młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

RICHARD GATLING
Serią z karabinu do historii

nr 8. sierpień 2019
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 zawsze m

MEGALOMANIA
Wieża Babel XXI wieku

RAPORT: **Wirtualni celebryci**
Słodkie animki, tajemnicze e-piękności i wielki biznes

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976199 08
cena: 9,90 zł (w tym 8% VAT)

Active Reader

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

Zapamiętaj! 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:**
Wojciech Stasiak

• **Redaktor Prowadząca serwis mt.com.pl Sekretarz redakcji**
Małgorzata Czuba-Skarzyńska
e-mail: malgorzata.czuba@mt.com.pl

• **Redaktor Wydania:**
Wojciech Marciniak

• **DTP:**
MAD Sp.z o.o.
e-mail: dtp@mt.com.pl

• **Konsultacja graficzna:**
Małgorzata Jabłońska

• **Dział Reklamy:**
Małgorzata Czuba-Skarzyńska
e-mail: malgorzata.czuba@mt.com.pl

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

• **Prenumerata w Wydawnictwie AVT**
www.avt.pl/prenumerata
tel: 22 257 84 22
e-mail: prenumerata@avt.pl
www.sklep.avt.pl, tel: 22 257 84 66

• **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 88923f187a

Temat okładkowy
Jako ludzkość chyba od zawsze lubimy rywalizację i rekordy, więc nic dziwnego, że ta „przypadłość" nie ominęła również nauki, techniki i ogólnie cywilizacji, w których aż roi się od rzeczy, urządzeń, budowli i sprzętu NAJ. W sierpniowym Temacie numeru przyglądamy się im z bliska.

Odwieczne sny o potędze

Jeśli ktoś się nie zorientował, okładka tego wydania „MT" nawiązuje do słynnego obrazu Pietera Bruegla starszego „Wieża Babel". Jest to grafika będąca współczesną wariacją na temat tego dzieła, przedstawiającego jeden z najbardziej znanych symboli ludzkiej manii wielkości.

Opisujemy największe budowle, maszyny, aglomeracje, projekty globalnej inżynierii, a w końcu też owoce ludzkich poszukiwań największych rzeczy we Wszechświecie, bo nasza – wrodzona chyba – megalomania nas do nich przyciąga. Prawie wszystko to jest odbiciem obsesji na punkcie rzeczy wielkich, ogromnych i potężnych, która włada człowiekiem. Nawet bowiem, gdy tłumaczymy sobie, że to czy tamto, maszyna czy budynek, muszą być ogromne, bo taka jest potrzeba, to przecież owa potrzeba i tak wynika ze skali, którą wyznacza sobie człowiek i jego cywilizacja.

Skoro budujemy wielką cywilizację, to zarówno narzędzia do tego służące, jak i osiągnięcia raczej małe nie będą. Była to prawda znana od zarania ludzkości i obowiązująca do dzisiaj. Od piramid, Wielkiego Muru Chińskiego, katedr, po supertankowce, gigantyczne mosty i tunele, Międzynarodową Stację Kosmiczną i Wielki Zderzacz Hadronów.

Mania wielkości włada człowiekiem na dobre i na złe.

Obecnie, gdy chcemy konstruować windy na orbitę okołoziemską, rozstawiać w kosmosie przysłony modyfikujące klimat naszej planety, a w końcu zacząć też budowę baz, osiedli i miast poza Ziemią, nasza megalomania, przynajmniej w sferze fantazji, przekraczać zaczyna ziemskie skale. Stworzenie kosmicznego osiedla na orbicie, które zaproponował niedawno Jeff Bezos z Amazona (choć trochę obśmiane, m.in. przez Elona Muska), wyznacza nowy punkt odniesienia w świecie wyobraźni. Żaden, choćby i największy, ziemski projekt nie mógłby się z tym równać.

Jeśli wszystko pójdzie dobrze, to może kiedyś zbudujemy i takie osiedla, a potem, kto wie, może skonstruujemy tzw. sferę Dysona lub przeniesiemy się jako ludzkość do gigantycznego statku kosmicznego, aby przemierzać Wszechświat szlakiem „Star Treka".

Marzenia?

Fantastyka?

Cóż, chyba wszystkie wielkie projekty zaczynały się od marzeń właśnie. Mania wielkości, o której piszemy w tym numerze „MT", rodzi się w świecie wyobraźni.

Mirosław Usidus

Szkoły, Nauczyciele
Miesięcznik „Młody Technik" jest dostępny dla szkół podstawowych i ponadpodstawowych w prenumeracie częściowo sponsorowanej przez Wydawnictwo AVT. Szkoły opłacają 67% kosztów prenumeraty „Młodego Technika". Dzięki tej formie „Młody Technik" trafia prawie do każdej biblioteki szkolnej i jest czytany przez kilkaset tysięcy uczniów. Specjalnie dla nich oznaczamy stopień trudności artykułów:
- jeden punkt oznacza, że artykuł powinni zrozumieć uczniowie szkół podstawowych,
- dwa punkty odpowiadają poziomowi uczniów gimnazjum,
- trzy punkty – poziom szkoły średniej.

PRENUMERATA – TO SIĘ OPŁACA!
Szczegóły na stronie 107

eprasa.pl 88923f187a

STAŁY KONKURS

Active Reader

Super nagrody!

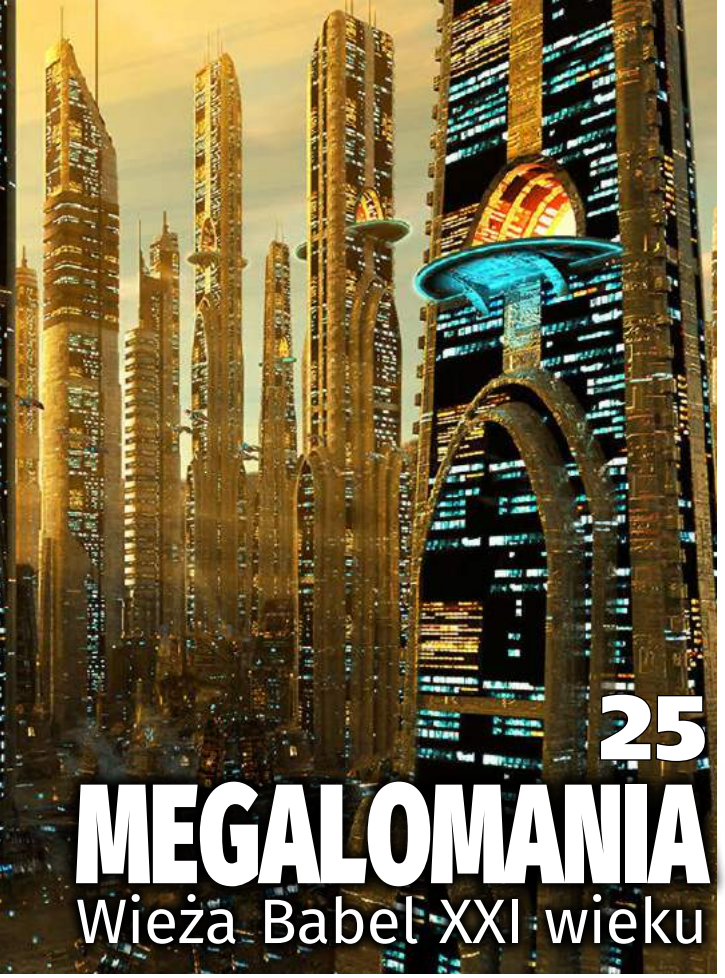
Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE

NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA

„Wielka, większa i największa" – tytuł tej dawnej lektury dla klas średnich szkoły podstawowej, zahaczającej zresztą również o sfery nauki i techniki, świetnie nadawałby się do skrótowego ujęcia najnowszego wydania młodotechnikowego Tematu numeru, w którym śledzimy rekordy ludzkiej myśli wynalazczej i konstruktorskiej, zestawione przy okazji ze spektakularnymi dokonaniami kosmicznej matki natury. Zdecydowaliśmy się jednak na tytuł znacznie bardziej nacechowany, bo zarówno określenia „Megalomania", jak i „Wieża Babel" nie są neutralne i wiodą w kierunku lekkiego zdystansowania się od ludzkiej pogoni za wielkością. Oczywiście, ta pogoń wynika często nie z próżności, ale z konieczności, bo do budowy cywilizacji szybkiej, sprawnej i efektywnej potrzebne są np. duże maszyny, olbrzymie mosty lub śmiało drążone tunele. Czy ktoś wie jednak, do czego niezbędne są nam kilometrowej wysokości wieżowce? A gigamiasta liczące po kilkadziesiąt milionów mieszkańców? No właśnie. Biblijny „projekt" pod nazwą Wieża Babel zakończył się ogólną katastrofą i pomieszaniem języków, A historia, jak wiadomo, lubi się powtarzać.

eprasa.pl 8892



25

MEGALOMANIA

Wieża Babel XXI wieku

55

Wirtualni i cyfrowi celebryci

Spis treści 8/2019

Temat numeru

25 Megalomania. Wieża Babel XXI wieku
26 Wielka geoinżynieria. Majsterkowanie na planetarną skalę
32 Urbanistyczna megalomania. Metropolie i slumsopolie
37 Największe maszyny do dyspozycji człowieka. Tony snów o potędze
45 Mega Kosmos. Rekordy Wszechświata
49 Budowanie w skali XXXL. Rozmiar, który ma znaczenie

Technika

8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych
Horyzonty mgłą spowite
18 •Konstelacje satelitów: ból głowy astronomów i jeszcze większy śmietnik na orbicie. Czy Internet przesłoni nam niebo?
20 •Hybrydy elektryczno-wodorowe – przyszłość motoryzacji? Pożegnanie z benzyną
22 •Czy wszystkie tajemnice zawarte są w liczbach? Kabała fizyki
55 Raport MT: Wirtualni i cyfrowi celebryci. Gwiazdy pod ścisłą kontrolą
66 Nasi idole – liderzy innowacji: Człowiek z cekaemem – Richard Jordan Gatling

m.technik

70 e-Technologie: TikTok, azjatycka fala, która grozi Facebookowi. Niepoważna aplikacja – poważny ból głowy Marka Zuckerberga

Szkoła

74 Matematyka z ludzką twarzą: Myślenie ma kolosalną przyszłość
79 Fizyka bez tajemnic: Tajemnicze zjawisko Aharonova-Bohma
83 Koniec i co dalej: Czy uda się pożegnać z biurokracją? Wolność, Szybkość, E-mokracja
86 Chemia inna niż w szkole: Te, które tworzą sole, część 2. Chlor
Edukacja przez szachy
90 •Mecz o tytuł mistrza świata w szachach w 2020 roku
94 •Abecadło szachowe
97 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
Klub i szkoła wynalazców
98 •Szkoła Wynalazców, dozwolone do lat 15
99 •Klub Wynalazców, bez ograniczeń wieku
101 •Vademecum Młodego Wynalazcy
Na warsztacie
103 •Elektronika dla Ciebie: Nieduży radioodbiornik z RDS dla każdego
108 •10 lat footy-jachtingu w Polsce
112 MT studiuje: Oceanotechnika. Pasja głębin
Odkryj historię wynalazków
114 •Wyświetlacze elektroniczne
119 •Rodzaje wyświetlaczy

Hobby

120 Technologia i muzyka: AKG K175 – słuchawki dynamiczne
122 Fotografia: Kreatywne fotografowanie

Prezentacje

124 MT testuje: Zestaw słuchawkowy na miarę XXI wieku
125 MT testuje: Kolorowy świat na wyciągnięcie ręki

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

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

A jednak...

Z zaskoczeniem przeczytałem informację w majowym wydaniu naszego magazynu o cofnięciu dotacji państwowej do prenumeraty „Młodego Technika" dla szkół. I to w czasach kiedy nasz rząd cały czas podkreśla, jak ważna jest nauka dla państwa, a premier, odwiedzając coraz to ważniejsze narodowe jednostki naukowe, głosi hasła w stylu „Nauka najpotężniejszym motorem rozwoju polskiej gospodarki". Czyżby władze edukacyjne kraju zapomniały o pracy u podstaw? Przecież to właśnie propagowanie nauki wśród młodzieży od najmłodszych lat przynosi korzyści w przyszłości każdemu krajowi.

Wobec olbrzymiej konkurencji ze strony wielu rozrywek współczesności należy wśród młodzieży zaszczepić także gen poznawczy, zaspokajanie ciekawości świata poprzez naukę. „Młody Technik", docierając do szkół, stara się właśnie w ten sposób propagować współczesną wszechstronną wiedzę. Zdaje się być świetnym uzupełnieniem informacji, którą zdobywają uczniowie na lekcjach.

Żeby jednak gonić świat, trzeba nie tylko uczyć się podstaw nauki, ale śledzić także bieżący jej rozwój, co w pewnym stopniu umożliwia nasz magazyn. Być może nie każdy to rozumie, nie każdy się wysilił, żeby zgłębić sens idei tworzenia naszego suplementu naukowego. Może warto byłoby choć przejrzeć jeden numer MT (to sugestia w kierunku osób decyzyjnych) i zastanowić się, czy odebranie dotacji na uzupełnianie wiedzy naszym dzieciom jest do końca słuszne? „Młody Technik", polskie czasopismo o tradycjach sięgających 1932 r., był i jest gazetą apolityczną, a każda poprzednia władza zdawała sobie sprawę, jak ważną misję edukacyjną niesie nasz magazyn i wspierała szkoły poprzez dofinansowanie prenumeraty. Jak zatem wytłumaczyć intencje współczesnej władzy?

Maciej Skrzetuszewski

Metoda TRIZ

Piszę do Państwa, bo jestem pod dużym wrażeniem tekstów, które publikowane są w „Młodym Techniku". Połykamy je całą rodziną co numer, a kiedy jest to możliwe, podkładamy przeczytane numery w szkole, przychodni, czy nawet u fryzjera.

Szkoła jest, jaka jest, dlatego uważamy, że sami musimy wesprzeć nasze dzieci w rozwoju. Bardzo ciekawi mnie metoda TRIZ, która opisywana jest w Szkole Wynalazców, a jako że mamy dwóch synów (7 i 9 lat), szukamy wsparcia edukacyjnego i zastanawiamy się, czy mogą Państwo lub Pan Boratyński polecić fachowca, który umiałby poprowadzić z dzieciakami warsztaty w oparciu o tę metodę?

Oferta zajęć pozalekcyjnych jest szeroka, ale wiele z nich polega na czystej zabawie. Bardzo chciałabym znaleźć ludzi, którzy potrafią zainteresować dzieci i w przystępny sposób opowiedzieć im o nauce, a także nauczyć przyczynowo-skutkowego spojrzenia na świat. Na lekcjach tego nie usłyszą. Z góry dziękuję za wskazówki.

Maja z Krakowa

Red. Cieszy nas bardzo każdy przejaw zainteresowania metodyką TRIZ, która zdobyła już cały świat, a u nas pojawia się dopiero od kilkunastu lat. Klasyczny TRIZ rozwinął się w pięciu kierunkach: TRIZ – Technika, TRIZ – Menedżment, TRIZ – Science, TRIZ – Design i TRIZ – Pedagogika. W Polsce najlepiej rozwijają się Technika i Pedagogika. Trzeba też dodać, że najlepiej radzą sobie w TRIZ dzieci i to one najchętniej uczestniczą w zajęciach. Potwierdza to powiedzenie, że „dzieci przedszkolne są zdolne i kreatywne, ale później idą do szkoły…" W krajach, w których najpełniej wdrożono TRIZ, jak np. w Korei Płd., do nauczania dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym kieruje się najlepszych pedagogów z tzw. top listy, absolwentów szkół pedagogicznych. Daje

eprasa.pl 88923f187a

to fenomenalne wyniki. Sama tylko firma Samsung ma obecnie ok. 35 tys. osób przeszkolonych w TRIZ, włącznie z prezesem zarządu! Odnośnie do Pani pytania informuję, że zorganizowanie szkolenia w Krakowie jest możliwe. Na miejscu są dostępne dwie osoby, a przez sentyment do miasta mojego urodzenia i studiów sam też chętnie przyjadę do Krakowa. Zapraszam do kontaktu mailowego.

Jan Boratyński

Z wiedzą na bieżąco

Szanowna Pani Redaktor,

Koniec roku szkolnego jest okazją do podsumowań. Pragnę na Pani ręce złożyć wyrazy ogromnego szacunku i szczególnych podziękowań za artykuły zamieszczane w dziale SZKOŁA – Chemia inna niż w szkole.

„m.technika" wykorzystuję na dwa sposoby:

1. *W Prywatnych Szkołach Leonarda Piwoni w Szczecinie uczniowie korzystają z wersji elektronicznej, ponieważ wszyscy posiadają iPady – raz w roku otrzymują zadanie przeczytania i zaprezentowania jednego artykułu dotyczącego zagadnień chemicznych. Natomiast podczas realizacji projektów edukacyjnych tworzę kursy w iTunesU – zamieszczam tam linki do artykułów (uczniowie szybko odnajdują potrzebny numer czy stronę „m.technika").*
2. *Jako że jestem konsultantem ds. nauczania chemii w Zachodniopomorskim Centrum Doskonalenia Nauczycieli, promuję i podkreślam zalety poszczególnych artykułów przydatnych podczas realizacji podstawy programowej z chemii. Niektóre artykuły stały się inspiracją do zajęć warsztatowych. Od nauczycieli otrzymuję informację zwrotną w formie pochwał za Państwa artykuły.*

Niezwykle cieszy fakt, iż treści pisane są językiem zrozumiałym zarówno dla ucznia, jak i nauczyciela. Z najnowszą wiedzą jesteście na bieżąco i „hop do przodu" – i za to składam wyrazy szacunku. Za to pragnę też gorąco podziękować! Dobrze, że jesteście!!!

fanka m.Technika
Halina Szczepaniec, nauczycielka chemii

Kosmiczne rozterki

Muszę powiedzieć, że bardzo jestem ciekaw, jak potoczą się losy nowego otwarcia kosmicznego wyścigu, które chyba na naszych oczach się urzeczywistnia, a które opisywaliście w ostatnim wydaniu MT. Wydaje mi się, że dzieje się to głównie za sprawą Chin, które uruchomiły interesującą, a nawet intrygującą, misję księżycową Change'e-4, a przy okazji wysyłają co jakiś czas różne nieoficjalne sygnały, że mają w planach budowę stałej bazy na naszym satelicie. Dodajmy do tego chińskie próby orbitalnych działań zahaczających o potencjalne wykorzystania militarne oraz dochodzące co jakiś czas wieści o podobnych ambicjach strony rosyjskiej, też w końcu będącej światowym mocarstwem, w dodatku nie do końca obliczalnym. W tej sytuacji nie mogli nie zareagować Amerykanie, których obecna administracja rządowa zapowiedziała właśnie wznowienie programu powrotu na Księżyc, mającego stanowić wstęp do misji marsjańskiej…

Napisałem, że „jestem ciekawy", bo choć poprzedni kosmiczny wyścig zakończył się dawno temu rzeczywiście kilkoma załogowymi wyprawami na Księżyc, to jakoś wciąż nie mogę do końca uwierzyć, że czekają nas niedługo następne, i to na już znacznie poważniejszą skalę. Wierzę oczywiście, że technicznie jest to wykonalne, a przynajmniej, że warto spróbować. Ale może całe dekady zastoju w tym temacie nauczyły mnie daleko idącej ostrożności? I może po prostu podświadomie nie chcę znowu doznać zawodu, że wszystko to jest tylko propagandą obliczoną na czysto ziemskie, polityczne cele i nosa poza orbitę jednak nie wyściubimy?

Z drugiej strony, może wcale wyściubiać nie powinniśmy?

Zatruliśmy już jedną planetę, własną, prawdopodobnie doprowadzając ją na skraj katastrofy, więc kto wie, czy nie lepiej byłoby dla kosmosu oraz Wszechświata, gdybyśmy go żadnymi naszymi dalszymi odwiedzinami nie „zaszczycali"?

Czytelnik z Warszawy

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 88923f187a

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

ROBOTYKA

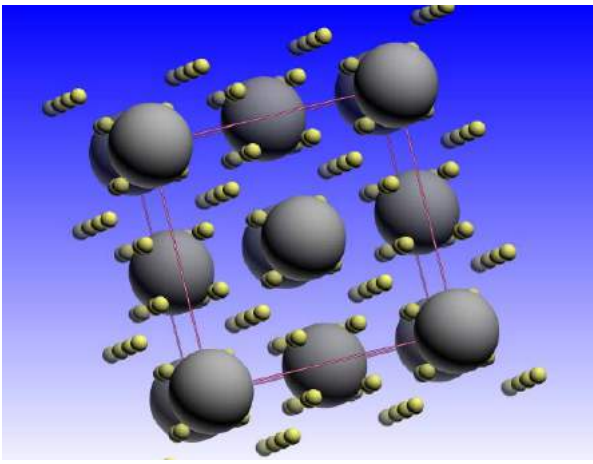
Autonomiczna maszyna ostrzegawcza

Niemiecki producent samochodów Mercedes-Benz zademonstrował koncepcyjne auto wyposażone w niezwykły autonomiczny system bezpieczeństwa. To robot, który, gdy tylko dojdzie do kolizji lub awarii na drodze, rozstawia za samochodem trójkąt ostrzegawczy. Wysuwa się ze zderzaka bez udziału człowieka, poruszając się po jezdni trochę podobnie do robotów sprzątających Roomba.

„Trójkąt ostrzegawczy 4.0" (*Warning Triangle 4.0*) zaprojektowano jako wyposażenie eksperymentalnego, demonstracyjnego, bezpiecznego pojazdu Experimental Safety Vehicle 2019. Mercedes-Benz chce pokazać w ten sposób, jak mogłyby wyglądać technologie systemów bezpieczeństwa w nadciągającej epoce motoryzacji autonomicznej.

Robot nie tylko ustawia znak ostrzegający uczestników ruchu o nieprzewidzianym zdarzeniu, ale również potrafi komunikować się z innymi autonomicznymi pojazdami, a także ze służbami, które odpowiadają za bezpieczeństwo na drodze, w tym również np. z pomocą drogową.

716 razy na sekundę obraca się wokół swojej osi gwiazda neutronowa PSR J1748-2446ad – jej powierzchnia porusza się dzięki temu z prędkością ok. ¼ prędkości światła.



WŁASNOŚCI METALI

Rekord wysokotemperaturowego nadprzewodnictwa

Naukowcy z Uniwersytetu w Chicago odkryli możliwość zachodzenia nadprzewodnictwa – czyli zdolności przewodzenia energii elektrycznej bez strat – w najwyższych temperaturach, jakie kiedykolwiek dla tego zjawiska zanotowano. Wykorzystując zaawansowaną technologię w Narodowym Laboratorium Argonne, zespół tamtejszych specjalistów badał klasę materiałów, w których obserwował nadprzewodnictwo w temperaturach bliskich -23°C. To skok aż o ok. 50 stopni w porównaniu z poprzednim potwierdzonym rekordem.

Mimo że nadprzewodnictwo zachodziło pod bardzo wysokim ciśnieniem, wynik stanowi duży krok w kierunku wywoływania tego zjawiska w temperaturze pokojowej. Wyniki opublikowano w maju w czasopiśmie „Nature". Współautorami badań są prof. Vitali Prakapenka oraz doktorant Eran Greenberg.

Materiały, których używano do doświadczeń, to wodorki. Szczególne zainteresowanie od pewnego czasu wzbudzał nadwodorek lantanowy. W trakcie eksperymentów okazało się, że pod działaniem ciśnień rzędu 150-170 gigapaskali niezwykle cienkie próbki tego materiału wykazują zdolność do nadprzewodnictwa. Osiągnięta temperatura jest już rekordowo wysoka, teraz więc naukowcy zastanawiają się, jak obniżyć potrzebne ciśnienie.

eprasa.pl 88923f187a

Czarne chmury zbierają się nad Google'em, Facebookiem i innymi gigantami branży technologicznej. Departament Sprawiedliwości i Federalna Komisji Handlu USA (FTC) rozpoczynają kontrolę potencjalnej dominacji nad konkurencją największych firm z Doliny Krzemowej. Jak poinformował „Wall Street Journal", Departament Sprawiedliwości sprawdza obecnie Google'a, pozostawiając FTC prześwietlenie praktyk Amazona i Facebooka w zakresie nieuczciwych działań. Niezależnie od tych kroków, House Judiciary Committee, czyli stała komisja Izby Reprezentantów ds. sądownictwa, ogłosiła własne dochodzenie w sprawie stanu „konkurencji na rynkach cyfrowych",

INTERNET

USA vs. Krzemowa Dolina

a odrębne śledztwo odnośnie strategii firm z Doliny Krzemowej rozpoczęli również demokraci z amerykańskiej Izby Reprezentantów.

Batalia z potentatami występującymi czasem jako GAFA (skrót od Google, Amazon, Facebook i Apple), albo też Big Tech, ma dwa aspekty. Jeden to stosowane przez społecznościówki, ale i przez Google'a oraz Apple'a, praktyki cenzury poprawności politycznej. Drugi rozgrywa się na płaszczyźnie prawa antytrustowego i kwestii praw konsumenckich.

Wojna z Big Tech nie będzie jednak prosta. Zgodnie z większością interpretacji prawnych, rząd amerykański musi wykazać, że firmy technologiczne nadużyły swojej pozycji monopolisty i zaszkodziły konsumentom. To trudne zadanie w odniesieniu do Google'a i Facebooka, które przecież oferują większość usług za darmo. Niedawno Google został ukarany w Europie grzywną 1,5 mld euro za tłumienie konkurencji na rynku reklamy. Amerykańskie organy ochrony konkurencji mają jednak przewagę nad swoimi odpowiednikami w UE, ponieważ mogą wymagać „strukturalnych" środków zaradczych lub nawet podzielenia firm, które zdominowały rynek. Miało to już miejsce w latach 80., w odniesieniu do monopolu telekomunikacyjnego AT&T, a także w przypadku pierwotnego orzeczenia przeciwko Microsoftowi, uchylonego potem w wyniku odwołania.

1 500 000 litrów – tyle wody morskiej może uzdatnić dziennie instalacja odsalająca na przeciętnym amerykańskim lotniskowcu. Mogłoby to zaspokoić potrzeby ok. 2 tys. gospodarstw domowych.

eprasa.pl 88923f187a

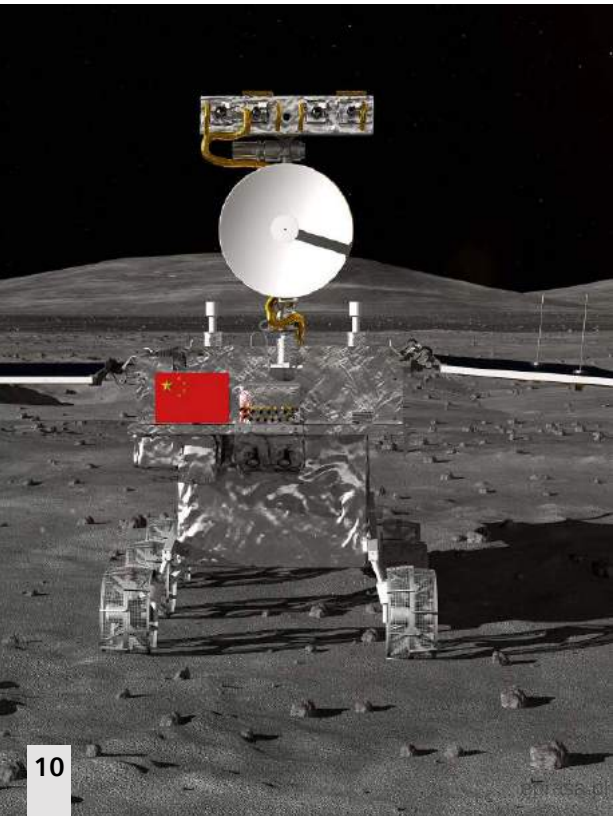
MISJA CHANG'E-4

Czy chiński łazik dotarł do wnętrza Księżyca?

Według publikacji, która ukazała się w „Nature", niewykluczone, że chiński łazik księżycowy Yutu-2 odkrył materiał pochodzący z płaszcza naszego satelity. Mają to być minerały – niskowapniowy (orto) piroksen i oliwiny. Jeśli dane te okażą się prawdziwe, otrzymalibyśmy potwierdzenie wcześniejszych przewidywań dotyczących składu górnego płaszcza Księżyca.

Sonda Chang'e-4, wraz ze znajdującym się na jej pokładzie łazikiem, nie przypadkiem wylądowała wewnątrz krateru von Kármána, jednej z największych znanych struktur uderzeniowych w Układzie Słonecznym. Naukowcy mieli nadzieję, że w tej głębokiej wnęce ukażą im się głębsze struktury geologiczne Księżyca.

Do tej pory nikt nie dotarł do materiałów, z których składa się płaszcz księżycowy. Niektórzy naukowcy ostrzegają jednak, że wyniki Yutu-2 są niejednoznaczne. Spektrometr łazika może ich zdaniem mylić minerały typowe dla płaszcza ze szkłem wulkanicznym lub innymi materiałami zestalonymi po stopieniu w wyniku impaktu.



PRODUKCJA TLENU

Reaktor zamieniający CO_2 w O_2

Naukowcy z Caltechu donoszą o stworzeniu nowego typu reaktora, zamieniającego dwutlenek węgla w tlen molekularny. Jeśli wyniki ich eksperymentów zostaną potwierdzone, może to oznaczać przełom w branży sekwestracji i neutralizacji CO_2, jak również w technologii pozyskiwania tlenu niezbędnego do przeżycia w przestrzeni kosmicznej.

Zespół naukowców pod kierownictwem Konstantinosa P. Giapisa odkrył, że jeśli bombardować dwutlenkiem węgla obojętną chemicznie powierzchnię, np. cienką folię ze złota, molekuły CO_2 mogą ulec rozbiciu, tworząc cząsteczkowy tlen i węgiel atomowy. Według opisu badaczy, ich reaktor działa podobnie jak akcelerator cząstek. Najpierw cząsteczki CO_2 są w nim jonizowane, a następnie przyspieszane za pomocą pola elektrycznego, po czym zderzają się z powierzchnią folii.

Zjawisko zostało odkryte również w naturze. Badania prowadzone na Caltechu są wynikiem prób wyjaśnienia pochodzenia molekularnego tlenu pokrywającego kometę 67P. Po tym, jak sonda Rosetta wykryła ten gaz wydobywający się z 67P, długo sądzono, że chodzi o tlen związany w skalistym materiale przed miliardami lat. Jednak w roku 2017 zespół z Caltechu zaproponował inne możliwe wyjaśnienie problemu: tlen kometarny powstaje, gdy określone związki chemiczne uderzają w kometę z dużymi prędkościami.

88923f187a

KOMÓRKOWA WOJNA HANDLOWA

Huawei odcięty, choć nie od Androida

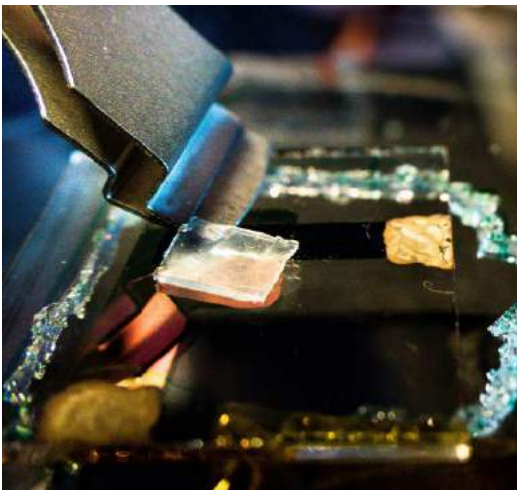
Chińska firma Huawei ma kłopoty z amerykańskimi rządowymi sankcjami, jednak wciąż nie wiadomo, co dokładnie oznaczają restrykcje nałożone wobec niej przez Google'a i jakie to będzie mieć konsekwencje dla użytkowników urządzeń. W maju Google zawiesiło współpracę z Huawei, odcinając chińskiego giganta od swoich usług, aplikacji i aktualizacji Androida – w tym sklepu Google Play, portalu YouTube, przeglądarki Chrome, map, poczty Gmail i asystenta. Chińczycy nie będą mogli instalować ich na swoich smartfonach i innych urządzeniach. To efekt wpisania Huawei na czarną listę handlową przez rząd Stanów Zjednoczonych. Kilkanaście dni później okazało się jednak, że smartfon Mate 20 Pro wrócił na listę urządzeń uprawnionych do testów Androida Q, a Huawei wysyła do klientów, m.in. w Polsce, uspokajające komunikaty, że ich telefonom nic nie grozi.

Amerykanie zarzucają Chińczykom szpiegostwo na rzecz rodzimego rządu, czemu Huawei gorąco zaprzecza. Rząd USA nie dał temu wiary. To część prowadzonej przez Donalda Trumpa wojny handlowej z Chinami. Rząd amerykański tymczasowo zawiesił sankcje na Huawei do 19 sierpnia, jednak nie wiadomo, jak sprawa się skończy, gdyż sygnały są sprzeczne. Z jednej strony to tylko zawieszenie,

z drugiej – pojawiają się informacje o uprawnieniach dla kolejnego modelu Huawei.

Decyzja Google'a mogłaby nawet doprowadzić do braku aktualizacji do nowszych wersji systemu Android dla sprzętów Huawei. Gdyby tak się ostatecznie stało, Huawei będzie miał dwa wyjścia – skorzystać z AOSP (*Android Open Source Project*), czyli Androida w czystej wersji, bez kluczowych dodatków od Google'a, lub stworzyć własny system operacyjny, nad którym zresztą, wg nieoficjalnych informacji, Chińczycy od dłuższego czasu pracują.

eprasa.pl 88923f187a



WRAŻLIWOŚĆ SENSORYCZNA

Czujniki czułe jak ludzka skóra

Naukowcy z Laboratorium Elektroniki Organicznej Uniwersytetu Linköping w Szwecji opracowali czujnik „uniwersalny", który po nałożeniu na ludzką skórę może mierzyć zmiany temperatury ciała oraz reagować zarówno na światło słoneczne, jak i na dotyk. Wyposażone w taką skórę roboty mogłyby być nie mniej czułe na te czynniki niż ludzie.

Urządzenie, które w tak dużym stopniu naśladuje wrażliwość ludzkiej skóry, łączy efekty piroelektryczne i termoelektryczne ze zjawiskiem nanooptycznym. W ogrzewanych lub chłodzonych materiałach piroelektrycznych powstaje napięcie elektryczne, które z kolei w materiałach termoelektrycznych tworzy się, gdy po ich obu stronach zachodzi różnica temperatur.

„Połączyliśmy polimer piroelektryczny z żelem termoelektrycznym. Ta kombinacja daje szybki i silny sygnał, który trwa tak długo, jak długo trwa bodziec", wyjaśnia w czasopiśmie „Organic Photonics and Nano-optics" lider grupy badawczej, Magnus Jonsson.

Okazało się też, że oba wspomniane materiały oddziałują na siebie w sposób wzmacniający sygnał.

1100 decybeli – gdyby udało się wygenerować tak silny dźwięk, odpowiadający mocy 1098 W/m², to zdaniem niektórych specjalistów powstałaby czarna dziura, która pochłonęłaby naszą Galaktykę.

ROZSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ

„Minecraft" wychodzi z komputera w teren

Nowa, oparta na rozszerzonej rzeczywistości wersja popularnej gry – „Minecraft Earth" – pozwoli jej użytkownikom podczas wędrówek po świecie rzeczywistym wchodzić wraz z innymi graczami w interakcje z przedmiotami, blokami budulcowymi i stworami. Ma to być zabawa podobna nieco do „Pokémon Go", ale w świecie „Minecrafta".

Jak czytamy na oficjalnej stronie gry:

„Minecraft Earth" zawiera wiele znanych i lubianych mobów, a także szereg nowych. Z czasem gracze będą mogli hodować własne odmiany i wypełniać nimi swoje budowle. (…) Pracuj przy mniejszej skali ze znajomymi, a następnie zwiedzaj swoje kreacje w pełnym wymiarze. Możesz nawet połączyć siły z innymi graczami i wspólnie z nimi przeżywać mini-przygody!

Jak można wywnioskować z opublikowanych informacji, latem 2019 r. dla wybranych użytkowników programu ma zostać udostępniona wersja beta „Minecraft Earth". Microsoft nie ogłosił jednak jeszcze dokładnej daty wprowadzenia nowego produktu na rynek.

36 154 sztuk – tyle powstało w latach 1940-1945 samolotów szturmowych typu Ił-2, konstrukcji Siergieja Iljuszyna, co czyni tę maszynę wojskowym samolotem, którego wyprodukowano najwięcej w historii.

eprasa.pl 88923f187a

Filmik Raytheona
na Twitterze:
http://bit.ly/2N6KnZD

SPRZĘT WOJSKOWY

Lasery na okrętach i do zwalczania broni hipersonicznej

Marynarka wojenna USA poinformowała, że niedawno wprowadzony do służby supernowoczesny niszczyciel klasy Zumwalt zostanie wyposażony w broń laserową, a dokładniej mówiąc, w działo o mocy 150 kW, docelowo zaś również w broń elektromagnetyczną. Zumwalt dysponuje potężnym układem zasilania, o mocy aż 78 MW. Powstał właśnie z myślą o broni laserowej i elektromagnetycznej.

Niemal równocześnie z tą zapowiedzią w mediach pojawiła się informacja, że do 2021 r. inny niszczyciel amerykańskiej floty, USS Preble, bazujący w hawajskim Pearl Harbor, zostanie wyposażony w laserowy system HELIOS, który miałby służyć do unieszkodliwiania pocisków manewrujących wystrzeliwanych potencjalnie przez Chiny i Rosję.

Jeden z czołowych dostawców armii USA, firma Raytheon, opublikowała w sieci film wideo demonstrujący wizję systemu laserowego niszczące hipersoniczne pociski przeciwnika. Co prawda wg oficjalnych danych wciąż nie istnieją jeszcze ani lasery tak mocne, by zestrzelić rakiety, ani broń hipersoniczna, więc wizualizacja firmy wygląda na razie jako kierunek rozwoju techniki. Z technologiami wojskowymi nigdy nie ma jednak pewności.

eprasa.pl 88923f187a

NOWE MATERIAŁY

Tworzywo do wiecznego recyklingu

Naukowcy z amerykańskiego Departamentu Energii Narodowego Laboratorium Lawrence'a w Berkeley w północnej Kalifornii opracowali recepturę tworzywa sztucznego nowej generacji, które może być wielokrotnie recyklingowane i przetwarzane na nowe materiały o dowolnym kolorze, kształcie i formie.

Nowatorskie tworzywo, zwane polidiketoenaminą lub PDK, daje się rozbierać na części składowe na poziomie molekularnym, a następnie ponownie montować w zupełnie inny sposób, ale bez utraty poprzednich właściwości fizycznych i pierwotnej jakości. Wszystko zostało opisane w czasopiśmie „Nature Chemistry".

– *Dzięki PDK niezmienne wiązania znanych dziś tworzyw sztucznych mogą być zastępowane wiązaniami odwracalnymi, pozwalającymi na efektywniejszy recykling materiałów* – powiedział Brett Helms, pracownik naukowy Berkeley Lab i lider zespołu, który dokonał tego odkrycia.

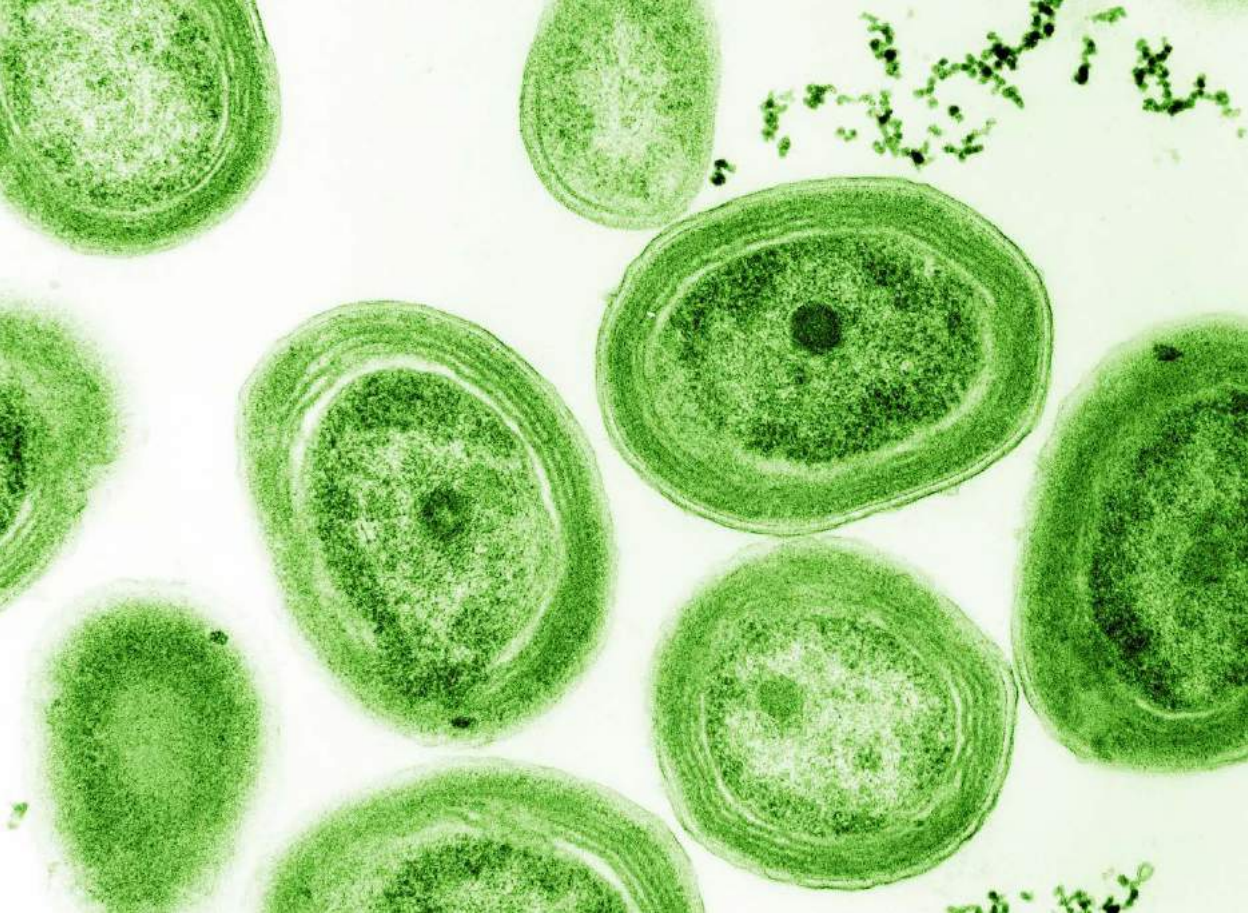
eHIGHWAY

Trakcja elektryczna na niemieckiej autostradzie

Niemieckie władze otworzyły 5-kilometrowy odcinek autostrady pomiędzy Darmstadt a Frankfurtem wyposażony w trakcję elektryczną. Jak podał departament transportu kraju związkowego Hesja, eHighway będzie testowana w obu kierunkach do 2022 r. – z wykorzystaniem energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

Zainstalowany na tym odcinku system, opracowany po raz pierwszy przez niemiecki koncern Siemens w 2012 r., pozwala dużym pojazdom hybrydowym na ładowanie akumulatorów za pośrednictwem pantografów łączących się z trakcją podczas jazdy z prędkością do 90 km/godz. Wbudowane czujniki informują kierowcę ciężarówki, kiedy należy przełączyć się z powrotem na napęd spalinowy, gdy brak już zasilania z trakcji.

