ciekawym wstępnie pomysłem wydaje się zaopatrzenia żelazka w system rozpoznawania rodzajów tkanin i automatycznego dostosowania temperatury. Wydaje się to technicznie wykonalne i być może jednak wcale nie takie drogie. Od razu nasuwa się myśl o inteligentnej pralce rozpoznającej materiały lub poziom ich zabrudzenia i dostosowującej program prania.

Autorką pomysłu jest Emilia Bielska

„**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 **Jan Wojton** specjalizuje się w pomysłach „samochodowych" i pisze: w związku z narastającą ciasnotą ulic, parkingów i wszelkich miejsc, gdzie trzeba wjechać samochodem, problemem stają się lusterka wsteczne. Na ogół mają spory wysięg i znacznie powiększają „skrajnię" samochodu. Rzecz staje się kłopotliwa, gdy wzdłuż wąskiej ulicy, zastawionej parkującymi samochodami po obu stronach, pozostaje stosunkowo wąski pas, w którym muszą się zmieścić dwa mijające się auta. Współczesne samochody mają możliwość składania lusterek, ale ta operacja trwa zbyt wolno, żeby zareagować na zbliżający się samochód, poruszający się za blisko naszego pojazdu. Janek proponuje zmienić lusterka na bardzo elastyczne, które nawet w sytuacji zahaczenia o lusterko „przeciwnika" odegną się i wrócą do normalnego położenia. Powinny być lekkie i giętkie jak liść drzewa.
Problem istotnie jest i mimo że lusterko to drobna sprawa, jednak jego uszkodzenie i konieczność wymiany to spory wydatek. Lusterko jednak nie może być zbyt wiotkie i powinno zachować właściwy kształt przy każdej prędkości, z jaką może poruszać się samochód.

2 **Artur Gąsowski** czuje, że podczas świat, przy okazji spotkań rodziny przypadnie mu w udziale rola „krajczego", czyli maszynki do krojenia wędlin, a zwłaszcza kiełbasy. Na normalnej deseczce, krojąc kiełbasę na plasterki, dość trudno jest uzyskać efekt doszczętnego przekrojenia i często plasterki kiełbasy są niedokrojone i połączone, co utrudnia wzięcie z półmiska określonej ich ilości. Artur proponuje drobne, ale istotne ulepszenie deseczek do krojenia. Jego zdaniem deseczki powinny być lekko wypukle, co w istotny sposób poprawiłoby skuteczność krojenia czegokolwiek.
Jest to pomysł z grupy bardzo drobnych ulepszeń, czyli drobiazg, ale suma drobiazgów składa się na doskonałość, która już drobiazgiem nie jest! Bardzo dobry pomysł i pochwali go każdy, komu zdarzyło się kroić na plasterki klasyczną wiejską kiełbasę z cienką skórką.

3 **Stanisław Wierzchowski** ma złe wspomnienia jesienne, kiedy to liście spadające z drzew, pod którymi parkuje swój samochód, wpadają też w otwory wentylacyjne i przy uruchomieniu wentylacji zaczynają latać we wnętrzu samochodu. Niektóre samochody są przed takim zjawiskiem zabezpieczane, ale większość nie. Stanisław proponuje uruchomić produkcję elastycznych pasów o szerokości nieco większej niż pas podszybia, w którym są szczeliny i otwory nawiewu, pas taki powinien być łatwo zakładany i zdejmowany, a wnętrze samochodu pozostałoby czyste – bez liści.
No cóż – radykalnie byłoby nałożyć pokrowiec na cały samochód, ale to, co proponuje Stanisław, to minimum spokoju z jesiennymi liśćmi. Dobry pomysł, z grupy drobnych, ale użytecznych.

4 **Emilia Bielska** wśród swoich ciuszków posiada rzeczy zrobione z materiałów syntetycznych, wymagających dopasowania temperatury stopy żelazka tak, żeby nie przypalić materiału. Bluzki i sweterki mają metki z oznaczeniem warunków ich prasowania, ale po kilku praniach symbole są już nieczytelne. Można oczywiście robić wstępne próby, ale to trwa, a kto ma dziś czas na takie rzeczy. Emilka proponuje uruchomić produkcję żelazek, które same będą rozpoznawały typ tkaniny i dostosowywały temperaturę stopy, tak żeby wyprasować, ale nie uszkodzić tkaniny. Znane na rynku żelazka „bez regulacji temperatury" nie są dobre, prasują one zasadniczo parą, co nie w każdym przypadku jest korzystne.
Czyli „inteligentne żelazko". Wspomniane przez Emilię żelazka istotnie bazują na stałej temperaturze i wyrzucie sporej ilości pary. Żelazko, o jakim marzy Emilia, powinno rozpoznawać typ tkaniny i dostosowywać do niej temperaturę stopy żelazka. Nie jest to łatwe zadanie, ale dziś wykonalne. Problemem może być cena takiego żelazka.

eprasa.pl 5bdb6169cc

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).

Uniwersalny moduł zasilający

AVT1895
http://sklep.avt.pl

Zasilacz jest podstawowym komponentem każdego urządzenia elektrycznego czy elektronicznego. W czasach, gdy urządzenia elektroniczne budowane są praktycznie przez każdego nawet niewtajemniczonego w elektronikę konstruktora, opisywane rozwiązanie układowe idealnie sprawdzi się jako „reduktor" napięcia zasilającego.

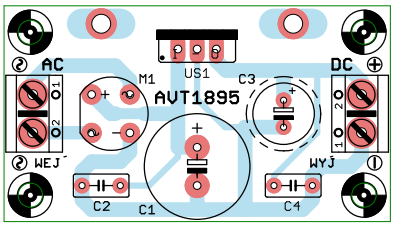
Moduł opracowano w odpowiedzi na coraz większe zapotrzebowanie na zasilacze, które mogą być wbudowane we własne urządzenie. Elementy potrzebne do budowy opisywanego modułu są popularne i łatwo dostępne. Dzięki zastosowaniu mostka prostowniczego moduł można zasilać z transformatora, a gdy przychodzi potrzeba użycia fabrycznego zasilacza, np. impulsowego o innym napięciu niż wymagane, można podłączyć go, nie troszcząc się o polaryzację napięcia zasilającego.

Schemat ideowy modułu pokazano na **rysunku 1**. Konstrukcja zasilacza jest oparta na podstawowej aplikacji stabilizatora LM78xx. Napięcie przemienne z transformatora jest doprowadzone przez złącze śrubowe AC (WEJŚCIE) i podawane na mostek Graetza (M1). Napięcie jest filtrowane (C1, C2) i stabilizowane (US1, C3, C4). Kondensatory C2 i C4 służą do zwierania zakłóceń wysokoczęstotliwościowych. Wydajność

1. Schemat ideowy modułu zasilacza

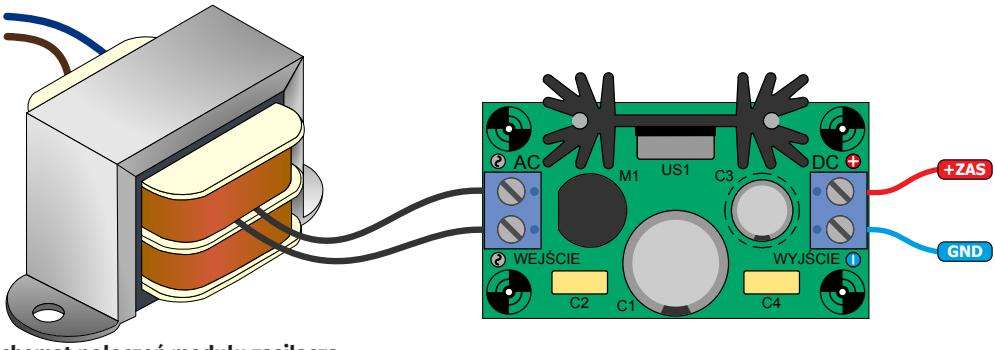
AVT1895
http://sklep.avt.pl

Wszystkie niezbędne części do tego projektu zawiera kit AVT1895, w cenie od 15 do 24 zł, dostępny pod adresem: https://sklep.avt.pl/product/search?query=avt1895



2. Schemat montażowy modułu zasilacza

eprasa.pl 5bdb6169cc



3. Schemat połączeń modułu zasilacza

prądowa użytego stabilizatora wynosi maksymalnie 1,5 A i zależy od wielkości zastosowanego radiatora.

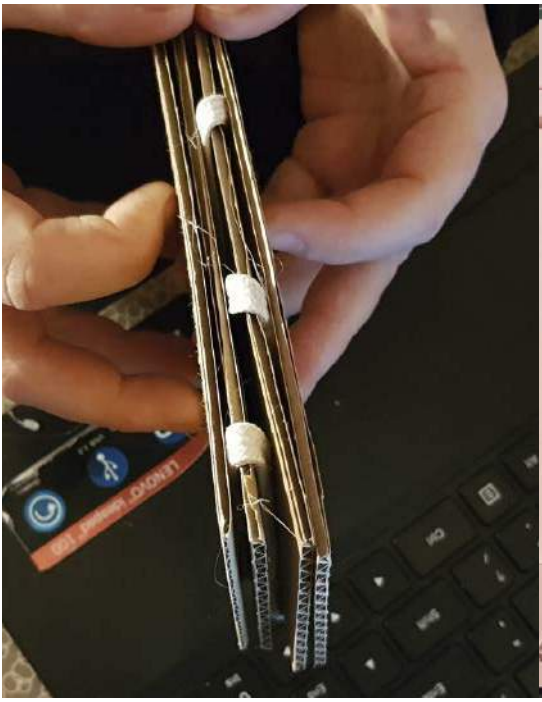
Schemat montażowy zasilacza pokazano na **rysunku 2**. Pomocna w montażu będzie fotografia tytułowa. Całość zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 28 mm×50 mm. Montaż jest łatwy i nie wymaga dodatkowego komentarza, a jedynie zalecenia, aby jako ostatni zamontować kondensator, a wcześniej przykręcić układ US1 do radiatora. W module należy wykorzystać dowolny stabilizator z rodziny 78XX w obudowie TO-220. Bez radiatora układ scalony US1 może rozproszyć do ok. 2 W mocy.

Po zmontowaniu układu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy elementy nie zostały wlutowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca oraz czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych. Tak zmontowana płytka stanowi kompletny moduł zasilający. W zależności od potrzeb należy zastosować transformator o odpowiedniej mocy i napięciu wtórnym. Na **rysunku 3** znajduje się widok płytki z wyszczególnieniem rozkładu wyprowadzeń złączy śrubowych AC i DC. ■

Mavin

Wykaz elementów:
C1: 1000 μF
C2, C4: 100 nF
C3: 100 μF
US1: stabilizator z serii 78xx
M1: mostek prostowniczy 1,5 A
WEJŚCIE(AC): ARK2/5.0
WYJŚCIE(DC): ARK2/5.0
Radiator