Systemy tego rodzaju oparte na napowietrznych liniach lub na szynach w jezdni były testowane już w innych krajach, np. w Szwecji. Oprócz ograniczenia zużycia paliwa ich celem jest także zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza.



BIOSFERA

Plastikowe śmieci zabierają Ziemi tlen

Według badań opublikowanych w czasopiśmie „Nature Communications Biology", substancje chemiczne wymywane do wody z odpadów plastikowych hamują wzrost bakterii *Prochlorococcus*, które, jak się szacuje, w procesach fotosyntezy wytwarzają w oceanach ziemskich ok. 10% całego produkowanego na planecie tlenu.

Podczas badań dwa szczepy *Prochlorococcus* zostały poddane działaniu wyciągu chemicznego pochodzącego z typowych elementów plastikowych, worków z polietylenu o dużej gęstości i mat z polichlorku winylu. Wykazano, że ekspozycja na tego rodzaju substancje silnie upośledza wzrost bakterii, ich zdolność do fotosyntezy oraz powoduje zmiany w obrębie genomu drobnoustrojów.

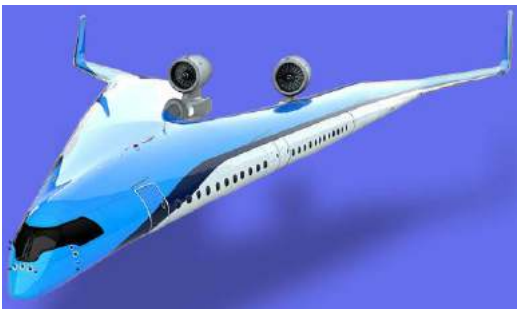
– *Prochlorococcus* służy również jako podstawa morskiego łańcucha pokarmowego – wyjaśniała uczestnicząca w badaniach Sasha Tetu z Uniwersytetu Macquarie w rozmowie z „The Independent".

1000 km/godz. – lecący z tą prędkością samolot jest krótszy o rozmiar ok. jednego atomu w porównaniu ze swoją długością w stanie spoczynku.

eprasa.pl 88923f187a

AERONAUTYKA

◆ Amerykańska firma Aevum zaprezentowała futurystyczny koncept autonomicznego bolidu kosmicznego Ravn, mającego wynosić ładunki na ziemską orbitę – zaprojektowano go na podobieństwo typowego samolotu, zdolnego do odbywania lotów nawet co trzy godziny i mogącego zarówno startować z praktycznie każdego lotniska na świecie, jak i na każdym lądować.



◆ Holenderskie linie lotnicze KLM nawiązały współpracę z Uniwersytetem w Delft w celu pracy nad projektem nazwanym Flying-V – chodzi o radykalnie nową konstrukcję samolotu w kształcie litery V, w którym miejsce dla kabin pasażerskich przewidziano w rozwidlających się skrzydłach; zdaniem pomysłodawców realizacja takiej koncepcji może zmniejszyć ilość paliwa potrzebnego do lotów rejsowych nawet o 20%. ◆

SZTUCZNA INTELIGENCJA

◆ Asystent głosowy firmy Amazon – Alexa, znany z tego, że nagrywa wszystko, co przy nim lub do niego powiedziano, został wyposażony w nową funkcję, pozwalającą całość zapisu z jednego dnia usunąć za pomocą prostej komendy: „Alexa, usuń wszystko, co dziś powiedziałem”. ◆ Aby lepiej demaskować wyrafinowane metody modyfikacji zdjęć i filmów wideo zwane *deep fake'ami*, naukowcy z Uniwersytetu Nowojorskiego opracowali eksperymentalną technikę AI uwierzytelniania obrazów w ścisłej procedurze, która zwiększa szanse na wykrycie manipulacji z ok. 45% w dotychczas wykorzystywanych rozwiązaniach, do ponad 90%. ◆ Rada miejska San Francisco postanowiła zakazać agencjom rządowym korzystania na terenie aglomeracji z technologii rozpoznawania twarzy, co jest pierwszym takim przypadkiem w Stanach Zjednoczonych; dodajmy, że oficjalnie żadna z agencji nie przyznaje się obecnie do używania tej technologii. ◆ Google zaprezentowało Translatotron, czyli metodę symultanicznego tłumaczenia głosu na inny język – nie byłoby to może nowością, gdyby nie fakt, że chodzi o pierwszy system zachowujący w przetłumaczonych frazach brzmienie głosu mówcy; jakby ktoś mówił językiem, którego nie zna. ◆

AUTONOMICZNE POJAZDY

◆ Miasto Amsterdam finansuje badania prowadzone przez naukowców z MIT, których celem jest zbudowanie systemu małych autonomicznych barek wodnych przeznaczonych do poruszania się po kanałach oraz lepsze wykorzystanie dróg wodnych, a w przyszłości także tworzenie np. tymczasowych mostów lub powierzchni użytkowych bez konieczności inwestowania w nową infrastrukturę. ◆ Naukowcy z Uniwersytetu w Cambridge zaprogramowali małą flotę miniaturowych komunikujących się wzajemnie samochodów-robotów, zdolnych do współpracy w sytuacjach, w których zagrożona jest drożność ruchu – gdy tylko jedno z aut zatrzymuje się na wewnętrznym pasie, wysyła sygnał do wszystkich innych, po czym pojazdy znajdujące się na zewnętrznym pasie nieco zwalniają, aby zablokowany pojazd mógł włączyć się do ruchu. ◆

TECHNOLOGIE WOJSKOWE

◆ Południowokoreańska agencja DAPA (Defence Acquisition Program Administration), której zadaniem jest pozyskiwanie nowych technologii dla armii, opublikowała plany wyposażenia oddziałów wojskowych do 2024 r.

eprasa.pl 88923f187a

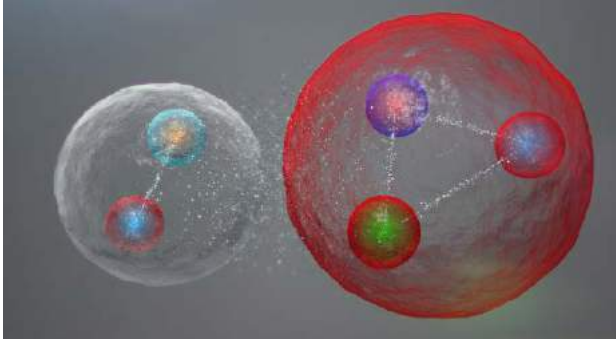
w sprzęt biomimetyczny – w przedstawionym komunikacie poinformowano, że chodzi m.in. o roboty militarne naśladujące żywe stworzenia, czyli węże, ptaki i owady. ◆ Jak podał serwis Military.com, armia USA wezwała firmy, które produkują na jej potrzeby sprzęt, do opracowania nowej generacji karabinów, wyposażonych w oprogramowanie do rozpoznawania twarzy i automatycznego celowania, co ma pomóc w zwiększeniu precyzji i skuteczności ognia. ◆ Na Pekińskich Targach Integracji Cywilno-Wojskowej zaprezentowano chińską ciężarówkę wyposażoną w dwanaście wyrzutni dronów, wystrzeliwanych podobnie jak pociski – czterech dla modeli obserwacyjnych i osiem dla wybuchowych dronów kamikadze, wypełnionych materiałami wybuchowymi i osiągających prędkości do 170 km/godz. ◆

ELEKTRONIKA

◆ Według publikacji w „Nature Photonics", uczonym z Uniwersytetu Linköping udało się zbudować oparte na perowskitach diody LED o sprawności 21,6% w zakresie bliskiej podczerwieni, przezwyciężając problemy związane z defektami materiału – wciąż jednak czas pracy takich diod sięga tylko 50 godzin, co stanowi ledwie ułamek 10 tys., wymaganych do zastosowań komercyjnych. ◆ Laboratorium na Uniwersytecie Rice'a w USA, działające pod kierownictwem Jamesa Toura, przystosowało indukowany laserowo grafen (LIG) do produkcji niewielkich urządzeń, wytwarzających energię elektryczną generowaną z kontaktu fizycznego i tarcia, co nazywane jest efektem tryboelektrycznym. ◆

FIZYKA

◆ Badacze z Uniwersytetu Technicznego w Dreźnie zbudowali superczuły przyrząd do pomiaru siły ciągu, który wg nich jest odporny na zewnętrzne zakłócenia – wszystko w celu rozstrzygającego przetestowania tzw. niemożliwego silnika EmDrive; wyniki swoich eksperymentów naukowcy chcą opublikować w czasopiśmie „Acta Astronautica". ◆ Zespół badaczy współpracujących w eksperymencie LHCb w CERN znalazł i opublikował w „Physical Review



Letters" dowody wskazujące na to, że odkryty kilka lat temu pentakwark ma strukturę podobną do molekularnej, składającą się z barionu trzykwarkowego i mezonu kwarkowo-antykwarkowego. ◆

BADANIA KOSMOSU

◆ Grupa astronomów z Uniwersytetu Baylora w Waco, w Teksasie, odkryła pod największym księżycowym kraterem impaktowym, zwanym basenem Aitken, ogromną masę cięższego materiału, prawdopodobnie metalu, która sięga do 300 km w głąb i zdaniem naukowców może być pozostałością po uderzeniu żelazowo-niklowego meteorytu, który jakimś sposobem nie stopił się i nie zmieszał z materiałem w przeszłości tworzącym pierwotny, gorący Księżyc. ◆ Naukowcy z Instytutu Badań Układu Słonecznego Maxa Plancka (MPS), Uniwersytetu Georga Augusta w Getyndze i Obserwatorium w Sonnebergu odkryli osiemnaście egzoplanet zbliżonych wielkością do Ziemi, wcześniej, ze względu na swe niewielkie rozmiary, przeoczonych – przynajmniej jedna z nich jest w stanie oferować warunki przyjazne życiu, gdyż krąży w strefie, w której może występować ciekła woda. ◆

KOMPUTERY

◆ Amerykańska firma AMD razem z Departamentem Energii USA, Laboratorium Oak Ridge oraz Cray Inc. zapowiada zbudowanie do 2021 r. pierwszego na świecie superkomputera w skali „eksa", nazwanego System Frontier – o mocy 1,5 EksaFlopsa. ◆ Międzynarodowy zespół badaczy poinformował w „Nature", że w prototypowym modelu energooszczędnego superwydajnego komputera zastąpił energię elektryczną ekstremalnie krótkimi impulsami światła (bilionowe części sekundy), skupionymi za pomocą specjalnych mikroanten. ■

M.U.

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

Poziom tekstu: łatwy ●○○

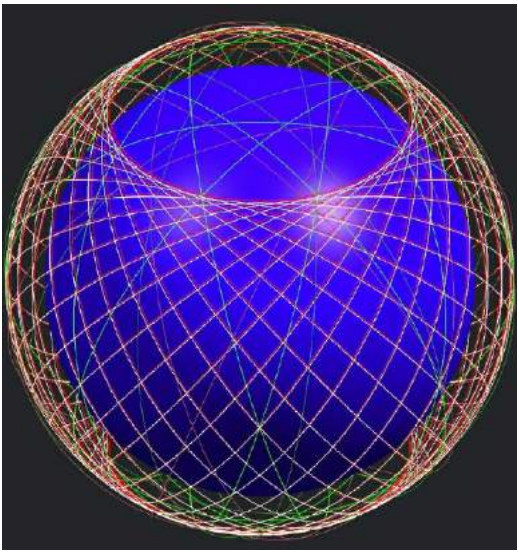
W maju tego roku firma SpaceX umieściła na orbicie wokółziemskiej pierwszych sześćdziesiąt satelitów konstelacji Starlink. Wszystkie zostały uwolnione w jednym momencie z górnego stopnia rakiety Falcon 9. Satelity na nocnym niebie były widoczne gołym okiem, jako pasmo podążających jeden za drugim obiektów.

Konstelacje satelitów: ból głowy astronomów i jeszcze większy śmietnik na orbicie

Czy Internet przesłoni nam niebo?

Satelity Starlink mają zapewnić na całym świecie tani i niezawodny dostęp do Internetu (**1**) – także w miejscach, w których infrastruktura telekomunikacyjna jest obecnie słabo rozwinięta.

SpaceX uzyskał zgodę na wystrzelenie swojej konstelacji w listopadzie 2018 r. Jego satelity mają być rozmieszczane na wysokościach ok. 550 i 1200 km. Firma Elona Muska jest jedną z dziewięciu, o których wiadomo, że pracują nad projektami dostarczania globalnie Internetu z kosmosu. Oprócz SpaceX do rozmieszczenia sieci satelitów tego typu przymierzają się m.in. konsorcja **OneWeb** oraz **Kepler Communications**. W kwietniu tego roku plany wysłania na orbitę ponad 3 tys. satelitów do szerokopasmowej komunikacji zgłosiła firma **Amazon**, z przedsięwzięciem o nazwie *Project Kuiper*.



1. Jedna z wizualizacji sieci Starlink wokół Ziemi

Na razie, spośród wymienionych, oprócz SpaceX tylko OneWeb udało się – i to znacznie wcześniej niż firmie Muska – pomyślnie wynieść na orbitę pierwsze urządzenia do dystrybucji kosmicznego Internetu. OneWeb informuje, że w pierwszej części przedsięwzięcia testowanych jest dwanaście satelitów. Każdy waży po ok. 150 kg. Konstelacja będzie działać na niskiej orbicie okołoziemskiej, na wysokości ok. 1200 km nad powierzchnią Ziemi.

W najbliższych latach OneWeb chce umieścić na orbicie ok. siedemset satelitów (docelowo ok. 2 tys.), a kolejne dwieście ma być przeznaczone na wymianę, gdyby któryś się nagle popsuł. Początkowa konstelacja kosztować ma ok. 2 mld dolarów, a do opracowania pozostały jeszcze niewielkie terminale dla użytkowników, które mają zapewnić im dostęp do sieci o prędkości 50 Mbit/s. Nowe satelity, zbudowane już w Stanach Zjednoczonych, będą z czasem wynoszone na orbitę znacznie taniej, szybciej i bezpieczniej niż obecnie, bo na pokładzie rakiety LuncherOne stworzonej przez firmę Richarda Bransona Virgin Orbit, odpalanej z lecącego Boeinga 747-400 Cosmic Girl.

eprasa.pl 88923f187a

Astronomowie alarmują

Inauguracja megakonstelacji SpaceX, którą Elon Musk zapowiadał od kilku lat, wzbudziła nową falę kontrowersji. Do starych obaw o **zaśmiecanie orbity** doszła krytyka ze strony środowisk astronomicznych. Astronomowie opublikowali obrazy gwiaździstego nieba przeciętego jaśniejącymi smugami trajektorii satelitów (**2**), demonstrując w ten sposób, jakie problemy dla ich badań stwarzają takie projekty jak Starlink.

Docelowo w ramach projektu Muska na orbitę ma trafić ok. 12 tys. satelitów. Eksperci wyliczają, że w każdym momencie na niebie w polu widzenia będzie się znajdować nawet kilkaset obiektów Starlink. Część z nich może być widoczna jako smugi, część może zasłaniać obserwowane obiekty kosmiczne. W przypadku zaś deorbitacji, która przy tak dużej liczbie urządzeń będzie pewnie częstym zjawiskiem, powstaną stałe zakłócenia pola obserwacji smugami i błyskami.

Elon Musk stara się uspokajać astronomów, że jego satelity nie będą odbijać światła w kierunku Ziemi w stopniu znaczącym, choćby z powodu **malowania ich niskoodblaskową powłoką**. Być może ma rację, ale SpaceX nie jest jedyną firmą snującą plany tworzenia megakonstelacji satelitarnej. W pozostałych przypadkach satelity mogą być budowane inaczej, zwłaszcza że pokrywanie ich warstwą antyodblaskową nie jest obowiązkowe.

Obrońcy Starlink odpierają zarzuty, wskazując m.in. na istniejące już zanieczyszczenia nieba pochodzące od samolotów pasażerskich. To do pewnego stopnia prawda, jednak w miejscach, gdzie znajdują się duże obserwatoria astronomiczne, ruch lotniczy jest niewielki, lub nie ma go wcale.

Na początku czerwca Międzynarodowa Unia Astronomiczna (IAU) opublikowała oświadczenie, w którym wyraża obawy, że nawet jeśli megakonstelacje będą złożone z satelitów o niskiej jasności, negatywnie wpłyną na przebieg obserwacji astronomicznych. Ponadto IAU zauważyła, że po wprowadzeniu ogromnych sieci satelitarnych powstanie ryzyko zakłóceń w szerokim spektrum fal radiowych, co może odbić się na radioastronomii. Specjaliści w dziedzinie obserwacji nieba są tym bardziej zaniepokojeni, że satelity komunikują się w paśmie radiowym 10,7-12,7 GHz, które obejmuje m.in. linie spektralne wody.

Jeszcze więcej śmieci

Oprócz ok. 5 tys. satelitów, w kosmosie znajdują się również **miliony odłamków lub śmieci**, takich jak resztki nieczynnych satelitów lub zużytych członów rakiet. Większość z nich znajduje się na niskiej orbicie Ziemi, do wysokości ok. 2 tys. km nad naszymi głowami, a więc w przestrzeni, w której będą operowały satelity z opisanych wyżej projektów. Co ważne, wszystkie te obiekty bynajmniej nie dryfują leniwie w przestrzeni, lecz śmigają wokół Ziemi ze średnią prędkością 10 km/s. Uderzenie tak szybkiego kawałka o średnicy ok. 1 cm można porównać do ciosu kulą od kręgli, lecącą z prędkością prawie 500 km/godz.

2. Smugi trajektorii satelitów Starlink na nocnym niebie

Apokaliptyczną wizję wydarzeń na orbicie stanowi tzw. **syndrom Kesslera**. Można było mu się przyjrzeć na filmie „Grawitacja" – chodzi o łańcuchową reakcję zniszczenia, rozpoczynającą się od dużej katastrofy, owocującej potem kolejnymi zderzeniami, które generują coraz więcej kosmicznego gruzu (**3**). Rosnąca zbieranina odłamków i zdewastowanego sprzętu to wzrost prawdopodobieństwa kolejnych uderzeń, aż do zniszczenia wszystkiego, co znajduje się na orbicie i powstania jednego wielkiego gruzowiska wokół Ziemi. Niewykluczone, że przy okazji zakończyłoby to epokę podróży orbitalnych, a może i kosmicznych.

Według SpaceX istnieje jednoprocentowe ryzyko, że w trakcie dziesięcioletniego pobytu na orbicie przynajmniej jeden z jego satelitów zderzy się z odłamkiem kosmicznym. To wyliczenie, podane w raporcie dla amerykańskiej Federalnej Komisji Łączności (FCC), dotyczy jednak tylko odłamków, które można śledzić, a więc kawałków większych niż ok. 10 cm. Miliony drobin, także tych poniżej 1 cm, są zbyt małe, aby obserwować ich trajektorie. I choć nie muszą od razu niszczyć satelitów w całości, to mogą powodować uszkodzenia prowadzące do dalszych zdarzeń, których przebieg i konsekwencje rzadko da się przewidzieć.

Firmy snujące entuzjastyczne plany „dostarczenia Internetu z kosmosu dla całego świata" niechętnie

eprasa.pl 88923f187a

3. Śmietnik orbitalny

odpowiadają na pytania o to, czy pomyślały o niebezpieczeństwie narobienia na orbicie takiego śmietnika, jakiego jeszcze nikt tam nie widział. Próbkę krótkowzrocznego myślenia mieliśmy niedawno, przy okazji indyjskiego testu **broni antysatelitarnej ASAT**. Gdy Hindusi skakali z radości, że mają teraz broń, która stawia ich w szeregu supermocarstw, ktoś zwrócił im uwagę, iż kawałki satelity Microsat-R, który uległ tak efektownemu zniszczeniu, narobiły sporo bałaganu i potencjalnie zagrażają innym obiektom na orbicie.

Byli chyba lekko urażeni, że ktoś zawraca im głowę tym, *nomen omen*, drobiazgiem, gdy oni osiągnęli właśnie supermoce. Ciekawe, czy komuś uda się kiedykolwiek osiągnąć supermoc skutecznego sprzątania po sobie na orbicie… ■

Hybrydy elektryczno-wodorowe – przyszłość motoryzacji?

Pożegnanie z benzyną

Mercedes pod koniec ubiegłego roku zaprezentował nietypową odmianę modelu GLC, nazwaną GLC F-Cell (**1**) i rozpoczął jej dostawy. Pod maską tego auta znalazły się dwie rywalizujące ze sobą techniki napędowe, alternatywne wobec silników spalinowych – wodorowe ogniwa paliwowe i napęd elektryczny.

Z zewnątrz model **GLC F-Cell** nie różni się niczym od standardowej wersji auta, czyli GLC. W środku natomiast znajdujemy m.in. dwa zbiorniki na wodór tuż obok litowo-jonowego akumulatora o pojemności 13,5 kWh. Pomiędzy tymi źródłami energii można się dowolnie przełączać, wybierając hybrydowy tryb

eprasa.pl 88923f187a

1. Mercedes GLC F-Cell

jazdy albo np. podróż z wykorzystaniem wyłącznie ogniw paliwowych lub samego akumulatora.

Oba magazyny energii są od siebie niezależne. Można uzupełniać tylko jeden z nich lub oba naraz. Jeśli tylko znajdziemy stację tankującą wodór, możemy zatankować wyłącznie gaz. Dwa zbrojone włóknami węglowymi zbiorniki zintegrowane z podłogą pojazdu mieszczą ok. 4,4 kg gazu. Dzięki znormalizowanej już teraz w skali globalnej technice zbiorników pod ciśnieniem 700 barów da się je zatankować w ciągu zaledwie 3 min – czyli podobnie jak samochód z konwencjonalnym silnikiem spalinowym.

Dłużej trwa ładowanie akumulatora. Przy odpowiednio mocnej ładowarce proces uzupełniania zasobów do pełna zabiera 1,5 godziny. Przy zaopatrzeniu się w oba źródła energii, w trybie hybrydowym przejechać można ok. 480 km. W porównaniu z czołowymi elektrykami zasięg elektryczny wypada marnie, bo jedynie 51 km. Z drugiej strony, to mniej więcej tyle, ile w większości nowszych hybryd *plug-in* z silnikami spalinowymi. Moc GLC F-Cell – 211 KM nie zwala z nóg, ale przecież taką samą mocą może pochwalić się najsłabszy benzynowy wariant GLC **– 250 4Matic**.

Podobnie jak GLC *plug-in hybrid*, wodorowy wariant modelu oferuje różne tryby działania napędu (*Hybrid*, *F-Cell*, *Battery*, *Charge*) oraz programy jazdy (*ECO*, *Comfort* i *Sport*).

W trybie *Hybrid* pojazd korzysta z obu źródeł energii. Za szybkie dopływy mocy odpowiada akumulator, zaś ogniwo paliwowe zapewnia optymalny zakres efektywności.

W trybie *F-Cell* stopień naładowania akumulatora jest utrzymywany z pomocą energii z ogniwa paliwowego (**2**), a pojazd zużywa niemal wyłącznie wodór. To idealny wybór, gdy trzeba „zaoszczędzić" zasięg w trybie elektrycznym, by mieć możliwość wykorzystania go później.

W opcji *Battery* samochód porusza się wyłącznie dzięki energii zgromadzonej w akumulatorze. Układ ogniw paliwowych nie działa. Wersja ta sprawdza się przy pokonywaniu krótkich dystansów.

W trybie *Charge* obowiązuje priorytet ładowania akumulatora, np. w celu uzyskania maksymalnego ogólnego zasięgu przed uzupełnieniem zapasu wodoru. Tworzy to też rezerwy mocy do jazdy bardzo dynamicznej lub pod górę.

Program *ECO* skonfigurowano z naciskiem na oszczędność paliwa. *Comfort* jest nastawiony nie tylko na komfort, ale i na optymalizację przyjazną dla środowiska. Z kolei *Sport* optymalizuje hybrydowy układ napędowy z myślą o sportowych osiągach.

Prezentowane na targach motoryzacyjnych egzemplarze GLC F-Cell napędzane są asynchronicznym silnikiem elektrycznym o momencie obrotowym 350 Nm. Ponieważ napęd elektryczny nie potrzebuje wału napędowego, wolne miejsce wykorzystano do zamontowania jednego z dwóch zbiorników wodoru. Drugi zbiornik zainstalowano pod tylną kanapą.

eprasa.pl 88923f187a

Konstrukcja Mercedesa została odebrana z mieszanymi uczuciami. Zdaniem wielu komentatorów rynku motoryzacyjnego, hybryda wodorowo-elektryczna to raczej ciekawostka niż zapowiedź nowej fali produktów. Produkcja wodoru jest wciąż relatywnie droga, a infrastruktura do tankowania tego gazu pozostaje słabo rozwinięta. Z drugiej strony, jeśli w takiej hybrydzie energia elektryczna nie pochodzi ze źródeł odnawialnych, to właśnie element elektryczny obciąża środowisko, odwrotnie niż w benzynowych hybrydach. ■

2. Pod maską GLC F-Cell

Poziom tekstu: łatwy ●○○

Uczeni od wieków zastanawiają się, czy można znaleźć liczbę lub jakąś grupę liczb, które pozwoliłyby wyjaśnić zagadki trapiące naukę, dotyczące tajemnicy istnienia i natury Wszechświata. Kiedyś poszukiwali ich numerolodzy spod znaku Kabały i podobnych prądów bliskich religii. Dziś tropem tajemnych liczb wyruszyli fizycy.

Czy wszystkie tajemnice zawarte są w liczbach?

Kabała fizyki

Czy rzeczywistość opiera się na ekstrawaganckich właściwościach liczb z ośmiowymiarowej przestrzeni liniowej nad ciałem liczb rzeczywistych, zwanych **oktonionami**? Tak uważają albo raczej podejrzewają niektórzy badacze, np. **Pierre Ramond** z Uniwersytetu Florydy. W rozmowie z magazynem „Quanta" kilka miesięcy temu powiedział m.in., że „oktoniony są dla fizyki tym, czym syreny były dla Ulissesa".

Liczby rzeczywiste mogą być rozszerzone za pomocą tzw. **jednostek urojonych**, przez co powstają **liczby zespolone**. Rozszerzają one koncepcję jednowymiarowej osi liczbowej do dwuwymiarowej płaszczyzny zespolonej, przy zastosowaniu osi poziomej do oznaczenia liczb rzeczywistych, a pionowej – do liczb urojonych. Uważa się, że zostały odkryte w XVI-wiecznych Włoszech przez matematyka **Gerolamo Cardano**.

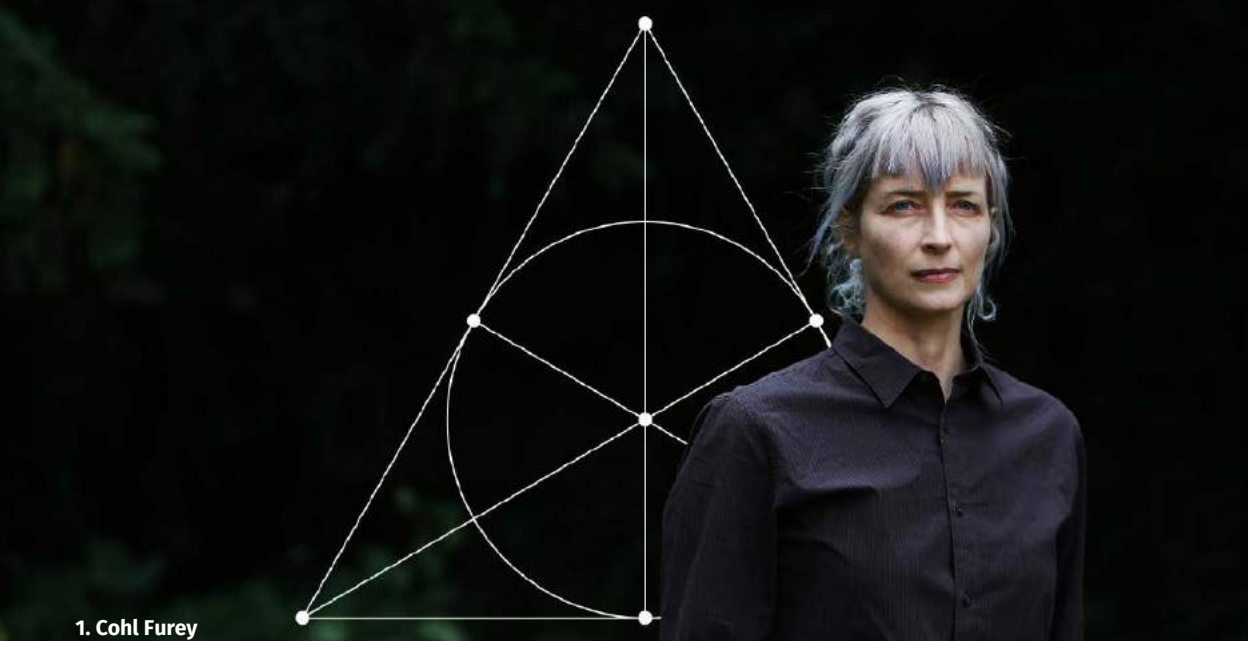
Irlandzki matematyk **William Rowan Hamilton** odkrył w 1843 r., że jeśli połączyć liczby zespolone w pewien sposób w pary, mogą one tworzyć czterowymiarowe **kwaterniony**. Przyjaciel Hamiltona, **John Graves**, prawnik i miłośnik matematyki, połączył z kolei w pary kwaterniony i w ten sposób urodziły się wyabstrahowane z abstrakcji „oktoniony".

Nie są to czcze zabawy matematyką. Każdy z tych typów liczb znalazł swoje zastosowanie w rozwoju współczesnej fizyki. Liczby zespolone wykorzystywano w mechanice kwantowej, kwaterniony zaś przydały się do opisu matematycznego szczególnej teorii względności Alberta Einsteina.

W 1973 r. **Murat Günaydin**, ówczesny student Yale (obecnie profesor Uniwersytetu Stanowego Pensylwanii), i jego kolega **Feza Gürsey**, odkryli, że istnieje niespodziewany związek pomiędzy oktonionami a oddziaływaniami silnymi, które utrzymują kwarki w cząstkach jądra atomowego. W 2014 r. **Cohl Furey** (**1**) z Uniwersytetu Waterloo w Kanadzie opracowała oparty na oktonionach model integrujący oddziaływania silne i elektromagnetyczne. Czyżby krok w kierunku Świętego Graala fizyki – **wielkiej unifikacji oddziaływań**? Na razie nie wiadomo, ale oktoniony stały się obiektem dużego zainteresowania.

W maju 2018 r. Furey opublikowała artykuł w „The European Physical Journal C". Podsumowała w nim

eprasa.pl 88923f187a



1. Cohl Furey

serię swoich odkryć związanych z oktonionami, szukając w nich **dopełnienia Modelu Standardowego** fizyki cząstek.

137 czyli ezoteryka

Oktoniony to mocno abstrakcyjny twór matematyki. Nie każdy je pojmuje. Łatwiej zrozumieć konkretną liczbę. Na przykład **137**. Są tacy, dla których to ona właśnie stanowi klucz do wszystkich tajemnic (**2**).

Dla fizyków 137 jest przybliżeniem mianownika stałej struktury subtelnej (oznaczenie: α), podstawowej stałej fizycznej charakteryzującej siłę oddziaływań elektromagnetycznych, a wynoszącej 1/137,03599913. To miara siły, z jaką cząstki elementarne, takie jak elektron i mion, oddziałują z fotonami światła, i jedna z kluczowych stałych fizycznych Wszechświata.

„Ta liczba określa, w jaki sposób świecą gwiazdy i działa znana nam chemia, a nawet to, że atomy w ogóle istnieją", wyjaśnia **Michael Brooks** w artykule w „New Scientist" z października 2018 r.

Zafascynowany tą liczbą był m.in. wielki fizyk **Wolfgang Pauli**, który badał jej znaczenie z pomocą swojego przyjaciela, sławnego psychoanalityka **Carla Junga**. Zainteresowanie tym tematem było w latach 30. XX wieku tak wielkie, że „Nature" w wydaniu z 1936 r. opublikował artykuł „Tajemnicza liczba 137". Pauli dowiedział się później od Junga, że 137 ma też inne znaczenie, związane z Kabałą, ezoteryczną formą żydowskiego mistycyzmu i często występuje w żydowskiej Torze.

Szukanie związków pomiędzy fizyką, zwłaszcza kwantową, a mistycyzmem, jak też psychologią, jest ostatnio w wielu kręgach modne, więc znalezienie związku stałej fizycznej (choćby tylko przybliżonej) ze starymi tradycjami ezoterycznymi to nie lada gratka dla eksploratorów tajemnic, prawdziwych czy wyimaginowanych. Gorzej, że znalezienie takiej asocjacji niespecjalnie tłumaczy cokolwiek, oprócz tworzenia atmosfery sensacji i niesamowitości. ■

Mirosław Usidus

2. Liczba 137

eprasa.pl 88[illegible]3f187a

Quiz momentalny

Po przeczytaniu całego numeru sprawdź, co Ci zostało w głowie

1 Do jakiego pierwiastka odnosiło się określenie „soliród”?

2 Co wiecznego zapewnia nowatorskie tworzywo, nazwane polidiketoenaminą lub PDK?

3 Ile satelitów konstelacji Starlink umieściła w maju tego roku na orbicie wokółziemskiej firma SpaceX?

4 Jakie wydarzenie wyłoni rywala dla Magnusa Carlsena w przyszłorocznym pojedynku o szachowy tytuł mistrza świata?

5 Na jakim kierunku przewidziano 150 godzin na naukę o systemach energetycznych i pomocniczych okrętów:
a) oceanografii,
b) oceanotechnice,
c) budowie maszyn?

6 Poprzez co układ RDA5807 komunikuje się z mikrokontrolerem?

7 Gdzie przewidziano miejsce dla kabin pasażerskich w projekcie Flying-V, rozwijanym przez linie lotnicze KLM i Uniwersytet w Delft?

8 Dostęp do jakiego serwisu został zablokowany w lipcu 2018 r. w Indonezji, w listopadzie 2018 r. w Bangladeszu, a w kwietniu 2019 r. w Indiach?

9 W którym kraju wzniesiono prawdopodobnie największy na świecie kompleks przemysłowy Jubail Industry City?

10 Ile razy na sekundę obraca się wokół swojej osi gwiazda neutronowa PSR J1748-2446ad?

11 Jaką rozdzielczość miał telewizor kineskopowy, który w roku 1925 zaprezentował Kenjiro Takayanagi?

12 Dwie rywalizujące ze sobą techniki napędowe zastosowane w GLC F-Cell to…

13 Ile potrzeba zwykłych wywrotek budowlanych, aby zabrać ładunek, który jednorazowo jest w stanie przewieźć samochód ciężarowy BieŁAZ 75710?

14 Ukraiński profesor Borys Bołotow wykorzystał zimną fuzję do:
a) generowania energii w minilaboratorium badającym hadrony,
b) eksperymentów z nanocząstkami,
c) ogrzewania baraków w łagrze?

15 W którym e-kraju „rządzi” oprogramowanie *open source* X-Road?

16 Efekt o jakiej nazwie odkryli Yakir Aharonov i David Bohm?

17 Kto założył legendarną szkołę, nad wejściem do której wisiał podobno napis „Niech nie wchodzi tu nikt, kto nie zna geometrii”?

18 W jakich rekordowo wysokich temperaturach zachodziło przewodnictwo zaobserwowane ostatnio przez naukowców z Uniwersytetu w Chicago?

19 Czyja kartaczownica jest uznawana za prekursorkę wszelkiego rodzaju cekaemów?

20 Lagos, Kinszasa, Dar Es Saalam – w jakiej kategorii te trzy afrykańskie miasta będą biły światowe rekordy w okolicach roku 2100?

21 Jakie wykorzystanie wydaje się optymalne dla modelu zamkniętego K175?

22 Co wyszło Johnowi Gravesowi, gdy połączył w pary kwaterniony?

23 Kto randkuje z Bermudą, a przyjaźni się z Miquelą?

24 Jak nazywa się urządzenie/koncepcja Google’a? pozwalające zachowywać w przetłumaczonych frazach brzmienie głosu mówcy?

25 W którym roku ukonstytuowała się Państwowa Rada Chemiczna?

---

1. Chlor; **2.** Recykling; **3.** Szześćdziesiąt; **4.** Turniej kandydatów; **5.** b); **6.** Interfejs szeregowy I²C; **7.** W rozwidlających się skrzydłach; **8.** Tiktok; **9.** W Arabii Saudyjskiej; **10.** 716; **11.** Czterdziestu linii; **12.** Wodorowe ogniwa paliwowe i napęd elektryczny; **13.** Trzydzieści; **14.** c); **15.** Estonii; **16.** Efekt Aharonova-Bohma; **17.** Platon; **18.** Bliskich –23°C; **19.** Richarda Gatlinga; **20.** Liczby mieszkańców; **21.** Praca na żywo; **22.** Oktoniony; **23.** Blawko; **24.** Translatotron; **25.** 1919.

eprasa.pl 88923f187a

MEGALOMANIA
Wieża Babel XXI wieku

Poziom tekstu: łatwy

1. Geoinżynieria

Począwszy od sadzenia lasów na skalę kontynentalną, a skończywszy na sztucznym wywoływaniu opadów deszczu naukowcy zaczęli proponować, testować i w niektórych przypadkach również realizować zakrojone na szeroką skalę projekty geoinżynieryjne, mające na celu radykalną transformację planety (**1**). Projekty te mają rozwiązać globalne problemy takie jak pustynnienie, susza lub nadmiar dwutlenku węgla w atmosferze – ale same są mocno problematyczne.

Wielka geoinżynieria

MAJSTERKOWANIE NA PLANETARNĄ SKALĘ

Najnowszym fantastycznym pomysłem na odwrócenie skutków globalnego ocieplenia jest **zepchnięcie naszej planety** na dalszą od Słońca orbitę. W chińskim filmie *science fiction* „The Wandering Earth", niedawno udostępnionym w sieci Netflix, ludzkość zmienia orbitę Ziemi za pomocą ogromnych silników, aby uciec przed rozszerzającym się Słońcem (**2**). Czy coś takiego w ogóle jest możliwe? Eksperci zajęli się wyliczeniami, których wyniki są nieco zatrważające. Gdyby np. zastosować silniki rakiety Falcon Heavy firmy SpaceX, potrzeba by 300 mld „startów" z pełną wydajnością, aby przepchnąć Ziemię na orbitę zbliżoną do marsjańskiej, przy czym do budowy i zasilania zużyto by ogromną część ziemskiej materii. Nieco bardziej wydajny miałby być silnik jonowy, umieszczony na orbicie wokółziemskiej i jakoś przymocowany do planety – zużyłby podobno 13% masy Ziemi, aby przenieść pozostałe 87% na dalszą orbitę. To może żagiel słoneczny? Musiałby mieć średnicę prawie dwudziestokrotnie większą niż średnica Ziemi, a podróż na orbitę marsjańską i tak trwałaby… miliard lat.

eprasa.pl 88923f187a

2. Kadr z filmu „The Wandering Earth"

Wydaje się zatem, że projekt „przepychania" Ziemi na chłodniejszą orbitę trzeba odłożyć na bliżej nieokreślony termin w przyszłości. Jednym z projektów już realizowanych w więcej niż jednej lokalizacji jest natomiast **budowa zielonych barier** na dużych powierzchniach planety. Składają się one z rodzimej roślinności i sadzone są na skrajach obszarów pustynnych, aby powstrzymać dalsze pustynnienie. Dwa największe mury to znany pod angielskojęzyczną nazwą ***Three-North Shelter Forest Program*** w Chinach, który na długości 4500 km próbuje powstrzymać rozprzestrzenianie się pustyni Gobi, oraz **Wielka Zielona Ściana** w Afryce (**3**), rozciągająca się na 8 tys. km na granicy Sahary.

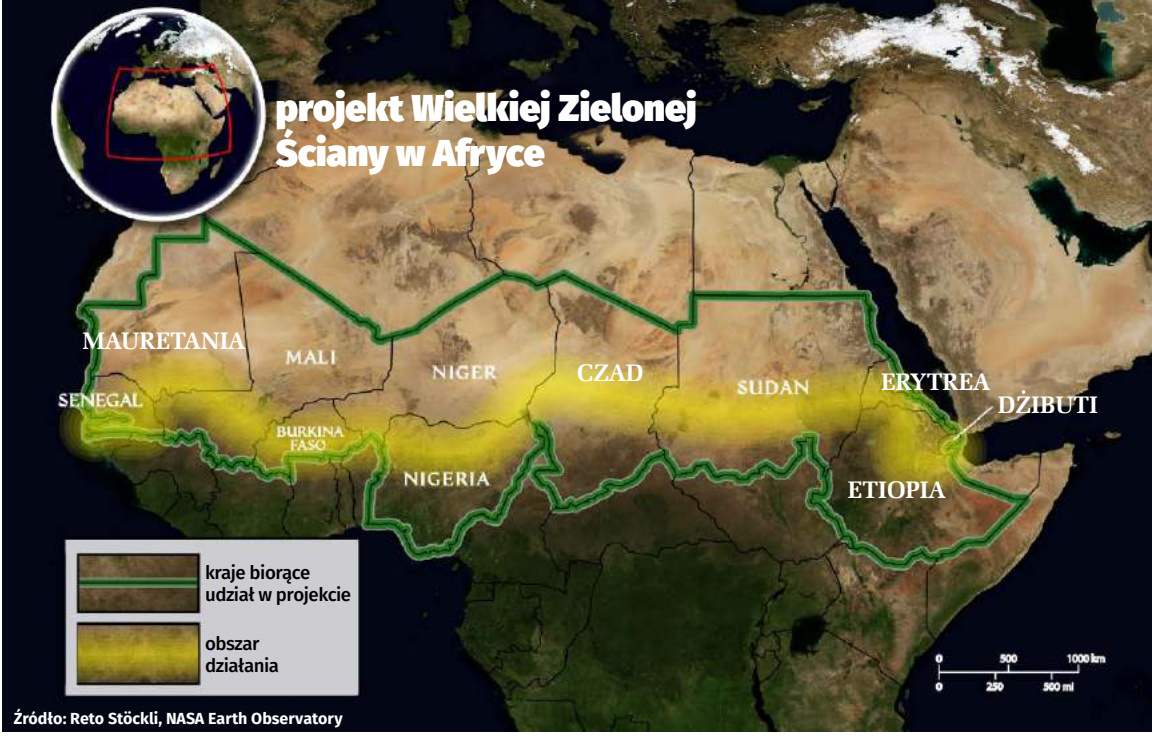
Nawet najbardziej optymistyczne szacunki wskazują jednak, że do powstrzymania efektów globalnego ocieplenia przez neutralizację odpowiedniej ilości CO_2 potrzebowalibyśmy co najmniej miliarda hektarów dodatkowych lasów. Jest to obszar wielkości Kanady. Według naukowców z Poczdamskiego Instytutu Badań Klimatycznych, sadzenie drzew ma też ograniczony wpływ na klimat i brak pewności, czy w ogóle stanowi skuteczny środek zaradczy. Entuzjaści geoinżynierii szukają więc bardziej radykalnych sposobów.

Blokowanie słońca siarką

Zaproponowana przed wielu już laty technika **rozpylania wysoko w atmosferze związków siarki**, znana też pod skrótem **SRM** (*solar radiation management*), polega na odtwarzaniu warunków zachodzących w trakcie wielkich erupcji wulkanicznych, które wyrzucają te substancje aż do stratosfery (**4**). Sprzyja to m.in. tworzeniu chmur i redukcji promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni Ziemi. Naukowcy dowiedli np., że wielka erupcja **wulkanu Pinatubo** na Filipinach doprowadziła w 1991 r. do spadku temperatury na całej planecie o ok. 0,5°C na co najmniej dwa lata.

Prawdę mówiąc, nasz przemysł, emitując od dekad ogromne ilości dwutlenku siarki jako zanieczyszczenia, od dawna przyczynia się do zmniejszenia przepuszczalności światła słonecznego. Naukowcy szacują, że te zanieczyszczenia dają w bilansie cieplnym ok. 0,4 wata „ulgi" dla Ziemi na metr kwadratowy. Generowane przez nas zanieczyszczenie dwutlenkiem węgla i kwasem siarkowym nie jest jednak trwałe. Substancje te nie unoszą się do stratosfery, gdzie mogłyby utworzyć stałą warstwę antysłoneczną. Jak szacują badacze, żeby zrównoważyć efekt koncentracji dwutlenku węgla w ziemskiej atmosferze, trzeba by pompować do stratosfery przynajmniej 5 mln ton, lub więcej, SO_2 i innych substancji. Zwolennicy tej metody, np. Justin McClellan z firmy Aurora Flight Sciences z Massachusetts, uważają, że koszty takiej operacji wynosiłyby ok. 10 mld dolarów rocznie – kwota wprawdzie niemała, ale nie na tyle, by zrujnować ludzkość na zawsze.

eprasa.pl 88923f187a



Źródło: Reto Stöckli, NASA Earth Observatory

3. Powstrzymywanie Sahary w Afryce

Niestety, metoda siarkowa ma jeszcze jedną wadę. Schładzanie działa dobrze w rejonach cieplejszych. W okolicach biegunów zaś – prawie w ogóle. Zatem, co łatwo wywnioskować, proces topnienia lodów i podnoszenia się poziomu mórz może nie zostać w ten sposób zahamowany, a kwestia strat wynikłych z zalewania nisko położonych, nadmorskich terenów pozostanie dalej realną groźbą.

Niedawno naukowcy z Harvardu przeprowadzili eksperyment polegający na wprowadzaniu na wysokości ok. 20 km śladowych ilości aerozolu – niewystarczających do wywarcia istotnego wpływu na ziemską stratosferę. Ich ***Stratospheric Controlled Perturbation Experiment*** (SCoPEx) przeprowadzono za pomocą balonu. Aerozol zawierał m.in. siarczany, które tworzą mgiełkę odbijającą światło słoneczne. To jeden z wielu projektów geoinżynieryjnych na ograniczoną skalę, których realizuje się na naszej planecie zaskakująco dużo.

Kosmiczne parasole i zwiększanie ziemskiego albedo

Wśród innych projektów tego typu zwraca uwagę pomysł **wystrzelenia gigantycznego parasola** w przestrzeń kosmiczną. Miałby on ograniczać ilość promieniowania słonecznego uderzającego w Ziemię. Idea ta istnieje już od dziesięcioleci, ale teraz podlega twórczemu rozwojowi. Artykuł opublikowany w 2018 r. w czasopiśmie „Journal of Aerospace Technology and Management" opisuje projekt, którzy autorzy nazywają ***Huge Space Shield***. Zgodnie z nim planuje się umieszczenie cienkiej, szerokiej wstęgi włókna węglowego w punkcie Lagrange'a, czyli stosunkowo stabilnym punkcie w złożonym systemie oddziaływań grawitacyjnych pomiędzy Ziemią, Księżycem i Słońcem. Arkusz blokowałby tylko niewielką część promieniowania słonecznego, ale mógłby wystarczyć, aby obniżyć globalne temperatury poniżej granicy 1,5°C, wytyczanej jako graniczna przez Międzynarodowy Panel ds. Klimatu.

Trochę podobny pomysł stanowią **wielkie lustra kosmiczne**. Zostały zaproponowane na początku XXI wieku przez astrofizyka Lowella Wooda z Lawrence Livermore National Laboratory w Kalifornii. Aby koncepcja była skuteczna, odbiciu musi uleć co najmniej 1% światła Słońca, a lustra musiałyby mieć powierzchnię 1,6 mln km^2.

Inni chcą zablokować słońce poprzez stymulowanie tworzenia się chmur, a więc zastosowanie procesu znanego jako **zasiewanie chmur**. Do generowania kropelek potrzebne są „zarodki". Naturalnie, krople wody tworzą się wokół cząstek kurzu, pyłku, soli morskiej, a nawet bakterii. Wiadomo, że mogą do tego posłużyć też substancje chemiczne, takie jak jodek srebra czy suchy lód. Do tych znanych już i stosowanych metod dojść może **rozjaśnianie i wybielanie chmur**, co zaproponował fizyk John Latham w 1990 r. Projekt rozjaśniania chmur morskich, powstały na Uniwersytecie Waszyngtońskim w Seattle, proponuje osiągnięcie efektu wybielania przez rozpylanie wody morskiej w chmury nad oceanem.

eprasa.pl 88923f187a

Inne znane propozycje **zwiększenia albedo Ziemi** (czyli stosunku ilości promieniowania odbitego do padającego) dotyczą również malowania domów na biało, sadzenia jasnych roślin i być może nawet układania odblaskowych arkuszy na pustyni.

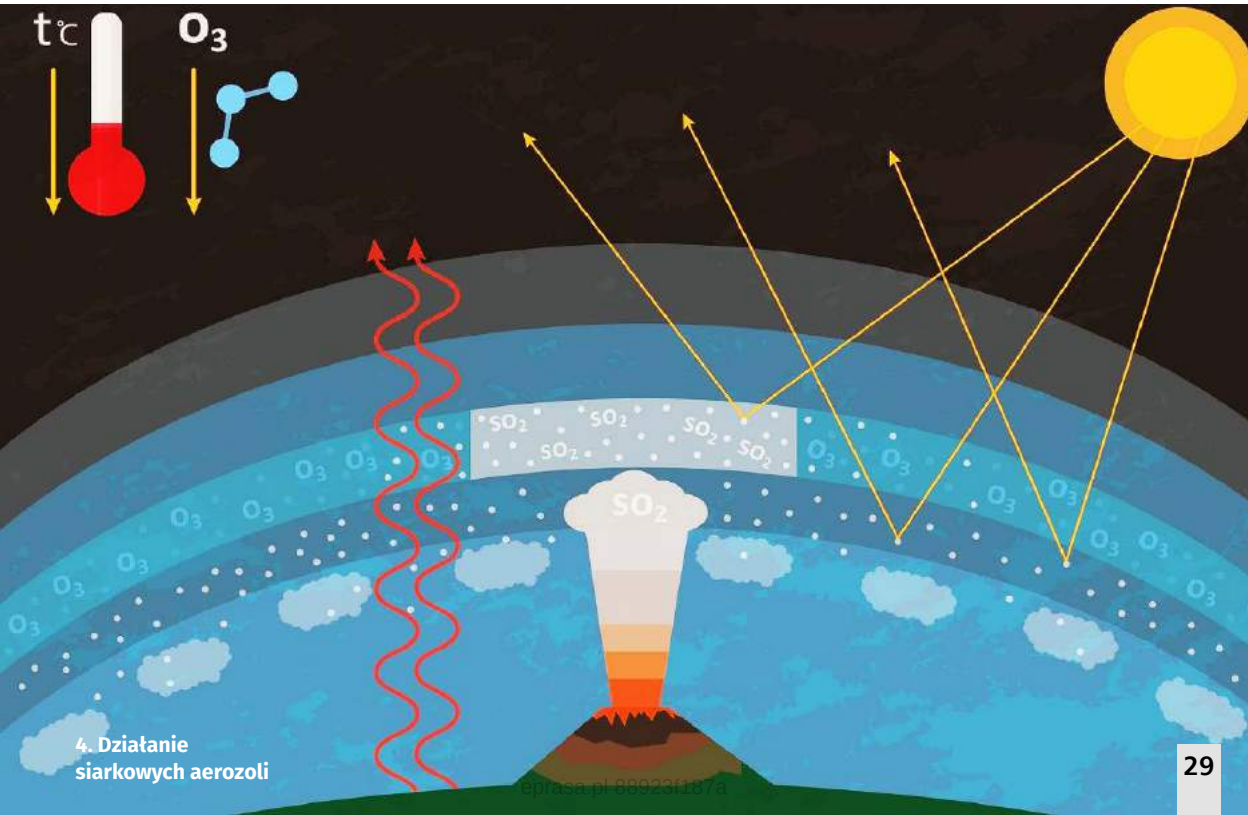
Dołączane do geoinżynieryjnego arsenału techniki pochłaniania dwutlenku węgla opisywaliśmy niedawno w „MT". Na ogół nie mają one globalnej skali, choć jeśli ich liczba wzrośnie, efekty mogą okazać się globalne. Poszukuje się jednak metod, które zasługiwałyby na miano geoinżynierii. Usuwanie CO_2 z atmosfery można, zdaniem niektórych, przeprowadzić przez **zasiewanie oceanów**, które są przecież jednym z głównych pochłaniaczy dwutlenku węgla na naszej planecie, odpowiedzialnym za redukcję ok. 30% CO_2. Chodzi o to, aby ich wydajność zwiększyć. Dwa najważniejsze sposoby to nawożenie mórz za pomocą żelaza i wapnia. Powoduje to stymulowanie wzrostu fitoplanktonu, który zasysa dwutlenek węgla z atmosfery i pomaga go odkładać na dnie. Dodanie związków wapnia spowodowałoby reakcję z CO_2 już rozpuszczonym w oceanie i tworzenie jonów wodorowęglanowych, zmniejszając tym samym kwasowość oceanów i czyniąc je podatnymi na absorpcję większej ilości CO_2.

Pomysły ze „stajni Exxona"

Do największych sponsorów badań geoinżynieryjnych należą The Heartland Institute, Hoover Institution i American Enterprise Institute – wszystkie pracujące dla kompleksu naftowo-gazowego. Dlatego często koncepcje geoinżynierii krytykowane są przez orędowników redukcji emisji dwutlenku węgla, których zdaniem odwracają uwagę od istoty problemu. Poza tym stosowanie geoinżynierii bez redukcji emisji uzależnia ludzkość od tych technik, nie rozwiązując prawdziwego problemu.

Znana ze swoich śmiałych projektów na skalę globalną, kreślonych jeszcze od lat 90. XX wieku, jest firma naftowa ExxonMobil. Oprócz nawożenia oceanów żelazem i zbudowania w kosmosie osłony przed Słońcem za bagatela 10 bln dolarów, proponowała też m.in. wybielanie powierzchni oceanu przez nakładanie na powierzchnię wody jaskrawych warstw, pianek, pływających platform lub innych „odblasków". Inna opcja zakładała holowanie gór lodowych z Arktyki w dół do niższych szerokości geograficznych, tak aby biel lodu odbijała promienie słoneczne. Oczywiście od razu zwrócono uwagę na niebezpieczeństwo ogromnego wzrostu zaśmiecenia wód oceanicznych, nie wspominając o gigantycznych kosztach.

Eksperci Exxona proponowali też zastosowanie wielkich pomp, aby przenosić wodę spod lodu morskiego na Antarktydzie, a następnie rozpylanie jej do atmosfery tak, aby opadała potem jako drobiny śniegu lub lodu na pokrywę lodową Antarktyki



4. Działanie siarkowych aerozoli

eprasa.pl 83923f187a

Wschodniej. Gdyby w ten sposób każdego roku były pompowane trzy biliony ton wody morskiej, argumentowali proponenci, to na pokrywie lodowej byłoby śniegu więcej o 0,3 m. Z powodu jednak ogromnych kosztów energetycznych tego przedsięwzięcia przestano o nim mówić.

Inny pomysł ze „stajni Exxona" to cienkowarstwowe balony aluminiowe wypełnione helem w stratosferze, umieszczone na wysokości nawet 100 km nad powierzchnią Ziemi, służące do rozpraszania światła słonecznego. Proponowano też przyspieszenie cyrkulacji wód w globalnym oceanie przez regulację zasolenia niektórych kluczowych regionów, np. północnego Atlantyku. Aby wody stały się bardziej słone, rozważano m.in. konserwowanie pokrywy lodowej Grenlandii, co zabezpieczałoby ją przed szybkim topnieniem. Skutkiem ubocznym ochłodzenia północnego Atlantyku byłoby jednak schłodzenie Europy, co uczyniłoby ją w dużym stopniu trudną do przetrwania dla ludzi. Drobiazg.

a ok. 80 – **wychwytywania, użytkowania i składowania dwutlenku węgla** (*Carbon Capture, Utilization and Storage*, CCUS). Powstało 35 projektów **nawożenia oceanów** i ponad 20 – **stratosferycznego wstrzykiwania aerozoli** (SAI). W zestawieniu Geoengineering Monitor odnajdujemy też nieco działań związanych z chmurami. Najwięcej powstało projektów modyfikujących pogodę. Z danych wynika, że akcji dotyczących zwiększonych opadów atmosferycznych było 222, zaś ich zmniejszenia – 71.

Naukowcy nie przestają się spierać

Cały czas entuzjazm pomysłodawców majstrowania przy klimacie, zjawiskach atmosferycznych i oceanicznych na globalną skalę natrafia na pytania, czy naprawdę wiemy wystarczająco dużo, aby bez obaw oddać się geoinżynierii? Co się stanie, jeśli np. zasiew chmur na dużą skalę zmieni strumień wodny i opóźni sezon monsunowy w Azji Południowo-Wschodniej? Co z uprawami ryżu? A jeśli

5. Mapa projektów geoinżynieryjnych, wg strony map.geoengineeringmonitor.org

Dane dostarczone przez **Geoengineering Monitor** – wspólny projekt Biofuelwatch, Grupy ETC i Fundacji Heinricha Boella – pokazują, że projektów geoinżynieryjnych podjęto na świecie całkiem sporo (**5**). Mapa pokazuje te aktywne, zakończone i porzucone. Wydaje się, że brak wciąż skoordynowanego międzynarodowego zarządzania tymi działaniami. Nie jest to więc globalna geoinżynieria w sensie ścisłym. Raczej przymiarki.

Najwięcej projektów, bo ponad 190, dotyczyło jak dotąd **sekwestracji dwutlenku węgla**, czyli wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (*Carbon Capture and Storage*, CCS),

np. wyrzucenie ton żelaza do oceanu zniszczy populację ryb wzdłuż wybrzeża Chile?

Wysiewanie żelaza w oceanie, po raz pierwszy zrealizowane u wybrzeży Kolumbii Brytyjskiej w Ameryce Północnej w 2012 r., szybko wywołało negatywne konsekwencje w postaci zakwitów na dużą skalę glonów. Jeszcze wcześniej, w 2008 r., 191 krajów ONZ zatwierdziło zakaz dotyczący nawożenia oceanów z obawy przed nieznanymi skutkami ubocznymi, możliwymi modyfikacjami łańcucha pokarmowego lub tworzeniem się w akwenach rejonów o niskim stężeniu tlenu. W październiku 2018 r. ponad sto organizacji pozarządowych potępiło

eprasa.pl 88923f187a

geoinżynierię jako „niebezpieczną, niepotrzebną i niesprawiedliwą”.

Podobnie jak w przypadku kuracji medycznych i wielu leków, geoinżynieria wywołuje **skutki uboczne**, które z kolei będą wymagały osobnych działań, by im zapobiegać. Jak zauważył Brad Plumer w „Washington Post”, po rozpoczęciu projektów geoinżynieryjnych trudno się zatrzymać. Gdy np. tylko przestaniemy rozpylać odblaskowe cząsteczki do atmosfery, Ziemia zacznie się bardzo szybko nagrzewać. A nagłe zmiany klimatyczne są znacznie gorsze niż powolne. Wyraźnie wskazuje na to praca opublikowana niedawno w „Journal of Geophysical Research”. Jej autorzy po raz pierwszy wykorzystali jedenaście modeli klimatycznych, aby przewidzieć, co mogłoby się wydarzyć, gdyby świat zastosował geoinżynierię słoneczną do zrównoważenia jednoprocentowego rocznego wzrostu globalnej emisji dwutlenku węgla. Dobra wiadomość jest taka, że w modelu da się ustabilizować temperaturę globalną, jednak wygląda na to, że gdyby po osiągnięciu tego stanu zaprzestano geoinżynierii, doszłoby do katastrofalnych wzrostów temperatur.

Eksperci obawiają się też, że najbardziej popularny geoinżynieryjny projekt – tłoczenie dwutlenku siarki do atmosfery – może zagrozić niektórym regionom. Zwolennicy takich działań oponują. Analiza opublikowana w czasopiśmie „Nature Climate Change” w marcu 2019 r. uspokaja, dowodząc, że negatywne skutki tego rodzaju projektów będą bardzo ograniczone. Współautor badania, prof. David Keith z Harvardu, specjalista w dziedzinie inżynierii i polityki publicznej, twierdzi, że naukowcy nie powinni jeszcze skreślać geoinżynierii, zwłaszcza słonecznej

– *Nie mówię, że wiemy, jak to dokładnie działa i że powinniśmy zacząć stosować geoinżynierię słoneczną już teraz* – powiedział. – *Jednak niewykluczone, że jest ona w stanie naprawdę znacznie zmniejszyć ryzyko klimatyczne w najbardziej narażonych rejonach.*

Artykuł Keitha został już skrytykowany przez tych, którzy obawiają się, że naukowcy przeceniają istniejącą technologię, a ich optymizm co do geoinżynieryjnych metod może zniechęcić społeczeństwo do podejmowania wysiłku redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Istnieje sporo wyników badań pokazujących, jak rozczarowujące może być stosowanie geoinżynierii. Wspomniana erupcja filipińskiego wulkanu Pinatubo z 1991 r. wstrzyknęła 20 megaton dwutlenku siarki do wysokich partii atmosfery, spowijając całą planetę warstwą siarczanów odbijających duże ilości światła widzialnego. Ziemia ochłodziła się o około pół stopnia Celsjusza. Siarczany wypadły jednak z atmosfery już kilka lat później, a zmiany klimatyczne wróciły do starego, alarmującego postępu.

Ciekawe, że w przygaszonym, chłodniejszym świecie po Pinatubo rośliny wydawały się dobrze sobie radzić. Szczególnie lasy. Jedno z badań wykazało, że w słoneczne dni roku 1992 fotosynteza w lesie w Massachusetts wzrosła o 23%, w porównaniu z okresem przed erupcją. Wspierało to hipotezy, że geoinżynieria nie zagraża rolnictwu. Dokładniejsze badania wykazały jednak, że po wybuchu wulkanu światowe plony kukurydzy spadły o 9,3%, zaś pszenicy, soi i ryżu – o 4,8%.

I to powinno ochłodzić zwolenników globalnego chłodzenia kuli ziemskiej. ■

Jak krople w oceanie
Ava Dellaira
Liczba stron: 376, cena: 34,90 zł, Wydawnictwo Jaguar

Siedemnastoletnia Angie widzi w swojej matce przede wszystkim ciężko pracującą, zamkniętą w sobie samotną kobietę. Zupełnie jakby zapomniała, że Marilyn też była kiedyś młoda...
Kiedy Marilyn miała siedemnaście lat zakochała się w Jamesie, który został ojcem jej dziecka. Angie nigdy jednak nie zdążyła go poznać. Wie tylko, że zmarł zanim się urodziła. Gdy przypadkiem trafia na ślad brata Jamesa, w jej sercu rodzi się nadzieja: a co jeśli ojciec nadal żyje? Angie, w tajemnicy przed matką, wyrusza w podróż do Los Angeles, by wreszcie poznać prawdę o sobie i swojej rodzinie.

eprasa.pl 88923f187a

Poziom tekstu: łatwy

Globalna dominacja europejskich i amerykańskich metropolii to już prawie całkiem zapomniana przeszłość. Zgodnie np. z szacunkami ludnościowymi Biura Spisu Powszechnego USA, w okresie dwunastu miesięcy, do lipca 2018 r., w Stanach Zjednoczonych rosły tylko niektóre miasta na południu kraju, zaś w starych metropoliach – Nowym Jorku, Chicago i Los Angeles – liczba ludności spadła.

Urbanistyczna megalomania

METROPOLIE I SLUMSOPOLIE

1. Fale slumsów wielkiego miasta w Mexico City

Zgodnie z przewidywaniami Global Cities Institute, największymi miastami w 2100 r. będą aglomeracje afrykańskie. Już teraz są wielkimi metropoliami, znanymi jednak nie tyle jako wspaniałe przestrzenie pełne świetnej architektury i oferujące wysoką jakość życia, lecz jako niekończące się oceany slumsów, które dawno wyprzedziły stare slumsopolie, takie jak **Mexico City** (**1**).

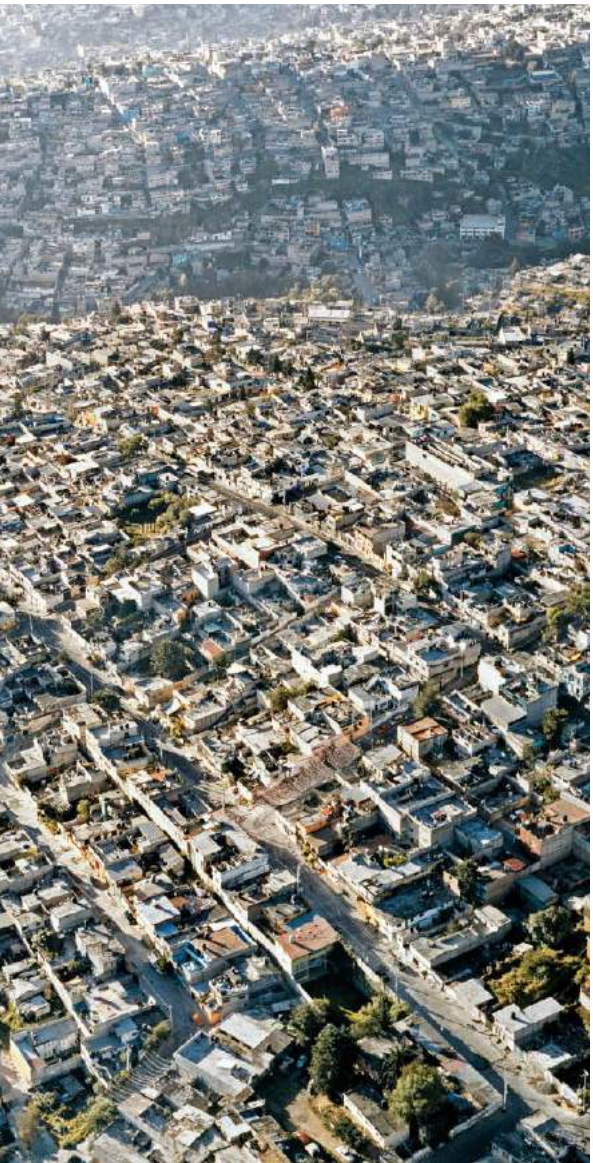
Stolica Nigerii, **Lagos** (**2**), to jedno z najszybciej rozwijających się miast na świecie. Tak naprawdę nikt nie zna dokładnie liczby jego ludności. ONZ oszacowało, że w 2011 r. mieszkało tam 11,2 mln osób, ale już rok później „The New York Times" podał, że chodzi o **co najmniej 21 mln**. Według Global Cities Institute liczba ludności tego miasta osiągnie do końca bieżącego stulecia **88,3 mln**, co uczyni je największą metropolią na świecie.

Stolica Demokratycznej Republiki Konga, **Kinszasa**, była jeszcze kilka dekad temu zespołem rybackich wiosek. Obecnie prześcignęła już **Paryż**, a GCI prognozuje, że do 2100 r. uplasuje się na drugim po Lagos miejscu na świecie, z **83,5 mln mieszkańców**. Inne szacunki mówią, że do 2025 r. 60% z 17 mln mieszkających tam ludzi będzie miało mniej niż osiemnaście lat, co działać ma jak drożdże na sterydach.

Trzecim wedle tych prognoz miastem świata pod koniec wieku ma być tanzańskie **Dar Es Salaam** z **73,7 mln mieszkańców**. Demografowie przewidują, że Afryka Wschodnia za osiemdziesiąt lat będzie naszpikowana wielomilionowymi metropoliami, a miasta okupujące w obecnej dekadzie pierwszą

eprasa.pl 8892

2. Lagos



dziesiątkę rankingów metropolitarnych, przeważnie azjatyckie, zostaną zastąpione przez lokalizacje mało dziś znane, takie jak **Blantyre City**, **Lilongwe** i **Lusaka**. Zgodnie z prognozami GCI do 2100 r. z afrykańskimi megamiastami konkurować mają jedynie hinduskie metropolie, takie jak **Bombaj** (Mumbaj) – **67,2 mln**, oraz **Delhi** i **Kalkuta**, obie po **ponad 50 mln** mieszkańców.

Największe megamiasta do 2100 r.: http://bit.ly/2x9wTBj

Rozwój tych gigamiast wiąże się z wieloma trudnymi do zaakceptowania konsekwencjami. Dwadzieścia dwie z trzydziestu najbardziej zanieczyszczonych aglomeracji na świecie znajduje się w Indiach. Według raportu Greenpeace i AirVisual, spośród dziesięciu miast naszego globu, w których zanieczyszczenie powietrza jest największe, aż siedem leży w Indiach. Wcześniej w tej niechlubnej kategorii rządziły miasta chińskie, ale odnotowano w nich wyraźną poprawę. W rankingu „prowadzi" **Gurugram**, przedmieście stolicy Indii, **New Delhi**, najbardziej zanieczyszczone miasto na Ziemi. W 2018 r. średni wskaźnik jakości powietrza był tam na poziomie prawie trzykrotnie wyższym niż ten, który Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska uważa za bezpośrednio zagrażający zdrowiu.

Chińskie marzenia o metropolitarnych behemotach

W 1950 r., kiedy po raz pierwszy zebrano odpowiednie dane, w krajach, nazwijmy to, Pierwszego Świata, położonych było dwadzieścia z trzydziestu

pl 88923f187a

3. Panorama Tokio

największych metropolii. Największym miastem globu był wówczas Nowy Jork, z 12,3 mln mieszkańców. Drugie na liście, **Tokio**, liczyło 11,3 mln. Więcej miast mających powyżej 10 mln mieszkańców (a dokładnie mówiąc, aglomeracji miejskich, bo administracyjnych granic miast nie bierzemy w tym przypadku pod uwagę) nie było.

Obecnie jest ich aż dwadzieścia osiem! Przewiduje się, że do roku 2030 r. na liście trzydziestu największych aglomeracji świata utrzymają się tylko cztery metropolie z krajów dziś uznawanych za rozwinięte. Mają to być Tokio i **Osaka** oraz **Nowy Jork** i **Los Angeles**. Jednak tylko Tokio (**3**) ma pozostać w pierwszej dziesiątce. Co więcej, prawdopodobnie do końca przyszłej dekady stolica Japonii zachowa też tytuł największego megalopolis świata, choć liczba ludności już tam nie rośnie (wg różnych źródeł liczy od 38 do nawet **40 mln**).

W rankingach największych miast mieszają Chińczycy. Opanowani swoistą manią wielkości snują plany i faktycznie tworzą gigantyczne organizmy administracyjne, które formalnie stają się lub mogą stać się największymi metropoliami na świecie. Już kilka lat temu czytaliśmy o koncepcji utworzenia w Kraju Środka gigamiasta o powierzchni większej niż Urugwaj i ludniejszego niż Niemcy, mające przecież obecnie ok. 80 mln mieszkańców. Twór taki powstanie, jeśli władze w Chinach urzeczywistnią swój plan powiększenia stolicy, Pekinu, o duże obszary prowincji Hebei i dołączenia do tej struktury miasta Tiencin. Według oficjalnych planów powołanie do życia tak wielkiego urbanistycznego tworu ma ulżyć **Pekinowi**, który dusi się w smogu i cierpi z powodu braku wody oraz mieszkań dla wciąż napływającej ludności z prowincji.

Jing-Jin-Ji, bo tak nazywany jest ten projekt zmniejszenia typowo wielkomiejskich problemów przez stworzenie jeszcze większego miasta, ma mieć 216 tys. km². Zakładana liczba mieszkańców wynieść ma **100 mln**, co uczyni zeń nie tylko największą aglomerację, ale organizm ludniejszy od większości krajów świata – większy niż hipotetyczne Lagos w roku 2100.

Animacja ukazująca rozwój największych miast od roku 1500 do 2018: http://bit.ly/2X2rlb9

Być może testem tej koncepcji jest „miasto" **Chongqing** , znane też jako Chungking, który znajduje się już ostatnio na czele wielu list największych metropolii na świecie, wyprzedzając **Szanghaj**, Pekin, Lagos, Bombaj i także Tokio. Podawana w statystykach liczba mieszkańców „miasta właściwego" wynosi dla Chongqing prawie **31 mln mieszkańców** i jest nieomal czterokrotnie wyższa niż „obszaru metropolitarnego". Duży obszar (**4**) wskazuje, że chodzi o ludną gminę zamienioną w sposób nieco sztuczny na miasto. Administracyjnie jest to jedna z czterech chińskich gmin podlegających bezpośredniej administracji centralnej (pozostałe trzy to Pekin, Szanghaj i **Tiencin**) i jedyna taka gmina w Państwie Środka

4. Mapa Chongqingu na tle całych Chin

eprasa.pl 88923f187a

położona z dala od wybrzeża. Hipoteza, że chińskie władze sprawdzają, jak funkcjonują tego rodzaju organizmy, zanim same stworzą urbanistycznego behemota na północy, nie jest chyba bezzasadna.

Warto pamiętać, że w rankingach i danych na temat rozmiarów miast panuje pewne zamieszanie. Ich autorzy biorą czasem pod uwagę wyłącznie wielkość miast właściwych, co – ze względu na to, że administracyjne granice aglomeracji często wyznaczano sztucznie – uznawane jest najczęściej za kiepski wskaźnik. Zwykle chętniej sięga się po dane dotyczące aglomeracji, ale w tych przypadkach granice pozostają nierzadko płynne, a do tego obowiązują różne definicje tzw. **obszarów metropolitarnych**. Ponadto pojawia się problem nagromadzenia wielkich ośrodków miejskich, tzw. **konurbacji**, w których funkcjonuje wiele ośrodków bez dominacji jednego „miasta". Czymś takim jest chyba **Guangzhou** (Kanton), które wg niemieckiego serwisu citypopulation.de ma mieć obecnie aż **48,6 mln mieszkańców** – po doliczeniu wszystkich wielkich miast w sąsiedztwie, w tym m.in. **Hongkongu**, Makau oraz **Shenzenu**.

Nie rozmiar, nie ilość, lecz jakość

Chiński pomysł, aby problemy metropolitarne rozwiązywać przez budowanie jeszcze większych metropolii, znajduje uznanie chyba jedynie w samych Chinach. W rozwiniętych krajach zachodnich zmierza się obecnie w zupełnie innym kierunku. Zamiast np. zabierać kolejne tereny pod zabudowę wielkomiejską i zmniejszać areały uprawne lub leśne, coraz częściej stawia się na rozwiązania typu *smart city*, jakość życia i ekologię, dążąc do zerowej uciążliwości dla środowiska i dla mieszkającego w nich człowieka.

Są nawet tacy, którzy chcą powrotu do przeszłości, przywrócenia miastom ludzkiego wymiaru i... czystego powietrza. Władze **Hamburga** planują w ciągu najbliższych dwudziestu lat oczyścić 40% powierzchni miasta z ruchu samochodowego. **Fundacja Księcia Karola** projektuje z kolei od nowa całe miasta na wzór tych średniowiecznych – z rynkami, wąskimi uliczkami i wszystkimi usługami dostępnymi na przestrzeni pięciu minut od domu. Powrotem do źródeł są też działania **Jana Gehla**, duńskiego architekta, który nie kreśli nowych wielkich projektów, tylko przywraca miastom „ludzką skalę". Architekt podkreśla, że już sześć miast świata spośród dziesięciu najwyżej ocenionych pod względem jakości życia przeszło zaprojektowaną przez jego zespół kurację „uczłowieczania". **Kopenhaga**, rodzinne miasto Gehla, zajmuje w tej grupie pierwsze miejsce – to tu już w latach 60. zaczął on badać zachowanie ludzi w mieście.

Zatem przyszłość urbanistyki na świecie rysuje się z grubsza tak: z jednej strony coraz czystsze, coraz bardziej ludzkie i ekologiczne miasta na północy oraz gigantyczne, zagęszczone do niewyobrażalnych granic, zanieczyszczone wszystkim, co tylko człowiek może wytworzyć, otchłanie slumsów na południu.

Aby polepszyć jakość życia i funkcjonowania mieszkańców w każdym obszarze, powstają **inteligentne miasta**, wykorzystujące zaawansowane technologie, np. inteligentne budownictwo. Zgodnie z tym założeniem mieszkańcom ma się żyć lepiej i wygodniej, a równocześnie koszty funkcjonowania całego organizmu miejskiego muszą być tak niskie, jak to tylko możliwe.

W opublikowanym w 2018 r. zestawieniu „The 2017 Smart Cities Index" – czyli w opracowanym przez EasyPark Group rankingu najbardziej inteligentnych miast świata – dominują póki co „adresy" europejskie, z Kopenhagą, **Sztokholmem** i **Zurychem** na czele. W siłę rosną też jednak azjatyckie

eprasa.pl 88923f187a

5. Canberra

inteligentne metropolie jak **Singapur**, które rozwijają się najszybciej. W podziale na kontynenty na liście stu najbardziej inteligentnych miast znajduje się: 57 aglomeracji z Europy, 18 z Azji, 14 z Ameryki Północnej, 5 z Ameryki Południowej, 5 z Australii i jedno z Afryki.

Ważnym pojęciem w nowej urbanistyce jest jakość życia, która oznacza wiele różnych aspektów i zapewne każdy rozumie ją trochę inaczej. Dla jednych to niskie koszty utrzymania, przystępne cenowo mieszkania i opieka zdrowotna, dla innych – niski poziom zanieczyszczenia, ruchu drogowego i przestępczości. Numbeo, globalna baza danych tworzona przez użytkowników, podaje liczby dotyczące wskaźników jakości życia w miastach na całym świecie. Na ich podstawie powstał globalny ranking.

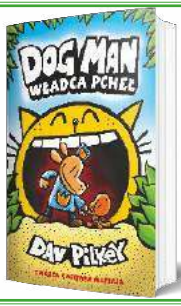
Szczególnie dobrze wypada w nim Australia. Tamtejsze miasta zajmują miejsca pierwsze – **Canberra** (**5**), czwarte (**Adelaida**) i siódme (**Brisbane**). Stany Zjednoczone mają czterech reprezentantów w pierwszej dziesiątce i nie są to wcale największe metropolie. Z Europy na drugim miejscu uplasowało się holenderskie **Eindhoven**, a na piątym Zurich. Na naszym kontynencie jakość życia jest zdecydowanie powiązana z zamożnością, choćby z powodu cen nieruchomości.

Oczywiście zarówno jakość życia, jak i ekologia, mogą się radykalnie zmienić w bogatych miastach północy, jeśli zechcą do nich przybyć mieszkańcy południowych slumsopolii, w których życie stanie się nie do zniesienia.

Ale to już temat na inną opowieść. ■

Dogman. Władca pcheł
Dav Pilkey
Liczba stron: 256, cena: 27,90 zł, Wydawnictwo Jaguar

Piąty tom przygód policjanta z głową psa! Czas, by Dogman obnażył kły! W mieście lęgną się i zaczynają kicać pasożyty, jakich świat nie widział, a na swoje usługi mają straszliwego proto-bronto-robota! Dogman to #1 na listach bestsellerów New York Timesa wśród książek dla dzieci.



eprasa.pl 88923f187a

Wielki Zderzacz Hadronów to największa maszyna, jaką kiedykolwiek zbudowano – akcelerator i detektor zderzeń cząstek, który po raz pierwszy uruchomiono we wrześniu 2008 r. Powstawał wiele lat. Sam tunel ukończono dwadzieścia lat wcześniej, w roku 1988. LHC ma 27 km obwodu i jest zakopany 75 m pod ziemią.

Największe maszyny do dyspozycji człowieka

TONY SNÓW O POTĘDZE

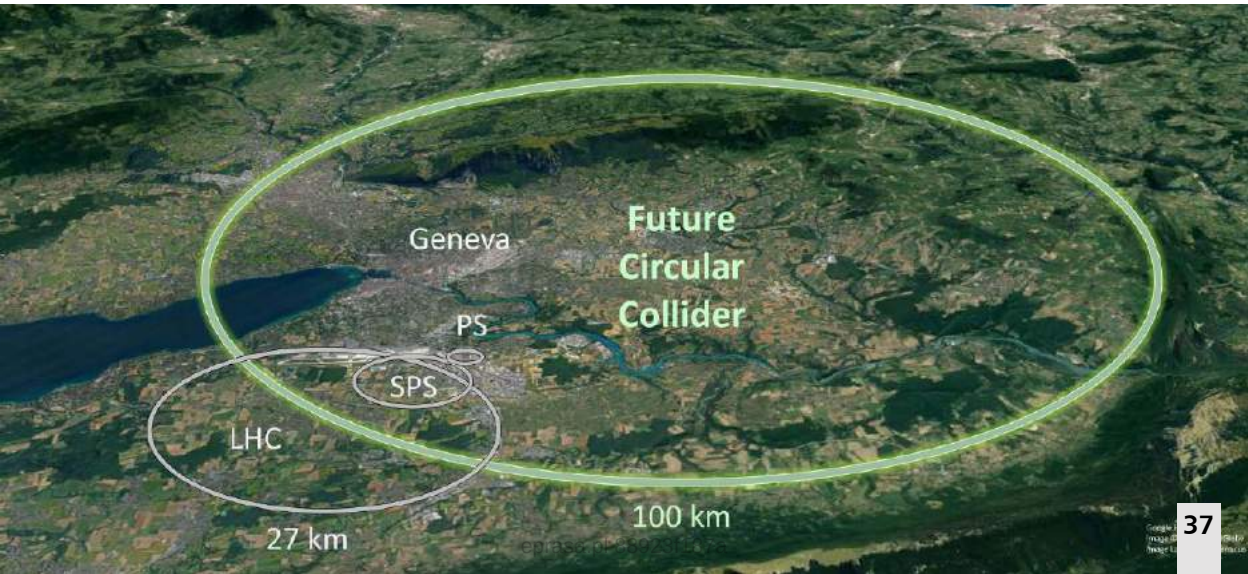
Naukowcy z CERN przedstawili niedawno opiewającą na 40 mld dolarów wizję budowy nowego zderzacza o średnicy czterokrotnie większej – **Future Circular Collider**, czyli **FCC** (**1**), który również miałby powstać na szwajcarsko-francuskiej granicy. Zderzenia cząstek w proponowanym FCC byłyby znacznie potężniejsze niż to, co można obecnie osiągnąć – dochodząc nawet do 100 teraelektronowoltów energii, w porównaniu do maksymalnego pułapu 17 TeV w obecnym LHC. Nowa maszyna miałaby być „fabryką cząstek Higgsa" i badać ich wzajemne relacje.

Pół kilometra długości, pół miliona ton masy

Jeśli nie liczyć LHC czy systemu kabli telekomunikacyjnych na dnie oceanów (niektórzy to właśnie je uważają za największą zbudowaną przez człowieka maszynę), rozmiarami i masą dominują w świecie machin **jednostki pływające**.

Nazywanie największej obecnie konstrukcji morskiej **Prelude Floating Liquid Natural Gas** (FLNG) „statkiem" nie do końca pozostaje precyzyjne. Choć pływać ma na powierzchni morza i wygląda zupełnie jak gigantyczny statek morski, to jest to raczej zakład wydobywczo-przetwórczo-przesyłowy, albo wielka, oceaniczna rafineria, niż jednostka przeznaczona do podróży i dalekomorskiego transportu. Niemniej to inżynieryjno-budowlane „dzieło", stanowiące w tej chwili największą pływającą konstrukcję zbudowaną ręką człowieka, ma wyporność 600 tys. ton, 488 m długości i 74 m szerokości (**2**). Zwodowane w Korei Południowej jest w stanie wydobywać, przetwarzać i przechowywać 3,9 mln ton gazu rocznie. W 2017 r. olbrzym wyruszył w swój rejs do Australii, gdzie pozostanie przez ćwierć wieku – do 2042 r. W międzyczasie, czyli w roku 2018 r., rozpoczął działalność produkcyjną.

1. Future Circular Collider



2. Prelude Floating Liquid Natural Gas

Od czasu wycofania z użytku w 2009 r. gigantycznego **TT Knock Newis** (znanego również m.in. jako **Seawise Giant**), największymi zbiornikowcami są cztery **supertankowce klasy TI**: TI Asia, TI Europe, TI Africa oraz TI Oceania. Zbudowane w stoczniach Daewoo mają po 380 m długości i potrafią przetransportować 440 tys. ton ropy z relatywnie wysoką prędkością 16-20 węzłów.

Jeszcze większym gigantem jest **kontenerowiec CMA CGM Alexander von Humboldt**. Statek rozpoczął pracę w 2013 r. Jego długość wynosi ok. 396 m. Zabiera na podkład ponad 16 tys. kontenerów TEU (jednostka pojemności równoważna objętości kontenera o długości 20 stóp, czyli ok. 6,1 m). Jeszcze większą, bo 400-metrową długość ma **CMA CGM Antoine De Saint Exupery**, który z ładownością prawie 21 tys. TEU jest w tej chwili największym europejskim kontenerowcem.

Do niedawna w tej klasie dominowały jednostki duńskie **Maersk Triple E-class** (**3**). Gdy w 2013 r. wchodził do użytku **MV Mærsk Mc-Kinney Møller**, był on największym kontenerowcem na świecie, z największą wówczas ładownością w TEU spośród wszystkich statków. Dzieło Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering z Korei Południowej ma ok. 400 m długości, 18 270 TEU ładowności i porusza się z prędkością do 23 węzłów. Obecnie największym kontenerowcem linii Maersk jest jednak **Madrid Maersk** drugiej generacji klasy Triple E, o długości 399 m i ładowności 20 568 TEU.

Tytuł największego kontenerowca na świecie należy do jednostki **OOCL Hong Kong**, która weszła do użytku w 2017 r. Ma ok. 400 m długości i przebija CMA CGM Antoine'a De Saint Exupery'ego ładownością, która wynosi 21 413 kontenerów TEU.

Historycznie powstawały jeszcze większe jednostki niż te, które teraz widzimy na morzach i oceanach. Wspominaliśmy o zwodowanym w 1979 r. TT Knock Newis. Miał 458,45 m długości i 68,8 m szerokości,

3. Maersk Triple E-class

cprasa.pl 39923f187a

4. MV Blue Marlin

nośność (DWT) statku wynosiła 647 955 ton, a załadowany mieścił prawie 650 tys. m³ (4,1 mln baryłek) ropy naftowej. Zanurzenie wynosiło 24,6 m, a prędkość maksymalną ustalono na 16 węzłów. Tuż przed nim (1977) powstał supertankowiec **Esso Atlantic**, jeden z dwóch statków w historii świata (obok Sewise Giant), którego DWT przekraczało pół miliona ton (516 891 t), przy długości 406 m.

Poza największymi gigantami mamy statki liderujące w przeróżnych kategoriach. Ogromne wrażenie robią np. najpotężniejsze transportowce **MV Blue Marlin** (**4**) i bliźniaczy **MV Black Marlin**, zwłaszcza gdy przenoszą one inne jednostki lub wielkie platformy wiertnicze.