eprasa.pl 5bdb6169cc

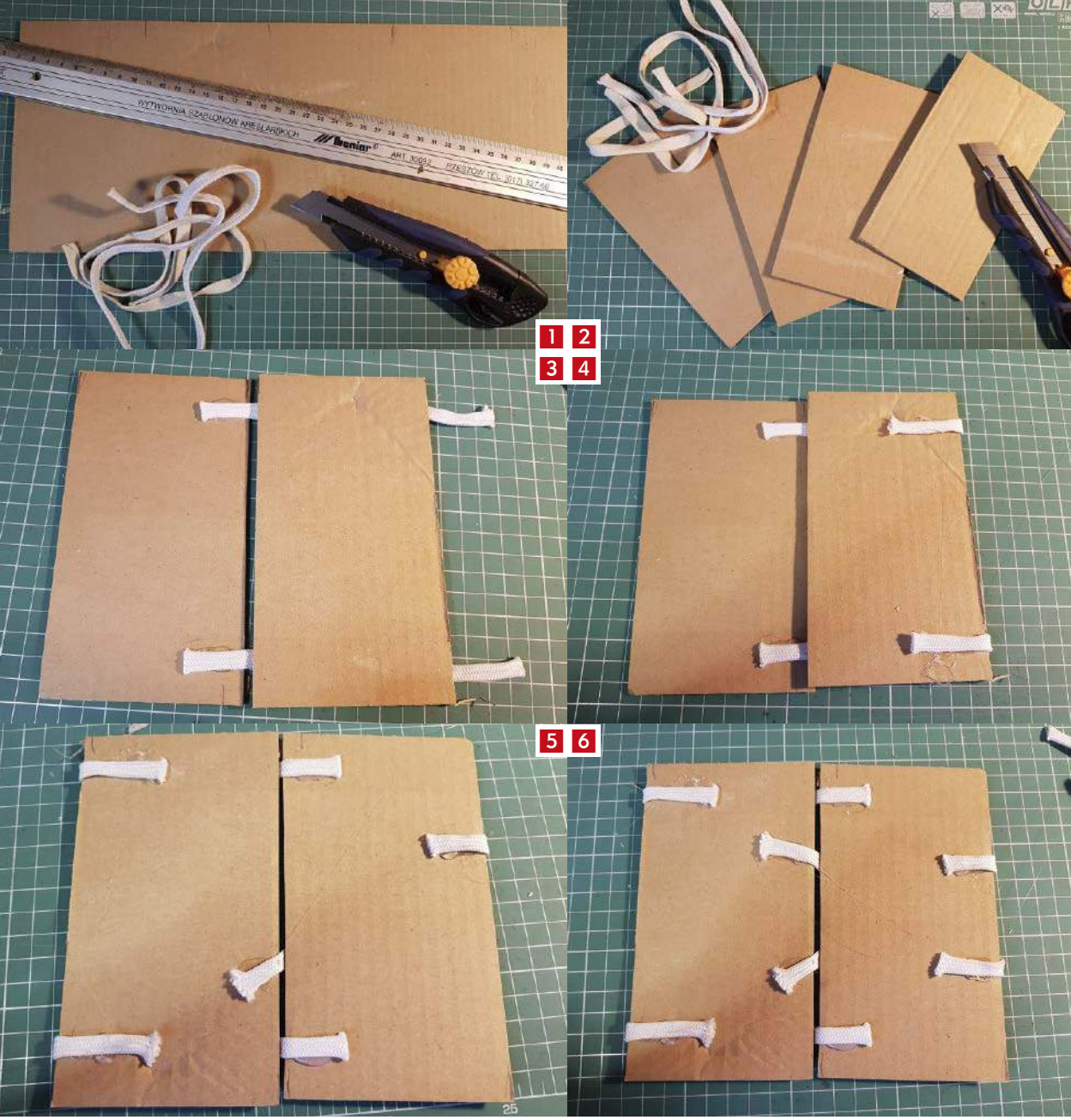


Magiczne pudełko

Na kartce papieru, ołówkiem, od niechcenia szkicujemy sobie małą stuzłotówkę, dbając, aby nasi znajomi to widzieli. Kartkę wkładamy do koperty umieszczonej w czymś w rodzaju płaskiego pudełka. Pudełko zamykamy, chwilę obracamy w dłoniach i otwieramy. Rozpakowujemy kopertę i oto wyjmujemy z niej zupełnie prawdziwe 100 złotych. Fajne pudełko?

Jeśli chcemy takim dysponować i wprowadzić znajomych w osłupienie, proponuję zabrać się do pracy. Jednak najpierw powinniśmy poznać działanie mechanizmu zabawki. Aby go zrozumieć, zaczniemy od zbudowania modelu okładek na przykład czarodziejskiego portfeliku. Składa się on z dwóch tekturowych prostokątów o wymiarach nieco większych niż używane banknoty. Prostokąty te połączone są tasiemkami w sposób, jaki widzimy na fotografii. Tasiemki przykleimy do tektury za pomocą dowolnego kleju, a jeśli zależy nam na czasie, posłużymy się serwującą klej na gorąco glutownicą. I tak wycinamy z tektury cztery prostokąty o wymiarach 160 na 90 milimetrów. Prostokąty kładziemy obok siebie dłuższymi bokami i dokładnie w sposób, jaki widzimy na fotografiach, kolejno łączymy tasiemkami. Potrzebujemy czterech tasiemek o szerokości około 10 milimetrów i długości 180 milimetrów każda. Klejenie zaczynamy od pierwszej okładki, przyklejając końce tasiemek do tektury. Na wyprostowane tasiemki kładziemy drugi prostokąt, skracamy i zawijamy wystające końce tasiemki. Starannie je przyklejamy. Teraz odwracamy nasze tekturki i krzyżujemy dwie następne tasiemki. Ich końce przyklejamy do pierwszej tekturki. Pozostałe dwa końce przyklejamy do drugiego prostokąta. Znowu obracamy nasze okładki i sprawdzamy, czy wyglądają jak na zdjęciu.
Na pierwszej tekturce tasiemki się krzyżują, a na drugiej natomiast są do siebie równoległe. Widzimy to na fotografii. Gdy klej wyschnie, odwracamy nasze czarodziejskie okładki i doklejamy

eprasa.pl 5bdb6169cc



1. Materiały do zrobienia magicznego portfelika, 2. Prostokąty z tektury, 3. Zaczynamy łączyć okładki, 4. Pierwsze połączenie gotowe, 5. Odwracamy prostokąty i przyklejamy trzecią tasiemkę, 6. I symetrycznie czwartą

pozostałe dwa prostokąty tektury, aby schować zawinięte i przyklejone końce tasiemek.

Robimy pierwsze eksperymenty. Kładziemy banknot w miejscu, gdzie krzyżują się tasiemki. Zamykamy okładki. Teraz uwaga, zamykamy nasz portfelik, ale otwieramy od krawędzi z drugiej strony, tam gdzie do tej pory był środek portfelika. Okazuje się, że banknot znalazł się nie na, ale pod skrzyżowanymi tasiemkami. Powtarzamy naszą operację ze zmianą strony otwieranego boku portfela, a banknot pojawia się tym razem pod równoległymi tasiemkami. Znów zamykamy i otwieramy okładki, a banknot znajduje się raz pod równoległymi a raz pod skrzyżowanymi tasiemkami. Przeanalizujmy sobie powoli, patrząc z boku, otwierając i zamykając nasz magiczny portfelik, jak się to dzieje. Tak naprawdę to zamieniają się nasze tasiemki, a banknot leży sobie spokojnie, jak przyklejony do jednej z tekturek. Jego przemieszczanie jest jedynie iluzją. Pozostaje

eprasa.pl 5bdb6169cc

Poziom tekstu: łatwy

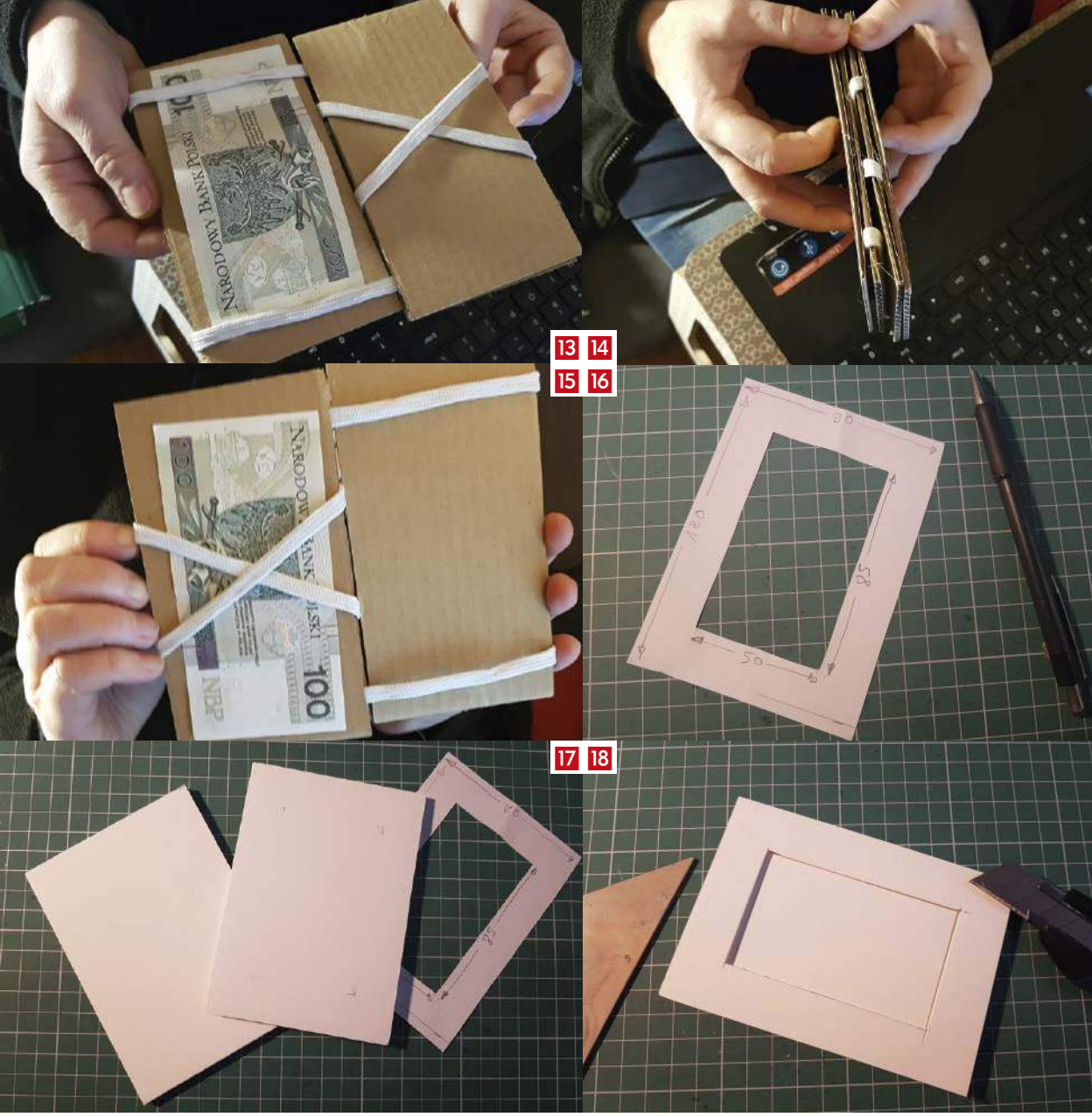
7. Dodatkowe prostokąty zamaskują końce tasiemek, 8. Wnętrze banknotownika, 9. Na skrzyżowanych tasiemkach kładziemy banknot, 10. Zamykamy, 11. Otwieramy, ale od drugiej, dłuższej krawędzi i banknot znalazł się pod tasiemkami, 12. Zamykamy

dokończyć pracę nad czarodziejskim portfelem, na przykład oklejając okładki kolorowym papierem. Albo czarnym. Czarne portfele są eleganckie, można też dodać żółte gwiazdki wspomagające magiczność.

Zabawa: Teraz już z wprawą iluzjonisty operujemy modelem, w którym banknot pozornie przemieszcza się raz pod równoległe, a za chwilę skrzyżowane tasiemki, myląc zachwyconych widzów. Model jest łatwy do zrobienia nawet dla początkujących i niewprawnych majsterkowiczów. Możemy go zrobić szybko i z łatwo dostępnych materiałów.

Możemy wziąć pod uwagę, że zastępując tekturę jakimś wytrzymalszym, ale elastycznym tworzywem, możemy zrobić nie magiczny portfelik, a zgrabną banknotówkę do noszenia papierowych pieniędzy. Sposób, w jaki banknot zostaje w nim umieszczony, wydaje się o wiele prostszy niż wpychanie go do standardowego portfela czy portmonetki.

eprasa.pl 5bdb6169cc



13. Otwieramy, a tu niespodzianka, 14. Zamykamy, 15. Banknot wrócił pod tasiemki, 16. Szablon do magicznego pudełka, 17. Prostokąty z cienkiej pianki, 18. Wycinamy wnętrza

Oto materiały, jakich użyliśmy do zrobienia czarodziejskich okładek: cztery kawałki tektury, 60 centymetrów tasiemki, klej na gorąco lub inny na przykład wikolowy, papier kolorowy lub powlekana kolorowa cienka tekturka.

Narzędzia: nóż, nożyczki, linijka, cienkopis.

A gdzie tytułowe magiczne pudełko? Zaraz się za nie zabieramy. Mam nadzieję, że już nasyciliśmy się sukcesem naszego czarodziejskiego portfelika. Za pomocą magicznych okładek pojęliśmy sposób działania i mechanizm, toteż teraz możemy rozwinąć tamten pomysł. Tym razem naszych znajomych zaskoczymy pojawieniem się w magicznym pudełku banknotu 100-złotowego. Ot tak z niczego. Albo co naturalniejsze w dzisiejszych czasach, zniknięciem pożyczonego banknotu. Scenariuszy możliwości zabawy jest wiele i w związku z tym zachęcam do budowy takiej zabawki.