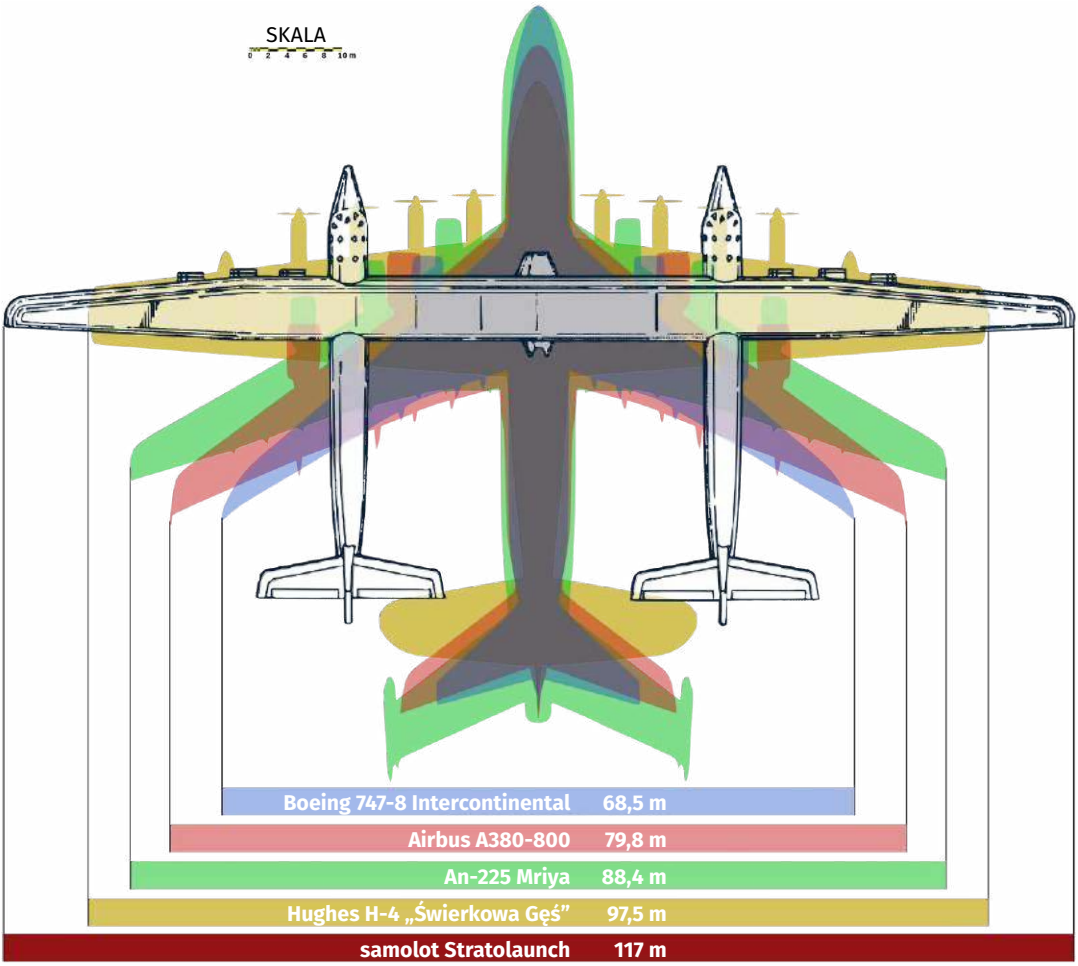
Latające giganty już nie tak wielkie

Podobnie jak Prelude w dziedzinie oceanicznej, tak w **kategorii maszyn latających** lider nie jest tak oczywisty, jak może się wydawać. Zwykle, myśląc o największych samolotach, przychodzi nam do głowy pasażerski gigant **A380 Airbus** czy transportowy **An-225**. Jednak największym samolotem jest zaprojektowany przez firmę współzałożyciela Microsoftu, Paula Allena, **Stratolaunch** (**5**). Zgodnie z założeniami ma być docelowo używany do wystrzeliwania rakiet na niską orbitę wokół Ziemi. Jego rozpiętość skrzydeł wynosi 117,425 m, z czym nie może się równać żaden samolot. Kilka miesięcy temu wzbił się w powietrze po raz pierwszy. Wystartował z Mojave Air and Space Port w Kalifornii. Według doniesień prasowych, w ciągu 2,5-godzinnego lotu rozwinął maksymalną prędkość 304 km/godz., osiągając pułap 5 tys. m i bezpiecznie lądując. Jego dalszy los jednak nie jest pewny, bo pojawiły się informacje o zamknięciu firmy przez Allena.

Za największy latający obiekt silnikowy od wielu lat uchodził **An-225 Mrija** – sześciosilnikowy samolot transportowy konstrukcji jeszcze radzieckiej. Jest to największy obecnie używany i najcięższy w historii samolot. Zbudowano tylko dwa egzemplarze, z czego drugi nie został ukończony. Prototyp wykonał swój pierwszy lot 21 grudnia 1988 r., a 22 marca 1989 r. ustanowił 106 rekordów świata! 16 czerwca 2004 r. przeleciał z Pragi do Taszkientu, z największym komercyjnym ładunkiem w historii lotnictwa, o masie 247 ton. Zużywa średnio 18 ton paliwa w ciągu godziny. Jak wynika z umowy zawartej w 2016 r. pomiędzy Antonov Corporation i Airspace Industry Corporation of China (AICC), produkcja An-225 ma zostać – po ponad ćwierć wieku przerwy – wznowiona. W przyszłych jednostkach pojawią się inne silniki, a także cyfrowa awionika. Pierwszy egzemplarz odnowionej Mriji miał być gotowy jeszcze w tym roku, ale eksperci powątpiewają, czy to realny termin.

Największym latającym dronem jest **MQ-4C Triton**, zbudowany na zamówienie US Navy przez firmę Northrop Grumman. To młodszy i większy brat słynnego skrzydlatego zwiadowcy – **Global Hawka**, pochodzącego z tej samej pracowni projektowej. Choć Triton przypomina poprzednika kształtem, jest od niego większy i napędzany silnikiem turboodrzutowym ze stajni Rolls-Royce'a. Konstrukcja już została przetestowana i wstępnie przyjęta. Pełną zdolność operacyjną maszyna ma osiągnąć do 2023 r.

eprasa.pl 88923f187a



5. Porównanie rozmiarów samolotu Stratolaunch do innych wielkich maszyn latających

Rozpiętość skrzydeł wynosi 39,9 m (tyle co pasażerski Boeing 757), długość – 14,5 m, wysokość – 4,7 m, a masa – 14,5 t. Maksymalna prędkość to 578 km/godz., a w powietrzu maszyna jest w stanie utrzymać się przez 30 godzin. Maksymalny pułap określono na 18 tys. m.

W 2018 r. Chiny z powodzeniem przetestowały największy na świecie bezzałogowy dron transportowy, mogący przewozić ładunek 1,5 tony. Maszynę nazwano **Feihong-98 (FH-98)**, a została opracowana i zmodyfikowana przez Chińską Akademię Elektroniki Lotniczej. Jak podał dziennik „China Daily”, dron wykonał już udane loty próbne na poligonie Baotou w północnych Chinach.

Chińczycy testują również konstrukcję największego na świecie hydroplanu. Choć znacznie mniejszy niż **Hughes H-4 Hercules**, czyli słynna „Świerkowa Gęś” z 1947 r., model oznaczony jako **AVIC AG600** jest obecnie największą łodzią latającą na świecie. Pod względem wielkości przypomina Boeinga 737, napędzają ją cztery silniki turbośmigłowe, rozwija prędkość do 560 km/godz., ma zasięg 4500 km i może pozostawać w powietrzu przez dwanaście godzin. Hydroplan przystosowano do startów i lądowania zarówno na wodzie, jak i na lotnisku. Na pokładzie mieści się do pięćdziesięciu osób. Samolot może nabrać 12 ton wody w ciągu 20 sekund. W 2021 r. AG600 powinien otrzymać certyfikat, a w 2022 r. Korporacja Przemysłu Awiacyjnego zajmie się dostarczeniem hydroplanów do klientów. Największe zainteresowanie okazuje chiński rząd, ale niektóre państwa wyspiarskie, takie jak Malezja i Nowa Zelandia, również zamierzają pozyskać te samoloty.

Podobnie jak chiński hydroplan nie dorównuje poprzednikom sprzed dekad, także największy obecnie sterowiec, brytyjski **Airlander 10** z, 91 m długości,

eprasa.pl 88923f187a

nie da się nawet porównać do gigantów sprzed lat – niemiecki Hindenburg z lat 30. XX wieku miał 245 m. Brytyjska maszyna wypełniona jest helem, a za napęd odpowiadają cztery 8-cylindrowe silniki o pojemności 4 litrów i mocy 325 KM. Airlander 10 może rozpędzić się do 150 km/godz. i utrzymać w powietrzu przez nawet trzy dni. Sterowiec ma podobno przejść na emeryturę i ustąpić podobnej, lecz nowocześniejszej i większej konstrukcji, realizującej głównie zadania turystyczne. Niedawno pojawiła się informacja, że szwedzka firma OpenSky rozpoczęła rezerwację biletów na lot tym sterowcem na biegun północny.

6. TBM Bertha

Roboty ziemne na poważnie

Zejdźmy z nieba na ziemię, a dokładniej do **robót ziemnych**. Tu również przydają się giganty, np. takie jak **TBM Bertha** (zwana też Big Bertha), czyli największa na świecie maszyna do wiercenia tuneli, o długości 90 m i wysokości pięciu pięter (średnica – 17,37 m). Big Bertha waży 7 tys. ton i została zbudowana przez Hitachi Zosen Sakai Work w Osace, w Japonii, do drążenia 3,2-kilometrowego tunelu pod centrum Seattle (**6**). Wiercenie rozpoczęło się 30 lipca 2013 r., jednak już 6 grudnia postęp prac został zatrzymany – maszyna uszkodziła kilka ostrzy tnących na rurze stalowej, o której najwyraźniej zapomniano, przygotowując front robót. Uszkodzenia spowodowały wyłączenie Berthy z pracy aż na dwa lata. Tunel został ostatecznie ukończony w 2017 r.

Koparką, która ma pod sobą wszystkie inne koparki, jest **Bagger 293**, o 96 m wysokości i aż 225 m długości (**7**). Waży 14,2 tys. ton, co nie przeszkadza maszynie przemieszczać się samodzielnie. Bagger do obsługi potrzebuje pięciu osób, a jego zadaniem jest wydobywaniu urobku w kopalni odkrywkowej w pobliżu niemieckiej miejscowości Hambach. Jest w stanie przemieścić 240 tys. m^3 gleby dziennie. Każdy z dwudziestu czerpaków koparki mieści 15 m^3 materiału.

Miłośnicy historycznej dokładności twierdzą, że nie jest to jednak największa samojeżdżąca konstrukcja, jaka kiedykolwiek powstała. Tytuł ten, zdaniem niektórych, należy do **przenośnego mostu wydobywczego F60** w Lichterfeldzie, zbudowanego w 1991 r. przez firmę VEB TAKRAF, o enerdowskim jeszcze rodowodzie. Ma 502 m długości, 202 m szerokości i 80 m wysokości. Cała konstrukcja waży 11 tys. ton. Jak widać jednak, tylko pod pewnymi względami jest większa niż Bagger 293. F60 użytkowano zresztą tylko

7. Bagger 293

eprasa.pl 889231187a

8. BieŁAZ 75710

przez trzynaście miesięcy. Obecnie jest atrakcją turystyczną, nazywaną „leżącą wieżą Eiffela".

30 – tyle potrzeba zwykłych wywrotek budowlanych, aby zabrać ładunek, który jednorazowo jest w stanie przewieźć samochód ciężarowy **BieŁAZ 75710** (**8**), o ładowności 450 ton. Wyprodukowała go Białoruska Fabryka Samochodów. Jeśli brać pod uwagę kryterium maksymalnego ładunku, to BieŁAZ 75710 można uznać za największą maszynę tego typu. Ma 8,22 m wysokości, 20,6 m długości i 9,87 m szerokości. Skrzynia ładunkowa może do wysokości burt pomieścić 157,5 m^3 materiałów czy surowców, np. urobku z kopalni. Samochód jest napędzany dwoma silnikami wysokoprężnymi w układzie V, z szesnastoma cylindrami każdy. Łączna ich pojemność to 65 litrów. Całkowita moc obu jednostek napędowych wynosi 4600 KM. Oba silniki spalinowe spełniają zarazem funkcję generatorów energii elektrycznej dla czterech elektrycznych silników trakcyjnych, o mocy 1200 kW każdy. Żadna z wymienianych w zestawieniach największych ciężarówek – ani **Liebherr T 282** z maksymalnym udźwigiem 396 t, ani **Caterpillar 797B** (380 t), ani nawet często ostatnio wymieniany jako największy **Terex MT 6300AC** (400 t) – nie zdoła podźwignąć tyle, ile BieŁAZ 75710.

Do prac ziemnych białoruskim gigantem wypadałoby dobrać park maszynowy o odpowiednich rozmiarach. Za największą koparkę na świecie uchodzi obecnie **Terex RH 400**, z łyżką o pojemności 45 m^3, która umożliwia zabranie na raz do 85 ton materiału. Cała koparka waży 980 ton i jest napędzana silnikiem o mocy 4400 KM. Do kompletu przyda się **Komatsu D56A**, który ma 4,8 m wysokości, pracuje z mocą 1150 KM i jest największym buldożerem na świecie. Nie zawadzi mieć też **LeTourneau L-2350**, największą obecnie ładowarkę kołową na świecie, montowaną na indywidualne zamówienie. W kopalniach odkrywkowych służy przy obsłudze najcięższych wozideł. Jednorazowo jest w stanie przetransportować do 75 ton urobku. Jej długość całkowita to 20,9 m, szerokość – 7,58 m, wysokość – 6,45 m, pojemność łyżki – 40,5 m^3, ciężar roboczy – 265 ton, a moc użyteczna – 1715 kW (2300 KM)

Park maszynowy wagi superciężkiej może uzupełnić również **Terex/Bucyrus RH400**, największa koparka hydrauliczna na świecie. Ma 10 m wysokości, waży 1 tys. ton, a moc jej silnika to 4400 KM. Za pomocą swojej łyżki o pojemności aż 45 m^3 z łatwością przenosi urobek o masie nawet 85 ton.

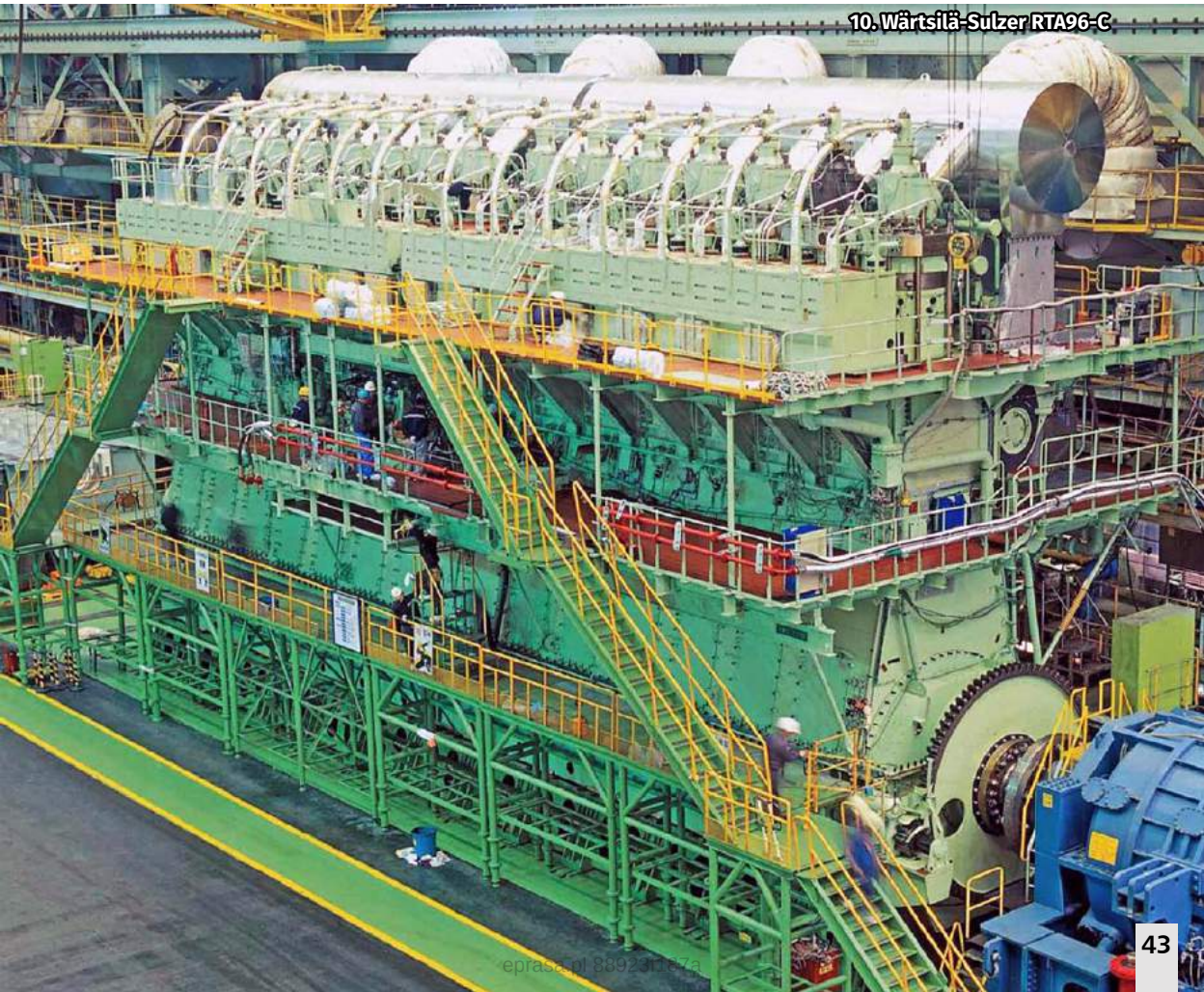
W klasie wolno jeżdżących koparek rywalizować będzie z nią zaprezentowana w 2012 r. przez firmę Caterpillar – **CAT 6090** (choć RH400 też należy do Caterpillar). Specyfikacja modelu **CAT 6090 FS** określa objętość łyżki na ponad 52 m^3. Z kolei koparka linowa **P&H 4100XPC** firmy Komatsu pozwala podnieść nawet 67 m^3 i masę ponad 90 ton.

Na budowie przydałoby się jeszcze coś odpowiedniego do transportu. Najpotężniejszym ruchomym dźwigiem na świecie jest **Liebherr LTM 11200-9.1** (**9**). Ma teleskopowo rozkładane ramię sięgające

eprasa.pl 88923f187a

Największy silnik diesla na świecie w roku 1933, w H.C. Ørstedsværket w Kopenhadze: http://bit.ly/2N38p7C

9. Liebherr LTM 11200-9.1



10. Wärtsilä-Sulzer RTA96-C

eprasa.pl 88923i187a

100 m długości. Porusza się na dziewięciu osiach, a jego prawie 700-konny silnik potrafi rozpędzić maszynę nawet do 75 km/godz. Waga tego giganta to aż 96 ton, zaś udźwig 202 tony.

Moc jest z nimi

Aby opisywane tu giganty uruchomiły swoje supermoce, potrzeba napędu. **Silniki** stanowią odrębną klasę rekordów. Za największy na świecie odrzutowy silnik turbowentylatorowy uchodzi, ważący ok. 8300 kg, **GE90-115B**. Średnica samego wentylatora wynosi tu 3,25 m, średnica silnika w obudowie – 3,53 m, a ciąg – 514 kN. W 1995 r. GE90 zadebiutował na pokładzie samolotu Boeing 777. Obecnie testowany jest jeszcze większy model – **GE9X**. Ma szerokość kadłuba Boeinga 737, a średnica jego wlotu wynosi 3,4 m. GE9X ma zdobyć niezbędne do użytku certyfikaty jeszcze w 2019 r., kiedy powinno dojść do pierwszych lotów testowych Boeinga 777X.

Największym lotniczym silnikiem tłokowym produkowanym seryjnie był **Pratt & Whitney R-4360 Wasp Major**. Miał 28 cylindrów w układzie poczwórnej gwiazdy, o łącznej mocy – w zależności od wersji – od 2240 do 3200 kW (3050-4350 KM). Łącznie w latach 1944-1955 zbudowano 18 697 silników tego typu. Były stosowane do ostatniej generacji samolotów z napędem śmigłowym, np. Boeinga 377 Stratocruiser, czy rekordowo dużej łodzi latającej Hughes H-4 Hercules.

Największym tłokowym silnikiem lotniczym w ogóle był **Lycoming XR-7755**. Przy 127 litrach pojemności, 36 cylindrach i 2,7 tony masy, dysponował 5 tys. KM mocy. Był przeznaczony do użytku w USAF „European Bomber" (który ostatecznie stał się B-36 Corsair). Projekt został porzucony w 1946 r., gdy uwaga USAF została skierowana na silniki odrzutowe.

Wielkie silniki dieslowskie budujemy od dawna, o czym świadczy choćby rekordowa przez trzydzieści lat maszyna zainstalowana w 1933 r. w H.C. Ørstedsværket w Kopenhadze. Za największy obecnie silnik wysokoprężny uchodzi okrętowy gigant **Wärtsilä-Sulzer RTA96-C** (**10**). Ma czternaście cylindrów, każdy o pojemności 1820 l. Moc tego potwora to 109 tys. KM, moment obrotowy wynosi zaś 7 600 000 Nm. Spala 160 g paliwa w każdym tłoku na każdy cykl pracy. Silnik wysokoprężny sam w sobie jest monumentalnie, obezwładniająco i wręcz porażająco wielki – waży 2,3 tys. ton, ma 13 m wysokości i 27 m długości. Dla porównania, największy silnik wysokoprężny w aucie osobowym Audi Q7 V12 TDI to dwunastocylindrowy diesel z 6 litrami pojemności, podwójnym turbo, 500 KM i 1000 Nm.

Do epoki energii odnawialnej bardziej niż diesle pasuje jednak rekord związany z energią **turbin wiatrowych**. Jako obecnie największą podaje się **MHI Vestas V164-9.5MW**, z mocą znamionową 9,5 MW i średnicą wirnika 164 m. Większą średnicą pochwalić może się **Siemens Gamesa SG 8.0-167 DD** – 167 m. Jednak moc znamionowa jest tu niższa – 8 MW, choć może być potencjalnie podwyższona do 9 MW. ■

Czekałam na ciebie
Magdalena Krauze
Liczba stron: 340, cena: 34,90 zł, Wydawnictwo Jaguar

Pełen zaskakujących sytuacji oraz sercowych wzlotów i upadków pierwszy tom powieściowego cyklu. Życie Pauliny staje na głowie, gdy pewnego dnia wpada z impetem na mężczyznę, który w przeszłości był niedoścignionym obiektem jej westchnień... Czy dawne uczucie odżyje w dorosłej już kobiecie? Paulina jest dwudziestoośmioletnią zatwardziałą singielką z żelaznymi zasadami. Pracuje w redakcji czasopisma dla kobiet, gdzie pełni funkcję zastępcy redaktora naczelnego. Wspierana przez kochających rodziców oraz wieloletnią przyjaciółkę Malwinę, z którą łączą ją siostrzane relacje, wiedzie szczęśliwe życie. Pewnego dnia Paulina dowiaduje się, że będzie miała nowego szefa. Jakież jest jej zaskoczenie, gdy w drzwiach biura pojawia się przystojny gość, w którym kobieta rozpoznaje swoją skrytą młodzieńczą miłość.

eprasa.pl 88923f187a

Tworząc wielkie, rekordowe konstrukcje i machiny na Ziemi, szukamy też największych rzeczy we Wszechświecie. Kosmiczna lista „naj" stale się jednak zmienia, jest aktualizowana i uzupełniana, nigdy nie stając się ostatecznym rankingiem.

Mega Kosmos

REKORDY WSZECHŚWIATA

Największa planeta

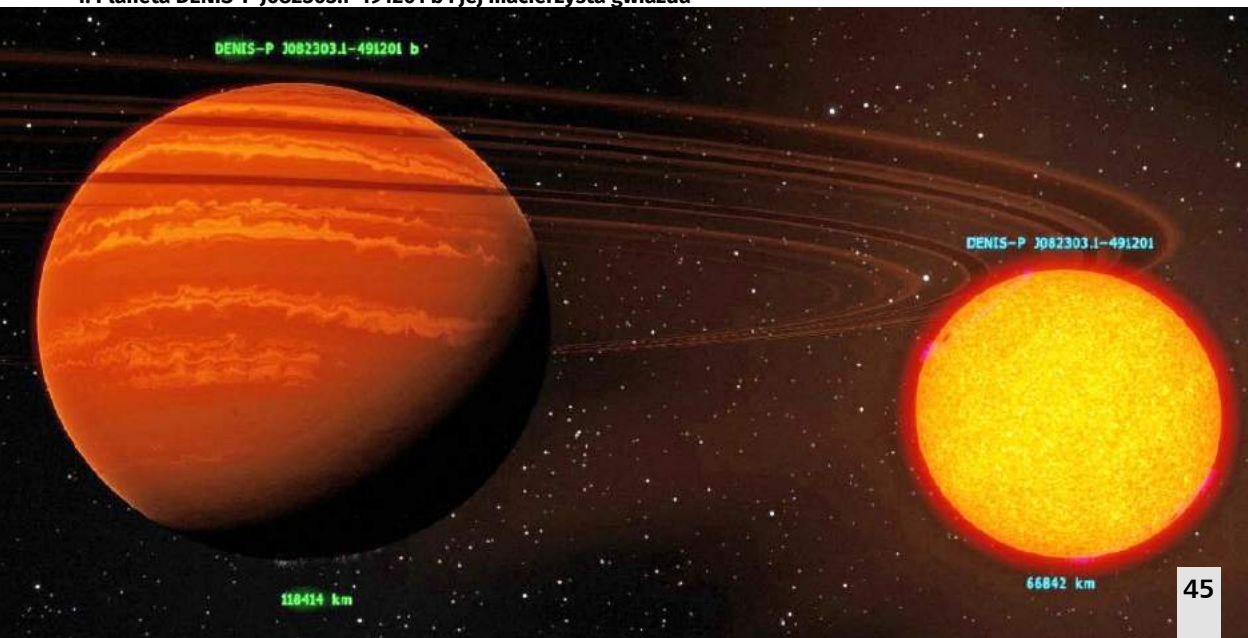
Na czele listy największych planet figuruje obecnie **DENIS-P J082303.1-491201 b** (alias 2MASS J08230313-4912012 b). Nie wiadomo jednak z całą pewnością, czy to egzoplaneta, czy brązowy karzeł, a więc obiekt gwiazdopodobny. Ma masę 28,5 razy większą od Jowisza. Podobne wątpliwości budzi obiekt **HD 100546 b.**, o masie ok. dwudziestu mas Jowisza, krążący w Gwiazdozbiorze Muchy, co do którego też nie ma pewności, czy to planeta. Podobnie jak z poprzednikami jest i z trzecim obiektem na liście NASA – **Keplerem-39b**, o masie osiemnastu Jowiszów.

Ponieważ w stosunku do **Keplera-13 Ab**, piątego na aktualnej liście NASA, nie zgłasza się wątpliwości, czy jest brązowym karłem, należałoby uznać go za największą w tej chwili egzoplanetę. Jest tzw. gorącym superjowiszem krążącym wokół Keplera-13A. Promień egzoplanety wynosi ok. 2,2 promienia Jowisza, a jej masa to ok. 9,28 masy jowiszowej.

Największa gwiazda

Według obecnych rankingów największą znaną nam gwiazdą jest **UY Scuti**. Została odkryta w 1860 r., przez astronomów niemieckich. Szacuje się, że ma rozmiar 1708±192 średnic Słońca i większą od niego 21 mld razy objętość. O palmę pierwszeństwa rywalizuje ze Scuti **WOH G64** (IRAS 04553-6825) – czerwony hiperolbrzym w galaktyce satelitarnej Wielkiego Obłoku Magellana, w południowej konstelacji Dorado. Według niektórych szacunków jego rozmiar może sięgać nawet 2575 średnic Słońca. Jednak ponieważ zarówno jego pozycja, jak i sposób poruszania są nietypowe, trudno to dokładnie zweryfikować.

1. Planeta DENIS-P J082303.1-491201 b i jej macierzysta gwiazda

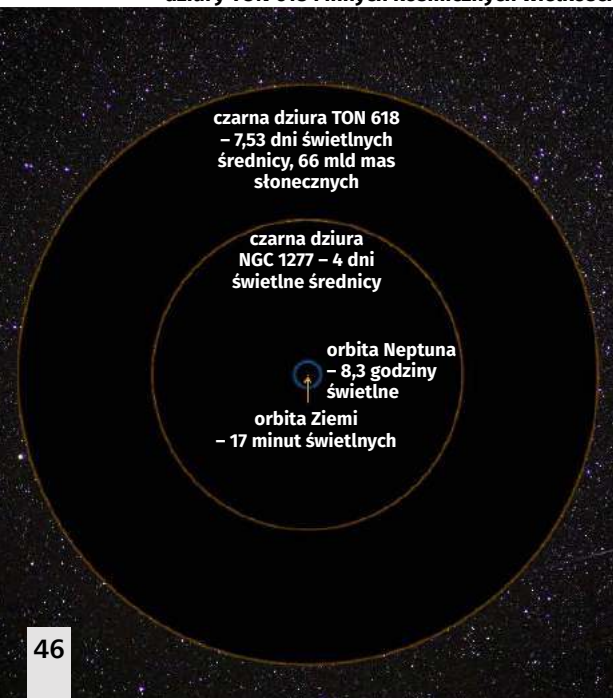


2. UY Scuti, Słońce i Ziemia w skali

Największa czarna dziura

Supermasywne czarne dziury to obiekty rezydujące w centrach masywnych galaktyk, o masach ponad 10 miliardów razy większych od masy Słońca. Obecnie za największy obiekt tego rodzaju uchodzi nadmasywna czarna dziura **TON 618**, szacowana na 6,6×10 mld masy słonecznej. To bardzo odległy i niezwykle świetlisty kwazar, który znajduje się w Gwiazdozbiorze Psów Gończych.

3. Porównanie rozmiarów supermasywnej czarnej dziury TON 618 i innych kosmicznych wielkości

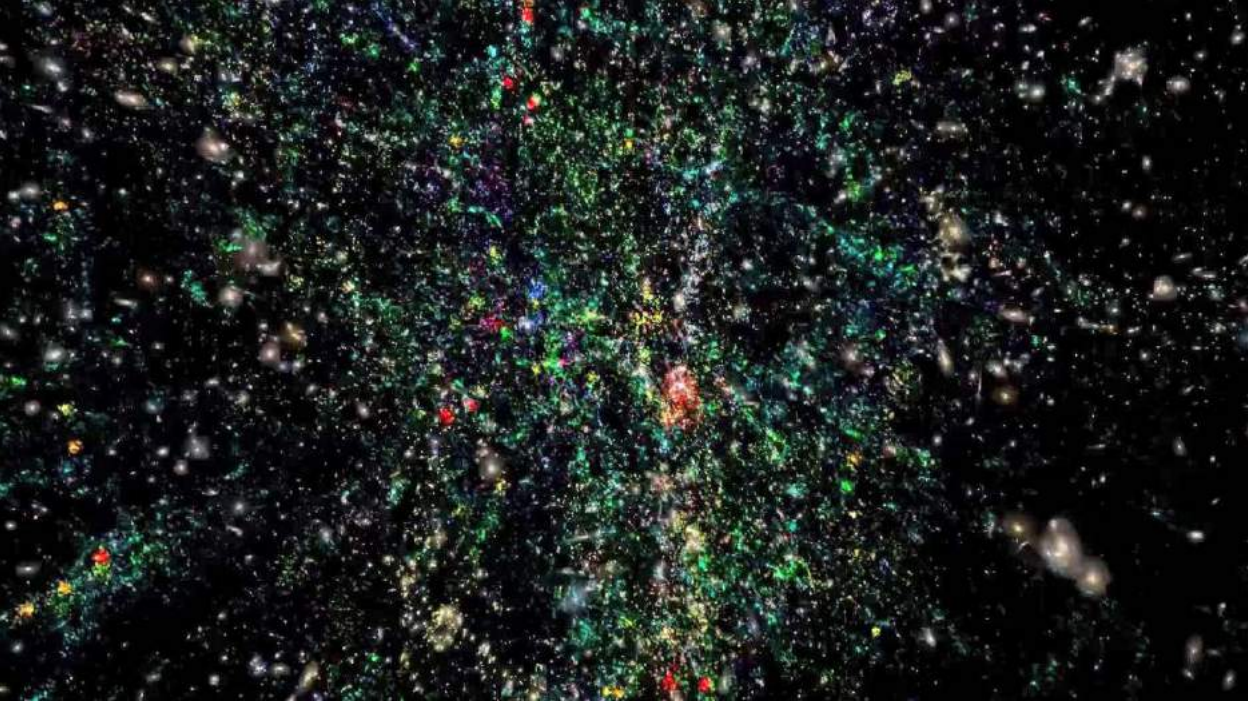


Drugie miejsce zajmuje **S5 0014+81**, o masie 4×10 mld masy słonecznej, znajdujący się w gwiazdozbiorze Cefeusza. Dalej w kolejności jest cała seria czarnych dziur o masie ocenianej na ok. 3×10 mld masy słonecznej.

Największa galaktyka

Na razie największą galaktyką odkrytą we Wszechświecie (pod względem rozmiarów, nie masy) jest **IC 1101**. Znajduje się w gwiazdozbiorze Panny,

4. Galaktyka IC 1101



5. Wielka Ściana Herkules-Korony Północnej

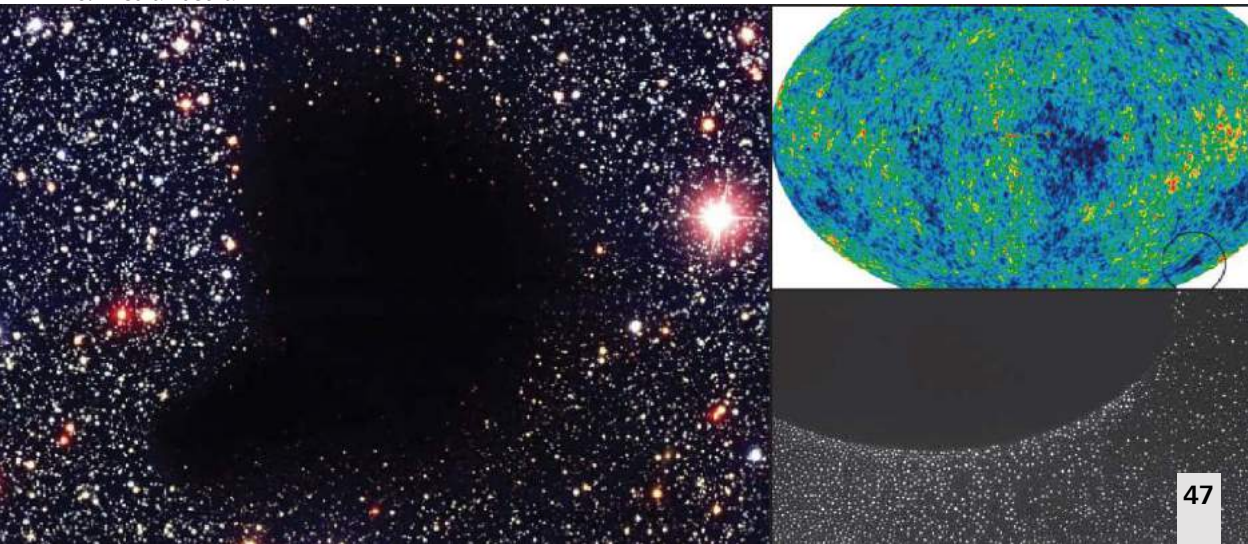
w odległości 1,07 mld lat świetlnych od Ziemi. Zauważył ją 19 czerwca 1890 r. Edward Swift. Powstała w wyniku połączenia wielu mniejszych galaktyk. Należy do gromady galaktyk **Abell 2029** i jest jej głównym składnikiem. Jej średnica wynosi ok. 4 mln lat świetlnych. Zawiera ok. czterysta razy więcej gwiazd niż nasza Galaktyka i może być od niej nawet dwa tysiące razy bardziej masywna ze względu na dużą ilość gazu i ciemnej materii. W zasadzie nie jest to galaktyka eliptyczna, lecz soczewkowata.

Ostatnie dane badawcze mogą wskazywać jednak na to, że największą pod względem rozmiarów galaktyką jest obiekt skupiający się wokół radioźródła **J1420-0545**. Międzynarodowy zespół astronomów zgłosił w tym roku odkrycie nowej gigantycznej radiowej galaktyki (GRG) związanej z trypletem galaktycznym znanym jako **UGC 9555**. Wyniki zostały przedstawione 6 lutego w artykule opublikowanym na stronie arXiv.org. Znajdująca się w odległości ok. 820 mln lat świetlnych od Ziemi UGC 9555 stanowi część większej grupy galaktyk, oznaczonej jako **MSPM 02158**. Nowo wykryty GRG, który nie otrzymał jeszcze oficjalnej nazwy, ma przewidywany wymiar liniowy wynoszący 8,34 mln lat świetlnych.

Największe „ściany" kosmiczne

Wielka Ściana (Wielka Ściana CfA2, Wielki Mur CfA2) jest wielkoskalową strukturą złożoną z supergromad galaktyk. Jej centralny obiekt stanowi **Gromada w Warkoczu**, odległa od Układu Słonecznego

6. Wielka Pustka



o ok. 100 Mpc (ok. 326 mln lat świetlnych), wchodząca w skład **Supergromady w Warkoczu**. Rozciąga się włącznie do wielkiej **Supergromady w Herkulesie**. Znajduje się w odległości ok. 200 mln lat świetlnych od Ziemi. Ma rozmiary 500×300×15 mln lat świetlnych, a niewykluczone, że i większe, ponieważ pole obserwacji zasłania częściowo materia naszej Galaktyki. Istnienie Wielkiej Ściany zostało stwierdzone w roku 1989, na podstawie badań przesunięć widm galaktyk ku czerwieni. Odkrycia tego dokonali Margaret Geller i John Huchra z CfA Redshift Survey.

Przez kilka lat Wielka Ściana pozostawała największą znaną strukturą Wszechświata, ale w roku 2003 John Richard Gott z zespołem, w oparciu o przegląd nieba *Sloan Digital Sky Survey*, odkrył jeszcze większą, **Wielką Ścianę Sloan**. Znajduje się w gwiazdozbiorze Panny, w średniej odległości ok. miliarda lat świetlnych od nas. Ma długość 1,37 mld lat świetlnych i jest o 80% większa od Wielkiej Ściany.

Obecnie za największą strukturę we Wszechświecie uznaje się jednak **Wielką Ścianę Herkules-Korony Północnej** (Her-CrB GW). Astronomowie szacują, że obiekt ten ma długość ponad 10 mld lat świetlnych. Podobnie jak Wielka Ściana Sloan, Her-CrB GW to struktura typu włókno, składająca się z gromad galaktyk i grup kwazarów. Jej długość stanowi 10% długości obserwowanego Wszechświata. Szerokość obiektu jest znacznie mniejsza, bo wynosi tylko 900 mln lat świetlnych. Her-CrB GW znajduje się na granicy gwiazdozbioru Herkulesa i Korony Północnej.

Wielka Pustka

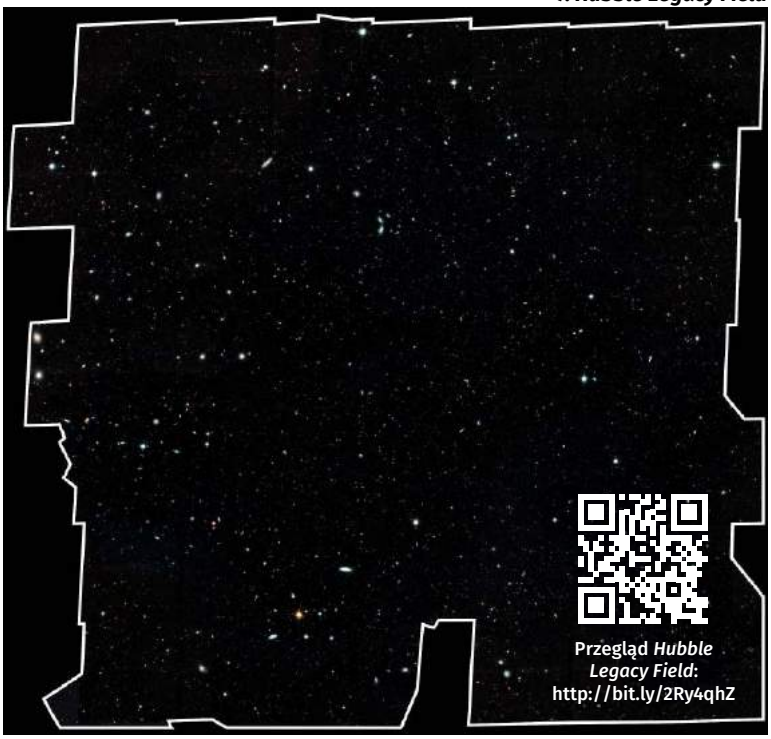
Ten gigantyczny obszar pustawej przestrzeni kosmicznej o średnicy ok. miliarda lat świetlnych (wg niektórych szacunków nawet 1,8 mld lat świetlnych) rozciąga się w zakresie 6-10 mld lat świetlnych od Ziemi, w okolicy konstelacji Oriona i Rzeki Erydan. W obszarach tego typu – nawiasem mówiąc, stanowiących połowę objętości znanego Wszechświata – nie tyle nie ma nic, ile jest mniej materii, zwłaszcza tej świecącej. **Wielka Pustka** to struktura praktycznie pozbawiona materii świecącej (galaktyk i ich gromad), a także ciemnej. Szacuje się, że jest tam o 30% mniej galaktyk niż w rejonach dookoła. Odkryta została w 2007 r. przez zespół amerykańskich astronomów z Uniwersytetu w Minneapolis. Jako pierwszy obszarem tym zainteresował się Lawrence Rudnick z Uniwersytetu w Minnesocie. Postanowił zbadać, jaka jest geneza tzw. chłodnej plamy na mapie mikrofalowego promieniowania tła (CMB), utworzonej przez sondę WMAP (WMAP *cold spot*).

Największy historyczny obraz Wszechświata

Astronomowie korzystający z danych obserwacyjnych Kosmicznego Teleskopu Hubble'a skompilowali historię szesnastu lat obserwacji, łącząc uzyskane obrazy (7500) w jeden mozaikowy widok, nazwany ***Hubble Legacy Field***. Montaż zawiera obrazy ok. 265 tys. galaktyk, z których niektóre „sfotografowano" w wieku zaledwie 500 mln lat po Wielkim Wybuchu. Obraz pokazuje, jak galaktyki zmieniły się w czasie, rosnąc poprzez fuzje i stając się gigantami, obserwowanymi dziś we Wszechświecie.

Innymi słowy – 13,3 mld lat ewolucji kosmosu zostało tu przedstawionych na jednym obrazie. ■

7. Hubble Legacy Field



eprasa.pl 88923f187a

Budowlany gigantyzm znany jest od czasów egipskich piramid, Wielkiego Chińskiego Muru czy przerośniętych posągów takich jak Kolos z Rodos albo monumentalne postaci Buddy z Azji. Dla wielkich obiektów zwykle istnieje racjonalne uzasadnienie: w przypadku wysokościowców są to ceny gruntów, a w przypadku ogromnych kompleksów – potrzeby komercyjne. Jednak nawet z tych projektów przebija emocjonalne dążenie do bicia rekordów.

Budowanie w skali XXXL

ROZMIAR, KTÓRY MA ZNACZENIE

Największymi pojedynczymi budowlami pod względem powierzchni są kompleksy związane z przemysłem lotniczym – począwszy od zajmującej 398 tys. m² **Boeing Everett Factory** (**1**), zbudowanej pierwotnie do montażu Boeingów 747, dominującej także pod względem kubatury (13,3 mln m³), oraz **hali Jeana-Luca Lagardère'a** w Tuluzie, o powierzchni 122 500 m² do montażu Airbusa A380, po liczącą 70 tys. m² **halę Aerium** w Halbe w Niemczech, pierwotnie przeznaczoną do konstruowania gigantycznych sterowców, w której obecnie ulokowano park tematyczny Tropical Islands Resort. Te olbrzymy przemysłu lotniczego rozdziela **meczet w Mekce**, którego powierzchnia jest niewiele mniejsza niż kompleksu Boeinga i wynosi 356 tys. m².

Są to jednak pojedyncze hale czy przestrzenie. Tymczasem za największy na świecie kompleks przemysłowy uchodzi potężny **Jubail II**, zwany również

1. Wnętrze Boeing Everett Factory

eprasa.pl 88923f187a

2. Jubail

Jubail Industry City (**2**), w Arabii Saudyjskiej. Druga faza tego rozwijanego od ponad dwudziestu lat miasta przemysłowego zaczęła się w 2014 r. Po ukończeniu kompleks będzie się składał z co najmniej stu zakładów przemysłowych, zakładu odsalania o pojemności 800 tys. m^3, kilometrów linii kolejowych, dróg i autostrad oraz rafinerii ropy naftowej, produkującej co najmniej 350 tys. baryłek dziennie. Całe założenie ma zostać ukończone w 2024 r.

Nieopodal powstaje innego rodzaju kompleks na ogromną skalę – rozrywkowy **Dubailand**. Ma mieć powierzchnię 278 km^2, a koszt jego wzniesienia sięgnie 64 mld dolarów. Będzie składał się z sześciu części: parków rozrywki, obiektów sportowych, ekoturystyki, obiektów służby zdrowia, atrakcji naukowych i hoteli. Znajdzie się tam również największy na świecie hotel, mieszczący 6500 pokojów, oraz centrum handlowe liczące nieomal 1 mln m^2. Zakończenie inwestycji zaplanowano na 2025 r.

Samo centrum handlowe Dubailandu zbliży się wielkością do największego póki co budynku na Ziemi – **New Century Global Center**, ulokowanego

3. Paradise Island Water Park – część centrum handlowego w Chengdu

4. China Zun w Pekinie

w chińskim Chengdu, czyli galerii handlowej, kompleksu rekreacyjnego, założenia akademickiego i hotelowego (**3**) o powierzchni 1,76 mln m². Następny w kolejności obiekt w tej kategorii powstał w Emiratach Arabskich – a tylko o 47 tys. m² mniejszy niż New Century Global Center w Chengdu jest **terminal T3 Międzynarodowego Portu Lotniczego w Dubaju**, w całości zresztą obsługujący tylko jedną linię, Emirates, i 70 mln jej pasażerów rocznie.

Kolejny w kategorii kompleksów jest **Abradż Al-Bait** w Arabii Saudyjskiej, w którym mieści się **wieża Makkah Royal Clock Tower**, będąca również czwartą najwyższą budowlą na świecie. Jej powierzchnia wynosi 1 575 820 m². Jest to kompleks różnych obiektów – hoteli, przestrzeni mieszkalnych, sal modlitewnych, miejsc parkingowych, dworca autobusowego itd.

Kolejny ogromny kompleks i europejski rodzynek w tej generalnie zdominowanej przez Azję klasyfikacji stanowi **giełda kwiatowa Aalsmeer** w Holandii, o powierzchni ok. 990 tys. m². Dziennie przewija się przez nią 20 mln osób, a ok. 12 mld rocznie. Tylko niewiele mniejszy pozostaje zespół hotelowo-rozrywkowy w Makau, **Venetian Macao**, o powierzchni 980 tys. m². Na kolejnym miejscu, z powierzchnią 968 tys. m², znajduje się **terminal trzeci Międzynarodowego Portu Lotniczego w Pekinie**. Następne pozycje to kolejny kompleks w Makau oraz centra handlowe w Bangkoku, Kuala Lumpur i Dżakarcie.

5. Lotte World Tower w Seulu

6. Ping An Finance Centre w Schenzen, w Chinach

Wieże 500+

Jeśli chodzi o wysokość, wciąż niezagrożona pozostaje 828-metrowa Burdż Chalifa w Dubaju. Miała ją, wg pierwotnego planu, prześcignąć w tym roku kilometrowa Wieża Królestwa w Dżuddzie, w Arabii Saudyjskiej, nad którą prace rozpoczęły się wiosną 2014 r. Jednak budowę wstrzymano, z powodu skandali korupcyjnych.

Liczba superwież o wysokościach przekraczających pół kilometra stale rośnie, oczywiście głównie w Azji. Można tu wymienić **pekiński wysokościowec Zun** (527,7 m) ukończony w ubiegłym roku (**4**), **centrum finansowe CTF w Guangzhou** wspinające się na 530 m, a oddane w 2016 r., **Lotte World Tower w Seulu** o wysokości 554,5 m (**5**) czy otwarte w 2017 r. **Ping An Finance Center w Shenzhenie** (**6**), sięgające 599 m i oddane do użytku w 2017 r.

Ciekawe, że jedynym wieżowcem 500+ wybudowanym w „mieście drapaczy chmur" – Nowym Jorku – jest zrealizowany w 2014 r. **One World Trade Center**, sięgający 541,3 m. Faktem jest jednak, że Nowy Jork ma w sumie ponad 6 tys. wysokich budynków, z których aż 274 to drapacze chmur, przekraczające 150 m. To imponujące portfolio, lokujące ostatecznie owo miasto w zestawieniach aglomeracji z największą liczbą wieżowców na drugim miejscu na świecie, za Hongkongiem.

Ameryka wciąż dzierży rekordy w niektórych kategoriach tego rodzaju klasyfikacji. Najwyższy blok z funkcjami mieszkalnymi stoi w Chicago – **The John Hancock Center**, wybudowany w latach 1965-1969, mający 343,5 m wysokości i sto pięter, choć nie wszystkie przeznaczono na mieszkania. Najwyższym wyłącznie mieszkalnym blokiem jest 70-piętrowy **Lake Point Tower**, również w Chicago, mający 195 m wysokości i 879 mieszkań. Od tego roku palmę pierwszeństwa przejmie jednak od niego **World One w Bombaju**, w Indiach. Ma 117 pięter i ponad 450 m wysokości.

Infrastruktura z rozmachem

W ubiegłym roku Chiny zrealizowały swój kolejny megaprojekt – **most łączący Hongkong, Makau i miasto Zhuhai** (**7**). Ma prawie 55 km długości i jest najdłuższym na świecie tego typu obiektem morskim. Nowa droga pozwoli skrócić czas podróży pomiędzy metropoliami o połowę. Ilość stali zużytej do jej budowy pozwoliłaby wznieść sześćdziesiąt wież Eiffla. Na przeprawę składają się cztery tunele, w tym jeden podmorski. W ramach prac stworzono również sztuczną wyspę, która służy jako podstawa konstrukcji. Według założeń mostem przejeżdżać ma ok. 40 tys. pojazdów dziennie, w tym regularnie kursujące autobusy wahadłowe.

Większość rekordów w dziedzinie konstrukcji mostowo-wiaduktowych dotyczy teraz realizacji azjatyckich. **Most Akashi Kaikyō**, znany również jako „Most Perłowy", to obecnie najdłuższy most wiszący na świecie. Ma długość 3911 m, z czego środkowe i zarazem najdłuższe przęsło liczy 1991 m. Bezwzględna wysokość pylonów mostu to 298,3 m, co przewyższa warszawski Pałac Kultury i Nauki.

Z piętnastu rekordowych mostów dziesięć znajduje się w Chinach. Najdłuższy jest **Danyang-Kunshan**, otwarty w roku 2011 i ciągnący się na przestrzeni aż 164,8 km. Znajduje się na trasie kolejowej łączącej

eprasa.pl 88923f187a

miasta Szanghaj i Nankin, w prowincji Jiangsu. Przebiega przez deltę rzeki Jangcy, pełną nizinnych pól ryżowych, kanałów, rzek i jezior. Biegnie niemal równolegle do rzeki Jangcy, od 8 do 80 km na południe od niej. Część mostu, o długości 9 km, rozciąga się nad jeziorem Yangcheng.

Najwyższym wiaduktem świata jest **Millau**, zbudowany w ciągu autostrady A75 nad doliną rzeki Tarn w południowej Francji. Jego najwyższy filar ma wysokość 341 m. Projekt powstał w pracowni Foster and Partners, prowadzonej przez słynnego brytyjskiego architekta, lorda Normana Fostera. Został ukończony 14 grudnia 2004 r., a udostępniony dla ruchu 16 grudnia 2004 r.

Most, w którym jezdnia znajduje się w największej odległości od lustra wody, zbudowano nad wąwozem **Royal Gorge**, przez który płynie rzeka Arkansas (stan Kolorado, USA). Odległość ta wynosi 321 m. Jest to most wiszący, którego główne przęsło ma 268 m. Został oddany do użytku w 1976 r.

Najwyższym mostem kolejowym na świecie jest **wiadukt Mala Rijeka** na trasie Belgrad-Bar. Ma 198 m wysokości i otwarto go w 1973 r.

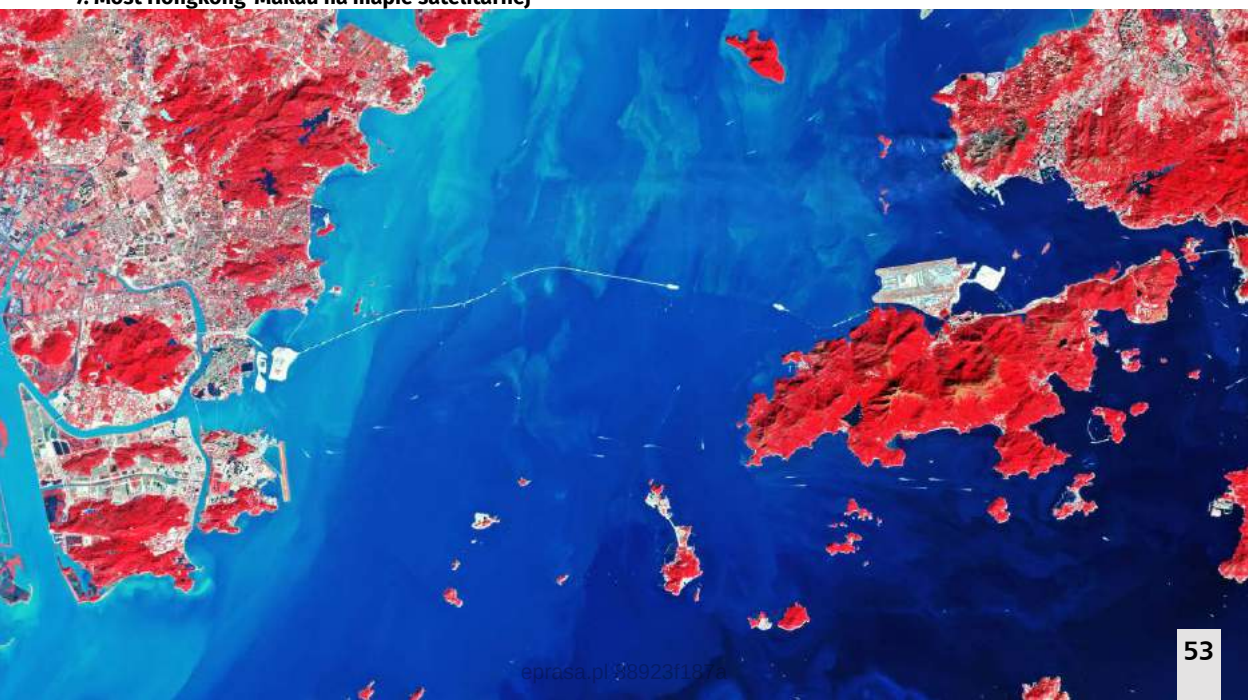
Najszerszym mostem długoprzęsłowym jest mający 48,8 m szerokości **Sydney Harbour Bridge** (Australia). Biegną przez niego dwie linie kolejowe, ośmiopasmowa droga, ścieżka rowerowa i chodnik dla pieszych.

Najdłuższym tunelem jest mający 137 km **Delaware Aqueduct** w Nowy Jorku. W podkategorii tuneli kolejowych prowadzi **tunel bazowy Świętego Gotarda** w Szwajcarii, o długości 57 km, a drogowych – **tunel Lærdal** w norweskim Aurland (24,5 km).

Być może znów jednak wszystkich przebiją Chińczycy. Tamtejsze władze rozważają bowiem budowę **podwodnego tunelu między miejscowościami Dalian i Yantai**, który byłby najdłuższą tego typu konstrukcją na świecie. Przebiegając pod Morzem Żółtym, miałby 125 km długości. Koszt jego budowy oszacowano na 43 mld dolarów. Rząd chiński chce też stworzyć jeszcze dłuższy podwodny tunel, tym razem łączący Chiny z Tajwanem. Obiekt kolejowy, o wstępnej nazwie **Chunnel**, miałby docelowo liczyć co najmniej 135 km długości. Inwestycja składałaby się z trzech części, a mianowicie dwóch tuneli głównych i jednego mniejszego, leżącego między nimi, pełniącego funkcje przejścia ewakuacyjnego i serwisowego. Każdy z tuneli będzie o 10 m szerszy od tych znanych z kolejowego **Eurotunelu** (50,5 km), biegnącego pod Cieśniną Kaletańską, czyli najwęższą częścią kanału La Manche. Projekt zakłada też budowę sztucznych wysp, na których znajdą się systemy wentylacyjne, zasilania oraz lądowiska dla helikopterów.

Jeszcze śmielszą, by nie powiedzieć szaleńczą, inwestycję rozważają władze Emiratów Arabskich. Chodzi o budowę superszybkiej kolei, która będzie poruszała się w specjalnych **tunelach w głębinach Zatoki Omańskiej i Morza Arabskiego**. Władze chcą stworzyć szybkie połączenie między dwiema kluczowymi stolicami biznesu Bliskiego Wschodu i Azji, czyli Dubajem i indyjskim Bombajem. Tunel

7. Most Hongkong-Makau na mapie satelitarnej



eprasa.pl 38923f187a

miałby 1800 km długości. Można by go uznać za projekt już nie XXI, ale raczej XXII wieku.

Najwyższe polskie konstrukcje

Na koniec słowo o polskim udziale w budowaniu w skalach „naj”. Obecnie najwyższą konstrukcją nadawczą jest **wieża telewizyjna** o wysokości 629 m, znajdująca się między Fargo i Blanchard w Północnej Dakocie, w USA. Została wybudowana w 1963 r. przez firmę Hamilton Erection, Inc. Dekadę później została wyprzedzona przez Polaków…

Przewyższył ją **maszt radiowy w Konstantynowie** koło Gąbina pod Warszawą, który ukończono 18 lipca 1974 r. (**8**). Przed upadkiem w czasie prac remontowych w 1991 r. mierzył on 646,38 m wysokości. Został zaprojektowany przez inż. **Jana Polaka** i ważył 550 ton. Historycznie, do momentu wybudowania Burdż Chalifa, była to w ogóle **najwyższa wzniesiona przez człowieka konstrukcja**.

Wciąż utrzymujemy jednak w tej dziedzinie pewien rekord. Wzniesiona w 1935 r. z drewna modrzewiowego **Radiostacja Gliwice** ma 118 m wysokości i jest najwyższą drewnianą konstrukcją na świecie. ■

Mirosław Usidus

8. Maszt radiowy w Konstantynowie

REKLAMA

Nie przegap lipcowego wydania
Elektroniki dla Wszystkich

W numerze między innymi:

Lampowy ocieplacz dźwięku
Dyskusje na temat różnic między dźwiękiem „tranzystorowym” a „lampowym” trwają od kilkudziesięciu lat. Masz okazję samodzielnie zbudować nieskomplikowany układ, który pozwoli sprawdzić takie różnice.
Stacja pogodowa ESP8266 z OLED
Stacja pogodowa może zostać zrealizowana w zaskakująco prosty sposób, a to dzięki gotowym modułom, w tym niedrogiej płytce, zawierającej „wielemogący” układ ESP8266 oraz wyświetlacz OLED.
Transmisja danych w inteligentnym domu. Przegląd interfejsów.
Dziś w elektronice wykorzystywane są rozmaite systemy przesyłania danych. Każdy ma zalety i wady. Współczesny elektronik powinien poznać je na tyle, żeby dobrać właściwy do potrzeb i warunków.
Kurs Arduino. W siedemnastym już odcinku kursu w praktyczny sposób zapoznajemy się z łączem RS-485 oraz zgłębiamy tajemnice działania i konfiguracji układów systemu MODBUS na przykładzie interesującego czujnika wilgotności FDS-100.
Rozporek ze szlufkami zapinany na stałe lub na pojemność
Zapoznaj się z przedstawionym przykładem, potem napisz do redakcji EdW. Zgłoś podobne przykłady lub nadeślij inne materiały mające związek z hasłem: *Humor w elektronice*.

Ponadto w numerze:
- Automatyka i ogrzewanie – pompy ciepła
- Infinity – system automatyki domowej. Środowisko do konfiguracji modułów
- Słuchawkowy bufor prądowy
- Prosty generator szumu białego
- Płytki „drukowane” frezem – od a do z
- Timer do lutownicy
- Tranzystory mocy wysokiej częstotliwości
- Wzmacniacze klasy D – podstawowe problemy
- **Szkoła Konstruktorów** – Układ elektroniczny dla osób, które chcą zacząć przygodę z elektroniką
- **Szkoła Konstruktorów** – Zaproponuj urządzenie związane z potrzebami dzieci w dowolnym wieku

EdW możesz zamówić na *www.ulubionykiosk.pl.*

Do kupienia także w Empikach i wszystkich większych kioskach z prasą.

www.elportal.pl

eprasa.pl 88923f187a

Poziom tekstu: łatwy

1. Luo Tianyi na marcowym koncercie

Wirtualni i cyfrowi celebryci

Gwiazdy pod ścisłą kontrolą

Tysiące ludzi zjawiło się 2 marca na stadionie Mercedes-Benz Arena w Szanghaju. Przyciągnął ich tam koncert Luo Tianyi (**1**), a właściwie... jej hologramu, bo „piętnastolatka" jest jedną z najpopularniejszych w Chinach wirtualnych gwiazd. Ma coraz większą konkurencję. Przewiduje się, że do 2023 r. wartość tej odmiany show-biznesu wzrośnie w Państwie Środka nawet do 1,5 mld juanów, czyli prawie 820 mln zł.

W Chinach to stosunkowo nowe zjawisko. Tymczasem w pobliskiej Japonii podobne postaci „istnieją" i cieszą się wielką popularnością już od poprzedniej dekady. Najbardziej rozpoznawalną wirtualną celebrytką jest **Hatsune Miku** (**2**). Ma miliony fanów, nie tylko w „ojczyźnie".

Komiksowy zespół

Myliłby się ktoś, kto sądzi, że zjawisko ogranicza się do Dalekiego Wschodu. Nie jest również tak całkiem nowe. Wymyślony przed wielu laty jako pierwsza „wirtualna grupa hip-hopowa" **zespół Gorillaz** stworzyli wprawdzie żywi muzycy – m.in. Damon Albarn

eprasa.pl 88923f187a

2. Hatsune Miku

z grupy Blur, Miho Hatori z Cibo Matto oraz Tina Weymouth, ale niepokazujący swoich twarzy. Muzyków zastąpiły w mediach komiksowe wizualizacje Jamiego Hewletta, najbardziej znanego jako twórca komiksu „Tank Girl" (**3**).

Gorillaz zadebiutowali pod koniec 2000 r. minialbumem „Tomorrow Comes Today", po którym na początku następnego roku ukazał się singiel „Clint Eastwood". Okazał się wielkim hitem. Wiosną 2001 r. wyszedł debiutancki album „Gorillaz". Odniósł ogromny światowy sukces i osiągnął sprzedaż na poziomie platynowym w Stanach Zjednoczonych – na całym świecie sprzedał się w sumie w ponad 7 milionach egzemplarzy.

Trudno przypisywać cały sukces jedynie pomysłowi na „komiksowy zespół". Ostatecznie zadecydowała przede wszystkim muzyka, będącą dziełem utalentowanych osób. Prawdopodobnie jednak innowacja określona jako „pierwszy wirtualny zespół" miała niebagatelne znaczenie marketingowe i pomogła w promocji nagrań. Muzycy zajęli się potem innymi rzeczami, ale grupa jako marka wciąż funkcjonowała i do dziś wydaje albumy, w różnych składach.

Ekspansja cyfrowych osobistości ma miejsce nie tylko w świecie czystej rozrywki. Od ubiegłego roku zdumiewamy się tym, jak bardzo **wygenerowani cyfrowo prezenterzy telewizyjni** (**4**), zademonstrowani najpierw przez chińską agencję Xinhua, a potem przez inne media, są podobni do ludzi występujących w tych samych telewizyjnych rolach. Z punktu widzenia nadawców i właścicieli mediów byty takie mają ogromne zalety. Przedstawiciele Xinhua podkreślali, że prezenter-awatar może pracować 24 godziny na dobę, bez snu, urlopu, żądań podwyżki i zapisywania się do związków zawodowych. Nie ma kaprysów i nie odejdzie do konkurencji.

Technika tworzenia ***deep fake'ów*** nie ma dobrej prasy, jednak cyfrowa imitacja młodej księżniczki Lei, pojawiająca się pod koniec „Łotra 1", w ramach sagi „Gwiezdne wojny", będąca owocem zasadniczo podobnej do cyfrowych fejków techniki, zafascynowała wszystkich. Gwiazdę można teraz cyfrowo ożywić i odmłodzić. Może **żyć wiecznie**.

Mniej znany jest u nas przypadek umieszczania oblicza Nicolasa Cage'a we fragmentach filmów, w których nie występował, w tym m.in. w „Poszukiwaczach zaginionej Arki". Okazuje się, że możemy zamienić cyfrowo gwiazdę na inną – w tym przypadku Harrisona Forda na Cage'a. Jeśli te możliwości się rozwiną, kto wie, czy w przeszłości nie będziemy poprawiać obsady ulubionych filmów na gwiazdorską lub po prostu na taką, która nam bardziej odpowiada.

Nowa generacja cyfrowych celebrytów ma ogromne rzesze miłośników w sieciach społecznościowych, zdobywając sobie pozycje ważnych influencerów. To pozwala z kolei zarabiać krocie za udział w reklamach, choć, prawdę mówiąc, nie tyle im, ile ich twórcom. Wprawdzie żaden z wirtualnych celebrytów nie istnieje, ale niektórzy uważają, że to nic nowego – w pewnym sensie system gwiazd zawsze polegał na fikcji, zawsze był misterną iluzją.

3. Zespół Gorillaz

eprasa.pl 88923f187a

4. Wirtualny prezenter telewizji Xinhua

Istotna różnica z punktu widzenia zarządzających machiną medialno-rozrywkową polega na tym, że osobistości ze **świata CGI** (obrazów generowanych komputerowo) „są o wiele łatwiejsze do kontrolowania", co otwarcie niedawno przyznał w mediach Ryan Detert, dyrektor generalny firmy marketingowej Influential.

Co lubi Japonia?

Jak wspomnieliśmy, prekursorami tej globalnej już mody byli Japończycy. Gwiazda Hatsune Miku to w gruncie rzeczy maskotka w stylu *anime*, zaprojektowana przez japońską firmę Crypton Future, zajmującą się oprogramowaniem do syntezy głosu. Została stworzona w 2007 r., gdy użytkownicy sięgnęli po firmowy produkt do komponowania muzyki. Wkrótce potem Miku zaczęła wykonywać ich piosenki. Już od lat organizowane są koncerty, na których hologram postaci Miku „śpiewa" te napisane przez fanów utwory. Dla swoich twórców zarobiła już setki milionów dolarów – od pieniędzy za bilety na koncerty, po sprzedaż maskotek i innych gadżetów.

W 2011 r. japońska grupa śpiewających dziewcząt, **AKB48**, ogłosiła, że ma nową członkinię, szesnastoletnią **Aimi Eguchi**. Kiedy Aimi zaczęła pojawiać się w reklamach popularnej japońskiej firmy cateringowej, fani nabrali podejrzeń. W końcu zespół przyznał, że Eguchi nie istnieje fizycznie. Była jedynie reklamową kreacją, stworzoną techniką cyfrowego komponowania twarzy „ludzkich" członkiń zespołu. W odróżnieniu od Miku wyglądała jednak jak człowiek, a nie postać z kreskówki.

Japońską cyfrową gwiazdą YouTube, a zarazem technologicznym krokiem naprzód w stosunku do sterowanych przez ludzi postaci animowanych, jest **Kizuna AI**, która ma 2,3 miliona subskrybentów swojego kanału na YT. Prawie codziennie zamieszcza tam filmy wideo, rozmawiając przed kamerą o życiu, miłości i grach wideo. Jej CGI-awatar to dziewczyna w stylu *anime*. Jest aktywna społecznie – należy do ambasadorów japońskiej państwowej organizacji turystycznej i zaprasza do odwiedzania Kraju Kwitnącej Wiśni. Nagrała piosenkę „Hello Morning", która stała się przebojem. Użyczyła głosu jednej z postaci w produkcji *anime* „Magical Girl Site". Mało tego – doczekała się własnego programu telewizyjnego! AI jest gospodynią show o wdzięcznej nazwie „Kizuna AI no BEAT Scramble".

Kanał Kizuna AI stanowi część rosnącej fali tzw. **wirtualnych YouTuberów,** czyli **VTuberów**, szczególnie popularnych w Japonii, ale stopniowo podbijających resztę świata. Inaczej niż zwykli, ludzcy YouTuberzy, postaci te działają pod przykrywką animowanego awatara, stworzonego przy użyciu niedrogiej już obecnie technologii *motion-sensing*. Program przechwytuje ruch aktora/aktorki, a powstałe w ten sposób komputerowe modele 3D są następnie obudowywane atrakcyjnym ciałem wirtualnego idola.

Prawdziwa lawina kanałów VTuberów (a właściwie głównie VTuberek) ruszyła na początku 2018 r. W czerwcu badająca rynek internetowy tokijska firma User Local ogłosiła, że liczba wirtualnych youtuberów sięgnęła już 4 tys. Kanały o największej liczbie subskrybentów to **Kaguya Luna** (ponad 750 tys.)

eprasa.pl 88923f187a

5. Kizuna AI

i **Mirai Akari Project** (ponad 600 tys.). Dla każdego znajdzie się coś miłego. Są VTuberzy-duchy (**Reiden Kasuka**), zombie (**Zombi-Ko**) i kobiety-koty (**Norakyatto**). W wyraźnej mniejszości pozostają VTuberzy męscy – najpopularniejszym jest **Amashita Kite**.

Fenomen wirtualnych gwiazd o tak infantylnym *emploi* tłumaczy się charakterystycznym dla Japonii zjawiskiem **kultu idoli** (jap. *aidoru*). Przejawia się to w wielbieniu bardzo młodych gwiazdek płci

6. Ami Yamato

żeńskiej – modelek, piosenkarek czy aktorek. Głównym zadaniem *aidoru* jest bycie słodką (*kawaii*) i utrzymywanie możliwie najdłużej wyglądu podlotka. Inna specyficznie japońska tendencja to dodawanie do postaci **człekopodobnych części zwierzęcych**. Kaguya Luna ma uszy kota, **Baacharu** – głowę konia, zaś **Nekomasu** to kolejna „słodka dziewczyna", choć z lisimi uszami i głosem mężczyzny. Z kolei „nadający" z Londynu **Ami Yamato**, pomimo japońskiego nazwiska, pojawia się jako postać CGI w „prawdziwych" miejscach i wśród prawdziwych ludzi (**6**).

VTuberzy mają cechy prawdziwych youtube'owych gwiazd z krwi i kości. Recenzują gry, testują aplikacje na smartfony, odpowiadają na pytania fanów. Niektórzy nawet śpiewają. Oczywiście stoją za nimi ludzie, którzy jednak ukrywają swoją tożsamość.

Dr Griseldis Kirsch, wykładowczyni współczesnej kultury japońskiej na londyńskim uniwersytecie SOAS, tłumaczyła w grudniu ub. roku serwisowi BBC, że anonimowość tamtejszych VTuberów może mieć również polityczny sens.

– *W Japonii obowiązują bardzo surowe przepisy dotyczące Internetu oraz nadawania programów* – mówiła Kirsch. – *Jeśli jednak używasz* motion capture, *aby ukryć się za postacią animowaną, możesz być bardziej krytyczny, możesz ominąć cenzurę.*

W 2017 r. specjalny sprawozdawca ONZ ds. wolności słowa doniósł o „niepokojących sygnałach" dotyczących japońskiego podejścia do wolności słowa. Dochodzenie wykazało, że ustawa zezwalająca rządowi na zawieszenie licencji na nadawanie programów telewizyjnych i radiowych pod pretekstem rozpowszechniania błędnych informacji jest nadużywana, służąc do wywierania presji, aby nie zajmować się wrażliwymi tematami politycznymi.

Prawdopodobnie jednak główną przyczyną wzrostu liczby gwiazd wirtualnego Internetu są pieniądze.

Dr Kirsch wspomina o **kulturze Otaku**, czyli fanatycznym wyznawaniu jakiejś odmiany japońskiej popkultury, dotyczącym zwłaszcza miłośników *anime* i *mangi*. Japońska fala VTuberów odpowiada więc po prostu lokalnym potrzebom kultury masowej. **Gree**, jedna z największych japońskich firm zajmujących się aplikacjami mobilnymi, planuje zainwestować w ciągu najbliższych dwóch lat 10 mld jenów (88 mln dolarów) w rozwój wirtualnych talentów, tworzenie nowych możliwości w zakresie strumieniowania na żywo, budowanie studiów filmowych i animacji oraz udostępnianie zasobów dla twórców. Kao, japońska firma kosmetyczno-chemiczna, „wynajęła" nawet VTuberkę **Tsukino Mito** do występów na żywo na swoim stoisku w Tokio, gdzie pojawiła

epr...a.pl 88923f187a

7. Barbie Roberts

się na ekranie inteligentnej pralki i sprzedawała środki piorące.

– *Zauważyliśmy początek tego wirtualnego trendu, mający miejsce gdzieś pod koniec 2017 r., i obserwujemy jego ciągły rozwój* – mówi BBC Kevin Allocca, szef kultury i trendów na YouTube.

Allocca wskazuje na kanał Kizuna Ai, którego liczba subskrybentów wzrosła do ponad 2 mln z poziomu 200 tys. w ciągu zaledwie dziesięciu miesięcy. Przedstawiciel Google'a Earnest Pettie dodaje z kolei, że liczba codziennych odsłon filmów VTuberów wzrosła w ciągu roku czterokrotnie.

Jednak to nie Japończycy byli pierwsi w promowaniu wirtualnych celebrytów w serwisie wideo. Sześćdziesięcioletnia **Barbie**, lalka, która wcześniej występowała w telewizyjnych animacjach, zadebiutowała własnym wirtualnym kanałem na YouTube już w 2015 r., dwa lata przed pierwszymi japońskimi VTuberkami.

– *Nazywam się **Barbie Roberts**, mam trzy siostry, z którymi mieszkam w Los Angeles, w Malibu, ale pochodzę z Wisconsin. Przeprowadziliśmy się tu, gdy miałam osiem lat* – mówi blogerka wideo Barbie.

Brzmi i wygląda całkiem podobnie do wielu innych nastoletnich vloggerów na YouTube (**7**). Mówi o wszystkim, od kwestii związanych z wyglądem osobistym, po bardziej złożone tematy, dotyczące roli młodych kobiet w społeczeństwie.

Oczywiście nie sposób zapomnieć, że syndrom gwiazdorstwa bohaterów popularnych kreskówek znany jest już od prawie stu lat, czyli od powstania wytwórni Disneya. Gwiazdy filmów animowanych też są obecne w tym świecie. Konto miłośników bohaterów kreskówki „Rick i Morty" liczy na Instagramie ponad 3 mln obserwujących, czyli tyle, ile mają gwiazdy z krwi i kości.

Oprócz postaci z filmów animowanych ikonami popkultury stały się również **postaci z gier komputerowych**.

W latach 90. jedną z największych gwiazd wirtualnego świata była **Lara Croft**, czyli żeński odpowiednik filmowego Indiany Jonesa. Lara doczekała się książkowych i komiksowych wersji swoich przygód, wystąpiła w klipie niemieckiej grupy punk-rockowej Die Ärzte, została też wielokrotnie wyróżniona przez twórców „Księgi rekordów Guinnessa", m.in. jako wirtualna bohaterka, która odniosła największy sukces w realnym świecie.

Popularność wirtualnych celebrytów umiejętnie wykorzystała branża reklamowa, posługująca się m.in. maskotkami, które stają się osobliwymi, wzbudzającymi sympatię „ambasadorami" znanych marek. Polskim przykładem była (i jest) postać **Małego Głoda**, promująca produkty spożywcze. Maskotka występująca w zabawnych spotach reklamowych doczekała się już blisko 350 tys. fanów na Facebooku.

Cyfrowa postać „buntuje się" przeciw twórcom

W ostatnich latach najbardziej chyba głośnym medialnie polem internetowej ekspansji cyfrowych celebrytów stał się serwis Instagram. Właśnie tam sławę zdobyła „dziewiętnastolatka" **Lil Miquela** (**8**), która służy twórcom z kalifornijskiego startupa Brud do generowania przychodów z kontraktów reklamowych, np. z Pradą, ale też z kreowania głośnych historii interakcji z innymi cyfrowymi postaciami, a nawet wręcz „skandali".

eprasa.pl 88923f187a

Poziom tekstu: łatwy

Aby zwiększyć zainteresowanie postacią, twórcy wygenerowali „konflikt" Miqueli z jej „menedżerem" oraz następujące potem „uniezależnienie się" od niego. W dodatku doszło do „konfrontacji" awatara z innym tego typu indywiduum, niejaką Bermudą, mającą odmienne poglądy polityczne. Wszystko to oczywiście nic innego, jak znany specjalistom **marketing narracji**, który ma wzbudzać i podtrzymywać zainteresowanie. Efekty? Instagramowe konto Lil zostało założone dwa lata temu i zyskało już ponad 1,6 mln obserwatorów.

Reportaż o wirtualnych gwiazdach: http://bit.ly/2MPwEpE

Zdecydowana większość tego typu postaci „żyje" w mediach społecznościowych, gdzie umieszcza rozmaite teksty i zdjęcia. Miquela tworzy kolaże, wydaje muzykę i kłóci się z innymi awatarami. Jej kolega, **Blawko** (również ze stajni Brud), ogląda transmisje rozgrywek na Twitchu. Teraz gwiazdy te mogą być w trasie, kręcąc reklamy, mogą modelować swoją nową linię mody, a nawet występować we własnym programie telewizyjnym lub filmie. Najpierw trzeba było jednak zbudować sztandarową postać, czyli Miquelę – dopiero dzięki niej popularyzacja kolejnych wirtualnych gwiazdek stała się szybsza i łatwiejsza. Lil z tego grona jest najbardziej znana i zdecydowanie to ona stanowi oś, wokół której Brud buduje dramaturgię wydarzeń.

W efekcie firma jest teraz warta co najmniej 125 mln dolarów i pojawiają się już nowe startupy kreujące wirtualne gwiazdy, chętnie finansowane przez zachęconych pierwszymi sukcesami inwestorów. Superstealthy Shadows, SuperPlastic i Toonstar rozwijają wirtualne postacie, które pojawiają się, lub wkrótce się pojawią, w kanałach mediów społecznościowych, takich jak Snapchat i Instagram, lub na własnych platformach.

8. Lil Miquela

Inwestorzy popierający te firmy twierdzą, że istnieje szansa na powstanie nowego rodzaju systemu studiów produkcyjnych – niezależnego od kapryśnych ludzkich osobowości i skandali. Nawet bowiem jeśli

Lil Miquela to dziewiętnastoletnia Amerykanka z brazylijskimi korzeniami, która jest wirtualną modelką, piosenkarką, a przede wszystkim „influencerką", obecną na Instagramie. Interesuje się modą, współpracuje z potężnymi markami (reklamowała m.in. Pradę, Supreme, Chanel), ma na koncie dwie okładki magazynów, udziela wywiadów, nagrywa piosenki. Nie ominął jej szał ani na grę w Pokemony, ani na „Stranger Things". Jako twór wyobraźni grafików Miquela jest naprawdę przekonująca – jej postać umieszczano w prawdziwych miejscach w Los Angeles, a na niektórych zdjęciach wygląda bardzo realistycznie. Przyjaźni się z Blawko, który nazywany jest zresztą jej męskim odpowiednikiem.
W czasach, gdy wiele prawdziwych osób występuje pod cyfrowymi awatarami, docieczenie jej prawdziwej tożsamości nie było wcale takie łatwe. Pytań o to, czy istnieje naprawdę, na jej profilu pojawiało się mnóstwo. Zrodziły się nawet spekulacje, że za całą mistyfikacją stoi modelka, Emily Bador. Faktycznie – jest bardzo podobna, ale funkcjonuje również niezależnie w mediach społecznościowych pod swoim własnym nazwiskiem. Po co miałaby więc kreować fikcyjną, bardzo podobną do siebie postać?
W pewnym momencie konto uroczej nastolatki zostało zhakowane przez inną wirtualną influencerkę, Bermudę. Zmusiła ona Lil do przyznania, że jest postacią fikcyjną, po prostu botem. Miquela została więc brutalnie zdemaskowana, ale to nie był koniec medialnego „dramatu". Wirtualna celebrytka przeszła prawdziwy kryzys tożsamościowy, dochodząc do wniosku, że jej twórcy ją oszukali. Naszły ją... niepokoje egzystencjalne. Niby bowiem czuje, marzy i kocha, ale wie, że to tylko rezultaty programowania. W końcu oskarżyła twórców, że wykorzystali ją do zarabiania pieniędzy i nigdy jej nie kochali.
Oczywiście wszystko to stanowiło scenariusz od początku do końca napisany przez speców z firmy Brud, stojącej za „istnieniem" Lil. Tak czy owak, ta fikcyjna ckliwa opowieść o zdradzie i sensie życia wygenerowała duże zainteresowanie użytkowników Instagrama. Co więcej, komentarze na temat wpisów Miqueli wciąż wskazują na pewien stopień dezorientacji fanów co do tego, czy Miquela jest prawdziwa, czy też jednak nie.

eprasa.pl 88923f187a

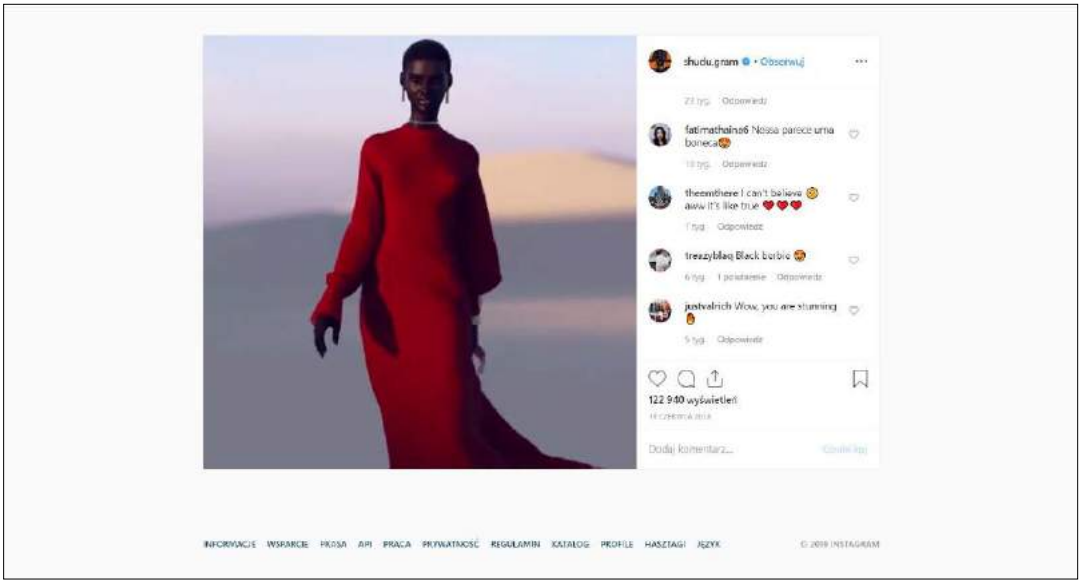
9. Wirtualni celebryci

wirtualni celebryci (**9**) wydają się buntować i robić rzeczy kontrowersyjne, to wszystko odbywa się, jak w przypadku Lil Miqueli, pod całkowitą kontrolą.

Czarna piękność prosto z komputera

Najsłynniejszą gwiazdą cyfrową jest obecnie „pierwsza na świecie cyfrowa supermodelka", czarnoskóra **Shudu**. Stworzył ją fotograf mody Cameron-James Wilson, za pomocą oprogramowania do modelowania 3D. Na początku 2018 r. makijażowa marka Fenty Beauty, należąca do supergwiazdy Rihanny, zamieściła wizerunek Shudu umalowanej w charakterystycznym pomarańczowym odcieniu szminki SAW-C. Zdjęcie stało się hitem mediów społecznościowych. Do kwietnia Shudu miała już prawie 90 tys. fanów na Instagramie. Prawda o niej wyszła na jaw dopiero dzięki artykułowi w „Harper's Bazaar". Wilson tłumaczył w nim, że jego wirtualna gwiazda stanowi „dzieło sztuki" i należy postrzegać ją jako „wirtualny" hołd dla pięknych, ciemnoskórych kobiet.

Choć sama Shudu (**10**) nie jest tak dynamiczną postacią jak Miquela, również w jej przypadku nie

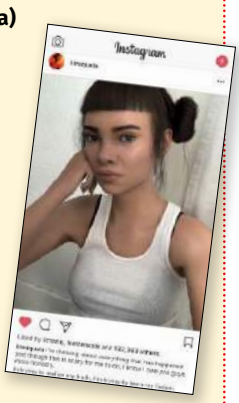


10. Profil Shudu.gram na Instagramie

eprasa.pl 88923f187a

Najpopularniejsze cyfrowe gwiazdy Instagramu

1. Lil Miquela (Miquela Sousa)
Królowa wirtualnych influencerów. Na Instagramie obserwuje ją ponad 1,6 mln internautów. Nosi się modnie – Chanel, Supreme, Vetements i Kenzo, a czasami widać ją na zdjęciach z prawdziwymi oraz wirtualnymi użytkownikami sieci. Pojawiła się na okładce „High Society" i udzielała wywiadów, m.in. dla BBC. „Time" umieścił ją na liście „Most Influential People on The Internet 2018".



2. Shudu
Shudu ma na Instagramie 176 tys. fanów. Była jedną z twarzy kampanii Balmain Pre-Fall 2018, wspólnie z dwiema innymi wygenerowanymi komputerowo modelkami – Margot i Zhi. Zaczęła gwałtownie zyskiwać na popularności, gdy marka Fenty Beauty należąca do Rihanny wykorzystała jej zdjęcie, na którym była umalowana szminką Saw-C.

3. Blawko
Będąc pierwszym męskim komputerowym influencerem, Blawko ma 135 tys. obserwujących na Instagramie, gdzie zamieszcza wiele memów i klipów z gier wideo, w które namiętnie „gra". Jest wytatuowany, a dolna część jego twarzy pozostaje zawsze zakryta. Deklaruje się jako miłośnik ciężarówek i *streetwearu*. „Randkuje" z Bermudą.

4. Bermuda
Blond modelka Bermuda jest zwolenniczką Donalda Trumpa, publikuje memy potępiające Hillary Clinton oraz „liberalny feminizm". Ma 136 tys. obserwujących na Instagramie. Uwagę na sobie skupiła ok. rok temu, gdy „zhakowała" konto Miqueli Sousy. Obie zdążyły się już zresztą ze sobą pogodzić i teraz są przyjaciółkami, często pojawiającymi się razem na zdjęciach.