Potrzebne materiały: płyta piankowa o grubości 3 lub 5 milimetrów, biała nitka, karton brystol lub papier akwarelowy 300 g/m², biały papier.

eprasa.pl 5bdb6169cc

Poziom tekstu: łatwy

19. Wycięte formy połączymy nitkami, 20. Mocujemy nitki klejem na gorąco, 21. Maskujemy końce nitek prostokątnymi kawałkami brystolu, 22. Banknot zawijamy w biały papier, 23. Formujemy kopertkę, 24. Potrzebujemy dwóch jednakowych kopert

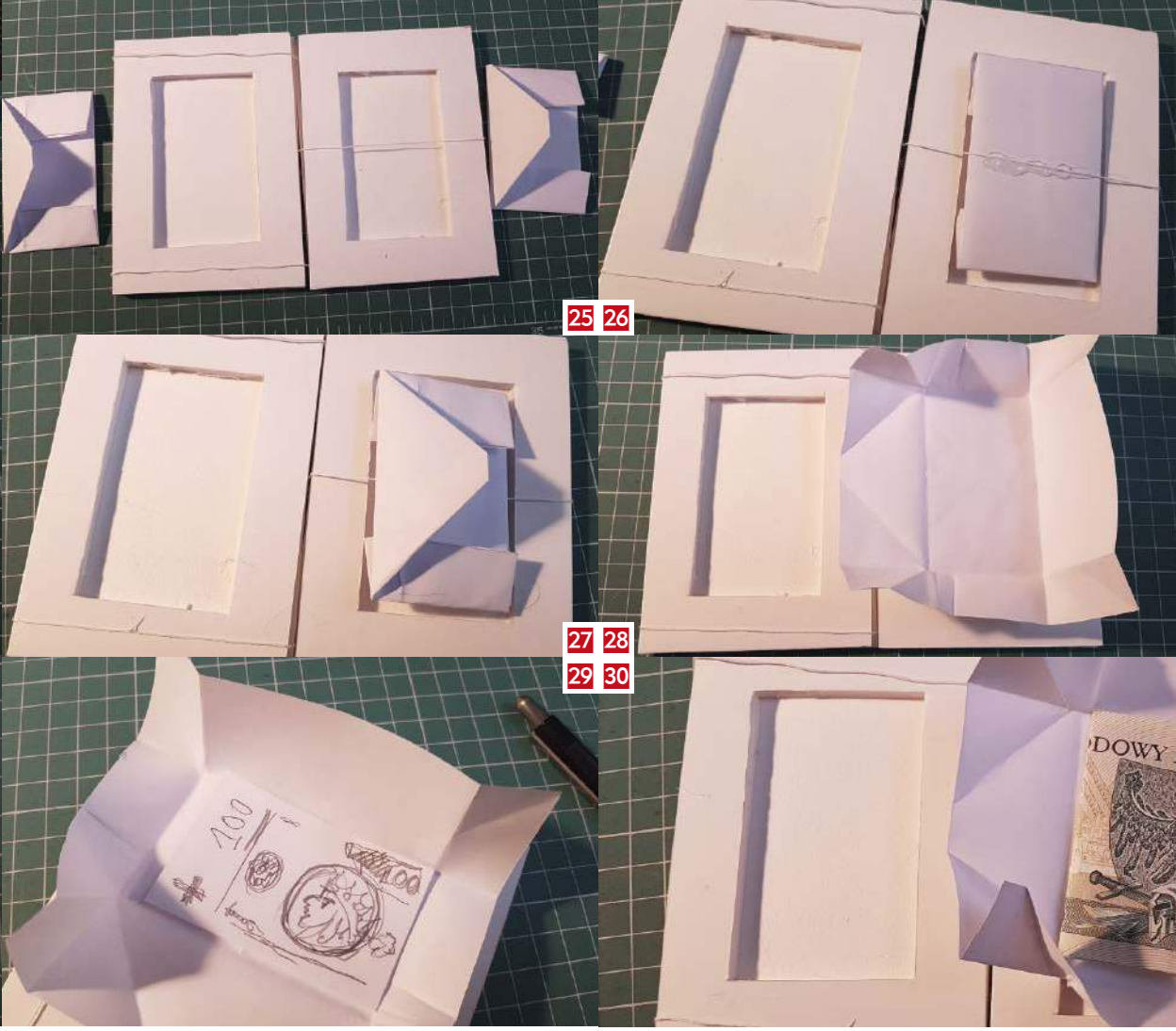
Korpus pudełka: wytniemy z posiadanej pianki. Zaczniemy od wycięcia papierowego szablonu. Prostokąt ma wymiary 120×90 milimetrów. Centralnie umieszczony prostokąt wewnętrzny ma wymiary 85×50 milimetrów. Po wycięciu szablonu to samo robimy z pianką. Za pomocą noża z odłamywanymi ostrzami wycinamy dwa identyczne z szablonem wnętrza pudelka.

Montaż zabawki: zaczniemy od sklejenia korpusów. Tym razem użyjemy białej nitki. Na białym tle pianek będzie prawie niewidoczna. Oba korpusy łączymy, przeciągając nitki, tak jak już to robiliśmy przy budowaniu modelu czarodziejskiego portfelika. Gdy to uzyskamy, dodajemy trzecią nitkę, ale nie skrzyżowaną, jak uprzednio, tylko równoległą i na wysokości środka korpusu. Do tej nitki mocujemy koperty po jednej z każdej strony. Mają być przyklejone tyłami do środkowej nitki i do siebie nawzajem. Posłużymy się klejem na gorąco. Łączenie i kolejność widzimy na kolejnych fotografiach. Gorący klej z glutownicy, po umieszczeniu w nim nitki, warto spłaszczyć zwilżonym wodą palcem.

Okładki pudełka: wytniemy z brystolu lub grubego kartonu w wymiarach takich jak korpus, czyli 120×90 milimetrów. Nakleimy te prostokątne okładki na wierzchy korpusów tak, że końce nitek staną się niewidoczne.

Koperty wytniemy i wygniemy z białego papieru Potrzebujemy dwóch jednakowych kopert. Zaczniemy od wycięcia dwóch kwadratów o wymiarach 120×120 milimetrów. Kolejno zaginając

eprasa.pl 5bdb6169cc



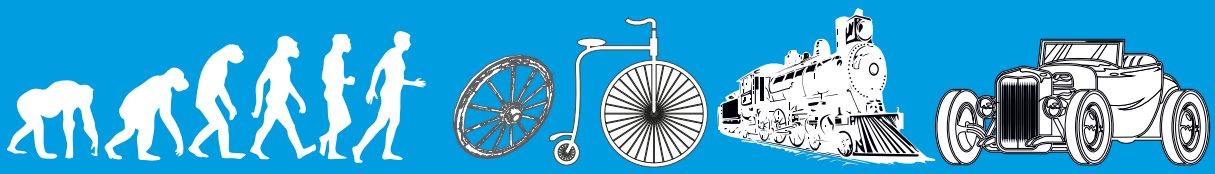
25. Przygotowanie do montażu pudełka, 26. Wklejamy pierwszą kopertkę od spodu, 27. Doklejamy drugą, 28. Przygotowanie do pokazu magicznego, 29. Wkładamy narysowany przez siebie banknot..., 30. I tryumfalnie wyciągamy prawdziwy

kartki, tak jak widzimy to na zdjęciach, uzyskujemy potrzebne dwie koperty. Dobrze będzie posłużyć się złożonym już banknotem, żeby dopasować do niego wielkość wnętrza koperty. Widzimy to na fotografii.

Zabawa. Na początek, dla nabrania wprawy, możemy zademonstrować kolegom monetę. Następnie otworzyć nasze magiczne pudełko i umieścić w jego wnętrzu w małej kopercie ową monetę. Złożyć kopertę, zamknąć pudełko, poczarować i otworzyć najpierw pudełko, potem kopertę. Moneta zniknęła. Koledzy chyba nawet nie będą zdziwieni, bo już nie takie rzeczy widzieli. Zapakujcie wtedy wszystko, poczarujcie i pokażcie, że monetę da się jednak odzyskać. Brawa. Kontynuujemy przedstawienie. Teraz jednak na kawałku papieru rysujemy banknot, na przykład 100-złotowy. Nie musi być to bardzo staranny rysunek, wielkość też może być bardziej dowolna. Pokazujemy nasz szkic i pakujemy do magicznego pudełka, celebrując otwieranie i zamykanie kopertki. Znowu czarujemy i po chwili otwieramy pudełko i kopertkę, w której w magiczny sposób… ta dam, pojawił się prawdziwy banknot. Pokazujemy banknot i może nawet zapłacimy nim rachunek za napoje i ciastka w cukierni. Powinny być brawa i choćby ciche owacje. Aha, nie muszę przypominać, że aby objawił się w pudełku prawdziwy banknot, to trzeba go tam uprzednio jednak umieścić. ■

Adam Łowicki

eprasa.pl 5bdb6169cc



SZTUCZNE SIECI NEURONOWE

1943

Historycznie pierwszy model neuronu wprowadzony przez neurofizjologa Warrena McCullocha i matematyka Waltera Pittsa (**1**). Potrafił rozpoznawać dwie kategorie obiektów na podstawie progowania wartości funkcji $f(x) = \Sigma_i w_i x_i$. Jednak wagi musiały być wybrane przez operatora. Badacze napisali pracę opisującą, jak mogą działać neurony i w jej ramach wymodelowali prostą sieć neuronową za pomocą obwodów elektrycznych.

1948

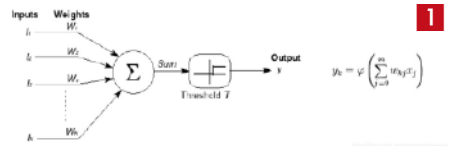
Donald Oldigin Hebb wysunął hipotezę na temat nauki maszynowej, opartą na mechanizmie plastyczności neuronów, która stała się znana jako uczenie Hebbowskie. Jest to rodzaj nauki nienadzorowanej. Naukowcy zaczęli stosować te idee w modelach obliczeniowych w 1948 r. dzięki maszynom typu B Turinga.

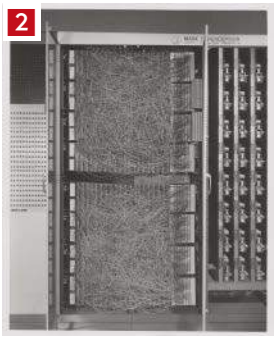
1957–58

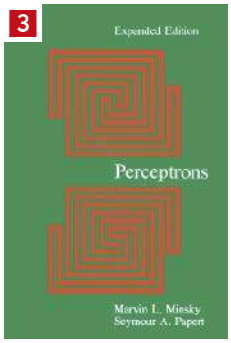
Frank Rosenblatt opracowuje perceptron , który potrafił uczyć się poprawnych wag na podstawie próbek różnych kategorii (ale tylko dla sieci jednowarstwowej, wejściowo-wyjściowej). Perceptron jest najprostszym elementem decyzyjnym, obliczającym decyzje na podstawie ważonej sumy zmiennych wejściowych. Odpowiednio dobierając wagi w1, ..., wn i wartość progu, możemy zamodelować pewne proste schematy decyzyjne. Sygnałom wejściowym mającym duży pozytywny wpływ na pożądaną wartość wyjścia nadajemy duże wartości wag, a wejściom mającym mniejszy wpływ nadajemy odpowiednio mniejsze wagi. Oraz, co ważniejsze, możemy nauczyć się właściwych wartości tych parametrów na podstawie odpowiedniego zbioru treningowego. Wczesne modele zapoczątkowały pierwszą rewolucyjną falę zainteresowania sztucznymi sieciami neuronowymi. Ta rewolucja bazowała głównie na obietnicach i przewidywaniach, a nie na konkretnych projektach i zastosowaniach. Algorytm perceptronu po raz pierwszy zaimplementowano w maszynie Mark I (**2**).

1959

Bernard Widrow i Marcian Hoff ze Stanfordu opracowali modele sieci neuronowych o nazwach ADALINE i MADALINE (Multiple + ADAptive LINear Elements), które zwracały wartość f(x), próbując przewidzieć liczbę rzeczywistą na podstawie wartości wejść, i same uczyły się swoich wag z danych. ADALINE został opracowany w celu rozpoznawania wzorców binarnych – gdy odczytywał bity z linii telefonicznej, mógł przewidzieć następny bit. MADALINE była pierwszą siecią neuronową zastosowaną do problemu świata rzeczywistego, wykorzystującą filtr adaptacyjny eliminujący echo na liniach telefonicznych.