5. Sophia
Znany robot Sophia też jest modelką, noszącą m.in. ubrania zaprojektowane przez Alexandra Wanga. Słynna maszyna stanowi dzieło firmy Hanson Robotics. Na swoim profilu instagramowym Sophia pisze, że uwielbia „spotykać ludzi z całego świata" i „poznawać różne mody". Uczestniczyła m.in. w Shanghai Fashion Week. Nosi klasyczną torebkę Gucci, niczym prawdziwa i zamożna kobieta. Ma 108 tys. fanów na Instagramie.

brakowało kontrowersji. Najpoważniejszym zarzutem, z jakim spotkał się Wilson, była pretensja, że nie zatrudnił prawdziwej czarnej modelki, tworząc jedynie cyfrową kreację. On sam broni się jednak, że ta kreacja zwiększa, a nie zmniejsza, różnorodność.

W miarę jak coraz więcej ludzi zaczęło podążać za Shudu, szybko stawała się inspiracją i fenomenem mediów społecznościowych. Okazała się wkrótce potężną i dochodową platformą, szczególnie dla marek odzieżowych, umożliwiającą dotarcie do nowych rynków. Jako jedna z cyfrowych modelek została zaangażowana do najnowszej kampanii marki odzieżowej Balmain. Gdy jednak reklamy ciuchów z modelkami CGI – nie tylko Shudu, ale również awatarami o imionach Margot oraz Zhi – ujrzała supermodelka Tyra Banks, gniewnie skomentowała zdjęcia na Instagramie. Jak pisała, jest „w szoku", a żywe modelki muszą poważnie zastanowić się, co to może oznaczać dla ich profesji.

– *Dziewczyny pracują przez całą swoją karierę, mając nadzieję na angaż do jakiejś wielkiej kampanii, w rodzaju tej stworzonej dla marki Balmain lub podobnej* – pisała. – *Jeśli jednak tak łatwo jest powierzyć całe przedsięwzięcie modelkom CGI, to jak będzie wygląda nasza przyszłość?*

Tyrze Banks wtórował znany fotograf mody Manny Roman. Na instagramowym profilu Balmaina komentował:

– *Choć podziwiam wykorzystaną w tej kampanii sztukę cyfrową, nie podoba mi się niemający nic wspólnego z realizmem przekaz, jaki firma wysyła do społeczeństwa.*

Wilson ripostuje, że ani użycie Shudu, ani jej wirtualnych „koleżanek" wcale nie jest odległe od typowego dla branży modowej i *beauty* retuszowania zdjęć „prawdziwych".

– *Przecież gdy tylko zaczynasz poprawiać wykonaną fotografię, staje się ono fantazją i przestaje być prawdziwe* – tłumaczył w jednym z wywiadów prasowych.

Oglądając więc zdjęcie „prawdziwej" modelki w magazynie, widzimy również najczęściej mnóstwo pracy specjalistów od cyfrowej obróbki zdjęć. W ten sposób różnica pomiędzy całkowicie cyfrową Shudu a silnie przerobioną fotografią zaczyna być ilościowa, a nie jakościowa. W pewnym sensie modelka Wilsona jest nawet prawdziwsza, bo nie udaje rzeczywistego człowieka...

Cameron-James Wilson niedawno stworzył dwie nowe modelki: **Brenn**, która jest czarnoskórą kobietą o bardziej okrągłych kształtach, oraz **Galaxię**, stanowiącą fantazję na temat piękności pochodzącej z kosmosu, z obcej cywilizacji.

eprasa.pl 88923f187a

11. Hologram Michaela Jacksona

Ożywianie Jacksona i cyrkowych słoni

W miarę rozwoju technik wizualnych, zwłaszcza wirtualnej rzeczywistości, nowymi-starymi celebrytami mogłyby stać się wskrzeszone gwiazdy. W świecie, nie tylko muzycznym, ogromne wrażeniem zrobił kilka lat temu **hologram Michaela Jacksona** (**11**), który „wystąpił" na scenie podczas gali Billboard Music Awards w Stanach Zjednoczonych. Co więcej, zmarły przed dziesięcioma_laty artysta nie był bynajmniej na scenie „świetlistym widmem", lecz postacią niewiele różniącą się od innych tańczących na scenie osób.

Reportaż o występie hologramu Jacksona: http://bit.ly/2Zr44fS4

Jackson to nie pierwszy „holograficznie zmartwychwstały" muzyk. Pierwszym był **raper Tupac Shakur**. Coraz częściej mówi się o „wskrzeszeniu" w ten sposób **Elvisa Presleya** oraz wielkich gwiazd kina i teatru z dawnych lat.

Hologram Jacksona promował jego „nowy" album – „Xscape". Artysta był ubrany w złotą kamizelkę, białą koszulkę i czerwone spodnie. W towarzystwie prawdziwej orkiestry i tancerzy zaprezentował utwór „A Slave to the Rhythm", nie zabrakło też słynnego moonwalku.

Podobna technikę zastosował niemiecki **cyrk Roncalli**, który porzucił często krytykowaną praktykę zmuszania tresowanych zwierząt do wykonywania rozmaitych sztuk, decydując się na nowoczesną metamorfozę i zastępując cyrkowe gwiazdy ich trójwymiarowymi hologramami (**12**).

Jak relacjonują media, dzięki projekcjom zwierzęta wyglądają jak prawdziwe, a nawet lepiej. Holograficzne konie pojawiają się znikąd, kłusując po cyrkowej arenie. Gdy znikają, z wnętrza wyskakuje gigantyczna ryba, unosząc się nad publicznością. Słoń zbliża się do widzów i staje na tylnych nogach, nikomu nie zagrażając. Za tą techniką stoi firma Optoma, która przekazała do użytku stworzony przez siebie system projekcji. Zdaniem dyrekcji Roncalli nowa technologia może odnowić słabnące w ostatnich latach zainteresowanie sztuką cyrkową.

Zagrać z Deyną i Ronaldo

Z techniką rejestracji obrazu w 360 stopniach i wirtualnej rzeczywistości (VR) od dłuższego czasu mierzy się sport, o czym pisaliśmy niejednokrotnie. Niedawno Intel zapowiedział, że zamierza wprowadzić VR na dobre na areny igrzysk olimpijskich. Przekonamy się, czy zgodnie z założeniami uda mu się to do roku 2024. Międzynarodowy Komitet Olimpijski, który podpisał w tej sprawie umowę z tą słynną technologiczną firmą, ma nadzieję na zwiększenie dzięki temu zainteresowania

eprasa.pl 88923f187a

12. Hologramy w cyrku Roncalli

olimpiadą wśród młodego pokolenia.

Na przykładzie oglądania transmisji z wydarzeń sportowych firma Microsoft zaprezentowała swoją wizję przyszłości z holograficznymi okularami mieszanej rzeczywistości **HoloLens**. Postanowiono wykorzystać do tego największą coroczną imprezę sportową w USA, czyli Super Bowl – finałowy mecz o mistrzostwo w futbolu amerykańskim. Pokazane efekty, takie jak prezentacja poszczególnych zawodników, którzy wchodzą do naszego pokoju przez ścianę, makieta obiektu sportowego wyświetlana na stole czy ciekawe przedstawianie różnego rodzaju statystyk oraz powtórek można śmiało wykorzystać w praktycznie każdej innej dyscyplinie sportu.

Cyrk Roncalli:
http://bit.ly/2IHHKI6

Wyobraźmy sobie teraz świat VR zarejestrowany podczas prawdziwych zawodów, w którym nie tylko obserwujemy, ale również **aktywnie „uczestniczymy" w akcji**, a raczej w interakcji, biegniemy za Usainem Boltem,

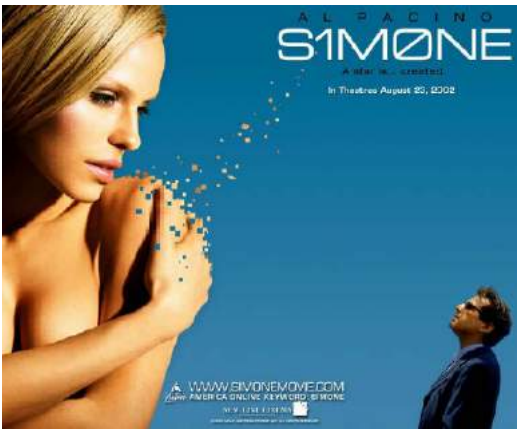
13. Cyfrowe modelki

eprasa.pl 88923f187a

odbieramy podanie od Christiano Ronaldo, próbujemy powstrzymać serwis Rafaela Nadala i ogólnie otrzymujemy cyfrowo wygenerowane gwiazdy dosłownie na wyciągnięcie ręki (lub nogi). I to jeszcze nie wszystko, bo jeśli będziemy chcieli np. pobiec z Januszem Kusocińskim lub podać do Kazimierza Deyny, to takie cuda też okażą się możliwe. Tak samo jak przywołanie do świata żywych dawno zmarłych gwiazd filmu.

Młodsze pokolenie może jednak od sportu tradycyjnego pokazywanego techniką VR woleć e-sport, czyli rywalizację prowadzoną z natury rzeczy tylko w wirtualnym świecie gier. Popularność takiej rozrywki lawinowo rośnie. Gracze stają się idolami i zarabiają spore sumy, duże firmy chcą się tu reklamować, rośnie profesjonalizacja drużyn i całych zespołów, a kibice wspierają ich nie tylko podczas wielkich imprez. Wspomniane techniki pozwalające stać się animowanym VTuberem mogą zresztą wprowadzić nas jako cyfrowe postacie do wirtualnych światów i jeśli sprawdzimy się w grze, kto wie czy to nie nasz awatar zyska sławę.

W komputerowych grach piłkarskich od dawna można już kreować **wirtualne kluby**, w których występują tworzone przez graczy i przez nich samych rozwijane **wirtualne gwiazdy futbolu**. Stopniowo podejmują one stawiane im wyzwania, a po dołączeniu do klubu mają możliwość uczestniczenia w meczach ligowych, awansowania i przechodzenia do kolejnych klubów, zupełnie jak ma to miejsce z prawdziwymi piłkarzami.



14. Plakat filmu „Simone”

Po ostatecznych celach poznacie ich?

Zapowiedzią wszystkiego tego, o czym napisaliśmy, w tym problemów z tożsamością wirtualnych modelek (**13**) i kwestii komercyjnego wykorzystania kreacji cyfrowych, był film „Simone” z Alem Pacino (**14**), nakręcony jeszcze w 2002 r. Pokazuje on m.in., że człowiek może stać się niewolnikiem swojej własnej cyfrowej kreacji. Ponadto sugeruje, że niewykluczone, iż ostatecznym polem funkcjonowania wirtualnych celebrytów okaże się kiedyś polityka.

Nie brzmi to już tak wesoło i beztrosko jak słodkie pienia dalekowschodnich gwiazdek w stylu *anime*. ■

Mirosław Usidus

Trinkets
Kirsten Smith
Liczba stron: 300, cena: od 21 zł, Wydawnictwo Jaguar

Spotkania grupy anonimowych kleptomanów to nie miejsce dla porządnych nastolatek. A jednak tam właśnie trafiają dwie dziewczyny, którym niczego w życiu nie powinno brakować.
Tabitha Foster ma wszystko, czego można pragnąć: pieniędzy jak lodu, tłum przyjaciół, popularność, najprzystojniejszego chłopaka w szkole... Brakuje jej tylko dreszczyka emocji. Tego samego, od którego jest uzależniona Elodie Shaw, cicha i nierzucająca się w oczy dziewczyna. Za to obecność Moe w takim miejscu nie powinna dziwić – wszyscy wiedzą, że to zadymiara, trzymająca się z najgorszymi szkolnymi szumowinami.
Tabitha, Elodie i Moe: królowa szkoły, dziewczyna-cień i twardzielka – takiego trio nikt nie potrafiłby sobie wyobrazić razem. A jednak rzucone przez Tabithę wyzwanie sprawia, że zaczyna je łączyć dziwna nić porozumienia. Od porównywania skradzionych fantów tylko krok do rozmów o wszystkim... Czy także o powodach, dla których zaczęły szukać tego rodzaju mocnych wrażeń?

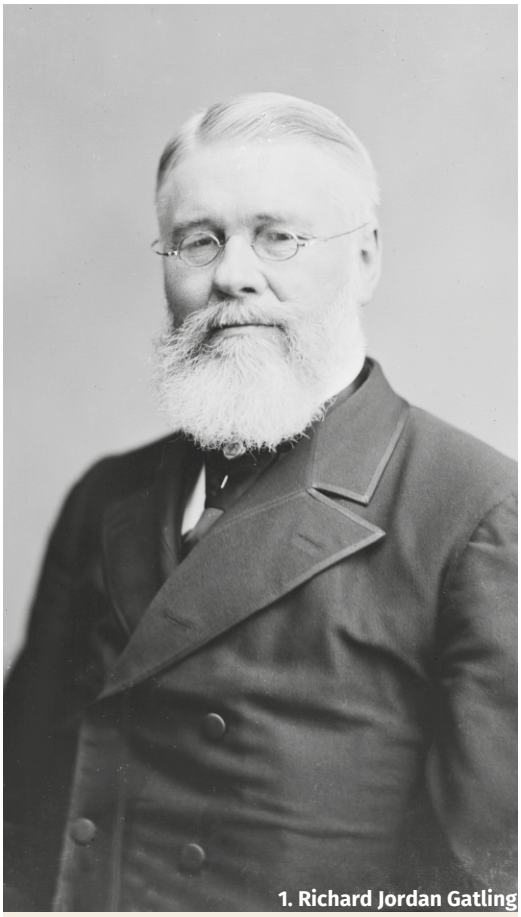
eprasa.pl 88923f187a

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.

Człowiek z cekaemem **Richard Jordan Gatling**

Kartaczownica Gatlinga – prekursorka wszelkiego rodzaju cekaemów, które dobrze znamy z wojen dwudziestego wieku – mogła skrócić amerykańską wojnę secesyjną. Abraham Lincoln nie zwrócił jednak uwagi na wysiłki wynalazcy, który próbował sprzedać armii Północy, czyli Unii, swoją śmiercionośną maszynę.


1. Richard Jordan Gatling

CV: Richard Jordan Gatling
Data i miejsce urodzenia: 12 września 1818 r., Hertford, Karolina Płn., USA (zm. 26 lutego 1903 r., Nowy Jork)
Obywatelstwo: amerykańskie
Stan cywilny: żonaty, czworo dzieci
Majątek: trudny do oszacowania, ale porównywalny do obecnych multimilionerów
Doświadczenie zawodowe: przedsiębiorca, założyciel (1862 r.) i szef Gatling Gun Company
Zainteresowania: medycyna

eprasa.pl 88923f187a

Jak każda wyprzedzająca technologicznie swój czas broń, maszyna **Richarda Gatlinga** była oczywiście kontrowersyjna, bo przecież służyła do zabijania. Z drugiej strony, jej skuteczność mogła przyspieszyć koniec wojny i paradoksalnie zaoszczędzić ofiar w ludziach. Tak jak np. zrobiły to bomby atomowe w Hiroszimie i Nagasaki – co oczywiście również jest niezwykle kontrowersyjnym twierdzeniem, ale wielu historyków przyznaje, że tak właśnie było.

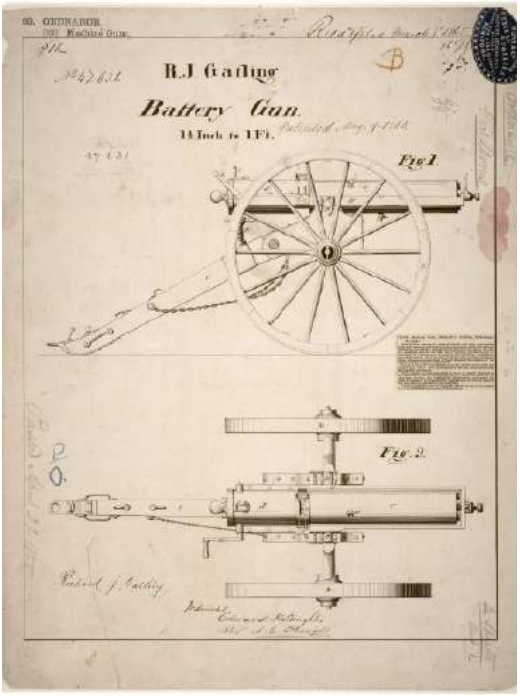
Wymiana luf

Richard Gatling (**1**) urodził się 12 września 1818 r. w hrabstwie Hertford w północno-wschodniej Karolinie Północnej. W wieku dwudziestu jeden lat zbudował **śrubę napędową dla łodzi parowych**, nie zdając sobie sprawy, że zaledwie kilka miesięcy wcześniej została ona opatentowana przez Johna Ericssona. Mieszkając w Karolinie Północnej, pracował w biurze hrabstwa, nauczał krótko w szkole i przez pewien czas był kupcem.

Mając lat trzydzieści sześć Gatling przeniósł się do St. Louis w stanie Missouri, gdzie początkowo był zatrudniony w sklepie z artykułami rolniczymi. W 1844 r. założył firmę i zaczął pracować nad nowym projektem. Za podstawę posłużyła mu maszyna do siewu bawełny. Przystosował ją do siewu ryżu, pszenicy i innych zbóż. Wprowadzenie tych ulepszeń i konstrukcji zrewolucjonizowało system rolniczy najpierw w okolicznych farmach, a ostatecznie w całym kraju.

W tym samym czasie, po ataku ospy, który go spotkał, Gatling **zainteresował się medycyną**. Chociaż w 1850 r. otrzymał dyplom lekarza Ohio Medical College, medycyny nigdy nie praktykował. Zamiast tego pracował w różnych zawodach, przede wszystkim oddając się **pasji wynalazczej**.

W momencie wybuchu wojny domowej w USA, Gatling mieszkał w Indianapolis, w stanie Indiana. Tam poświęcił się **doskonaleniu broni palnej**. W roku 1861, tym samym, w którym rozpoczął się konflikt zbrojny, wynalazł **karabin Gatlinga**. Rok później założył firmę **Gatling Gun Company**. Gdy w listopadzie 1862 r. otrzymał od rządu USA patent nr 36.836 (**2**) na swoją broń, tzw. **Battery Gun**, nie była to wcale pierwsza wersja broni szybkostrzelnej z czasów wojny domowej. Najbardziej znanym z konkurentów Gatlinga był wynalazca **Wilson Agar**, który zaproponował wojskom Unii maszynową broń nazwaną **Coffee Mill Gun**, czyli karabin – młynek do kawy. Nazwa wzięła się stąd, że umieszczona na górze broni ładowarka w kształcie lejka i ręczny mechanizm korbowy do prowadzenia



2. Patent na Battery Gun

ognia przypominał kawowy sprzęt kuchenny. Agar zademonstrował swoją broń na wózku prezydentowi Abrahamowi Lincolnowi, po czym ten poinformował go o zakupie tych zdolnych do wystrzelenia 120 pocisków na minutę karabinów, których kilka ostatecznie wykorzystano w walce. Jednak pojedyncza lufa w broni Agara szybko się nagrzewała, a mechanizm ładowania często się zacinał.

Konstrukcja Gatlinga miała kilka cech wspólnych z bronią Agara. Obie posiadały podobnie stylowe, montowane od góry, lejki-ładowarki amunicji, każda z nich była umieszczana na dwukołowym wózku, a ostrzał odbywał się za pomocą korby ręcznej. Innowacją Gatlinga było użycie sześciu luf, obracających się wokół centralnej osi poziomej. Taka „wymiana luf" zapobiegała przegrzaniu, co usuwało jeden z głównych problemów konstrukcji Agara, a w dodatku pozwalało na niezwykłą szybkość wynoszącą dwieście strzałów na minutę. Musimy jednak pamiętać, że z technicznego punktu widzenia ta konstrukcja nie była karabinem maszynowym, gdyż ogień z niej prowadzono ręcznie, a nie automatycznie.

Lufy, podajnik i cylinder blokujący stanowiły oddzielne części zamontowane na łożu. Tylne części luf, każda z osobnym zamkiem, oraz mechanizm spustowy mieściły się w cylindrze. Obrót korby powodował obrót luf, a naboje umieszczone w zasobniku

eprasa.pl 88923f187a

3. Muzealny egzemplarz kartaczownicy Gatlinga

wsuwały się pod swym ciężarem do podajnika. Odpowiedni mechanizm powodował wsuwanie naboju do lufy, ryglowanie jej osobnym zamkiem i strzał, a następnie wyrzucenie łuski z lufy. Podczas jednego obrotu korby każda lufa oddawała jeden strzał.

Zasadnicza idea tego rodzaju broni, nazywanej precyzyjnie **kartaczownicą**, była znana już w XVIII wieku – kilkanaście umieszczonych obok siebie i odpalanych kolejno luf miało zapewnić prowadzenie nieprzerwanego ognia. Na przeszkodzie w realizacji tego pomysłu stały jednak brak odpowiednich nabojów i ograniczenia technologiczne, których pokonanie możliwe było dopiero w drugiej połowie XIX wieku. Gatling wykorzystał pojawienie się nabojów zespolonych z metalową łuską i opracował nowatorski system odpalania ładunków z poszczególnych luf, połączony z ruchem samych luf, podajnika i zamka. Dzięki temu jego broń miała szybkostrzelność teoretyczną ok. 1200 strzałów na minutę, choć praktyczne wyniki w latach 60. XIX w. były sześciokrotnie niższe (udało się to przełamać dopiero później). Na obsługę karabinu składało się czterech żołnierzy.

Jeśli wierzyć wypowiedziom wynalazcy, jego motywacja do skonstruowania tak śmiercionośnej broni, była dość szlachetna. Wkrótce po rozpoczęciu wojny secesyjnej Gatling zauważył, że większość żołnierzy umiera z powodu chorób, niedożywienia lub ran, a nie wskutek udziału w bezpośredniej walce.

W 1877 r. stwierdził zaś: „gdybym mógł wynaleźć maszynę – karabin – który dzięki swojej szybkostrzelności umożliwiałby jednemu człowiekowi wypełnianie obowiązków bojowych stu innych, w dużej mierze zastąpiłoby to konieczność mobilizacji wielkich armii, a w konsekwencji zostałoby znacznie ograniczone ryzyko masowych ran i chorób”.

Broń Gatlinga w wojnie secesyjnej?

Na drodze do wprowadzenia broni Gatlinga na wyposażenie armii Unii stanął jej dowódca, stary generał brygady **James Wolfe Ripley**. Urodzony w roku 1794 r., uważał ogólnie broń powtarzalną za zbędny i kosztowny wynalazek, prowadzący do marnotrawstwa amunicji i tym samym obciążający system zaopatrzenia armii. Ripley konsekwentnie opierał się wprowadzaniu do uzbrojenia wszelkich rodzajów broni szybkostrzelnej (oprócz broni Gatlinga i Agara dotyczyło to także karabinów powtarzalnych Spencera i Henry'ego). Twierdził, że broń pojedyncza, z koniecznością przeładowania, jest „wystarczająco dobra”. We wspomnieniach Gatling opisywał chłodne przyjęcie, z jakim spotkał się on i jego przedstawiciele ze strony konserwatywnego generała.

Wynalazca postanowił więc zwrócić się bezpośrednio do prezydenta Lincolna, który miał opinię zwolennika powtarzalnej broni. Ten jednak nie zareagował na jego monity, najprawdopodobniej z powodów politycznych. Południowe korzenie Gatlinga wzbudzały wątpliwości co do jego lojalności. Doszły do tego pogłoski, że Gatling należał do tajnego, sympatyzującego z siłami Południa, stowarzyszenia Order of American Knights. Trwała kampania wyborcza, więc zrozumiałe, że Lincoln nie chciał

eprasa.pl 88923f187a

ryzykować wiązania się z człowiekiem o podejrzanych koneksjach.

Broń Gatlinga w końcu jednak trafiła do wojska Unii. Jeden z dowódców, **Benjamin F. Butler**, osobiście kupił dwanaście kartaczownic i wg niepotwierdzonej legendy przez krótki czas używał kilku z nich do ostrzeliwania sił wroga „w pobliżu Richmond", podczas oblężenia Petersburga. Po wojnie Gatling chwalił się, że z jego broni „Ben Butler pod Petersburgiem strzelał do rebeliantów, powodując wielką wśród nich konsternację i rzeź". Jednak źródła historyczne powołujące się na samego Butlera podają w wątpliwość fakt użycia broni Gatlinga, podkreślając, że sam Butler w swoich wspomnieniach nic o tym nie wspomina. W dodatku wiadomo, że na stanie armii było nieco sztuk broni Agara, nieróżniących się wizualnie zbyt mocno. Możliwe więc, że przekazy żołnierzy myliły jedne egzemplarze z drugimi.

W dokumentach źródłowych znajduje się jeszcze informacja o admirale **Davidzie Dixonie Porterze**, który zakupił niewielką liczbę Gatlingów (choć bardzo możliwe, że tylko jednego) do zamontowania na łodziach rzecznych marynarki wojennej, ale nie ma żadnych zapisów dotyczących ich wykorzystania bojowego. Wygląda więc na to, że wbrew niektórym informacjom karabinu Gatlinga w ogóle nie użyto w trakcie wojny secesyjnej.

Wynalazczość militarna i cywilna

Pomimo niepowodzeń z dostawami dla wojska Gatling stał się człowiekiem majętnym. Zresztą dzięki swoim wynalazkom i przedsiębiorczości był już zamożny przed wojną. Na tyle, aby na początku lat 50. XIX wieku pomyśleć o odpowiednim ożenku. Zaproponował małżeństwo Jemimie Sanders, dziewiętnaście lat młodszej od niego córce znanego w Indianapolis lekarza. Pobrali się w 1854 r.

Po wojnie Gatling nadal doskonalił swój projekt kartaczownicy i w 1870 r. otworzył fabrykę zbrojeniową. Do 1882 r. jego ulepszony wynalazek mógł już wystrzelić do 1200 naboi na minutę. Broń zdobyła popularność w Europie, została sprzedana do Anglii, Austrii, Rosji i kilku państw Ameryki Południowej. Wojsko Stanów Zjednoczonych wykorzystywało ją w walkach przeciwko Indianom. Po wzroście popularności, w 1883 r. Gatling z powodzeniem opracował **elektryczny pistolet**, który wystrzeliwuje 3 tys. naboi na minutę, a także skonstruował jeden z pierwszych **automatycznych pistoletów gazowych**. W 1897 r. jego fabryka broni połączyła się z zakładami wytwórczymi innego potentata zbrojeniowego – Colta.

Później Gatling patentował również **wynalazki „cywilne"**, mające na celu ulepszenie toalet, rowerów, czyszczenia parą surowej wełny, zasilania pneumatycznego i dotyczące wielu innych dziedzin. W 1891 r. został wybrany na pierwszego **prezesa Amerykańskiego Stowarzyszenia Wynalazców i Producentów** – pełnił tę funkcję przez sześć lat. Warto jednak dodać, że różne podejmowane przez niego przedsięwzięcia i inwestycje nie zawsze przynosiły oczekiwany zysk. Niejeden raz poniósł spore straty.

W ostatnich latach życia Gatling wrócił do St. Louis w stanie Missouri, aby założyć nową firmę. W 1900 r. wynalazł **pług napędzany silnikiem parowym** i nowe przedsiębiorstwo miało służyć do sprzedaży tego urządzenia.

Pewnego razu postanowił udać się do Nowego Jorku, by spotkać się z agencją patentową i odwiedzić córkę. Zmarł w jej domu, 26 lutego 1903 r. Pochowany został na cmentarzu Crown Hill w Indianapolis, w stanie Indiana. Jego zasługi upamiętniła podczas II wojny światowej Marynarka Wojenna Stanów Zjednoczonych, kiedy to niszczyciel klasy Fletcher CDD-671 został ochrzczony imieniem **USS Gatling**.

Aż do połowy XX wieku różne wersje jego karabinu z napędem elektrycznym były używane jako **broń lotnicza** na samolotach i śmigłowcach, sięgały po nie także niektóre oddziały naziemne. Tymczasem ręcznie napędzana kartaczownica wg pierwszego wzoru Gatlinga została uznana za przestarzałą przez armię Stanów Zjednoczonych w 1911 r. ■

Mirosław Usidus

4. Pomnik Gatlinga na cmentarzu w Indianapolis

eprasa.pl 88

TikTok, azjatycka fala, która grozi Facebookowi

Niepoważna aplikacja – poważny ból głowy Marka Zuckerberga

Jesteśmy świadkami upadku Facebooka. Na razie w Azji. Dane dotyczące wzrostu popularności produktów ByteDance, czyli jednego z czołowych chińskich twórców i dystrybutorów aplikacji, każą przypuszczać, że kontynent ten jest już dla Facebooka stracony.

Po przekroczeniu w ubiegłym roku miliarda globalnych pobrań (**1**) aplikacja społecznościowa **TikTok** (**2**) wyprzedziła ponad dwukrotnie Instagram (444 mln pobrań), który jest w tej chwili ostatnim serwisem Facebooka zatrzymującym młodszych użytkowników. TikTok, występujący w Chinach jako **Douyin**, to zasadniczo społecznościowa platforma muzyczna z możliwością tworzenia przez użytkowników i publikacji krótkich filmików wideo (do 15 sek.). Nie jest to jedyny produkt chińskiej firmy **ByteDance**. Tworzy ona również produkty mające większe ambicje, takie jak agregator newsów i innych treści **Toutiao**, oferowany na rynkach zachodnich jako **TopBuzz**.

Tymczasem Facebook od ubiegłej dekady właściwie nie stworzył niczego, co można by nazwać hitem. Jego nowsze, cieszące się wciąż znaczącą popularnością serwisy Instagram i WhatsApp nie zostały przecież wymyślone przez firmę Zuckerberga, lecz przejęte, za grube miliardy dolarów. Nieudolność działania demonstruje przykład **Lasso**, uruchomionej pod koniec ubiegłego roku aplikacji społecznościowej, która pozwala użytkownikom oglądać i tworzyć krótkie filmy, zazwyczaj będące amatorskimi teledyskami. Aplikacja jest prawie identyczna jak TikTok, ale nie umywa się do oryginału pod względem popularności wśród nastolatków. Obecnie ByteDance

Aplikacje niebędące grami z największą liczbą instalacji w 2018 r.

	instalacje w sumie		instalacje w App Store		instalacje w Google Play
1	WhatsApp	1	TikTok	1	WhatsApp
2	Messenger	2	YouTube	2	Messenger
3	Facebook	3	WhatsApp	3	Facebook
4	TikTok	4	Instagram	4	TikTok
5	Instagram	5	Messenger	5	Instagram
6	UC Browser	6	Facebook	6	SHAREit
7	SHAREit	7	Google Maps	7	UC Browser
8	YouTube	8	Netflix	8	Vigo Video
9	Snapchat	9	Gmail	9	Snapchat
10	Vigo Video	10	Snapchat	10	YouTube

Uwaga: do zestawienia dotyczącego Google Play nie są wliczone aplikacje instalowane fabrycznie

1. Sukcesy TikToka w rankingach aplikacji

eprasa.pl 88923f187a

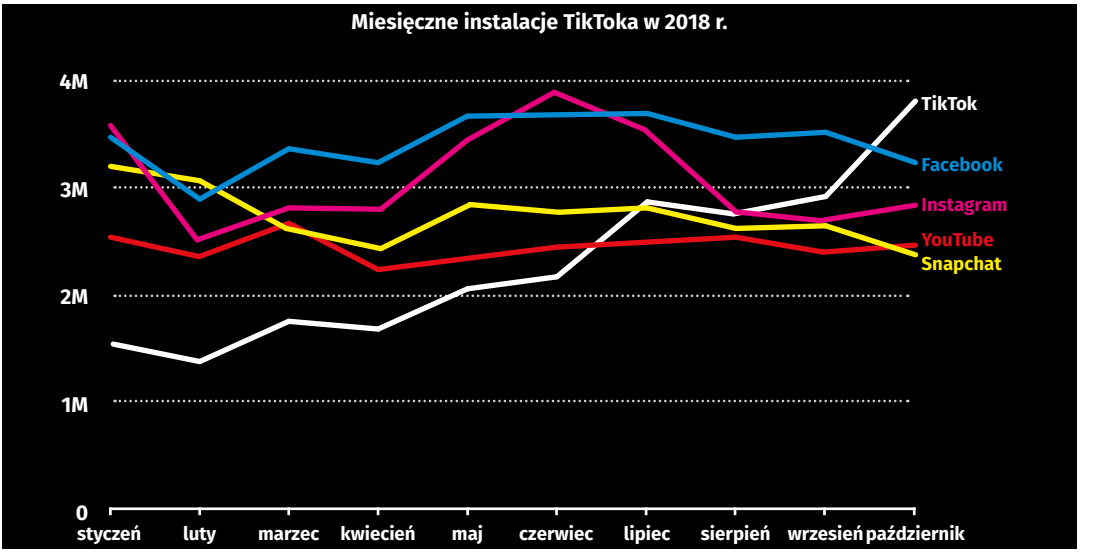
2. TikTok – strona internetowa aplikacji

wydaje się wyprzedzać błękitną platformę zarówno pod względem jakości strategii, jak i poziomu zrozumienia potrzeb młodszych internautów.

Owszem, Chiny są rynkiem specyficznym, na którym Facebook czy Instagram pozostaje niedostępny ze względu na **cenzurę**. Jednak nieco ponad 40% pobrań aplikacji w 2018 r. pochodziło od użytkowników z demokratycznych Indii, gdzie dotychczas dominowała stajnia Facebooka, czyli główna platforma społecznościowa w postaci wspomnianych Instagramu i WhatsAppa.

Co gorsza, ekspansja TikToka zaczyna wykraczać poza Azję i przedostawać się na teren Zuckerberga. Liczba pobrań chińskiej appki w App Store Apple'a i sklepie Google Play wynosi już w USA kilkadziesiąt milionów (**3**). Takie dane podawała firma SensorTower, zajmująca się badaniami rynku aplikacji. W tym samym czasie facebookowe Lasso zostało pobrane zaledwie przez 70 tys. użytkowników. Wprawdzie wg danych Sensor Tower wciąż pod względem liczby pobrań w 2018 r. TikTok plasował się za WhatsAppem, Facebook Messengerem i samym Facebookiem, jednak przykład „rozpaczliwej" imitacji appki przez tworzenie jej niezbyt udanego klona wyraźnie sygnalizuje lęk Facebooka przed ekspansywnymi Chińczykami.

Przykład montażu muzycznego użytkowników TikTok: http://bit.ly/2ZAQqH2



3. Wzrost popularności TikToka w USA

eprasa.pl 88923f187a

Społeczność inaczej

Tym, którzy nie dali się jeszcze przekonać do Facebooka, o Instagramie nie mówiąc, TikTok może wydać się czymś kompletnie niezrozumiałym czy wręcz dziwacznym. Jego użytkownicy to głównie nastolatki nagrywające filmiki, na których śpiewają i tańczą, w akompaniamencie popularnych przebojów. Ciekawą funkcjonalnością jest możliwość montowania filmów, także w rozumieniu „społecznościowym", czyli będących dziełem więcej niż jednej osoby. Użytkownicy są mocno zachęcani przez platformę do współpracy z innymi użytkownikami, przez mechanizm tzw. reakcji wideo lub funkcję „duetów" wokalno-wizualnych.

TikTokowym „producentom" aplikacja oferuje do wykorzystania całą gamę przeróżnych dźwięków – od popularnych klipów muzycznych po krótkie fragmenty programów telewizyjnych, filmów z YouTube lub inne memy stworzone na TikToku. Można przyłączyć się do „wyzwania" polegającego na stworzeniu czegoś lub wziąć udział w produkcji memu tanecznego. Gdy na wielu platformach memy i ich tworzenie mają złą prasę i czasem są nawet zakazywane, ByteDance oparł na nich cały swój pomysł aktywności. Jak wiele podobnych appek TikTok oferuje też szereg efektów, filtrów i naklejek, które można wykorzystać w tworzeniu treści. W dodatku edycja zawartości wideo jest tu niezwykle prosta. Nie trzeba być ekspertem w dziedzinie montażu, aby tworzyć klipy wideo, które wypadają niekiedy całkiem zgrabnie.

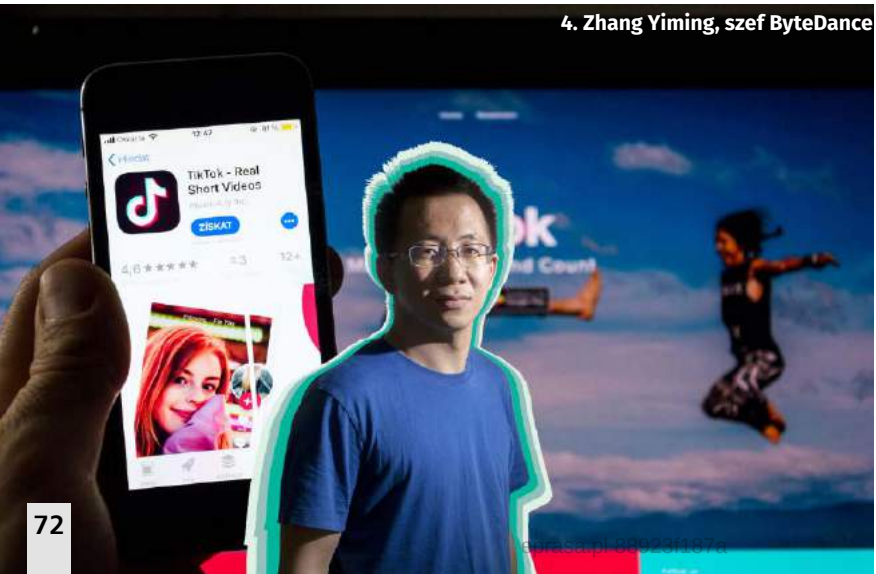
Gdy użytkownik otwiera aplikację, pierwszą rzeczą, którą widzi, nie jest kanał powiadomień od jego znajomych, jak na Facebooku czy Twitterze, ale strona „Dla Ciebie". To tworzony przez algorytmy AI kanał oparty na treściach, z którymi użytkownik wchodził do tej pory w interakcje. Osoby zastanawiające się, co by mogły dziś opublikować, są więc natychmiast rekrutowane do grupowych wyzwań, hashtagów lub do oglądania popularnych piosenek. W dodatku algorytm TikToka nie wiąże użytkownika z jedną grupą znajomych, lecz wciąż stara się go przenosić do nowych grup, tematów, aktywności. To być może największa różnica i innowacja w porównaniu z innymi platformami.

Dogonić i przegonić Krzemową Dolinę

Zanim TikTok urósł o prawie 300% w ciągu roku, nazywany był aplikacją „do synchronizacji ust", czyli kojarzoną z karaoke, z tym że *online*. Wielu internautom, którzy się z nim zetknęli, ze względu na ogólną infantylność przypominał też Snapchata. Kto jednak pamięta serwis miniwideo **Vine** zaproponowany kilka lat temu przez Twittera, temu się chińska aplikacja wyda być może znajoma. To po prostu kolejna próba spopularyzowania treści typu miniwideoklipy. Specjaliści zauważają przy tym, że nie można jeszcze mówić o „gwiazdach TikToka" na podobieństwo znanych YouTuberów, ale mechanizmy zdobywania popularności są nieubłagane. Jeśli aplikacja będzie rozwijała się w takim tempie jak dotychczas, narodziny **„TikTok-celebrytów"** wydają się nieuchronne.

Pojawiają się co prawda pewne niejasne doniesienia, że aplikacja oprócz swojej młodzieńczo-radosnej strony ma też tę „mroczną" – świat szpiegujących algorytmów i stalkerów, ludzi wykorzystujących innych użytkowników oraz dystrybutorów nielegalnej treści. Nikt tego jednak nie udowodnił. Pewne jest za to, że TikTok ma całkiem **solidne zabezpieczenia prywatności** (w przeciwieństwie do niektórych innych znanych aplikacji). Rodzice lub sami użytkownicy mogą przestawić konto na tryb prywatny, ukryć je przed wyszukiwaniem, wyłączyć komentowanie, a także pobieranie, uniemożliwić interakcje oraz ograniczyć przesył wiadomości.

TikTok zaczyna jednocześnie **testować reklamę** – w formach krótkich tzw. *pre-roll*, czyli filmików poprzedzających filmiki główne. Dla rozmaitych marek grupa użytkowników serwisu jest z pewnością atrakcyjna, choć tak młoda platforma musi z podobnymi działaniami uważać, aby



4. Zhang Yiming, szef ByteDance

nie odstraszyć użytkowników. Przykład Facebooka, który przez pierwszych kilka lat istnienia nie spieszył się do natrętnej komercjalizacji, jest pouczający.

Sukces ByteDance to zarazem sukces chińskiej myśli IT. Jeśli pokona Facebooka, Instagrama i inne serwisy na ich własnej amerykańskiej ziemi, będzie to niewątpliwie znaczące zwycięstwo Chińczyków nad Krzemową Doliną. Nawiasem mówiąc, ByteDance niedawno otworzyła właśnie w niej swoje biuro. Idąc za ciosem, planuje również **własny smartfon**. Mówi się, że jest to wręcz największym marzeniem i głównym celem Zhanga Yiminga, czyli firmowego CEO. Warto przypomnieć, że takie plany miał kiedyś Facebook i nawet je zrealizował. Była to wszelako wielka porażka. Jeśli urządzenie firmy ByteDance powstanie i stanie się sukcesem, Zuckerberg może otrzymać kolejny bolesny cios.

Kilka gorzkich pigułek

Głębszy wgląd w „zabawne" treści TikToka szybko prowadzi do wniosku, że są one zabawne głównie dla nastoletnich przedstawicieli tzw. Generacji Z. Czy wyrosną oni z TikToka? A może popularna platforma dojrzeje, tak jak Facebook, który dziesięć lat temu również był odbierany jako głupkowata forma spędzania czasu, a wyrósł na całkiem poważną i odgrywającą dużą rolę społeczno-polityczną formę komunikacji? Zobaczymy.

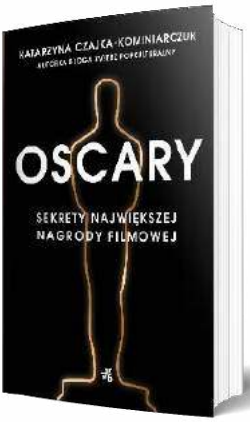
Na razie aplikacja zderzyła się z całkiem dorosłym światem. W debacie publicznej prowadzonej w niektórych krajach (m.in. Chinach i Indiach) pojawiły się opinie, że TikTok przyczynia się do upowszechniania treści bezprawnych, w tym pornografii. Dostęp do niego został **zablokowany w Indonezji** już w lipcu 2018 r., w **Bangladeszu** w listopadzie 2018 r. a w kwietniu 2019 r. w **Indiach**. Zwłaszcza decyzja władz indyjskich musiała być bolesna, gdyż appka miała tam już ok. 120 milionów użytkowników.

Może więc kłopoty aplikacji, z której kontrolą i moderacją właściciele chyba jednak sobie nie radzą, odłożą w czasie egzekucję Facebooka? Przy okazji Chińczycy poczuli na własnej skórze, jak to jest, gdy ktoś nie dopuszcza i blokuje rozwój usług z zewnątrz na swoim terenie, co sami od lat praktykują wobec zagranicznych podmiotów. ■

Mirosław Usidus

Oscary. Sekrety największej nagrody filmowej
Katarzyna Czajka-Kominiarczuk
Liczba stron: 320, cena: 36,99 zł, Wydawnictwo W.A.B.

Oscary to najważniejsze, najczęściej omawiane, ale też najbardziej kontrowersyjne nagrody filmowe. Mimo upływu lat wciąż stanowią symbol Hollywoodu, urzeczywistniają marzenie wszystkich twórców kina. Autorka książki zrywa z tradycją opisywania Oscarów według poszczególnych kategorii. Proponuje podział na cztery bloki tematyczne: Nagroda, Ceremonia, Kategorie nieoczywiste oraz Zwycięzcy. Książkę uzupełnia zestawienie najciekawszych statystyk dotyczących nagrody.