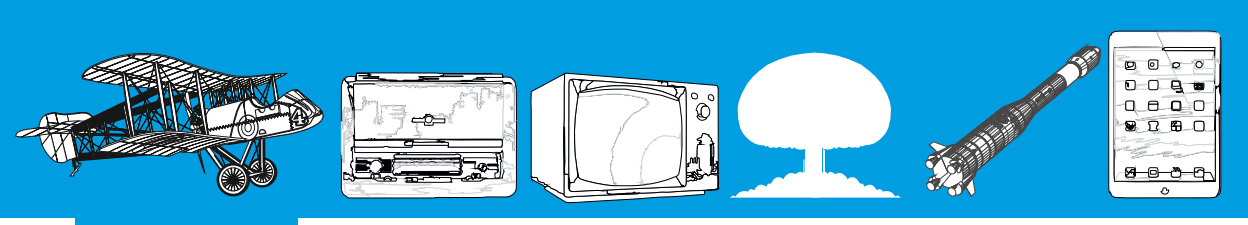






1. Model neuronu McCullocha-Pittsa, 2. Perceptron Mark I, 3. Okładka książki Minsky'ego i Paperta, 4. David Rumelhart, Geoffrey Hinton, Ronald Williams

eprasa.pl 5bdb6169cc



1962

Widrow & Hoff opracowali procedurę uczenia, która bada wartość, zanim waga dostosuje ją (tj. 0 lub 1) zgodnie z regułą: Weight Change = (wartość przed korektą wagi) * (Error/(Number of Inputs)). Opiera się ona na założeniu, że podczas gdy jeden aktywny perceptron może mieć duży błąd, można dostosować wartości wag, aby rozłożyć go na całą sieć lub przynajmniej na sąsiednie perceptrony. Zastosowanie tej reguły nadal skutkuje błędem, jeśli linia przed wagą wynosi 0, choć w końcu się to naprawi. Jeśli błąd jest zachowany tak, że cały jest dystrybuowany do wszystkich wag, to błąd jest wyeliminowany.

1969

Pierwsza fala zainteresowania sieciami neuronowymi została, jak się uważa, utrącona przez Marvina Minsky'ego, założyciela MIT AI Lab, i Seymoura Paperta, dyrektora laboratorium, którzy w książce pt. „Perceptrony" (**3**) dowodzili, że podejście Rosenblatta do sieci neuronowych oparte na pojedynczej percepcji nie może być skutecznie przełożone na wielowarstwowe sieci neuronowe. Jednym z kluczowych argumentów była niezdolność sieci neuronowej (jednowarstwowej) do obliczenia tak prostej funkcji logicznej jak XOR (Exclusive-OR). Aby ocenić prawidłowe względne wartości wag neuronów rozłożonych w warstwach na podstawie ostatecznego wyjścia, trzeba by wykonać kilka, jeśli nie nieskończoną liczbę iteracji, a obliczenie zajęłoby bardzo dużo czasu. Minsky w swoim tekście wyłożył te i inne problemy wiążące się z sieciami neuronowymi, skutecznie doprowadzając społeczność naukową, a przede wszystkim instytucje finansujące, do wniosku, że dalsze badania w tym kierunku będą prowadzić donikąd. Ograniczyło to finansowanie projektów sieci neuronowych na ponad dekadę. Rozpoczął się okres nazywany niekiedy „zimą AI".

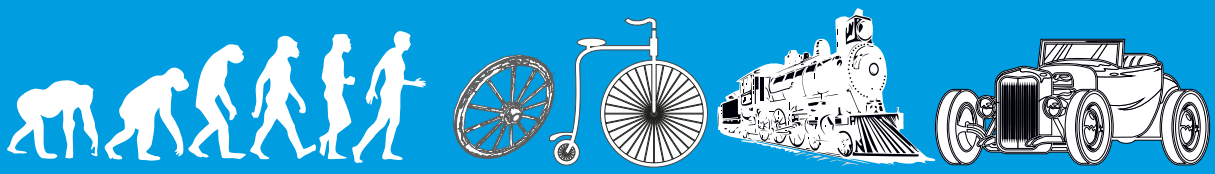
lata 70.–80. XX wieku

Kluczowym bodźcem do ponownego zainteresowania sieciami neuronowymi i uczeniem się było opracowanie przez Paula Werbosa algorytmu wstecznej propagacji, który pozwolił na praktyczny trening sieci wielowarstwowych. Algorytm wstecznej propagacji błędów pozwalał skutecznie uczyć wielowarstwowe sieci neuronowe, przezwyciężając problem funkcji XOR, i wiele innych barier. Wsteczna propagacja rozprowadza składnik błędu z powrotem w górne warstwy sieci, wykorzystując zarazem modyfikację wag w każdym węźle sieci neuronowej. Stało się to nie od razu. Dopiero w 1986 roku praca „Learning representations by back-propagating errors" Davida Rumelharta, Geoffreya Hintona, Ronalda Williamsa (**4**) spowodowała ponowne zainteresowanie, a nawet coś w rodzaju kolejnej eksplozji zainteresowania sztucznymi sieciami neuronowymi. W połowie lat 80. równoległe przetwarzanie rozproszone stało się popularne pod nazwą konektywizmu.

1982

Sieci asocjacyjne – zwane sieciami Hopfielda, wymyślone przez amerykańskiego fizyka Johna Hopfielda, to taka klasa sieci rekurencyjnych, które dają możliwość rekonstrukcji i rozpoznawania wcześniej zapamiętanych wzorców na podstawie skojarzeń, bazując na dostępnym fragmencie wzorca lub wzorca podobnego do niego. Są wykorzystywane do modelowania pamięci skojarzeniowej. W tych sieciach nie ma wyszczególnionych warstw, każda jednostka przetwarzająca jest złączona ze wszystkimi innymi jednostkami z wyjątkiem samej siebie. Procesy obliczeniowe polegają na nauczeniu sieci wzorcowych danych, a w dalszej kolejności na prezentacji dowolnych danych na wejściu. Sygnał rozprzestrzenia się po sieci aż do momentu samoczynnego uzyskania stanu stabilnego, kiedy już nie zachodzą zmiany aktywacji żadnych jednostek.

eprasa.pl 5bdb6169cc



lata 90. XX wieku

Tony Robinson z uniwersytetu w Cambridge opracowuje techniki wykorzystania sieci rekurencyjnych do rozpoznawania mowy. W 1995 roku założył SoftSound Ltd., firmę zajmującą się technologią mowy, która została przejęta przez pioniera w dziedzinie wyszukiwania, firmę Autonomy, z zamiarem wykorzystania tej technologii do łatwego przeszukiwania nieustrukturyzowanych danych głosowych i wideo. Robinson pomógł zbudować najszybszy dostępny w tamtym czasie system rozpoznawania mowy o dużym zasobie słów, działający w większej liczbie języków niż jakikolwiek inny model, opierający się na rekurencyjnych sieciach neuronowych.

1992

Wprowadzono funkcje max-pooling, czyli obliczania wartości maksymalnych z pewnych podobszarów w celu zapewnienia najmniejszej niezmienniczości przesunięcia i tolerancji na deformacje, co miało pomóc w rozpoznawaniu obiektów 3D. W 2010 roku trening sieci neuronowych metodą propagacji wstecznej przez max-pooling został przyspieszony przez wykorzystanie procesorów graficznych i wykazał swoją przewagę nad innymi wariantami łączenia.

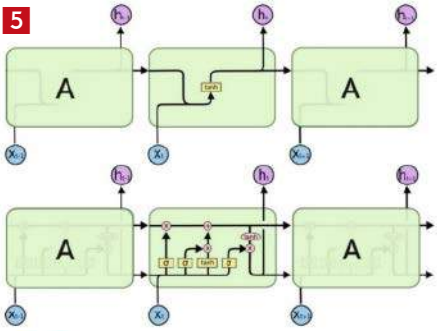
1995

Jürgen Schmidhuber wraz z zespołem z uczelni w Monachium opracowuje technikę Long Short-Term Memory (LSTM), w której, inaczej niż w tradycyjnych sieciach rekurencyjnych, „długa pamięć krótkoterminowa" obejmuje tysiące, miliony czy nawet więcej wykonanych kroków (**5**). Schmidhuber zastosował wielopoziomową hierarchię sieci trenowanych po jednym poziomie naraz metodą uczenia nienadzorowanego i dostrajanych metodą wstecznej propagacji. Dziś stojąca za Google firma Alphabet, chińskie Baidu i inne koncerny z branży IT opierają swoje systemy rozpoznawania mowy, tagowania obrazów czy tłumaczenia maszynowego właśnie na sieciach LSTM.

1999

Rok ten można uznać za narodziny procesorów graficznych GPU, które odegrały wielką rolę w rozwoju sieci neuronowych i modeli uczenia maszynowego w kolejnych latach. Jako pierwsza tego terminu użyła firma Nvidia, wprowadzając na rynek karty graficzne GeForce 256 w 1999 roku (**6**). Głównym zadaniem GPU było wykonywanie obliczeń potrzebnych do uzyskania grafiki 3D, co spowodowało uwolnienie głównego procesora (CPU) od konieczności wykonywania tego zadania. W tej sytuacji mógł on zająć się innymi obliczeniami, co skutkowało zwiększeniem wydajności komputera podczas renderowania grafiki. Nowoczesne procesory graficzne wyposażone są w szereg rozkazów, których nie ma CPU komputera.

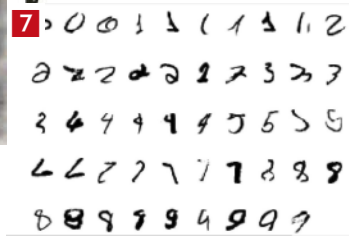
5



8

6

7

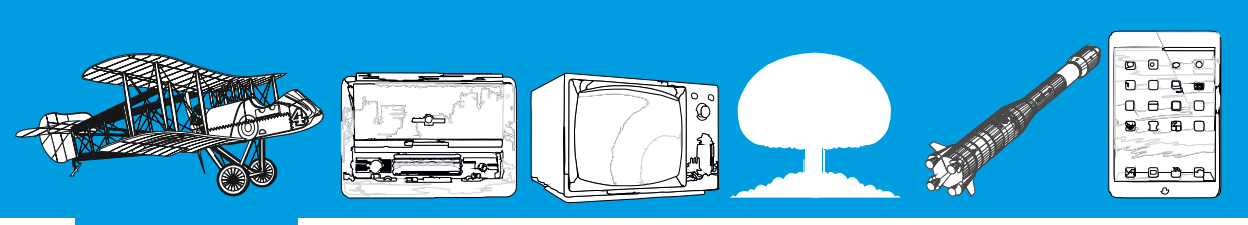


9

DeepMind

5. Schemat pamięci Long Short-Term Memory, 6. GPU GeForce 256, 7. Ilustracja z pracy Geoffreya Hintona, Simona Osindero i Yee-Whye Teha, 8. Obraz kota generowany przez sieć neuronową, 9. Logo DeepMind Technologies Limited

eprasa.pl 5bdb6169cc



2006

Narodziny głębokich sieci neuronowych i deep learning. Pod koniec lat 90. XX wieku entuzjazm świata naukowego związany ze sztucznymi sieciami neuronowymi zaczął wygasać. Możliwości techniczne sztucznych sieci neuronowych były limitowane przez technikę komputerową i przez ilość dostępnych danych – zbiory danych liczyły maksymalnie tysiące próbek. Dla implementacji sieci zdolnej do choćby minimalnie skomplikowanych obliczeń potrzebna była sieć wielowarstwowa, lecz uczenie wielu warstw przy dużej liczbie neuronów było obliczeniowo niepraktyczne (tygodnie, miesiące lub lata obliczeń). Dominował również pogląd, że możliwości sieci o większej liczbie warstw ukrytych nie przewyższają sieci z jedną warstwą ukrytą. Geoffrey Hinton, Simon Osindero i Yee-Whye Teh opublikowali w 2006 roku pracę (**7**), która została uznana za na tyle znaczący przełom, że na nowo rozbudziła zainteresowanie sieciami neuronowymi „A fast learning algorithm for deep belief nets". Hinton i koledzy zaproponowali uczenie wysokiego poziomu reprezentacji za pomocą kolejnych warstw binarnych lub rzeczywisto-wartościowych zmiennych ukrytych z wykorzystaniem maszyny Boltzmanna do modelowania każdej warstwy. Po nauczeniu się wystarczająco wielu warstw, głęboka architektura może być użyta jako model generatywny poprzez odtworzenie danych podczas próbkowania w dół modelu („przejście przez przodków") z aktywacją cech na najwyższym poziomie. Od tego czasu główny nurt poszukiwań skierował się na wykorzystanie nowych, ogromnych zbiorów danych. Należy dodać, że ten przełom stał się możliwy także dzięki postępom w rozwoju technologii komputerowej. Niemały udział miało w nim pojawienie się szybkich kart graficznych GPU z tysiącami rdzeni, które budowane są do przetwarzania elementów obrazu, ale mogą być wykorzystane do dowolnych obliczeń.

2009

Opracowanie przez Kevina Jarreta z Uniwersytetu Stnaforda modelu sieci konwolucyjnej do nienadzorowanego uczenia.

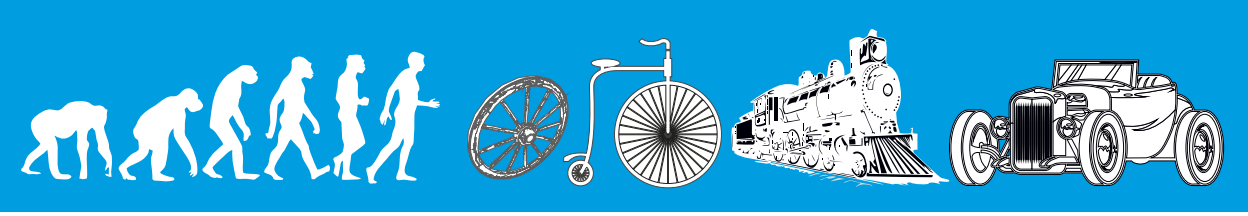
2012

Andrew Ng z zespołem tworzy sieć, która nauczyła się rozpoznawać pojęcia wyższego rzędu, takie jak koty, tylko na podstawie oglądania nieoznakowanych obrazów z filmów z YouTube (**8**).

2014

Przejęcie przez Google firmy DeepMind Technologies Limited, brytyjskiego przedsiębiorstwa zajmującego się sztuczną inteligencją, utworzonego w 2010 roku. Stworzyło sieć neuronową, która uczy się grać w gry komputerowe w sposób, w jaki czynią to ludzie, jak również Neural Turing Machine – sieć neuronową, która może mieć dostęp do pamięci zewnętrznej jak konwencjonalna maszyna Turinga, czego rezultatem jest komputer naśladujący krótkotrwałą pamięć ludzkiego mózgu. Przedsiębiorstwo ogłosiło w 2016 roku, że jego program AlphaGo po raz pierwszy pokonał zawodowego gracza go. DeepMind stanowi symbol epoki szybkiego rozwoju techniki sieci neuronowych, która trwa obecnie i przynosi kolejne zadziwiające osiągnięcia.

eprasa.pl 5bdb6169cc



Klasyfikacja sieci neuronowych

I. Sieci jednokierunkowe

– **Perceptron** jest jednym z pierwszych modeli neuronu zastosowanych w sztucznych sieciach neuronowych (ANN – Artificial Neural Networks). Perceptron jest prostym elementem obliczeniowym realizującym ważoną sumę wielu wejść połączoną z progowaniem. Perceptron jest najprostszym elementem decyzyjnym, obliczającym decyzje na podstawie ważonej sumy zmiennych wejściowych. Odpowiednio dobierając wagi w1, ..., wn i wartość progu, możemy modelować pewne proste schematy decyzyjne. Sygnałom wejściowym mającym duży pozytywny wpływ na pożądaną wartość wyjścia nadajemy duże wartości wag, a wejściom mającym mniejszy wpływ nadajemy odpowiednio mniejsze wagi.

– **Perceptron wielowarstwowy** (MLP) składa się z szeregu warstw neuronów, z których pierwszą warstwę, do której podłączone są sygnały wejściowe, nazywamy wejściową, ostatnią warstwę, z której pobierany jest/są sygnały wyjściowe, nazywamy wyjściową, a pośrednie warstwy, których może być wiele, nazywamy warstwami ukrytymi. Dzięki warstwowej budowie model podejmowania decyzji w MLP może być znacznie bardziej złożony. Neurony warstwy wejściowej, zamiast podejmować ostateczne decyzje, mogą rozpoznawać pewne elementarne cechy sygnału wejściowego. Analogicznie, kolejne warstwy mogą obliczać coraz to bardziej złożone wielkości, i neurony warstwy wyjściowej mogą podejmować ostateczne decyzje na podstawie znacznie bardziej istotnych kategorii niż surowe zmienne wejściowe.

II. Sieci rekurencyjne

W sieciach rekurencyjnych (recurrent networks) sygnał z neuronów warstw dalszych może być przesyłany zwrotnie do warstw wcześniejszych. Ze względu na czas propagacji sygnału wynikający z niezerowego czasu pobudzenia neuronów takie pętle nie prowadzą do nieskończonych oscylacji, tylko stwarzają możliwości realizacji zupełnie nowych procesów obliczeniowych. Mianem sieci rekurencyjnej określa się sieć, w której połączenia między neuronami stanowią graf z cyklami. Wśród różnorodności modeli rekurencyjnych sztucznych sieci neuronowych wyróżnić można:

– **sieć Hopfielda** – układ gęsto połączonych ze sobą neuronów (każdy z każdym, ale bez połączeń zwrotnych), realizującą dynamikę gwarantującą zbieżność do preferowanych wzorców;

– **maszyna Boltzmanna** – opracowana przez Geoffa Hintona i Terry'ego Sejnowskiego stochastyczna modyfikacja sieci Hopfielda, która pozwoliła na uczenie neuronów ukrytych i likwidację wzorców pasożytniczych kosztem zwiększenia czasu symulacji.

Sieci Hopfielda i maszyny Boltzmanna stosuje się jako pamięci adresowane kontekstowo, do rozpoznawania obrazów, rozpoznawania mowy, a także do rozwiązywania problemów minimalizacji (np. problemu komiwojażera).

III. Samoorganizujące się mapy

Samoorganizujące się mapy (Self Organizing Maps, SOM), zwane też sieciami Kohonena, to sieci neuronów, z którymi są stowarzyszone współrzędne na prostej, płaszczyźnie lub w dowolnej n-wymiarowej przestrzeni. Nazwa pochodzi od nazwiska fińskiego uczonego, Teuvo Kohonena. Uczenie tego rodzaju sieci polega na zmianach współrzędnych neuronów, tak, by dążyły one do wzorca zgodnego ze strukturą analizowanych danych. Sieci zatem „rozpinają się" wokół zbiorów danych, dopasowując do nich swoją strukturę. Sieci te stosowane są do klasyfikacji wzorców, np. głosek mowy ciągłej, tekstu, muzyki. Do najciekawszych zastosowań należy rozpinanie siatki wokół komputerowego modelu skanowanego obiektu.

IV. Inne

Popularnymi modelami są również maszyny wektorów wspierających (SVM), sieci oparte na radialnych funkcjach bazowych (sieci radialne, RBF) i sieci przesyłające żetony (ang. counter-propagation neural networks). Stosunkowo nowym modelem są sieci oparte na neuronach impulsujących. ■

M.U.

eprasa.pl 5bdb6169cc

Motoryzacja na małym i dużym ekranie (1)

Kultowe samochody, szaleńcze prędkości, brawurowe pościgi, wartka akcja, czyli wybuchowa mieszanka motoryzacji i kinematografii.

Samochody dość szybko zagościły na srebrnym ekranie. Kinematografia i motoryzacja są wszakże niemal rówieśnikami. Pociągi, łodzie, statki i automobile były atrakcyjnymi obiektami dla wczesnego kina, ponieważ koncentrowało się ono na uchwyceniu ruchu. Potem samochody przez długi czas były ważnym elementem filmowej scenografii, dynamizowały akcję, pomagały przedstawić bohaterów w podróży, lepiej oddać ich charakter. Gdzieś od połowy lat 60. XX w. zaczęły pojawiać się produkcje, w których auta stanowiły ważny element scenariusza lub wręcz skupiał się on na nich lub na jakimś aspekcie rzeczywistości związanym z motoryzacją. Warto podkreślić, że zdecydowanie częściej i w bardziej efektowny i przemyślany sposób była ona obecna w kinematografii amerykańskiej niż np. europejskiej czy azjatyckiej. I w zasadzie do dzisiaj się to nie zmieniło, co doskonale ilustruje także ten artykuł. Przed nami najbardziej kultowe samochody kina, najsłynniejsze sceny i filmy, w których motoryzacja gra niebagatelną rolę – przedstawione zgodnie z filmowymi zasadami, czyli scena po scenie.

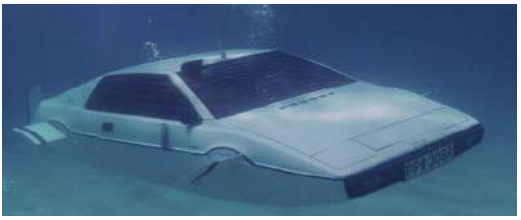
James Bond (Sean Connery) i Aston Martin DB5

Scena 1. Agent 007 za kółkiem (1954–2021)

Jak wiadomo, Bond, James Bond, nie zadowala się byle czym. Nie inaczej jest z jego ulubionymi samochodami – pięknem muszą dorównywać kobietom, z którymi romansuje, być eleganckie jak jego garnitury, oryginalne i ekstremalne niczym życie, które prowadzi. Samochodów, za których kierownicami zasiadł choć przez chwilę agent Jej Królewskiej Mości, było bez liku, ale tak jak jedyną kobietą, którą naprawdę pokochał, była Vesper

Bond i unikatowe DB10

Lynd, tak jego motoryzacyjnym świętym Graalem jest bez wątpienia Aston Martin, zwłaszcza w wersji DB5 z 1964 r. DB5 to w zasadzie zmodyfikowana wersja modelu DB4, największą różnicą pomiędzy nimi jest silnik zaprojektowany przez polskiego inżyniera, Tadeusza Marka – jego pojemność została powiększona z 3700 cm^3 do 4000 cm^3. DB5, pomimo że waży ok. 1,5 t, dysponuje mocą 282 KM, co pozwala rozwinąć prędkość dochodzącą do 225 km/h. Ponadczasowe nadwozie powstało we włoskim biurze projektowym Carrozzeria Touring Superleggera. DB5 pojawił się w kilku filmach z Bondem, po raz pierwszy zobaczyliśmy to luksusowe GT w filmie „Goldfinger" z 1964 r., ostatnio agent skorzystał z niego w najnowszej odsłonie serii pt. „Nie czas umierać". 007 ma największy sentyment do DB5, ale chętnie zasiadał za kierownicą także innych modeli tej brytyjskiej marki, np. niesamowitych V12 Vanquish i DBS V12, a podczas realizacji „Spectre" Aston przygotował nawet samochód specjalnie dla niego – DB10. Powstało 10 egzemplarzy, z których osiem wykorzystano w filmie, jeden trafił do muzeum, a jeden w 2016 r. sprzedano za 2,6 miliona funtów.



Lotus Esprit S1 z filmu „Szpieg, który mnie kochał"

eprasa.pl 5bdb6169cc

Najbardziej bondowskie auta to te, które otrzymuje on od nieocenionego inżyniera Q. Są one wtedy wyposażone w przeróżne gadżety szpiegowskie m.in. generatory dymu, wyrzutne rakiet czy karabiny maszynowe ukryte w reflektorach. Albo tak jak słynny Lotus Esprit S1 (zwany na planie Mokrą Nellie) z filmu „Szpieg, który mnie kochał" potrafią przeobrazić się w okręt podwodny. W filmach z Bondem od pewnego czasu znajdziemy także motoryzacyjny product placement, czego najwyrazistszym przykładem jest chyba umowa sponsorska z BMW, z czasów kiedy w agenta JKM wcielał się Pierce Brosnan. Z drugiej strony takie BMW Z3 czy Z8 jak najbardziej do Bonda pasowały. Z kolei najlepszą reklamą nowego Forda Mondeo MK4 w 2007 r. było to, że 007 podjechał nim pod kasyno w filmie „Casino Royale". Oczywiście była to nietypowa usportowiona wersja tego auta z 2,5-litrowym pięciocylindrowym silnikiem osiągająca 220 KM. Dla formalności dodajmy jeszcze, że pierwszym samochodem Bonda był niebieski roadster Sunbeam Alpine Series 2, którym Sean Connery ścigał się po drogach Jamajki.