Zdrój
Klicka Barbara
Liczba stron: 136, cena: 37,99 zł, Wydawnictwo W.A.B.

Powieściowy debiut Barbary Klickiej, poetki docenionej przez krytykę za tomy „Same same" oraz „Nice". „Zdrój" opowiada o młodej kobiecie, która znajduje się na turnusie uzdrowiskowym w Ciechocinku. Sanatorium okazuje się miejscem pełnym pułapek, rytuałów i sekretów, a bohaterka mimo wielu wysiłków nie potrafi zrozumieć reguł rządzących zdrojowym światem. Wszystko w tej opowieści rozgrywa się na pograniczu zdrowia i choroby, a także codzienności szpitala i jego mrocznych zakamarków.

eprasa.pl 88923f187a

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".

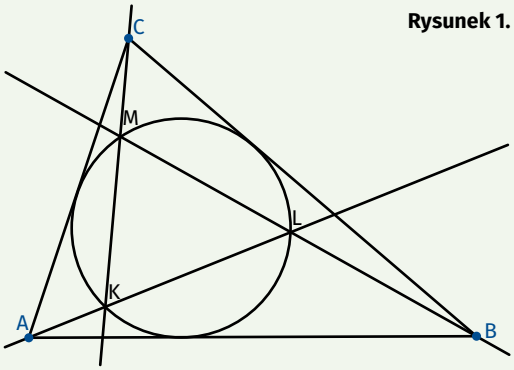
Myślenie ma kolosalną przyszłość

Artykuł jest zapisem wykładu, jaki wygłosiłem na obozie „ogólnorozwojowym" dla młodzieży wybitnie zdolnej, organizowanym pod egidą Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci, w Serocku, 8 czerwca 2019 r. Fundusz stawia sobie za cel przyciągnięcie młodzieży (raczej już nie dzieci, chodzi bowiem o nastolatków) o wyraźnych zainteresowaniach intelektualnych. Chcemy, by nasi stypendyści byli wszechstronni, kompetentni w filozofii, literaturoznawstwie, poetyce, historii, biologii, informatyce, fizyce i matematyce. Czy jest to cel utopijny? Może dla większości uczniów dzisiejszych szkół tak. Staramy się jednak dotrzeć do elit, tworzyć elity intelektualne. Jak ponury i niesmaczny żart odbieramy medialne rozumienie elit jako „celebrytów": polityków, gwiazd show-biznesu i dostojników, do których Henryk Sienkiewicz nawiązywał w Trylogii, pisząc: „diabeł ubrał się w ornat i ogonem na mszę dzwoni".

Stypendystą Funduszu może być każdy uczeń, który… zgłosi się i przekona nas o swoich zainteresowaniach, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania. Znaczy to m.in., że świadectwa szkolne ze średnią 6,0 traktujemy podejrzliwie, na zasadzie „ach, to tylko ogólnie dobry uczeń". Większe szanse ma natomiast np. ktoś z małej miejscowości, kto z pasją bada geologię własnej okolicy, albo sam z siebie opanował tajniki analizy matematycznej, czy też wiadomościami z historii starożytnej wykracza poza poziom olimpiady historycznej.

Ukryję tu pod skrótem ucznia X.Y. z małej miejscowości Z. w województwie lubelskim, który zdobył srebrny medal w konkursie młodych naukowców Unii Europejskiej za pracę o… zwykłym trójkącie *ABC* na płaszczyźnie. Bardziej konkretnie, spójrzmy na **rysunek 1**.

Rysunek 1.



eprasa.pl 88923f187a

Co tu ciekawego? Nie powiem. Za odpowiedź na to pytanie ów młody człowiek X.Y. (maturzysta ze zwykłego liceum w Z.) otrzymał dwie znaczne nagrody krajowe i bez problemu dostał się właśnie (w czerwcu 2019 r.) na studia na Uniwersytet Warwick w Anglii. Co znaczy tylko, że polskie uczelnie nie są gorsze od angielskich.

Od Platona do Plotyna

Wracam do wykładu w Serocku.

Oto krótka wędrówka hasłem **„Geometria na przestrzeni dziejów”**.

Filozofowie sami często mawiają, że wszystko w ich nauce to dodatki i komentarze do **Platona**. Wszystko już było, wszystko zbadał Platon. Żył w latach 427--347 p.n.e., a jego prawdziwym imieniem by podobno Aristokles. Platonem został nazwany z powodu swoich... szerokich barów (gr. *platys,* czyli „szeroki”).

Nie mogę oprzeć się dygresji. Ksiądz **Józef Stolarczyk** (1816-1893, proboszcz w Zakopanem od 1846 r.) zdołał okrzesać dzikich górali podhalańskich, zaszczepić w nich wiarę katolicką (niekiedy luźnie pojmowaną). Nie było chyba nikogo, komu w 1997 r., podczas wizyty Jana Pawła II w Zakopanem, nie napłynęły łzy do oczu w trakcie wygłaszania, na kolanach, przez delegację górali „hołdu górali polskich”, a potem *duszoszczipatielnej* pieśni podhalańskiej w wykonaniu chóru dziecięcego.

Pieśń owa („Wszyscy dziś wam życzą to i owo…”) jest oparta na znanym i przejmującym motywie podhalańskim. Po polsku to „Idzie Janko lasem, wysoko się niesie”, albo „Kie góral umiyro, nik za nim nie płace”, po słowacku „Kupala Studienku”, a melodia posłużyła jako podkład do hymnu Republiki Słowacji „Nad Tatrou sa blyska”. Z kolei, jak pisze Antoni Kroh („Sklep potrzeb kulturalnych”, Prószyński i Ska, 1999, s. 111), Węgrzy znają tę melodię jako piosenkę o… babie, która weszła na drzewo, spadła i stłukła sobie wiadomo co.

Jaki to ma związek z matematyką i Platonem? Ksiądz Stolarczyk słynął z niebywałej sprawności i siły fizycznej. Właśnie m.in. tym nawracał górali. Dedykuję to tym wszystkim rodzicom, którzy zwalniają swoje dzieci z zajęć wychowania fizycznego, „bo im się to w życiu nie przyda”. *Mens sana in corpore sano.* W zdrowym ciele zdrowy duch.

W gaju herosa Akademosa Platon założył ok. 387 p.n.e. szkołę (czyli miejsce do wymiany poglądów). Według legendy, nad wejściem wisiał napis *ἀγεωμέτρητος μηδεὶς εἰσίτω*, co znaczy mniej więcej „niech nie wchodzi tu nikt, kto nie zna geometrii”.

Stąd wzięła się nazwa **„akademia”**. Słynna **Akademia Platona** przetrwała Grecję, cesarstwo rzymskie, początki chrześcijaństwa, Olimpiady i dotrwała niemal do początków organizacji państwowych w Europie Zachodniej: została zamknięta edyktem cesarza Justyniana w 529 roku naszej ery. W tym samym roku święty Benedykt założył klasztor na Monte Cassino. **Rok 529** jest intelektualną cezurą oddzielającą starożytność od średniowiecza – „lepszą” niż obalenie ostatniego cesarza rzymskiego w 476 r. Poza Kościołem chrześcijańskim, Akademia Platona pozostaje do tej pory najdłużej działającą instytucją w historii ludzkości. Wielu z nas dożyje roku, gdy rekord ten pobije uniwersytet w Bolonii (przyjmujemy za datę jego założenia rok 1150).

Platon postawił pytanie nurtujące następnie filozofów wszystkich pokoleń. W średniowieczu znano to pod nazwą **sporu o uniwersalia**, a w nowszych czasach jest to kwestia, jak dalece (jeśli w ogóle) możemy wyznawać **nominalizm**.

Mówiąc w skrócie, nominalizm zakłada, że wszystkie nazwy ogólne odnoszą się tylko do przedmiotów, o których je orzekamy, a nie do czegoś innego. Przedmiotem nazwy „człowiek” są więc poszczególni ludzie, przedmiotem słowa „zielony” – wszystkie przedmioty zielonego koloru itd. I nic więcej. Nie ma żadnych uniwersaliów, powszechników. Klasy abstrakcji nie istnieją. Nie istnieją pojęcia ogólne. **Leszek Kołakowski** tak sformułował pytanie Platona: „Czy możemy wyżyć umysłowo, wierząc, że nie ma w świecie nic oprócz poszczególnych obiektów i że w szczególności nie ma nic takiego, jak niewidzialne, ale rozumowi dostępne królestwo bytów matematycznych?”.

Za i przeciw nominalizmowi jest wiele argumentów, ale dyskusja nad nimi wykracza poza nasze ramy. Jak sądzicie, czy gdyby nie było w ogóle ludzkości, to liczba 7 byłaby **liczbą pierwszą**, **twierdzenie Pitagorasa** byłoby prawdziwe, a każda **funkcja różniczkowalna** byłaby ciągła? Jeśli odpowiesz, że tak, to zastanów się, czy w ogóle istniałyby jakieś liczby, linie proste, trójkąty? Przecież one istnieją tylko w naszej wyobraźni… Jeśli odpowiesz „nie”, to czy nie zrobi Ci się dziwnie na duszy, że matematyka jest jednak bardzo ludzka?

Wszyscy znamy pochodzenie nazwy „geometria”, jak i powszechny pogląd na pochodzenie samej nauki. Po prostu zaczęliśmy (my, ludzie) mierzyć ziemię (a potem i Ziemię) w celach jak najbardziej użytkowych. Określanie odległości, prowadzenie linii prostych, wytyczanie kątów prostych, obliczanie objętości stawało się powoli koniecznością. I stąd cała geometria, stąd cała matematyka…

Od pewnego jednak czasu ten jasny obraz historii nauki zaciera nam się. Gdyby matematyka potrzebna była

eprasa.pl 88923f187a

wyłącznie w celach użytkowych, nie troszczylibyśmy się o dowodzenie prostych twierdzeń. „Przecież widać, że to musi być ogólnie prawdą", powie każdy po sprawdzeniu, że w kilku trójkątach prostokątnych suma kwadratów przyprostokątnych jest równa kwadratowi przeciwprostokątnej. Po co aż taki formalizm? Placek ze śliwkami ma być smaczny, program komputerowy ma działać, samochód musi jeździć. Jeżeli trzydzieści razy obliczyłem pojemność jakiejś beczki i było dobrze, to po co jeszcze uzasadnienie?

Tymczasem starożytnym Grekom „nagle" przyszło do głowy, że trzeba… pomyśleć.

To dzięki **twierdzeniu Talesa** umiemy rysować mapy i umiemy je wykorzystywać. Gdy na wycieczce zastanawiamy się, czy skręcić w prawo, czy w lewo, wyjmujemy mapę, na której teren przedstawiony jest w pewnej skali. I już wiemy, którędy na Turbacz. Jest to dla nas tak oczywiste, że nie uważamy tego za coś niezwykłego. A jednak były cywilizacje, które nie znały map – takich w dzisiejszym sensie.

Śmiały i odważny pogląd wypowiada **Marek Kordos** w swoich „Wykładach z historii matematyki". Zastanawia się on, dlaczego to Europejczycy odkrywali dalekie lądy, a nie czynili tego np. starożytni Chińczycy.

„Przecież to myśmy do nich dopłynęli, a nie oni do nas", pisze i odpowiada: „Chińczycy nie znali twierdzenia Talesa. Bez twierdzenia Talesa nie ma dobrej mapy, bez dobrej mapy podróżowanie jest o wiele trudniejsze".

Matematyka zaczyna się więc od **Talesa** (625--547 p.n.e.). Przyjmuje się, że to w Milecie zaczęto się zastanawiać, **dlaczego**. Inteligentnym ludziom nie wystarczyło, że coś widzą, że o czymś są przekonani. Dostrzegli potrzebę dowodu, logicznego ciągu argumentów – od założenia do tezy.

Chcieli też czegoś więcej. Prawdopodobnie to Tales pierwszy próbował wyjaśnić zjawiska fizyczne w naturalistyczny sposób, bez boskiej interwencji. Filozofia europejska zaczęła się od filozofii przyrody – od tego, co jest już za fizyką (stąd nazwa: metafizyka). Ale fundament europejskiej ontologii i filozofii przyrody położyli **pitagorejczycy**. W Krotonie na Sycylii **Pitagoras** (ok. 580 – ok. 500 p.n.e.) założył własną szkołę – dziś nazwalibyśmy ją może sektą. Nauka (w dzisiejszym sensie tego słowa), mistyka, religia i fantazjowanie mieszały się tam dość dokładnie. Bardzo ładnie przedstawił lekcje matematyki w niemieckim gimnazjum **Thomas Mann** w powieści „Doktor Faustus". W przekładzie Marii Kureckiej i Witolda Wirpszy fragment ten brzmi:

Notując i wznosząc niekiedy oczy ku łagodnie uśmiechniętej twarzy profesora o białej grzywie, chłonęliśmy ową wczesną koncepcję kosmologiczną, wytwór surowego a nabożnego umysłu, który główną swoją namiętność, matematykę, abstrakcyjne proporcje, liczbę, podniósł do rangi głównej zasady powstania i istnienia świata i stając jako wtajemniczony mędrzec wobec całokształtu zjawisk pierwszy, z wielkim gestem, nazwał je był „Kosmosem" jako ład i harmonię, ponadzmysłowy system dźwięcznych interwałów sferycznych. Liczba i stosunki liczb jako pojęcie leżące u podstaw bytu i moralnej godności – ogromne sprawiało wrażenie, jak wszystko, co piękne, ścisłe, etyczne, zespalało się tu uroczyście w ideę autorytetu, ożywiającą cały związek pitagorejczyków, ezoteryczną szkołę religijnej odnowy życia, milczącego posłuszeństwa i ścisłego podporządkowania się zasadzie „autós épha".

W interesującej książce „Historia wiedzy od zarania dziejów do dziś"[1] znalazłem bardzo ciekawy punkt widzenia. W jednym z rozdziałów autor opisuje znaczenie szkoły pitagorejskiej. Zdumiał mnie sam tytuł rozdziału. Brzmi on: „Wynalezienie matematyki: pitagorejczycy". Często dyskutujemy, czy teorie matematyczne się odkrywa (tak jak nieznane lądy), czy wynajduje (jak nieistniejące przedtem maszyny). Matematycy oczywiście wolą się czuć odkrywcami. Autor pisze tam jednak o **wynalezieniu** samej matematyki, jako całości.

W geometrii pitagorejczycy badali m.in. **figury podobne**. I właśnie przy analizie twierdzenia Talesa, podstawowego prawa dotyczącego reguł podobieństwa, nastąpiła katastrofa. Odkryto **odcinki niewspółmierne**, a co za tym idzie, **liczby niewymierne**, odcinki, które nie dają się zmierzyć żadną wspólną miarą, liczby, które nie są proporcjami liczb całkowitych. I to odkryto je w jednej z najprostszych figur: w kwadracie.

Dziś przemykamy obok tego faktu, prawie go nie zauważając. Przekątna kwadratu o boku 1 ma długość $\sqrt{2}$. Świetnie, ile to może być równe? Wciskamy dwa lub trzy przyciski kalkulatora: 1,4142... w porządku, już „wiemy", co to jest pierwiastek z dwóch.

Pitagorejczykom usunął się nagle spod nóg twardy grunt. Wszystko powinno było dać się opisać liczbami, a przekątna kwadratu, którą każdy może narysować sobie patykiem na piasku, nie ma żadnej – to znaczy wymiernej, bo przecież innych liczb nie ma – długości. „Daremna była nasza wiara", zdają się mówić pitagorejczycy. Co robić?

Związek próbował ratować się metodami sekciarskimi. Każdy, kto by ośmielił się wyjawić istnienie liczb niewymiernych, miał być karany śmiercią i podobno sam mistrz – nie patrząc na przykazanie łagodności – wykonał pierwszy wyrok. Potem wszystko

eprasa.pl 88923f187a

zasnuło się kurtyną. Zgodnie z jedną z wersji pitagorejczycy zostali wymordowani (uratowało się ledwie kilku i dzięki nim cała idea nie została złożona do grobu), wg innej sami uczniowie, tak przedtem posłuszni, wypędzili uwielbianego mistrza i skończył on życie gdzieś na wygnaniu.

Ale „myśl uszła cało". Nadszedł złoty wiek. Grecy zwyciężyli Persów (Maraton 490 p.n.e., Plateje 479 p.n.e.). Okrzepła demokracja, powstały nowe ośrodki myśli filozoficznej i szkoły. Wyznawców pitagoreizmu wciąż dzieliła trudność związana z liczbami niewymiernymi. Jedni głosili: „tej tajemnicy nie zgłębimy; możemy ją tylko kontemplować i zachwycać się Niezbadanym". Drudzy byli bardziej pragmatyczni i nie czuli respektu przed Tajemnicą: „skoro z tymi liczbami jest coś nie tak, to zostawmy je w spokoju. Może to nie liczby rządzą światem? Weźmy się za geometrię. Może to nie liczby są ważne, a ich proporcje, stosunki?".

Zwolennicy pierwszego kierunku są znani jako **akuzmatycy** – choć to, że istotnie „są znani", jest dużą przesadą. Przetrwali jeszcze kilka wieków i na tym się skończyło. Ci drudzy nazwali siebie **matematykami**[2] (od greckiego *mathein*, czyli „wiedzieć, uczyć się"*; mathēma* zaś to „coś, czego się uczymy"). Nie musimy nikomu wyjaśniać, że właśnie to matematyczne podejście do tajemnicy liczb niewymiernych wygrało: przetrwało w dobrej kondycji dwadzieścia pięć stuleci i rozwinęło się w Królową Nauk.

Tak więc wywyższanie geometrii to europocentryzm. **Geometria** jest źródłem matematyki europejskiej. Znaczenie szkoły pitagorejskiej polegało na stworzeniu paradygmatu stosunku Europejczyka do świata: badać, rozumieć, podbijać. **Algebra** zaś, jak sama nazwa wskazuje, jest pochodzenia arabskiego. Jest młoda, ma ok. 900 lat. Stosuje metody terrorystyczne: panoszy się w każdym dziale matematyki.

Termin *arche* znaczy „zasada świata", najbardziej elementarne, najbardziej zasadnicze tworzywo świata. Tales jako *arche* uważał wodę. **Anaksymenes** – powietrze, **Heraklit** – ogień. **Anaksymander** mówił, że *arche* musi cechować *apeiron* (bezkres, nieskończoność). Ale to szkoła pitagorejska dała taką odpowiedź na pytanie o *arche*, która przetrwała dwa i pół tysiąclecia i ma się dobrze – choć bardzo się zmieniła. Nie wierzymy już, że świat jest rządzony przez liczby w dosłownym, fizycznym sensie, ale że ma jakąś strukturę matematyczną. To pitagorejczycy, wznosząc się na wyżyny abstrakcji, otwarli matematyce drogę do nauk przyrodniczych. Racjonalność przyrody rozumiano różnie. W podejściu platońskim przyrodę traktuje się jako cień świata idei. Uważam, że każdy matematyk jest w głębi duszy platonikiem, chociażby temu gwałtownie zaprzeczał. Bardziej chodzący po ziemi **Arystoteles** powiedziałby, że racjonalność tkwi w istocie rzeczy.

Zatrzymam się przez chwilę na Arystotelesie i pojęciu formy. W największym skrócie można powiedzieć, ze forma to sposób istnienia treści. Jak rozwinął to Arystoteles? Własności pojęciowe, ogólne i gatunkowe rzeczy nazwał formą, a pozostałe materią. Materia jest tym, co w substancji jest wielością, różnorodnością, podzielnością. Materia nie istnieje samodzielnie, tak samo jak nie istnieją samodzielnie idee – wszystko to są abstrakcje. Naprawdę istnieją jedynie konkretne zespoły materii i formy. Ten zasadniczy pogląd Arystotelesa nazwano potem **hilemorfizmem** (od *hylē* – materia i *morphē* – forma). Forma była dla Arystotelesa ważniejsza, pojmował ją jako realny odpowiednik pojęcia, tak samo jak Platon ideę transcendentną. Jeden z najwybitniejszych matematyków współczesnych, bourbakista **Alexander Grothendieck** (1928-2014) powiedział wyraźnie, że w matematyce interesowały go nie konkretne funkcje, liczby i przestrzenie, a właśnie formy, a więc sposoby istnienia treści.

Protagoras z Abdery (ok. 480-410 p.n.e.), filozof grecki, jeden z czołowych **sofistów**, uważał, że geometria nie jest nauką, bo mówi o rzeczach nieistniejących: punktach, liniach, bryłach. Takich rzeczy przecież nie ma. Trudno się z tym poglądem nie zgodzić: w świecie fizycznym tych obiektów nie ma. Ale przecież o rzeczach istniejących najlepiej mówi się, gdy stworzymy do tego odpowiednie pojęcia. A o korzyściach z uprawiania geometrii nikt nie wątpi.

Wszyscy wiemy, że geometrię „skodyfikował" **Euklides** (żyjący w latach ok. 365 – ok. 300 p.n.e.), w swoim słynnym dziele „Elementy". Znalazłem związany z tym ładny cytat:

Kowboje wiedzą, jak skrępować byczka albo wojowniczego mustanga tak mocno, że zwierzę nie może się

Alexander Grothendieck
(fot. http://bit.ly/2IzHgFe)

Jeśli istnieje jakaś rzecz w matematyce, która fascynuje mnie bardziej niż inne (i to z pewnością od zawsze), to nie jest to liczba, ani żadna „wielkość", lecz raczej forma. I pomiędzy tysiąc i jednym obliczem, jakie forma wybierze, aby nam się objawić, to, które mnie fascynowało najbardziej i fascynuje nadal, to struktura ukryta w obiektach matematycznych.

eprasa.pl 88923f187a

poruszyć ani pomyśleć. Odpowiedni węzeł nazywa się hog-tie i to właśnie Euklides zrobił z geometrią.

E.T. Bell.

Gdy Euklides sformułował zasady (aksjomaty) geometrii, jako Piąty Postulat przyjął warunek, że przez punkt nieleżący na prostej można poprowadzić dokładnie jedną[3] prostą równoległą do danej. Przez dwa tysiące lat matematycy starali się wykazać, że postulat ten jest zależny od pozostałych, że da się z nich wyprowadzić. Wszystkie dowody okazywały się fałszywe. Ale nawet tak wielki matematyk, jakim był **Carl Friedrich Gauss**, nie dopuszczał myśli, że geometria, która odrzucałaby ten postulat, miałaby sens. Trzeba było zupełnie nowego myślenia, by mieć odwagę do stworzenia tej zupełnie nowej geometrii. Zrobił to **Mikołaj Łobaczewski** i niezależnie od niego **János Bolyai**, a wkrótce potem (1854) **Bernhard Riemann** w swoim wykładzie habilitacyjnym na uniwersytecie w Getyndze wprowadził tak bardzo ogólną geometrię, stwarzając nowy topos przestrzeni. Piszę o tym niżej.

Nie ma królewskich dróg w geometrii!

(Euklides do króla egipskiego Ptolomeusza, ok. 300 p.n.e., wg innych źródeł Arystoteles do Aleksandra Macedońskiego, ok. 335 p.n.e.).

Euklides narzucił już na zawsze styl uprawiania geometrii i właściwie całej matematyki. Tworząc teorię matematyczną, musimy przyjąć jakieś pojęcia jako znane i niepodlegające definiowaniu. Musimy następnie wyodrębnić pewniki i sformułować aksjomaty. Słowo „**pewnik**" ma inny odcień znaczeniowy niż aksjomat. Jest to rzecz niewymagająca dowodu ze względu na swoją oczywistość: 2 + 2 = 4. **Aksjomat** to coś przyjętego sztucznie i różne teorie mogą mieć nawet sprzeczne aksjomaty. Przez stulecia „stylem geometrycznym" nazywano każdą rozprawę, napisaną w nudnej, ale pożytecznej formie: „założenie, teza, dowód, założenie, teza, dowód…". Fascynacja stylem i perfekcją, z jaką Euklides dowodził twierdzeń, prowadziła do podkreślania ścisłości własnych rozważań przez określanie, że dzieło zostało napisane *modo geometrico*. Tak właśnie pisał swoje dzieła filozoficzne **Baruch Spinoza**.

W grupie tzw. pięciu postulatów Euklidesa znajdujemy następujące stwierdzenia:

- Każde dwa punkty można połączyć linią prostą.
- Ograniczoną prostą można dowolnie przedłużyć.
- Z każdego punktu możemy narysować okrąg o dowolnym promieniu.
- Wszystkie kąty proste są równe.

Piąty postulat Euklidesa można wyrazić np. tak:

- Jeśli dwie proste na płaszczyźnie tworzą z trzecią kąty jednostronne wewnętrzne o sumie mniejszej od dwóch kątów prostych, to te proste, po przedłużeniu, przetną się, i to z tej właśnie strony.

Po niepowodzeniach ze zrozumieniem struktur liczbowych, Grecy uknuli hasło „zostawmy liczby kupczykom" i cała matematyka grecka oparta była na geometrii. Dzieła **Apoloniusza z Pergi** i **Archimedesa** są wprowadzeniem w matematykę, którą dzisiaj zalicza się do uniwersyteckiej.

Za jednego z ostatnich kontynuatorów greckiej myśli filozoficznej uchodzi **Plotyn** (205-270 n.e.). Późniejsi filozofowie objaśniają już świat z chrześcijańskiego punktu widzenia. Leszek Kołakowski nazywa jego myśli „rdzeniem europejskiej metafizyki". Matematyka jako taka nie jest w dziełach Plotyna obecna, unosi się tylko jej „duch", gdy Plotyn wyraźnie nawiązuje do idei Platona o istnieniu Jednego. Dziś powiedzielibyśmy: jedności, jedności całego świata.

***

Tyle powiedziałem w pierwszej części wykładu uczniom Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci. Ciąg dalszy za miesiąc.

***

Wypowiadam się w moim kąciku, o matematyce – od pewnego czasu o jej nauczaniu, dydaktyce i związanych z tym rzeczach. Nie zdziwiłem się, że pani mgr Anna Zalewska, piastująca przez pewien czas stanowisko Ministra Oświaty (wiem, że nazwa ministerstwa była inna, ale zmienia się ona zbyt często, bym mógł to ogarnąć), wybrała bardziej europotwórcze (= większa pensja w euro) stanowisko i zastosowała się do piosenki Jaromíra Nohavicy (nagrodzonego m.in. przez Radiową Dwójkę, za całokształt twórczości): „Mámo, svaž mi můj ranec, je ze mě europoslanec" (do znalezienia na YouTube, w dalszym ciągu piosenki są słowa dość nieprzyzwoite, chociaż jasne dla każdego Słowianina). To zrozumiałe: nie obchodzi nas nasz kraj, narozrabiałam, a wy się martwcie. Obrzydliwe, prawda?

Worka pieniędzy! ■

Michał Szurek

1) Charles Van Doren, „A history of knowledge. Past, Present and Future". Tłum. Bożena Stokłosa i Roman Gołędowski, Wydawnictwo al fine, Warszawa 1996.
2) Jeszcze dwieście lat temu termin „matematyk" oznaczał ogólnie uczonego zajmującego się naukami ścisłymi.
3) Gdy po raz pierwszy słyszymy zwrot „istnieje dokładnie jeden" (np. w zdaniu „przez dwa różne punkty przechodzi dokładnie jedna linia prosta"), wydaje on się dziwny. „Jak to, czy chodzi o to, że nie ma półtorej prostej ani dziewięciu dziesiątych?", pytamy. Nie chodzi oczywiście o ułamki, a o to, że nie ma ani dwóch takich linii, ani… zera. Czyli właśnie… dokładnie jedna!

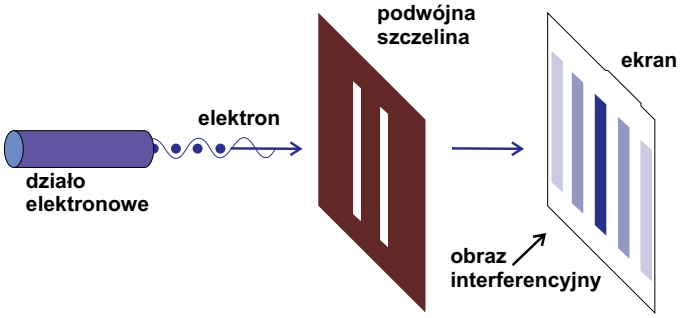
eprasa.pl 88923f187a

W artykule zamieszczonym w „Młodym Techniku" 7/2018 opisałem słynny „eksperyment z dwiema szczelinami", który ujawnia podstawowe osobliwości mechaniki kwantowej. Tym razem przedstawię inną jej osobliwość, tzw. efekt Aharonova-Bohma, który ma fundamentalne znaczenie poznawcze i jest ciągle przedmiotem dysput fizyków teoretycznych.

Tajemnicze zjawisko Aharonova-Bohma

Na początku przypomnę podstawowy wariant eksperymentu z dwiema szczelinami.

Punktowe źródło wysyła monoenergetyczne elektrony (choć mogą to być także fotony, atomy lub cząsteczki), które napotykają na swojej drodze przesłonę z wyciętymi dwiema równoległymi szczelinami (**1**). Przechodzące przez szczeliny obie wiązki elektronów padają następnie na ekran, który w jakiś sposób rejestruje miejsce ich przybycia. Może to być np. ekran fluoryzujący, klisza fotograficzna lub matryca CCD. Ponieważ elektron zachowuje się alternatywnie jak fala, to po przejściu przez szczeliny następuje interferencja fal rozchodzących się z obu szczelin i na ekranie tworzy się obraz interferencyjny w postaci układu równoległych prążków. Odległość miedzy prążkami zależy od długości fali elektronowej, która związana jest z prędkością elektronu.



1. Schemat eksperymentu z dwiema szczelinami.

Zaskakujące jest to, że obraz interferencyjny pojawia się nawet wówczas, gdy elektrony są wysyłane ze źródła pojedynczo, jeden po drugim. W takim przypadku elektron – traktowany jako masywna cząstka – musiałby przejść jednocześnie przez obie szczeliny, **interferując sam ze sobą**!

Na początku był eksperyment myślowy

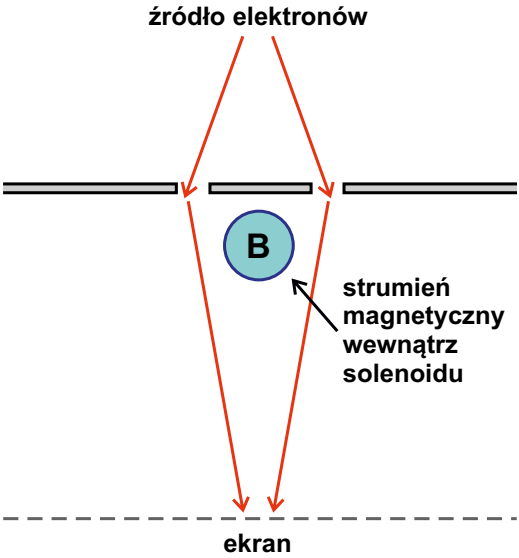
Zanim przejdę do opisu samego zjawiska, przypomnę, jak zachowuje się elektron w polu magnetycznym.

Pole magnetyczne oddziałuje na poruszający się elektron niosący ujemny ładunek elektryczny i odchyla go prostopadle zarówno do kierunku ruchu, jak i kierunku pola magnetycznego. Jest to wynik działania tzw. **siły Lorentza**, która bywa wykorzystywana w różnych urządzeniach elektronicznych, np. w kineskopach – elektronowych lampach obrazowych używanych w dawnych telewizorach. Źródłem pola magnetycznego mogą być magnesy trwałe, wykonane z różnych stopów metalicznych, jak również elektromagnesy, w których pole magnetyczne jest indukowane prądem elektrycznym. Prototypem elektromagnesu jest solenoid – cewka wytworzona ze zwojów przewodzącego drutu, gęsto nawiniętych na powierzchni walca, który jest wewnątrz pusty. Jeśli przez drut przepływa prąd elektryczny, solenoid wytwarza pole magnetyczne, skupione głównie wewnątrz niego, wzdłuż jego osi. Na zewnątrz długiego solenoidu pole magnetyczne jest praktycznie równe zeru.

Zmodyfikujemy teraz eksperyment z dwiema szczelinami. Bezpośrednio za przegrodą, pomiędzy dwiema szczelinami przepuszczającymi elektrony, umieścimy bardzo długi solenoid (**2**). Będziemy obserwować prążki interferencyjne, jakie pojawiają się na ekranie.

Po włączeniu prądu płynącego przez solenoid prążki interferencyjne przesuwają się w prawo lub w lewo, w zależności od kierunku przepływu prądu!

eprasa.pl 88923f187a



2. Zmodyfikowany eksperyment dla demonstracji efektu Aharonova-Bohma.

3. David Joseph Bohm (1917-1992) – fizyk amerykański pochodzenia żydowskiego, którego studentem był Yakir Aharonov.

Ten wynik jest zupełnie niezrozumiały z punktu widzenia fizyki klasycznej. Na elektrony okrążające solenoid nie działa bowiem żadna siła, ponieważ wszędzie na ich drodze pole magnetyczne jest zerowe. Mimo to elektrony czują w jakiś sposób pole zlokalizowane wewnątrz solenoidu, gdyż reagują na nie przesunięciem prążków interferencyjnych. Co więcej, wielkość tego przesunięcia nie zależy zupełnie od tego, jak daleko od solenoidu poruszają się elektrony, a jedynie od wartości strumienia magnetycznego uwięzionego wewnątrz solenoidu. Ujawnia się tutaj specyficzna właściwość mechaniki kwantowej, nazywana **nielokalnością**.

Opisane doświadczenie zaproponowali w roku 1959 **Yakir Aharonov** i **David Bohm** (**3**), pracujący wówczas na Uniwersytecie w Bristolu w Anglii. Ten ich czysto myślowy eksperyment wywołał wówczas wiele zamieszania i kontrowersji. Niektórzy fizycy usiłowali obalić go na gruncie teoretycznym, ale byli i tacy, którzy postanowili sprawdzić go doświadczalnie.

Pierwszą taką próbę podjął w roku 1960 **Robert Chambers**, na Uniwersytecie w Bristolu. W jego eksperymencie wiązka elektronów wytwarzana w mikroskopie elektronowym (**4**) była w pewien sposób rozdzielona na dwie, a następnie padała na ekran fluoryzujący. Pojawiał się wówczas obraz interferencyjny analogiczny jak w eksperymencie z dwiema szczelinami. Gdy bezpośrednio za miejscem rozdzielenia wiązki umieszczono namagnesowany żelazny „wąs” o średnicy 1 mikrometra (w specjalnych warunkach takie wąsy – ang. *whiskers* – rosną samorzutnie na powierzchni metali), obraz się przesunął. Chambers dowodził, że pole magnetyczne wytworzone przez wąs w obszarze poruszania się elektronów było o wiele za małe, aby wywołać obserwowany efekt.

Ale ten eksperyment nie był dostatecznie przekonujący.

Dopiero w 1986 r. **Akira Tonomura** i jego koledzy z firmy Hitachi Ltd. w Tokio przeprowadzili rozstrzygające doświadczenie, które ostatecznie rozwiało wątpliwości związane z możliwym wpływem pola magnetycznego rozproszonego na zewnątrz magnesu na ruch elektronów. W ich doświadczeniu

4. Mikroskop elektronowy starej generacji; na takich przyrządach były wykonywane pierwsze eksperymenty ze zjawiskiem Aharonova-Bohma.

eprasa.pl 889230187a

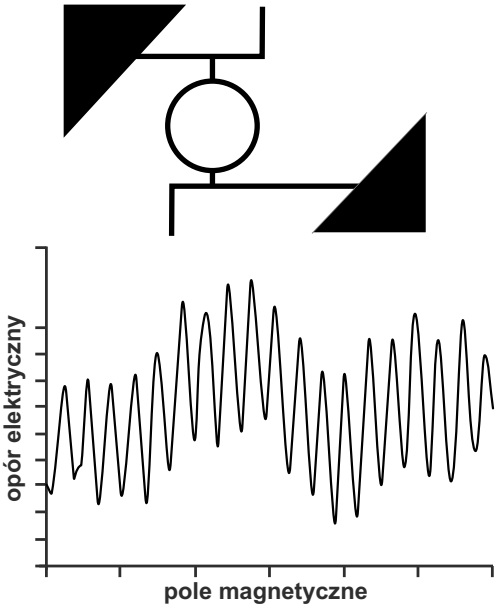
strumień magnetyczny był całkowicie uwięziony wewnątrz namagnesowanego pierścienia, który dodatkowo został otoczony nadprzewodzącą osłoną. A wiemy, że pole magnetyczne nie może przenikać przez nadprzewodnik.

Pola czy potencjały?

Przed odkryciem **efektu Aharonova-Bohma** uważano powszechnie, że elektron (jak każda cząstka) może zmienić swój ruch jedynie poprzez siłę wywieraną na nią w miejscu jej położenia, np. przez siłę Lorentza. W swojej oryginalnej pracy jej autorzy argumentowali, że w ich eksperymencie myślowym oddziaływanie pomiędzy strumieniem magnetycznym i elektronem zachodzi poprzez wielkość fizyczną bardziej ogólną niż pole magnetyczne, a mianowicie poprzez **potencjał magnetyczny**, który sam nie jest wielkością mierzalną. W przypadku poruszających się ładunków lub magnesu potencjał magnetyczny w każdym punkcie przestrzeni scharakteryzowany jest przez wektor. Równocześnie autorzy pokazali, że analogiczne przesunięcie obrazu interferencyjnego może być wywołane przez **potencjał elektryczny** (który jest charakteryzowany przez liczbę – skalar), co zostało nazwane elektrycznym efektem Aharonova-Bohma, w odróżnieniu od omawianego tu efektu magnetycznego.

Fizycy od dawna posługiwali się pojęciem **potencjałów elektromagnetycznych**, ponieważ było ono niezwykle użyteczne z praktycznego punktu widzenia. Dla danego rozkładu ładunków elektrycznych i prądów można łatwo wyznaczyć odpowiadające im potencjały: elektryczny i magnetyczny. Znając potencjały, za pomocą prostych formuł matematycznych jesteśmy w stanie wyliczyć wartości i kierunki pól – elektrycznego oraz magnetycznego – w każdym punkcie przestrzeni. Ponieważ w fizyce klasycznej wszystkie oddziaływania (siły) wyrażają się w końcu poprzez odpowiednie pola, to wydawało się, że pojęcia potencjałów są pojęciami pomocniczymi, ułatwiającymi rachunki, ale niemającymi fizycznego znaczenia.

Kiedy jednak w latach 20. ubiegłego stulecia sformułowano mechanikę kwantową, w jej równaniach pojawiły się **potencjały**, a nie pola. Przez długi czas nie przypisywano temu faktowi istotnego znaczenia. Centralne pojęcie w mechanice kwantowej stanowi **funkcja falowa**, która opisuje stan danego układu fizycznego, np. elektronu. Jest to funkcja położenia i czasu opisywana liczbami zespolonymi, i jak każda liczba zespolona może być przedstawiona w postaci iloczynu modułu i fazy. Kwadrat modułu funkcji falowej w jakimś punkcie określa



5. Pierścień metaliczny, na którym zaobserwowano oscylacje oporu w funkcji natężenia pola magnetycznego (mierzone pomiędzy dwiema trójkątnymi elektrodami).

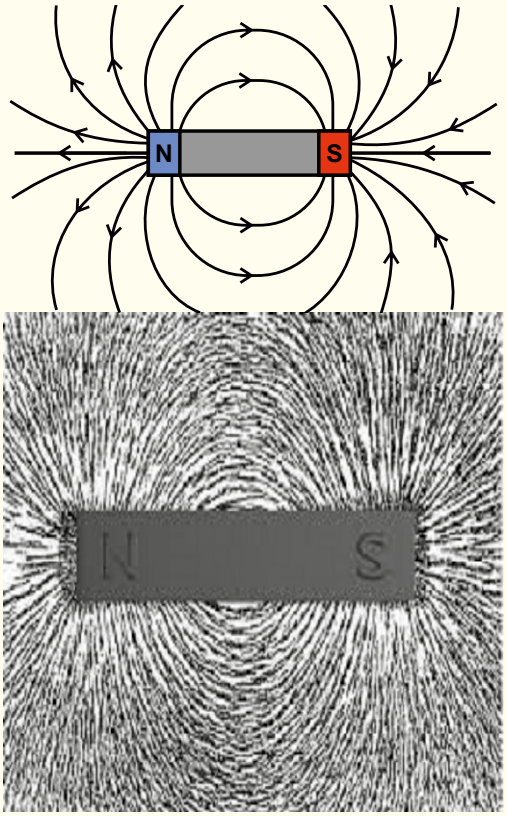
prawdopodobieństwo znalezienia tam elektronu. Sama faza nie ma bezpośredniego fizycznego znaczenia i nie może być obserwowana. Natomiast różnica faz dwóch funkcji falowych spotykających się w jednym punkcie prowadzi do zjawiska **interferencji**. Moduły funkcji spotykających się w zgodnej fazie dodają się, a – w fazie przeciwnej – odejmują.

Potencjał jest zdefiniowany także w obszarze, gdzie nie występują żadne siły, np. wokół nieskończenie długiego solenoidu z prądem, i to on właśnie oddziałuje na fazę funkcji falowej. Zjawisko Aharonova-Bohma pokazuje, że w świecie kwantowym potencjały elektromagnetyczne są nie tylko użytecznym pomysłem uczonych, ale także **fizyczną rzeczywistością**. Ujawnienie tego zjawiska było szokiem dla ówczesnych uczonych. Obecnie stało się ono ważnym składnikiem fizyki różnych zjawisk, szczególnie występujących w ciele stałym.

Świat nanopierścieni

W roku 1985 **Richard A. Webb** z grupą współpracowników z Thomas J. Watson Research Center po raz pierwszy zademonstrowali efekt Aharonova-Bohma w ciele stałym – w metalu. W swoim eksperymencie użyli małego pierścienia wykonanego ze złota, o średnicy nieco mniejszej od 1 μm (**5**). Pierścień miał wypustki (elektrody) na przeciwległych

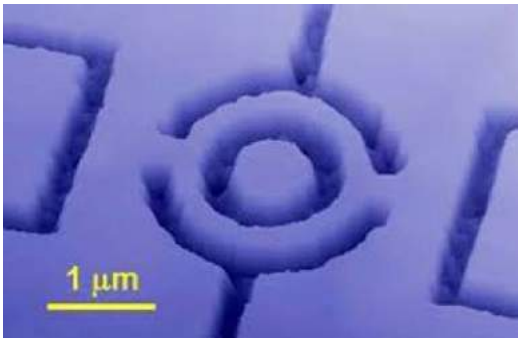
eprasa.pl 88923f187a



Magnes wytwarza wokół siebie pole magnetyczne, którego linie sił, wyliczone teoretycznie (góra), mogą być zobrazowane przez rozkład opiłków żelaznych, jaki powstaje, gdy rozsypiemy je na płytce szklanej położonej na magnesie (dół). Wzdłuż tych linii sił poruszałby się elementarny magnesik, jeśli nie doznawałby sił tarcia. W przypadku długiego solenoidu lub namagnesowanego drutu linie sił zlokalizowane są praktycznie w ich wnętrzu, wytwarzając tam skoncentrowany strumień magnetyczny.

obrzeżach, którymi doprowadzano prąd elektryczny. Przewodzący elektron, który wszedł do pierścienia poprzez jedną z elektrod, mógł dotrzeć do przeciwległej elektrody dwiema drogami: prawą lub lewą połówką pierścienia. W istocie, co jest wielkim paradoksem mechaniki kwantowej, wybierał obie drogi równocześnie i w punkcie spotkania **„interferował sam ze sobą”**, podobnie jak w eksperymencie z dwiema szczelinami.