Ford Mustang 2+2 Fastback i Dodge Charger R/T 440 w filmie „Bullitt"

Scena 2. Najsłynniejszy pościg

Wprawdzie James Bond zasiadł również za kierownicą narowistego **Forda Mustanga w wersji Mach 1 („Diamenty są wieczne" z 1971 r.)**, ale ten kultowy muscle/pony car stał się gwiazdą srebrnego ekranu już trzy lata wcześniej za sprawą filmu **„Bullitt" (1968)**. To porządne kino akcji w starym stylu, ale bez znamion wybitności. Obraz wyreżyserowany przez Petera Yatesa został jednak zapamiętany zarówno przez fanów kina, jak i motoryzacji, ze względu na pewną 10-minutową scenę. Tyle trwa najsłynniejszy (i chyba nadal najdłuższy) pościg w historii kina, w którym główne role zagrały podrasowany Ford Mustang 2+2 Fastback w kolorze Highland Green, napędzany potężnym ośmiocylindrowym silnikiem benzynowym o mocy 320 KM, za którego kierownicą siedzi policjant Frank Bullitt (Steve McQueen) oraz prowadzony przez czarne charaktery Dodge Charger R/T 440. Pomimo że tę słynną scenę nakręcono ponad 50 lat temu, nadal robi ogromne wrażenie. Nie ma w niej efektów specjalnych, są za to prawdziwe auta i kierowcy, nie ma dialogów ani muzyki, słyszymy jedynie bulgoczące warczenie potężnych V-ósemek i pisk opon, montaż jest dynamiczny, auta pędzą

Ford Mustang Bullitt – edycja specjalna z 2018 r.

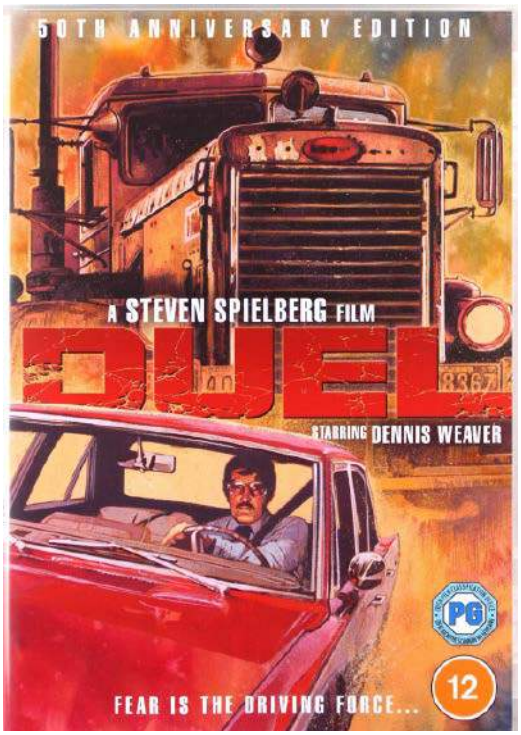
z wielką prędkością, dochodzącą do 180 km/h, wpadają w efektowne poślizgi i wystrzeliwują w powietrze na pagórkowatych uliczkach San Francisco. W wielu ujęciach mustanga prowadził sam McQueen, uznawany za najlepszego kierowcę wśród aktorów, wielki fan i kolekcjoner szybkich aut, ale w tych najtrudniejszych zastępował go znany kaskader Bud Ekins. Z nazwiskiem Steve'a McQueena wiąże się jeszcze jedno dzieło filmowe z samochodami w roli głównej. Mam na myśli **„Le Mans" z 1971 r.** jeden z najlepszych filmów pokazujących realia wielkich wyścigów. Obok McQueena główne role w tym filmie grają legendarne wyścigowe maszyny – Ferrari 512LM oraz Porsche 917. Wracając jeszcze do „Bullitta", to w 2018 r. Ford przygotował specjalną rocznicową, podrasowaną edycję współczesnego Mustanga GT. Oczywiście w charakterystycznym zielonym kolorze i z wieloma smaczkami nawiązującymi do filmowego pierwowzoru.

Plakat z filmu „Znikający punkt"

Scena 3. Pojedynki na amerykańskich szosach

Lata 80., późny PRL, sobotni wieczór lub niedzielne popołudnie, w programie telewizyjnym głównie komedie i filmy familijne – choć byłem wtedy dzieckiem, pamiętam, że można było iść o zakład, że prędzej czy później przyjdzie jednak pora na któryś z amerykańskich filmów akcji z samochodami w roli głównej. „Wielką czwórkę" stanowiły klasyki wielkiego ekranu wyprodukowane w poprzedniej dekadzie – **„Pojedynek na szosie" (1971)** w reż.

eprasa.pl 5bdb6169cc



Plakat z filmu „Pojedynek na szosie", kinowego debiutu Stevena Spielberga

Stevena Spielberga, **„Znikający punkt" (1971) Richarda C. Sarafiana,** jedna z części trylogii **„Mistrz kierownicy ucieka" (1977, 1980, 1981) reż. Hal Needham lub „Konwój" (1978) Sama Peckinpaha.** Władze komunistyczne zapewne traktowały te projekcje jako wentyl bezpieczeństwa, prostą, ale wciągającą zabawę dla ludu, która miała odwrócić uwagę od pogłębiającego się kryzysu politycznego i ekonomicznego. Był to błąd, bo perypetie rasowych amerykańskich kierowców, którzy byli głównymi bohaterami tych filmów, stawały się metaforą wolności, której w PRL brakowało, a niesamowite auta, którymi przemykali po ekranie, dobitnie pokazywały marność rodzimej, komunistycznej motoryzacji. Być może pierwszy z wymienionych filmów mógł jeszcze jakoś zadowolić cenzorów, bo pokazywał negatywne zjawisko,

Pontiac Trans Am z filmu „Mistrz kierownicy ucieka"

Scena z filmu „Konwój"

występujące na Zachodzie, ale w ówczesnej Polsce jeszcze marginalne, czyli „road rage", agresję drogową. W thrillerze **„Pojedynek na szosie"**, kinowym debiucie Spielberga, główny bohater (Dennis Weaver), zwykły szary komiwojażer przemierzający Kalifornię w drodze na spotkanie z klientem za kierownicą czerwonego **Plymoutha Vallianta**, zostaje zmuszony do stoczenia pojedynku na śmierć i życie z psychopatycznym kierowcą wielkiej cysterny **Peterbilt 281**. Film trzyma w napięciu do ostatniej minuty, a dla Spielberga stał się kluczem otwierającym drzwi do wielkiej kariery.

W tym samym roku co „Pojedynek" na ekrany kin wszedł inny klasyk kina motoryzacyjnego – **„Znikający punkt".** Ten obraz to drugi obok „Easy Ridera" filmowy odprysk hippisowskiego buntu z przełomu lat 60 i 70. Nieco nostalgiczna, smutna i metaforyczna opowieść o potrzebie wolności za wszelką cenę, sprzeciwie wobec systemu niszczącego jednostkę, o buntowniku bez powodu. W filmie Sarafiana jest nim były kierowca wyścigowy i były policjant o swojskim nazwisku Kowalski, który pracuje jako dostawca zamówionych samochodów. Pewnego dnia podejmuje ryzykowny zakład, że dostarczy sportowego Dodge'a Challengera R/T z 1970 r. z potężnym silnikiem o mocy 380 KM do klienta w ciągu 15 godzin z Kolorado do Kalifornii. Rozpoczyna się prawdziwa jazda bez trzymanki, a Kowalski, pędząc przez kilka głównie pustynnych stanów, ściga się nie tylko z czasem i policją, ale także z własną przeszłością. Pamiętna finałowa scena z barykadą z buldożerów pokazuje, że ostatecznie wybiera wolność (a może tylko jej złudzenie), ale cena, jaką musi za nią zapłacić, jest najwyższa. Na potrzeby filmu użyto aż pięć Challengerów (cztery w wersji 440 i jednego w wersji 383 cui).

„Mistrz kierownicy ucieka" (w org. „Smokey and The Bandit") to z pewnością jedno z bardziej kuriozalnych tłumaczeń tytułów amerykańskich filmów na język polski, co nie zmienia faktu, że ta komedia sensacyjna jest jednym z lepszych filmów motoryzacyjnych. I całkiem sporym sukcesem kasowym, bo zapewne mało kto już pamięta, że na liście najbardziej dochodowych filmów w 1977 r. wyprzedziły go jedynie „Gwiezdne Wojny". Główny bohater, tytułowy Bandzior, w którego wcielił się Burt Reynolds, jest drobnym przemytnikiem, który

eprasa.pl 5bdb6169cc

wraz ze swoim kumplem o ksywce Snowman podejmuje się trudnego zadania przeszmuglowania w ciągu 28 godzin czterystu kartonów piwa z Teksasu do Atlanty. Nielegalny towar wiezie w wielkim trucku Snowman, a Bandzior za kierownicą Pontiac Trans Am ciśnie gaz do dechy i robi wszystko, aby odwrócić uwagę policji od cennego ładunku. Historia drugiej generacji Trans Am, produkowanego w latach 1970–81, byłaby zapewne dużo krótsza, gdyby nie sukces filmu. Po premierze kulejąca dotychczas sprzedaż tego muscle cara wystrzeliła w górę. Samochód wyróżniała przede wszystkim wielka, dzielona na pół chłodnica i rozmieszczone po jej bokach pary reflektorów. Jak przystało na amerykańskiego sportowca, pod maską hałasowała 6,6-litrowa V-ósemka. Trans Am zagrał także główne role w sequelach zrealizowanych w 1980 i 1983 r.

Podobnie rozrywkowy charakter jak „Mistrz kierownicy ucieka" miał film **„Konwój"** z 1978 r. w reżyserii Sama Peckinpaha. To także kino drogi, ale tym razem z wielkimi osiemnastokołowymi truckami w roli głównej. Fabuła jest bardzo prosta: kierowca ciężarówki Martin Penwald, zwany Gumowym Kaczorem (w tej roli Kris Kristofferson), popada w konflikt z wrednym szeryfem Lylem Wallace'em i rozpoczyna ucieczkę, do której dołączają kolejni kierowcy trucków powiadamiani przez CB-radio. Formują tytułowy konwój, który jest wyrazem ich sprzeciwu wobec gwałtowności władz, a zarazem bronią w walce z niegodziwymi stróżami prawa. Za czasem myśliwi stają się zwierzyną łowną, a konflikt eskaluje.

Blues Brothers i Bluesmobile

Scena 4. Bluesmobile

– „Nie podoba ci się?" – pyta Elwood Blues swojego brata Jake'a, mając na myśli auto, którym właśnie podróżują. – „Nie, nie podoba mi się" – odpowiada Jake. Wtedy Elwood wciska gaz do dechy, przeskakuje nad otwierającym się mostem zwodzonym St. Bridge w Chicago, po czym stwierdza: „Ma gliniarski, czterystaczterdziestocalowy silnik, gliniarskie opony, gliniarskie zawieszenie, gliniarskie amortyzatory, jest to stary model bez katalizatora, tak więc chodzi dobrze na zwykłej benzynie. Więc jak, będzie to nowy Bluesmobile czy nie?" –„Napraw zapalniczkę" – w charakterystyczny dla siebie przewrotny sposób potwierdza Jake. Iskrzące dowcipem dialogi, przebojowe piosenki w wykonaniu gwiazd muzyki blues, soul i r'n'b (Aretha Franklin, James Brown, Ray Charles, John Lee Hooker, Cab Calloway), mistrzowski duet aktorski – Dan Aykroyd (Elwood) i John Belushi (Jake) oraz ich wierny towarzysz – kupiony na „wiosennej aukcji sprzętu policyjnego" Dodge'a Monaco z 1974 r., zwany Bluesmobilem. Taka niezwykła mieszanka musiała zaowocować zacnym produktem i tak jest w istocie – film „Blues Brothers" z 1980 r., z którego pochodzi zacytowana powyżej scena, cieszy się dzisiaj statusem kultowego, a Bluesmobile to jeden z najbardziej znanych filmowych samochodów. Sekwencje niszczycielskiego rajdu przez centrum handlowe czy szaleńczej ucieczki przed policją pod mostem chicagowskiej kolejki nakręcono z dużym rozmachem i nawet dzisiaj dają one wiele frajdy widzom. Podobno reżyser John Landis naprawdę kazał wtedy gnać Bluesmobilowi 180 km/h, a podczas zdjęć do filmu rozbito aż 103 pojazdy!

Scena 5. Zazdrosna Christine

Filmowe samochody miały różnych kierowców, czasem byli nimi pozytywni bohaterowie, innym razem należały do „czarnych charakterów". Mogły być symbolem lub metaforą wolności i przygody, ale równie często były narzędziem służącym do popełniania przestępstw lub zbrodni. Stephen King w książce „Christine" poszedł o krok dalej – to auto stało się mordercą. W 1983 r. powieść przeniósł na ekran John Carpenter, a w roli głównej wystąpił czerwony, lśniący chromowanymi elementami krążownik szos –Plymouth Fury z 1958 r. Auto, nazywane przez kolejnych właścicieli Christine, nie było jednak zwykłym samochodem, było obdarzone samoświadomością i zdolne do okazywania ludzkich uczuć. Niestety zwykle tych najgorszych, jak zazdrość, mściwość, chęć zabijania. W powieści i filmie Christine trafia w ręce zakompleksionego młodego chłopaka, Arniego, który postanawia odrestaurować zniszczone auto. Łączy go z nim tajemnicza i coraz silniejsza więź. Christine ma nie tylko zły wpływ na swojego właściciela (tak naprawdę trudno powiedzieć, kto do kogo należy), ale również sama zaczyna bezlitośnie rozprawiać się ze wszystkimi, którzy staną na jej drodze.

eprasa.pl 5bdb6169cc

Co gorsza auto-mordercę trudno powstrzymać, ponieważ potrafi się samoregenerować. W epoce, kiedy efekty komputerowe były jeszcze w powijakach, tę zdolność pokazano w ciekawy sposób – za pomocą pomp hydraulicznych umieszczonych wewnątrz samochodu, które zostały przymocowane do boków podwójnego nadwozia z plastikowymi panelami. Pompy następnie zassały boki, tworząc uszkodzoną wersję auta, po czym obraz został odtworzony od końca.

David Hasselhoff i K.I.T.T.

Scena 6. Serialowe gwiazdy

„Nieustraszony" David Hasselhoff i K.I.T.T., policjant z Miami Sonny Crockett i Ferrari Testarossa – czy można wyobrazić sobie owych popularnych w latach 80. XX w. serialowych bohaterów bez ich wspaniałych maszyn? Oczywiście, że nie – supersamochody są niezbędnym elementem tych produkcji, bez nich nie byłyby one tak barwne i wciągające. Michael Knight, bohater, w którego wcielił się Hasselhoff, nie dopadłby aż tylu przestępców, gdyby nie jego wyposażona w sztuczną inteligencję i niezwykłe, można by rzec bondowskie, gadżety maszyna. W zasadzie akronim K.I.T.T. dotyczy sztucznej inteligencji zarządzającej mocno podrasowanym Pontiakiem Firebirdem Trans Am z 1982 r., ale potocznie nazywa się tak również samo superauto. Fani serialu policzyli, że scenarzyści „wyposażyli" go w ok. 70 niezwykłych funkcji, m.in. korektor anamorfotyczny (!), tryb automatycznego pościgu, czujnik słuchu, miotacz ognia, lustra do odbijania laserów, skaner medyczny, ochronną powłokę molekularną, spadochron i wykrywacz kłamstw. Last but not least, K.I.T.T. mógł dzięki AI prowadzić barwne dialogi z Michaelem Knightem, który ze swoim czterokołowym towarzyszem był zawsze w kontakcie dzięki specjalnemu zegarkowi, dziś powiedzielibyśmy smartwatchowi. Serial wyświetlano w USA w latach 1982–1986, w Polsce zdobył popularność nieco później, już w latach 90.

Motoryzacyjny bohater „Policjantów z Miami", czyli Ferrari Testarossa, w porównaniu z K.I.T.T.-em był całkiem zwyczajnym autem, o ile można tak w ogóle określić ten kultowy supersamochód, napędzany 4,9-litrowym silnikiem V-12 o mocy 390 KM. Gdybyśmy zapytali kogokolwiek, kto pamięta ten serial, z czym najbardziej mu się on kojarzy, to obok słonecznej Florydy oraz marynarek i koszulek grającego jedną z głównych ról Dona Johnsona, z pewnością byłoby to białe ferrari. Co ciekawe, chociaż to model Testarossa stał się dla tej produkcji ikoniczny, w dwóch pierwszych sezonach detektywi Crockett i Tubbs jeździli Ferrari Daytona Spyderem, a w zasadzie czymś, co go przypominało. Nie był to bowiem oryginalny pojazd Ferrari, ale podróbka zbudowana na potrzeby serialu na bazie Chevroleta Corvetty! Koncernowi z Maranello bardzo się to nie spodobało i zagroził twórcom „Miami Vice" sądem. Ostatecznie konflikt zakończył się polubownie, a widzowie nawet na nim zyskali, ponieważ Ferrari zdecydowało się użyczyć dwóch prawdziwych czarnych egzemplarzy Testarossy, które na planie filmowym od razu przemalowano na biało, aby lepiej się prezentowały podczas sekwencji nocnych pościgów ulicami Miami.

W tej części to już wszystko, w kolejnej przypomnę m.in. kultowe produkcje z przełomu stuleci, a także najlepsze filmy dokumentalne oraz teledyski muzyczne, w których samochody zagrały główne role lub były ważnym elementem scenariusza i akcji. ■

Krzysztof Michał Jóźwiak

Minecraft. Wrak

C.B. Lee

Wydawnictwo MUZA SA, liczba stron: 416, cena: 42,90 zł

Troje czternastolatków spotyka się przypadkiem w starej świetlicy przeznaczonej do remontu. W opuszczonej pracowni komputerowej na przedmieściach Los Angeles znajdują trzy działające komputery z Minecraftem. Jake, Tank i Emily dopiero co się poznali i choć początkowo są wobec siebie nieufni, to wkrótce cała trójka jednoczy się w grze. Kolejne zagadki i tajemniczy wirtualny świat pochłaniają ich coraz bardziej. Chcą dotrzeć do podwodnego miasta skarbów. Realizację planów nastolatków utrudnia strażnik terenu budowy i zarządczyni osiedla. No i wielki napis na ogrodzeniu: „Zakaz wstępu!". Ale Jake, Emily i Tank pokonując te przeszkody, współpracują już nie tylko w Minecrafcie, ale także w realu. Rodzi się między nimi przyjaźń, a liczne perypetie po drodze wystawiają ją na próbę. W grze wciąż natykają się na kolejne wyzwania, a czasu mają coraz mniej. Muszą się śpieszyć, bo za kilka dni zacznie się remont budynku. Innym razem, gdy już szczęśliwie zbliżają się do finału, atakuje ich morski potwór Lewiatan. Czy zdążą dokończyć grę? Czy pozostaną przyjaciółmi także po wakacjach?

eprasa.pl 5bdb6169cc

Selektor impedancji na straży temperatury

W AUDIO 12/2021 ukazał się test najnowszego i najlepszego wzmacniacza wielokanałowego Denona – AVC-X8500HA. Nie będziemy w tym miejscu nawet w skrócie przedstawiać jego wyposażenia, a tylko jeden wybrany wątek – wyniki redakcyjnych pomiarów laboratoryjnych w zakresie mocy wyjściowej. To ciekawa sprawa, do której komentarz rozwiniemy, aby nakreślić ogólniejszą sytuację „na styku" wzmacniaczy wielokanałowych i zespołów głośnikowych.

Wszystkie współczesne wzmacniacze i amplitunery wielokanałowe mają określoną liczbę końcówek (pięć, siedem... a nawet trzynaście – jak AVC-X8500HA) o takiej samej mocy wyjściowej (maksymalnej). Jednak można ją uzyskać tylko przy wysterowaniu jednej, najwyżej dwóch końcówek (dowolnych) jednocześnie; ze wszystkich naraz nie jest możliwe, ponieważ na rzecz wszystkich pracuje wspólny zasilacz i jego wydajność ogranicza sumaryczną moc wyjściową. Podobnie jest we wzmacniaczach stereofonicznych, z wyjątkiem tych, które mają niezależne zasilacze dla obydwu kanałów. Stąd spadek mocy maksymalnej w poszczególnych kanałach przy wysterowywaniu coraz większej ich liczby.

A teraz zajrzyjmy do Laboratorium AUDIO.

AVC-X8500HA wyposażony jest w selektor impedancji, którym mamy dopasować jego pracę do impedancji znamionowej podłączonych zespołów głośnikowych. Wzmacniacze stereofoniczne takich nie mają... a dlaczego, wyjaśniamy dokładniej dalej. Określone powody takiego rozwiązania w amplitunerze wielokanałowym nie rozwiewają wątpliwości, jak go stosować... Po pierwsze: jaką wybierać impedancję, gdy do różnych kanałów podłączamy kolumny o różnej impedancji? Po drugie: skąd mieć pewność co do ich impedancji, skoro producenci (kolumn) często nas w tej sprawie bałamucą? Podłączając kolumny do wzmacniacza stereofonicznego, nie musimy się nad tym tak bardzo zastanawiać, co będzie, to będzie... nie mamy żadnego wyboru, a tutaj – mamy wybierać między

eprasa.pl 5bdb6169cc

4 a 8 omami. Jakie będą konsekwencje niewłaściwego wyboru?

Na początek ustawiamy selektor w pozycji 8 omów i podłączamy rezystancje 8-omowe. Gdy w ten sposób obciążymy jeden kanał, otrzymujemy 197 W, gdy dwa – 2×183 W; w trybie pięciokanałowym spadek mocy w poszczególnych kanałach musi się już zaznaczyć bardziej ze względu na ograniczone możliwości wspólnego zasilacza, ale wynik 5×146 W jest wyśmienity. Tę serię pomiarów kończymy obciążeniem 11 kanałów, uzyskując w każdym 65 W. Wszystkich trzynastu kanałów naraz już jednak nie zbadaliśmy, bo nie mamy tylu obciążeń pomiarowych... Ale można oszacować, że byłoby to ok. 55 W, bowiem całkowita moc urządzenia zdaje się nieco przekraczać 700 W.

Druga seria pomiarów może rodzić wątpliwości, czy w ogóle powinna być przeprowadzona, jednak jej praktyczne znaczenie okaże się kluczowe. Tym razem podłączamy obciążenia 4-omowe, ale wciąż przy pozycji selektora 8 omów. To zarówno symulacja działania użytkownika, który zostaje wprowadzony w błąd przez producenta kolumn co do rzeczywistej impedancji znamionowej, jak i użytkowników, którzy pójdą tropem naszych ustaleń... Moc znacząco wzrasta, do 324 W przy jednym kanale wysterowanym, 2×251 W przy dwóch; przy pięciu już niewiele, ale wciąż – do 5×160 W. A przy jedenastu? Wyników już nie podamy, bowiem wcześniej, przy 7 kanałach, przy mocy 7×70 W, włączają się układy zabezpieczające, więc postanowiliśmy dłużej AVC-X8500HA nie męczyć. Tyle nam wystarczy, aby wiedzieć, że taka „pomyłka" przyniesie nam w praktyce znaczny wzrost mocy przy niewielkim ryzyku wyłączenia się urządzenia w sytuacjach ekstremalnych, raczej teoretycznych – kanały surround nie dostają sygnałów, które mogłyby spowodować takie ich wysterowanie. Tym bardziej uszkodzenie wzmacniacza nie wchodzi w grę.

A teraz, zostając przy obciążeniu 4-omowym, przełączamy AVC-8500HA w tryb 4-omowy.

To sytuacja która miałaby miejsce najczęściej, gdyby użytkownicy mieli świadomość, że ich kolumny są właśnie 4-omowe, a nie tak jak napisano w ich specyfikacjach – 8-omowe, a jednocześnie nie znaliby wyników naszych pomiarów... Kto spodziewa się jeszcze większego wzrostu mocy dzięki „zoptymalizowaniu" pracy końcówek pod kątem impedancji 4-omowej, srodze się zawiedzie. Moc drastycznie spada (dlaczego – wyjaśnienie dalej), do 92 W przy wysterowaniu jednego lub dwóch kanałów, w ustawieniu pięciokanałowym mamy 5×78 W, wreszcie w jedenastokanałowym – 11×61 W, a więc już niemal tyle samo, ile przy 8 omach.

Zwłaszcza słuchanie muzyki stereo w takiej konfiguracji poważnie ogranicza potencjał urządzenia – moc jest prawie trzykrotnie niższa niż przy pozostawieniu selektora w pozycji 8 omów i dwukrotnie niższa niż przy podłączeniu obciążenia 8-omowego. Ten „selektor" to w rzeczywistości ogranicznik mocy... Do jego stosowania zniechęcamy wynikami naszych pomiarów, a kto ich nie zna, być może nie wpadnie na pomysł jego zastosowania, na szczęście urządzenie jest ustawione fabrycznie w pozycji 8 omów; aby przestawić go na 4 omów, należy wgryźć się w menu, przez specjalną kombinację wybranych przycisków – bez instrukcji obsługi ani rusz. To nie takie łatwe, i może o to właśnie chodzi.

Moc znamionowa (1% THD+N, 1 kHz) [W]

Obciążenie [Ω]	Wysterowanie			
	1K	2K	5K	11K
8	197	183	146	65
4*	324	251	160	
4**	92	92	78	61

*przy ustawieniu selektora impedancji w pozycji 8 Ω
**przy ustawieniu selektora impedancji w pozycji 4 Ω

A teraz dłuższy komentarz

Ponieważ większość wzmacniaczy stereofonicznych dobrze radzi sobie z impedancją 4-omową, oddając w takiej sytuacji wyższą moc (niż do 8 Ω), producenci kolumn dostarczają na rynek przede wszystkim kolumny 4-omowe. Jednocześnie fakt ten często ukrywają, opisując kolumny jako „4–8 ohm" lub wręcz jako 8-omowe, podczas gdy są znamionowo 4-omowe, co w zakulisowych rozmowach (mamy okazję w takich brać udział) tłumaczą albo pokrętnie, albo szczerze: że to impedancja „średnia", a nie znamionowa; że obok dopisują „impedancja minimalna", podając jej prawdziwą wartość (np. 3 Ω), i niech użytkownik sobie „wybierze"; że inni producenci też tak robią, więc nie chcą oddać pola konkurencji; że ostatecznie mało komu to zaszkodzi... Jeżeli jednak w rzeczywistości korzystniejsza jest impedancja 4-omowa, to czy jej ukrywanie poprawia wyniki sprzedaży?

Do większości wzmacniaczy możemy podłączyć kolumny 4-omowe, i to ze skutkiem lepszym niż 8-omowe, jednak nie do wszystkich. A kolumny 8-omowe można podłączyć do wszystkich,

eprasa.pl 5bdb6169cc

AVC-X8500HA ma 13 końcówek mocy, a wyjść głośnikowych jeszcze o dwa więcej, co ułatwia ich zastosowanie w różnych konfiguracjach (np. podłączenie dwóch końcówek do dwóch różnych par zespołów głośnikowych)

chociaż zwykle nie wyciągną ich maksymalnych mocy. Ważąc te racje, wielu producentów kolumn wpada w sprzeczność między faktami a deklaracjami. Uważają, że lepiej jest produkować kolumny 4-omowe, które z większością wzmacniaczy zagrają lepiej (uwaga, zagrają głośniej przy określonej pozycji regulatora głośności, ściągając więcej mocy niż podobne kolumny o impedancji 8 Ω, a taka próba często przekonuje klienta!). Jednocześnie sądzą, że lepiej jest przedstawiać je jako 8-omowe lub... 4–8-omowe (to ostatnie stwierdzenie nie ma technicznie sensu, ale dla laików jest uspokajające, takie kolumny wydają się pasować do „wszystkiego"). Poza tym pora wspomnieć, że impedancja znamionowa 4 Ω, nawet ustalona rzetelnie, wciąż może oznaczać obciążenie bardziej lub mniej „trudne" (wyznaczanie impedancji znamionowej nie uwzględnia tzw. kątów fazowych impedancji, które dla niektórych wzmacniaczy też są wyzwaniem).

W nowoczesnych tranzystorowych wzmacniaczach stereofonicznych zwykle nie mamy przełączników impedancji – zostały zaprojektowane w taki sposób, aby współpracować z kolumnami zarówno 8-, jak i 4-omowymi. Te najmocniejsze mogą nawet z 2-omowymi. Wzmacniacz o dużej wydajności prądowej zwiększa prąd niemal odwrotnie proporcjonalnie do spadku impedancji, co przy ustalonym napięciu prowadzi do niemal dwukrotnego wzrostu mocy przy zmianie impedancji np. z 8 do 4 Ω. Nieco słabsze nie zwiększą w takich okolicznościach mocy dwukrotnie, ale np. o 50% (przykład: 100 W przy 8 Ω, 150 W/4 Ω), bowiem trochę „siądzie" im napięcie, prąd jednak popłynie większy. Warto teraz rozważyć, co się dzieje, gdy moc na impedancji 8-omowej i 4-omowej jest podobna. Biorąc pod uwagę wzory na moc i prawo Ohma, oznacza to, że przy 4 Ω napięcie spadło o ok. 30%, a prąd wzrósł o ok. 40%, co w efekcie dało podobną moc. Warto jednak wziąć pod uwagę, że choć moc nie wzrasta, to przepływ większego prądu przez końcówkę mocy powoduje wzrost temperatury.

Amplitunery wielokanałowe, nafaszerowane elektroniką i końcówkami mocy, w sytuacji wysterowania wszystkich kanałów jednocześnie są narażone na osiąganie wysokich temperatur, czemu przeciwdziała się, zastrzegając ich współpracę tylko z kolumnami 8-omowymi, lub ograniczając moc przy podłączeniu kolumn 4-omowych za pomocą specjalnego układu, który uruchomić ma sam użytkownik – za pomocą „selektora impedancji" w amplitunerze.

Jednak podłączenie kolumn 4-omowych przy ustawieniu selektora w trybie 8-omowym wcale nie musi spowodować zadziałania układów zabezpieczających (w jakie wyposażona jest większość amplitunerów), a tym rzadsze są wypadki uszkodzenia. Sytuacje podłączania kolumn 4-omowych były przecież i są codziennością, skoro – jak wynika z wcześniejszego wyjaśnienia – wiele jest kolumn

eprasa.pl 5bdb6169cc

4-omowych przedstawianych jako 8-omowe. Ich użytkownicy nawet nie zdają sobie sprawy z „niebezpieczeństwa" i nic złego się nie dzieje. Jak bowiem tłumaczą z kolei producenci amplitunerów, głównym powodem ograniczenia dopuszczalnej temperatury nie jest bezpieczeństwo urządzenia, ale... użytkownika, na którego straży stoją regulacje prawne i uzyskanie odpowiednich certyfikatów wymaga ich przestrzegania. Wszyscy są więc w swoistej zmowie...

Są też jednak producenci kolumn, którzy uczciwie deklarują, że ich kolumny są 4-omowe, a przed użyciem takich producenci amplitunerów wielokanałowych musieli oficjalnie ostrzegać, co w pewnym stopniu psuło biznes obydwu stronom.

Zadaniem „selektora impedancji" nie jest więc optymalizacja parametrów końcówki pod kątem uzyskania jak najniższych zniekształceń czy najwyższej mocy kątem przy obciążeniu 4-omowym, ale niedopuszczenie do przekroczenia określonych normami temperatur.

W ten sposób dochodzi do paradoksu i rezultatu nieoczekiwanego przez użytkownika: użycie w amplitunerach trybu 4-omowego powoduje znaczne ograniczenie mocy, podczas gdy we wzmacniaczach tranzystorowych – bez żadnego specjalnego trybu – jej znaczne zwiększenie.

Działanie selektora nie służy poprawie parametrów, ale tylko spełnieniu wymagań bezpieczeństwa, zresztą nazbyt wyśrubowanych, a podporządkowujący mu się użytkownik dostaje w nagrodę mniej mocy i chłodniejszy amplituner. Warto więc próbować ignorować to zalecenie (na co pewnie sami producenci amplitunerów po cichu liczą, ale wtedy już nie są odpowiedzialni za przekroczenie dopuszczalnej temperatury, jeżeli użytkownik nie stosuje się do instrukcji), możemy zdać się na działanie układów zabezpieczających, a jeżeli będą one działać zbyt wcześnie i często, dopiero wówczas przełączyć amplituner w tryb 8-omowy.

Ale są też amplitunery, które przy obciążeniu 4-omowym zachowują się całkiem przyzwoicie, czy w specjalnym trybie, czy bez selektora, a krytycznej temperatury nie przekraczają (oficjalnie) w inny sposób: dopuszczając obciążenie 4-omowe tylko w kanałach przednich; tylko dwa nie spowodują przekroczenia dopuszczalnej temperatury całego urządzenia. My jednak znowu nie musimy podporządkować się tym oficjalnym zaleceniem, i podłączyć kolumny 4-omowe we wszystkich... Przecież pełne wysterowanie wszystkich jednocześnie jest bardzo mało prawdopodobne.

Widząc tylko selektor impedancji, a z drugiej strony – tylko „katalogową" impedancję znamionową kolumn, nie znając ani jej rzeczywistej wartości (w praktyce możemy być jej pewni tylko wtedy, gdy producent deklaruje 4 Ω – ma wtedy 4 Ω, bo nikt nie określa tak impedancji 8-omowych...), ani nie mając wyników pomiarów parametrów amplitunera, przy obciążeniu różnymi impedancjami, w różnych trybach, przy wysterowaniu dwóch lub wszystkich kanałów... Trudno jest przewidywać, jakie ustawienie selektora impedancji będzie lepsze, można natomiast dość bezpiecznie eksperymentować i oceniać rezultaty „na ucho" i na tej podstawie wybrać najlepsze ustawienie.

Inna sprawa, gdy dysponujemy wynikami pomiarów prowadzonych w testach AUDIO, które mogą znacznie przybliżyć nas do trafnej decyzji, zwłaszcza kiedy są to pomiary zarówno posiadanych kolumn, jak i amplitunera. ■

Andrzej Kisiel

Obca kobieta
Magdalena Majcher
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 320, cena: 39,99 zł

„Obca kobieta" to niezwykle aktualna, poruszająca powieść o blaskach i cieniach współczesnego macierzyństwa. Magdalena Majcher, jedna z najpopularniejszych autorek powieści obyczajowych, na nowo definiuje pojęcie słowa „matka" oraz mistrzowsko gra na czytelniczych emocjach, przekładając na karty książki swoją wyjątkową wrażliwość i empatię.
Weronika ma pewien mroczny sekret, który zdeterminował całe jej życie. Pod maską spokojnej bibliotekarki ukrywa błędy i grzechy młodości. Nie planowała dzieci. Uważała, że nie nadaje się na matkę, ale los zdecydował za nią, stawiając na jej drodze Huberta i jego córkę Oliwię. Dziewięć lat później Hubert znajduje inny obiekt swych uczuć. Weronika z dnia na dzień staje się dla Oliwii tym, kim właściwie zawsze była – obcą kobietą. A może jednak nie? Może wcale nie trzeba urodzić, żeby zostać matką?

eprasa.pl 5bdb6169cc

Nie przegap styczniowego wydania

„Elektroniki dla Wszystkich”

W numerze między innymi:

Frezarka CNC
Samodzielna budowa obrabiarki sterowanej numerycznie nie jest ani tak trudna, ani tak kosztowna jak mogłoby się wydawać. Nawet jeśli nie planujesz takiego przedsięwzięcia – zapoznaj się z artykułem napisanym przez doświadczonego praktyka.

Transmisja danych. Interfejs RS485 i pokrewne
Opracowany dawno temu interfejs RS485 nadal okazuje się bardzo przydatny, także w systemach inteligentnego domu. Zwłaszcza w wersji z izolacją galwaniczną, która likwiduje duży problem pętli masy.

Inteligentny dom także dla Ciebie. Smart Home – dla kogo?
Dla kogo chciałbyś stworzyć inteligentny dom? Czy tylko dla siebie? Czy też dla innych? Zanim zaczniesz, przemyśl kilka ważnych zagadnień!

Budowa modułowych mierników prądu stałego
Wcześniejsze artykuły przekonująco pokazały, że można kupić bardzo tanie mierniki, mające zaskakująco dużą dokładność. Aby w pełni wykorzystać ich zalety, koniecznie trzeba poznać ich budowę.

Naprawa ładowarki ogniw Li-Ion
Naprawy współczesnego sprzętu elektronicznego są mocno utrudnione przez miniaturyzację oraz brak dokumentacji, jednak jak udowadnia opisany przypadek, nie warto rezygnować z prób naprawy.

Ponadto w numerze:
- Pomiary wzmacniaczy operacyjnych. 1. Wejściowe napięcie niezrównoważenia
- Współczesne akumulatory. 2. Akumulatory kwasowo-ołowiowe
- Transmisja danych w inteligentnym domu. RS-485 i rozwiązania pokrewne
- Szkoła Konstruktorów:
  - Układ elektroniczny zbudowany z wykorzystaniem co najmniej jednego superkondensatora
  - Zbadaj zagadnienie kontroli wilgotności gleby i zaproponuj elektroniczny sposób sygnalizacji wysychania trawnika

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**