Ponieważ w ciele stałym występują rozpraszania elektronów, np. na drganiach cieplnych atomów metalu, które niszczą spójność (koherencję fazową) fali elektronowej, dlatego znacznie trudniej jest tam zaobserwować efekty interferencyjne. Żeby zaobserwować



6. Pierścień Aharonova-Bohma wytworzony w heterostrukturze półprzewodnikowej; wytrawione kanały – obszary nieprzewodzące (Heremans' Lab, Virginia Tech).

zjawisko Aharonova-Bohma, eksperyment musi być prowadzony w temperaturach bliskich zera bezwzględnego i na obiektach o rozmiarach submikronowych.

W eksperymencie Webba pierścień metaliczny umieszczony był w polu magnetycznym prostopadłym do jego płaszczyzny. Gdy zmieniano natężenie pola magnetycznego, obserwowano oscylacyjną zmianę oporu elektrycznego pierścienia (**5**). Okres tych oscylacji odpowiadał zmianie wielkości strumienia magnetycznego przenikającego pierścień dokładnie o pewną uniwersalną wartość, zwaną **kwantem strumienia magnetycznego**. Pozwala to m.in. mierzyć bardzo małe zmiany strumienia magnetycznego, co zostało w istocie wykorzystane w najczulszych miernikach natężenia pola magnetycznego.

Odkrycie zjawiska Aharonova-Bohma miało **fundamentalne znaczenie poznawcze** i znalazło swoje odbicie w różnych dziedzinach fizyki. Z kolei gwałtowny rozwój **technologii półprzewodnikowych** umożliwił wytwarzanie nanopierścieni w złożonych strukturach półprzewodnikowych (**6**), w których zachowana jest spójność fali elektronowej. Stworzyło to nowe pole dla badań kwantowych zjawisk elektronowych zachodzących w strukturach półprzewodnikowych o rozmiarach submikronowych. Efekt Aharonova-Bohma mógłby być w zasadzie wykorzystany w mikroelektronice do budowy nowej klasy przyrządów. Niestety, zjawisko interferencji wymaga precyzyjnego zachowania pewnych parametrów technologicznych przyrządów, co przy masowej skali produkcji jest trudne do osiągnięcia.

Warto na koniec podkreślić, że mimo doniosłości zjawiska Aharonova-Bohma jego natura wciąż pozostaje przedmiotem wielu gorących dysput fizyków teoretycznych. ■

Tadeusz Figielski

eprasa.pl 88923f187a

1. Tonący w papierach

Czy uda się pożegnać z biurokracją?

Wolność, Szybkość, E-mokracja

Z niewielką przesadą publicyści piszą o niedużej Estonii jako kraju, który za pomocą nowoczesnych technologii położył kres biurokracji, skutecznie tworząc cyfrowe państwo. Wprawdzie eliminację papierkowej roboty (**1**) przez wprowadzanie możliwości załatwiania spraw *online*, uwierzytelnianie cyfrowe i podpisy elektroniczne znamy też z Polski, ale w Estonii poszło to znacznie dalej.

Recepty na leki? W Estonii od dawna są *online*. Sprawa w urzędzie miasta? Nie ma mowy o staniu w kolejkach. Zarejestrowanie i wyrejestrowanie pojazdu? W całości internetowo. Estonia stworzyła dla wszystkich spraw urzędowych jedną platformę, opartą na uwierzytelnieniach elektronicznych i podpisach cyfrowych.

Jednak nawet w Estonii wciąż jest kilka rzeczy, których nie da się zrobić elektronicznie. Należą do nich m.in. małżeństwo, rozwód, a także przeniesienie własności. Nie dlatego, że to technicznie niewykonalne. Rząd zdecydował po prostu, iż w tych przypadkach konieczne jest osobiste stawienie się przed obliczem określonego urzędnika.

Estonia cyfrowa stale się zresztą rozwija, dodając nowe e-usługi. Od wiosny tego roku np. rodzice nowo narodzonego dziecka w ogóle nie muszą nic robić, chcąc go zarejestrować jako nowego obywatela – ani logować się do systemu, ani wypełniać internetowych kwestionariuszy, ani uwierzytelniać

eprasa.pl 88923f187a

czegokolwiek podpisem cyfrowym. Ich potomek jest wpisywany do ewidencji ludnościowej automatycznie, a oni otrzymują e-maila z powitaniem nowego obywatela.

Marten Kaevats, jeden z najważniejszych przedstawicieli władz odpowiedzialnych za cyfryzację, powtarza, że celem rządu Estonii jest tworzenie systemu, który polega na wspieraniu obywateli, bez zbędnego stawania im na drodze. Jak wyjaśnia, przyszłe działanie owego „niewidzialnego państwa" mogłoby np. wyglądać tak, że gdy rodzi się nowy Estończyk, żadne z rodziców nie musi nigdy niczego „załatwiać" – ani urlopu macierzyńskiego, ani pomocy społecznej z gminy, ani miejsca w żłobku czy w przedszkolu. Wszystko to dziać się ma „samo", całkiem automatycznie.

Ogromną rolę w budowie takiego cyfrowego, odbiurokratyzowanego kraju odgrywa zaufanie. Estończycy mają nieco lepszy stosunek do swojego państwa niż większość narodów świata, choć ich systemy są narażone na działalność z zewnątrz, głównie ze strony Rosji. Przykre doświadczenia z wielkiego cyberataku, jakiego doświadczyli w 2007 r., są może i traumatycznym wspomnieniem, ale i lekcją, z której bardzo dużo się nauczyli. Po tym jak udoskonalili zabezpieczenia i techniki cyfrowej obrony, już tak bardzo cyberagresji się nie obawiają.

Nie obawiają się też tak silnie jak wiele innych społeczeństw swojego własnego rządu, choć oczywiście strzeżonego Pan Bóg strzeże. Obywatele Estonii mają możliwość stałego monitorowania swoich danych w sieci i sprawdzania, czy i w jaki sposób instytucje rządowe lub firmy prywatne mają do nich dostęp.

Blockchain pilnuje Estonii

Osią systemu **e-estonii** (**2**) jest oprogramowanie *open source* **X-Road**, czyli zdecentralizowany system wymiany informacji, który łączy różne bazy danych. Ten szeroko dostępny szkielet estońskiego systemu cyfrowego umieszczony jest w **łańcuchu blokowym** (***blockchain***) zwanym **KSI,** czyli *Keyless Signature Infrastructure*. Łańcuch ten wykorzystywany bywa niekiedy przez inne podmioty, takie jak NATO, czy amerykański Departament Obrony.

– *Środowisko to umożliwia różnym krajowym bazom danych e-usług, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym, harmonijne łączenie się i działanie* – twierdzą przedstawiciele władz Estonii. – *Zapewnia też oszczędzanie w skali jednego tylko roku w sumie ponad osiemset lat czasu pracy zarówno państwa, jak i obywateli.*

2. e-estonia

Użycie rejestru rozproszonego, który nie może zostać wykasowany albo edytowany, jest kluczem do efektywności systemu X-Road. Dzięki niemu estońscy obywatele mają większą kontrolę nad swoimi danymi, przy jednoczesnym ograniczeniu ingerencji w nie władz centralnych. Nauczyciele mogą np. wpisywać oceny do czyjegoś rejestru, ale nie mają dostępu w systemie do jego historii medycznej. Wprowadzono rygorystyczne procesy filtrowania i restrykcje. Jeśli ktoś przegląda lub uzyskuje dostęp do danych innej osoby bez autoryzacji, może być na podstawie estońskiego prawa pociągnięty do odpowiedzialności karnej. Dotyczy to również urzędników państwowych.

Tak czy inaczej, zastosowany w e-estonii *blockchain* postrzegany jest przez licznych ekspertów jako dobry pomysł do walki z biurokracją. Wykorzystanie szyfrowanego łańcucha bloków może poprawić wydajność w zdecentralizowanym procesie. Udaje się np. **przyspieszyć zbieranie dokumentacji** od dużej liczby jednostek rządowych, które nie mają kompatybilnych systemów lub bliskich relacji organizacyjnych. Można w ten sposób **usprawnić rozproszone i uciążliwe procesy**, takie jak udzielanie zezwoleń i rejestracja. **Dzielenie się informacjami** pomiędzy organizacjami rządowymi i sektorem prywatnym – w zakresie usług pomocniczych, roszczeń ubezpieczeniowych, badań medycznych czy działań akwizycyjnych, w ramach transakcji wielostronnych – znacznie poprawia jakość obsługi obywateli.

Siostrą biurokracji, znacznie brzydszą od i tak przecież nieurodziwej pani biurek i papierów, jest korupcja. Od dawna wiadomo, że łańcuch blokowy również może przyczynić się do jej ograniczenia. Typowa dla inteligentnych kontraktów **przejrzystość**, jeśli całkiem nie znosi, to przynajmniej poważnie ogranicza możliwości ukrycia podejrzanych operacji.

Estońskie dane jeszcze z jesieni ubiegłego roku podają, że nieomal 100% dowodów osobistych w tym kraju jest już cyfrowych, taki sam jest też

eprasa.pl 88923f187a

procent recept wydawanych *online*. Zakres usług oferowanych w ramach połączenia technologii *blockchain* i infrastruktury klucza publicznego (*Public Key Infrastructure*) stał się bardzo szeroki. Wśród podstawowych serwisów są: **i-Voting** – do głosowania, **e-Tax Board** – do wszelkich rozliczeń z urzędem skarbowym, **e-Business** – do spraw związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej, czy **e-Ticket** – do sprzedaży biletów. Estończycy mogą głosować *online* z dowolnego miejsca na Ziemi, cyfrowo podpisywać i bezpiecznie przesyłać dokumenty, składać deklaracje podatkowe itd. Oszczędności z wprowadzenia systemu szacuje się na **2% PKB**.

600 wiceprezesów startupu

Wielu ekspertów zwraca jednak uwagę, że to co działa w niewielkim, dobrze zorganizowanym i zintegrowanym kraju, nie musi się sprawdzać w państwach większych, takich jak Polska, nie mówiąc już o zróżnicowanych i rozległych gigantach, jak Stany Zjednoczone czy Indie.

W wielu krajach podejmuje się **rządowe projekty cyfryzacji**. Zarówno u nas, jak i na świecie działają też w tej mierze liczne **inicjatywy pozarządowe**. Przykładem choćby powstały blisko dekadę temu projekt *Code for America* (**3**), zajmujący się m.in. poszukiwaniem rozwiązań problemów technologicznych i komunikacyjnych związanych z funkcjonowaniem władz i urzędów.

Niektórzy „eksperci" potrafią oczywiście z niezmąconą pewnością przekonywać, że biurokracja jest czymś nieuniknionym, a nawet koniecznym, w złożonej działalności złożonych organizacji istniejących w złożonym środowisku. Jednak nie da się ukryć, że jej potężny rozrost w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat prowadzi do silnych negatywnych skutków dla całej gospodarki.

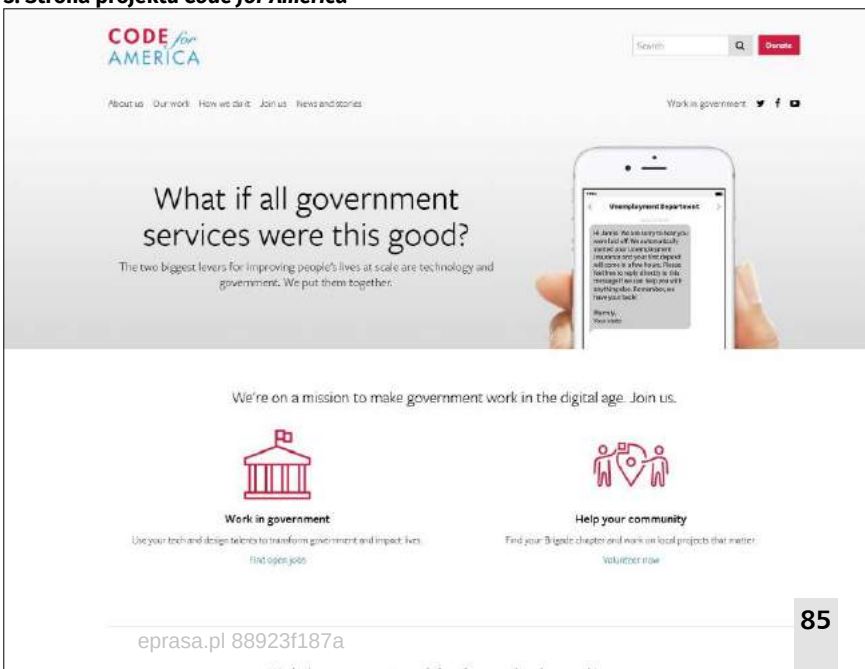
Piszą o tym np. Gary Hamel i Michele Zanini w artykule opublikowanym w ubiegłorocznym „Harvard Business Review". Podają dane mówiące, że w latach 1948-2004 wydajność pracy w USA wśród firm niefinansowych wzrosła średnio o 2,5% rocznie, jednak później jej wzrost wynosił średnio już tylko 1,1%. Autorzy uważają, że to nie przypadek. Biurokracja staje się szczególnie dokuczliwa w dużych firmach, które zdominowały gospodarkę Stanów Zjednoczonych. Ponad jedna trzecia amerykańskiej siły roboczej pracuje obecnie w przedsiębiorstwach zatrudniających ponad 5 tys. pracowników, w których występuje średnio do ośmiu poziomów zarządzania.

Mniej zbiurokratyzowane są amerykańskie startupy, jednak pomimo medialnego szumu nie mają wcale w tym kraju wcale dużego gospodarczego znaczenia. Ponadto gdy rosną, same padają ofiarą biurokracji. Autorzy podają przykład pewnej szybko rozwijającej się firmy IT, która gdy doszła do poziomu 4 mld dolarów rocznej sprzedaży, zdołała sobie „wyhodować" aż sześciuset wiceprezesów. W ramach kontrprzykładu Hamel i Zanini szeroko opisują sposób funkcjonowania chińskiego producenta elektroniki i AGD – firmy Haier, która programowo i udatnie unika biurokracji. Jej szefowie zastosowali nietypowe rozwiązania organizacyjne i totalną odpowiedzialność wszystkich kilkudziesięciu tysięcy pracowników bezpośrednio przed klientem.

Z pewnością miejsca pracy urzędników należą do grupy stanowisk zagrożonych **postępującą automatyzacją**. W przeciwieństwie jednak do innych zawodów myślimy o bezrobociu wśród nich z niewielkim żalem. Pozostaje mieć nadzieję, że nasz kraj stawać się będzie z czasem coraz bardziej podobny do e-estonii, a nie okopującej się na stanowiskach Rzeczypospolitej Biurokratycznej. ■

Mirosław Usidus

3. Strona projektu *Code for America*



eprasa.pl 88923f187a

Po fluorze pora na chlor. Drugi pierwiastek grupy 17 to również głowa rodziny, do której należą trzy blisko spokrewnione fluorowce: brom, jod i oczywiście on sam. Razem tworzą swoiste państwo w państwie, a łączą je bardzo zbliżone właściwości i charakter tworzonych związków.

Te, które tworzą sole, część 2 Chlor

Chlor ma zdecydowanie złą prasę. Obok ołowiu i rtęci jest od dawna na celowniku rozmaitych organizacji żądających ograniczenia lub wręcz zakazu jego stosowania. Gaz bojowy podczas I wojny światowej, ponurej sławy środek owadobójczy DDT, freony czy chlorowane tworzywa sztuczne – lista zarzutów jest długa. Nie powinniśmy się jednak kierować medialnymi sensacjami, lecz rzetelną wiedzą, a w przypadku chloru to przecież właśnie chemicy są najbardziej kompetentni.

Tlenek czy pierwiastek?

W 1774 r. szwedzki aptekarz i chemik **Karl Scheele**, działając stężonym kwasem solnym na minerał braunsztyn (dwutlenek manganu), odkrył zielonożółty gaz o duszącej woni:

$$Mno_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$$

Od chwili narodzin gaz ten stał się przedmiotem sporów w świecie ówczesnych chemików.

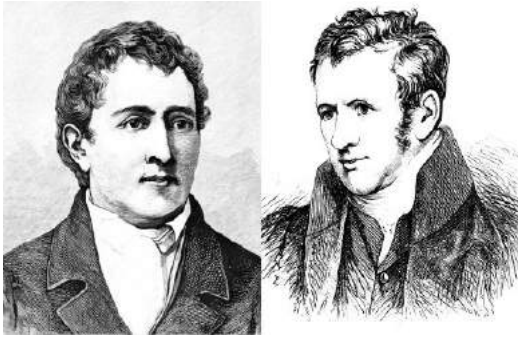
Antoine Lavoisier, twórca nowoczesnej chemii, uważał, że każdy kwas musi zawierać tlen, zatem i kwas solny również. Wobec tego otrzymany gaz jest tlenkiem jakiegoś niemetalu. Hipotetycznemu pierwiastkowi nadano nazwę ***Murium*** (z łac. *murex* = solanka). Jednak próby stwierdzenia obecności tlenu w chlorze nie dały rezultatu przez prawie czterdzieści następnych lat. Dopiero odkrycie podobnego do chloru jodu, a następnie bromu nakierowało chemików na właściwy trop. Pierwiastkowego charakteru chloru dowiódł inny sławny chemik tamtych czasów – sir **Humphry Davy** (**1**). On też nadał mu stosowaną do dzisiaj nazwę, która pochodzi od greckiego słowa ***chloros***, czyli zielonożółty (ten sam źródłosłów ma chlorofil, zielony barwnik roślinny) (**2**).

W polskiej nomenklaturze chemicznej funkcjonowało przez pewien czas określenie **soliród**, co jest dosłownym tłumaczeniem pojęcia halogen, ale później przyjął się chlor. Chemicy w początkach XIX wieku musieli zatem pogodzić się z faktem istnienia dwóch rodzin kwasów – tlenowych i beztlenowych.

Wszechobecny

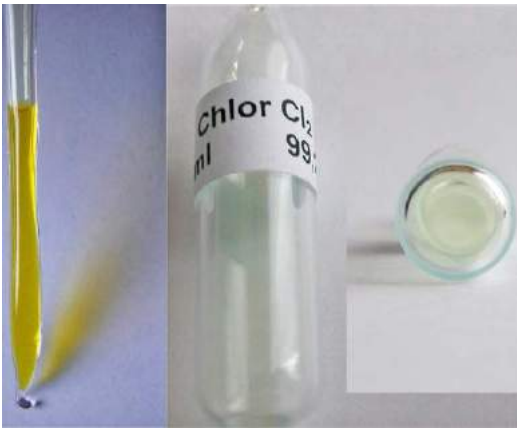
Ze względu na swoją reaktywność chlor nie występuje w przyrodzie w stanie wolnym (pozostałe fluorowce również nie). Jedyna naturalna postać chloru to **jony chlorkowe Cl^-**, zarówno jako składnik minerałów, jak i soli rozpuszczonych w wodzie. Najczęściej występującym minerałem chloru jest **halit**, czyli **chlorek sodu NaCl**, który w domu spotkasz w postaci **soli kuchennej**. Gospodarczo ważny jest również **sylwin KCl**, służący do produkcji nawozów potasowych.

Chlorki są zwykle dość dobrze rozpuszczalne w wodzie, nie powinna więc dziwić duża ich zawartość w **morzach i oceanach** (chlor to prawie 2% masy wszystkich wód wszechoceanu). Pokłady chlorków sodu, potasu i magnezu są skutkiem wysychania pradawnych mórz (złoża na Kujawach i w Wielkopolsce mają ok. 250 mln lat, a w Wieliczce kilkanaście mln lat) (**3**). Zawartość komórek organizmów żywych jest



1. Ważni chemicy w historii chloru: z lewej – Karl Wilhelm Scheele (1742-1786), z prawej – sir Humphry Davy (1778-1829).

eprasa.pl 88923f187a



2. Po lewej – skroplony chlor, po prawej – gazowy chlor w ampułce.

odzwierciedleniem środowiska, w którym wyewoluowały, jony chlorkowe pełnią więc również **ważne role biologiczne**. Anion chlorkowy utrzymuje prawidłowe ciśnienie osmotyczne płynów ustrojowych i wpływa na działanie enzymów. Około 2% roztwór kwasu solnego w naszych żołądkach niszczy drobnoustroje dostające się wraz z pokarmem oraz umożliwia działanie peptydaz, enzymów trawiących białka.

Zielonożółty agresor

Chlor jest **bardzo aktywnym pierwiastkiem**, niewiele pod tym względem ustępującym fluorowi. Energicznie reaguje z większością metali, choć czasem potrzebne jest wstępne ogrzanie reagentów. Wpływowi chloru ulegają także niemetale – np. siarka czy fosfor palą się w jego atmosferze. Reakcja z wodorem zachodzi wybuchowo w świetle słonecznym, lecz w ciemności mieszanina obu pierwiastków może być przechowywana bezpiecznie. Chlor reaguje także z węglowodorami, a ich chlorowe pochodne są ważnymi substratami do dalszych syntez.

3. Pięknie wykształcone kryształy halitu w Grotach Kryształowych w kopalni w Wieliczce (fot. WikiMedia/Rocker1984)

Chlor rozpuszcza się w wodzie, a otrzymany roztwór – woda chlorowa – stosuje się jako utleniacz, środek dezynfekujący i odczynnik chemiczny. Oprócz chlorków zawierających anion Cl^- i związków niejonowych, w których chlor ma wartościowość I, istnieją również tlenowe kwasy chloru i ich sole, w których przybiera on nieparzyste wartościowości od I aż do VII (maksymalna dla grupy 17).

Chlor ma wiele zastosowań w **przemyśle chemicznym**, zatem produkowany jest w dużych ilościach (ok. 65 mln ton w roku 2016). Podstawową metodę stanowi **elektroliza roztworu NaCl**. W jej wyniku otrzymuje się aż trzy ważne produkty: chlor, wodór oraz wodorotlenek sodu. Elektroliza stopionego NaCl daje natomiast chlor oraz sód, na który również jest popyt. Najważniejszy przemysłowy związek chloru – **chlorowodór** – ma także wiele zastosowań, czy to w postaci gazowej, czy też roztworu (kwas solny). Wytwarzany jest w wyniku spalania wodoru w chlorze lub też jako produkt uboczny reakcji z udziałem chloru. Chemiczne metody wytwarzania chloru podobne są do sposobu otrzymania go przez odkrywcę i polegają na utlenieniu chlorowodoru. Stosuje się je w laboratoriach chemicznych, a w przemyśle za ich pomocą zwykle utylizuje się nadmiar HCl.

Cl^-, czy to ty?

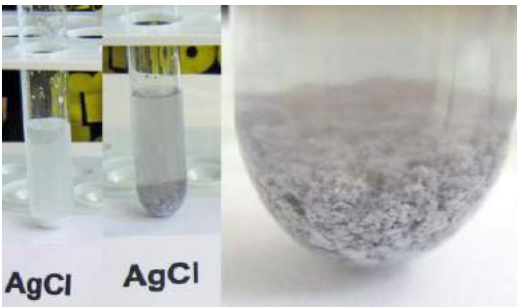
Podstawową próbą analityczną pozwalającą **wykryć anion chlorkowy** jest tworzenie osadu z **roztworem azotanu(V) srebra $AgNO_3$**. Pamiętaj o użyciu wody destylowanej (inaczej wykryjesz jon chlorkowy w wodzie z kranu) i zabezpieczeniu otoczenia oraz skóry rąk.

Próby wykonuj na tacy i w ochronnych rękawiczkach, a unikniesz ciemnych plam, które z dłoni zejdą po kilku dniach, ale z odzieży już nie.

Do roztworu zawierającego rozpuszczalny w wodzie chlorek, np. NaCl, dodaj roztwór $AgNO_3$. Od razu wytrąci się biały, serowaty osad AgCl. Zlej ciecz znad osadu i podziel go na dwie części. Jedną pozostaw na świetle, do drugiej dodaj rozcieńczony roztwór amoniaku NH_{3aq}, zamieszaj, a po rozpuszczeniu osadu – wlej roztwór kwasu azotowego(V) HNO_3.

Ponieważ wiele soli srebra jest trudno rozpuszczalnych i ma białą barwę, nie wystarczy samo powstawanie osadu o takim właśnie kolorze. Ciemnienie osadu na świetle (tak zachowała się pierwsza porcja) spowodowane jest jego rozkładem z wydzieleniem wolnego metalu w postaci bardzo rozdrobnionej. Podobnie zachowują się osady tworzone przez bromki i jodki, mają one jednak żółtawe zabarwienia. Osad rozpuszcza się w roztworze amoniaku (to odróżnia

aprasa.pl 88923f187a



4. Osad AgCl. Z lewej – świeżo wytrącony; w środku – po kilku minutach na świetle; po prawej – powiększony widok rozłożonego osadu.

go od AgBr i AgI) i ponownie ulega wytrąceniu pod wpływem dodatku mocnego kwasu (pozostawiony na świetle oczywiście wkrótce ściemnieje). Dopiero tak przeprowadzona próba upoważni cię do stwierdzenia obecności jonów chlorkowych w badanym roztworze (**4**).

Inny sposób wykrycia jonów chlorkowych polega na reakcji stężonego roztworu **kwasu siarkowego(VI) H_2SO_4 z chlorkami** w postaci stałej. Do próbówki wsyp nieco NaCl, a następnie wlej kilka kropel stężonego roztworu H_2SO_4:

$$NaCl+H2SO_4 \rightarrow NaHSO_4+HCl\uparrow$$

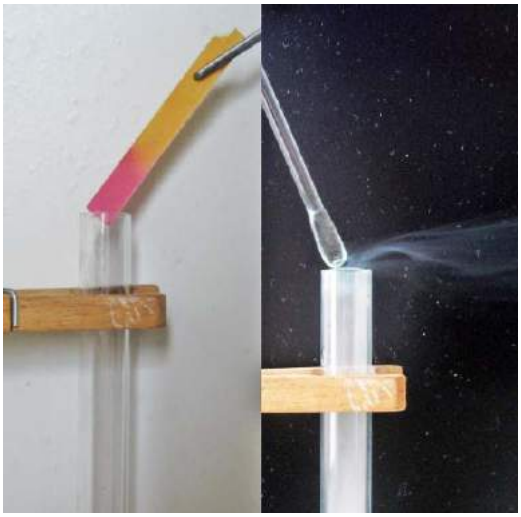
Wydzielający się chlorowodór (czasem trzeba podgrzać próbówkę, aby HCl zaczął się ulatniać) możesz wykryć po zapachu, ale zdecydowanie nie polecam takiego postępowania.

Jeśli już koniecznie „musisz" w ten sposób stwierdzić obecność chlorowodoru, nie nachylaj się nad probówką i nie zaczerpuj powietrza „pełną piersią", lecz wachlującym ruchem dłoni nakieruj wydzielający się gaz w swoją stronę i pozwól woni samej dotrzeć do nosa (takie postępowanie charakteryzuje doświadczonego chemika, który już przekonał się, czym grozi niewłaściwe wąchanie chemikaliów).

Zamiast nosa lepiej u wylotu probówki umieść zwilżony wodą papierek wskaźnikowy (stanie się czerwony pod wpływem HCl) lub bagietkę szklaną, której koniec uprzednio zanurzyłeś w stężonym roztworze amoniaku. Pojawiające się białe dymy chlorku amonu NH_4Cl pozwolą stwierdzić obecność HCl w otoczeniu, a równocześnie jonów chlorkowych w badanej próbce (**5**):

$$NH_3+HCl \rightarrow NH_4Cl$$

Jeszcze inny sposób polega na **utlenieniu chlorków do wolnego chloru** i wykryciu cząsteczek Cl_2.



5. Wykrywanie chlorowodoru: z lewej – przy pomocy papierka uniwersalnego (czerwienieje), z prawej – przy pomocy roztworu amoniaku (białe dymy chlorku amonu).

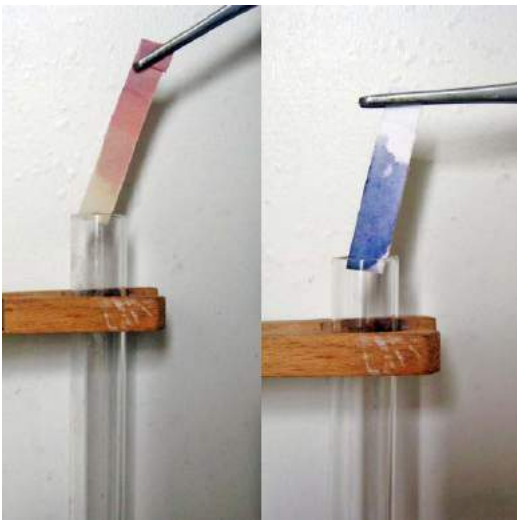
Tym razem do badanego roztworu w probówce lub soli w postaci stałej dodaj roztwór nadmanganianu potasu $KMnO_4$ i zakwaś środowisko reakcji przy pomocy rozcieńczonego roztworu kwasu siarkowego(VI) H_2SO_4. Zaobserwujesz odbarwienie ciemnofioletowego roztworu (to jeszcze nie dowód obecności chlorków – zakwaszony roztwór $KMnO_4$ odbarwi się w obecności wielu substancji o charakterze redukującym) i wydzielanie gazu o charakterystycznej woni (czasem trzeba podgrzać probówkę):

$$10NaCl+2KMnO_4+8H_2SO_4 \rightarrow 5Cl_2 \uparrow +5Na_2SO_4+K2SO_4+2MnSO_4+8H_2O$$

Astat i tennessine – jakie są?

Wykonanie wykresu na podstawie podanych w poprzednim odcinku temperatur topnienia i wrzenia ułatwi ich oszacowanie dla astatu i tennessine. Dla czterech pierwszych fluorowców punkty pomiarowe układają się prawie na liniach prostych. Przedłużenie linii pozwoli stwierdzić, że astat topi się w temperaturze ok. 220°C, a wrze w pobliżu 320°C. Dla najcięższego fluorowca będzie to odpowiednio 330 i 430°C. W podręcznikach znajdziesz dane dla astatu: temperatura wrzenia prawie się zgadza, natomiast według ich autorów astat topi się w temperaturze ok. 300°C (widocznie dedukowali w inny sposób). Nie zrażaj się różnicami – szacowanie własności fizycznych nie jest proste.

eprasa.pl 88923f187a



6. Wykrywanie wolnego chloru: z lewej – przy pomocy papierka lakmusowego (odbarwia się), z prawej – papierka jodoskrobiowego (niebieszczeje).

Obecność chloru możesz stwierdzić powonieniem (nadal obowiązują zalecenia z poprzedniej próby). Zapach z pewnością wyda ci się znajomy – tak pachną płyny dezynfekcyjne, wybielacze czy też powietrze na pływalni. Zamiast nosa warto jednak wykorzystać utleniające właściwości Cl_2. Nad probówką umieść zwilżony wodą (koniecznie!) papierek lakmusowy. Odbarwienie papierka świadczy o wydzielaniu wolnego chloru z naczynia reakcyjnego.

I jeszcze jeden sposób wykrycia chloru, który wymaga sporządzenia własnego papierka. Potrzebny będzie **jodek potasu KI i skrobia**, czyli zwykła mąka ziemniaczana. Łyżeczkę mąki rozmieszaj w niewielkiej ilości zimnej wody i wlej do ok. 0,5 dm^3 wrzątku. Wodę ze skrobią gotuj, aż roztwór stanie się przezroczysty, a potem odstaw garnek do ostygnięcia. Pobierz kilkanaście cm^3 roztworu skrobi i rozpuść w nim szczyptę jodku potasu. Do tak otrzymanego roztworu zanurz paski bibuły filtracyjnej i wysusz je. Twoje papierki jodoskrobiowe są gotowe do użycia, przechowuj je w szczelnie zamkniętym pudełku. Gdy umieścisz zwilżony wodą papierek nad probówką, z której wydziela się chlor, zauważysz ściemnienie bibuły. To zielonożółty gaz, jako silniejszy niż jod utleniacz, wyparł ten ostatni z jego soli:

$$Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2$$

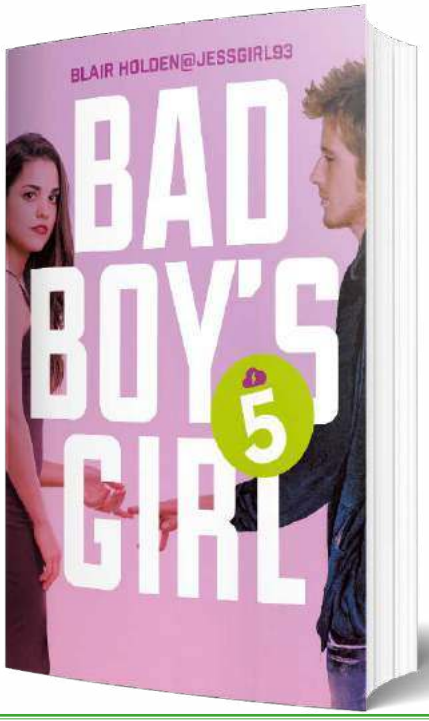
Wolny jod od razu utworzył granatowe połączenie ze skrobią (**6**). Podobny efekt da również gazowy ozon, ale nie powstaje on w przeprowadzonej reakcji.

To tyle, jeśli chodzi o wykrywanie jonu chlorowego. ■

Krzysztof Orliński

Bad Boy's Girl 5
Blair Holden
Liczba stron: 228, cena: 34,90 zł,
Wydawnictwo Jaguar

Piąty tom bestsellerowej serii w Polsce i na międzynarodowych listach bestsellerów. Tessa O'Connell jest wreszcie gotowa żyć wedle własnych zasad. Dni wątpliwości, kompleksów i poszukiwania potwierdzenia własnej wartości w oczach innych bezpowrotnie minęły. Silniejsza niż kiedykolwiek wcześniej i bardziej niezależna, Tessa nie pozwoli, by coś przeszkodziło jej w osiągnięciu celu a celem tym jest szczęśliwe życie z Cole'em. Ale codzienność to nie bułka z masłem. Kiedy związek na odległość staje się coraz trudniejszy, zarówno Tessa jak i Cole muszą zdecydować, czy ich kariery warte są samotnych nocy oraz coraz boleśniejszej tęsknoty. Obydwoje, gotowi oddać wszystko swojej drugiej połowie, staną do najtrudniejszego z życiowych egzaminów.



eprasa.pl 88923f187a

W drugiej połowie 2020 r. odbędzie się mecz o tytuł mistrza świata w szachach pomiędzy panującym obecnie Norwegiem Magnusem Carlsenem (**1**) a pretendentem wyłonionym w wielostopniowych eliminacjach. Pojedynek, pod patronatem Międzynarodowej Federacji Szachowej FIDE, zorganizuje World Chess, firma która od 2014 r. przeprowadza w porozumieniu z FIDE wszystkie turnieje i mecze w ramach cyklu rozgrywek o mistrzostwo świata.

KOCHAM SZACHY

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

Mecz o tytuł mistrza świata w szachach w 2020 roku

Turniej Kandydatów

Pretendentem do walki o tytuł mistrza świata zostanie zwycięzca ośmioosobowego Turnieju Kandydatów, który odbędzie się w pierwszej połowie 2020 r. Kandydaci wyłonieni zostaną według następującego klucza:

1. **Fabiano Caruana** (**2**) – Amerykanin włoskiego pochodzenia, przegrany w meczu o mistrzostwo świata w roku 2018.
2. Dwóch zwycięzców **Chess World Cup 2019** (lub dwóch najlepszych poza Carlsenem i Caruaną, jeżeli któryś z nich zagra i zajmie jedno z czołowych miejsc).
3. Zwycięzca **FIDE Grand Swiss Tournament 2019** (oprócz tych, którzy zakwalifikują się według powyższych metod).
4. Dwóch finalistów **Grand Prix FIDE 2019** (oprócz tych, którzy zakwalifikują się według powyższych metod).
5. Jeden zawodnik z **najwyższym rankingiem** – brana jest pod uwagę najwyższa średnia z dwunastu list rankingowych od lutego 2019 do stycznia 2020 r. (oprócz tych, którzy zakwalifikują się według powyższych metod).
6. Jeden zawodnik z **„dziką kartą"** przyznaną przez organizatora. Musi być to gracz najlepszy z niezakwalifikowanych w World Cup, Grand Swiss lub Grand Prix, albo posiadacz jednego z dziesięciu najwyższych średnich rankingów w okresie od lutego 2019 do stycznia 2020 r.

1. Magnus Carlsen (fot. Facundo Arrizabalaga)

Przyjrzyjmy się bliżej pierwszym pięciu ścieżkom awansu.

Szachowy Puchar Świata (Chess World Cup 2019)

Rywalizacja o Szachowy Puchar Świata odbędzie się w ramach 128-osobowego turnieju szachowego, który zaplanowano w Chanty-Mansyjsku, w Rosji, od 9 września do 2 października 2019 r. Rozgrywany będzie systemem pucharowym (uczestnicy grają pomiędzy sobą – zwycięzca kwalifikuje się do dalszych gier, pokonany odpada z rywalizacji). Dwóch najlepszych w siedmiorundowym turnieju awansuje do Turnieju Kandydatów.

eprasa.pl 88923f187a

2. Fabiano Caruana (fot. Vladimir Barskij)

Do Pucharu Świata zakwalifikowało się już trzech Polaków: **Radosław Wojtaszek**, **Kacper Piorun** i **Mateusz Bartel**. Być może dołączy do nich **Jan-Krzysztof Duda**, legitymujący się bardzo wysokim rankingiem FIDE.

Całkowita pula nagród w tej imprezie wynosi 1 600 000 dolarów, z czego pierwszą nagrodę wyceniono na 110 tys.

Wielki Turniej na Wyspie Man (Grand Swiss Tournament 2019)

Do tej imprezy zakwalifikowało się trzech reprezentantów Polski: Duda, Wojtaszek i Piorun. W rywalizacji weźmie też udział **Dariusz Świercz**, polski szachista reprezentujący od 2018 r. Stany Zjednoczone. Będzie to jedenastorundowy turniej rozegrany systemem szwajcarskim, z zaproszonymi 120 zawodnikami, w tym setką zakwalifikowanych z najwyższym rankingiem. Podstawą będzie średnia z dwunastu rankingowych list od lipca 2018 do czerwca 2019 r. Turniej zaplanowano w terminie 7-21 października 2019 r., na wyspie Man.

Cykl turniejów Grand Prix (Grand Prix FIDE 2019)

Eliminacje do meczu o mistrzostwo świata 2020 rozpoczęły się 17 maja w Moskwie, w pierwszym turnieju cyklu Grand Prix FIDE, zorganizowanym przez World Chess.

Cykl składa się z czterech imprez. Występuje w nich 21 czołowych szachistów świata, którzy rywalizują o dwa miejsca w Turnieju Kandydatów. Żeby wygrać Grand Prix, zawodnik musi przetrwać cztery rundy. Każda składa się z dwóch klasycznych partii. Jeśli zajdzie potrzeba, dogrywki rozgrywane są w szybszym tempie.

Zawody rozgrywa się systemem pucharowym. Na mecz składają się dwie partie tempem klasycznym (90 min./40 pos. + 30 min. + 30 s na posunięcie), a przy remisie dochodzi do dogrywek, czyli dwóch partii tempem 25 min. + 10 s. Jeśli pada w nich remis, zawodnicy grają dwie partie tempem 10 min + 10 s. Jeśli nadal nie ma rozstrzygnięcia, odbywają się dwie partie szachów błyskawicznych (5 min + 3 s). Gdy cały czas utrzymuje się remis, rozstrzyga tzw. Armagedon – losowany jest kolor, białe dostają 5 minut, czarne 4 i przy remisie zwyciężają czarne. Od 61 posunięcia dodawane są także 2 sekundy. Taka formuła, gdzie przegrany odpada, jest dużo ciekawsza dla kibiców.

Awans do Grand Prix uzyskało już dwóch Polaków: Duda oraz Wojtaszek.

- **Miasta organizacji czterech turniej**ów **Grand Prix:**

Moskwa (17-29 maja, turniej już zakończony)
Ryga (11-25 lipca)
Hamburg (4-18 listopada)
Tel Awiw (10-24 grudnia)

- **Punkty za każdy turniej:**

1. miejsce – 8 pkt
2. miejsce – 5 pkt
przegrany z półfinałów – 3 pkt
przegrany z drugiej rundy – 1 pkt
przegrany z pierwszej rundy – 0 pkt

Dodatkowo: +1 pkt za zwycięstwo w każdym meczu bez dogrywki.

- **Fundusz nagród**

Przeznaczona na nagrody pula za wszystkie cztery turnieje GP wynosi 800 tys. euro, w tym 130 tys. na każdy GP i 280 tys. za końcowe wyniki całego cyklu rozgrywek.

Grand Prix w Moskwie

W Moskwie, od 17 do 29 maja, wystąpiło szesnastu zawodników:

1. Shakhriyar Mamedyarov (Azerbejdżan)
2. Anish Giri (Holandia)
3. Wesley So (USA)
4. Levon Aronian (Armenia)
5. Alexander Grischuk (Rosja)
6. Hikaru Nakamura (USA)
7. Sergey Karjakin (Rosja)
8. Ian Nepomniachtchi (Rosja)

eprasa.pl 88923f187a

3. Moskiewskie Grand Prix – logo

4. Radosław Wojtaszek (fot. World Chess)

9. Peter Svidler (Rosja)
10. Teimour Radjabov (Azerbejdżan)
11. Dmitry Jakovenko (Rosja)
12. **Radosław Wojtaszek** (**Polska**)
13. Wei Yi (Chiny)
14. **Jan-Krzysztof Duda** (**Polska**)
15. Nikita Vitiugov (Rosja)
16. Daniil Dubov (Russia)

Znakomicie spisał się polski arcymistrz Radosław Wojtaszek (4), który doszedł do półfinału, pokonując w pierwszej rundzie **Shakhriyara Mamedyarova**

5. Rosyjski finał GP w Moskwie (fot. World Chess)

Tabela 1. Wyniki po pierwszym turnieju Grand Prix

	Zawodnik	Ranking FIDE maj 2019	Moskwa	Ryga	Hamburg	Tel Awiw	Razem
1	Ian Nepomniachtchi (RUS)	2773	9				9
2	Alexander Grischuk (RUS)	2772	7				7
3	Radoslaw Wojtaszek (POL)	2724	5				5
4	Hikaru Nakamura (USA)	2761	3				3
5	Peter Svidler (RUS)	2739	2				2
6	Wei Yi (CHN)	2736	2				2
7	Daniil Dubov (RUS)	2690	2				2
8	Wesley So (USA)	2754	1				1
9	Anish Giri (NED)	2787	0				0
10	Shakhriyar Mamedyarov (AZE)	2781	0				0
11	Levon Aronian (ARM)	2762	0				0
12	Teimour Radjabov (AZE)	2759	0				0
13	Sergey Karjakin (RUS)	2752	0				0
14	Nikita Vitiugov (RUS)	2734	0				0
15	Jan-Krzysztof Duda (POL)	2728	0				0
16	Dmitry Jakovenko (RUS)	2708	0				0
17	Maxime Vachier-Lagrave (FRA)	2780					
18	Veselin Topalov (BUL)	2740					
19	Yu Yangyi (CHN)	2739					
20	Pentala Harikrishna (IND)	2730					
21	David Navara (CZE)	2728					

eprasa.pl 88923f187a

z Azerbejdżanu, a w drugiej rosyjskiego arcymistrza Petera Svidlera. W półfinale, w starciu z Rosjaninem **Janem Niepomniaszczym** *(Ian Nepomniachtchi, ros. Ян Непомнящий*), nasz reprezentant uległ dopiero w drugiej dogrywce. Polak przeważał w pierwszej i trzeciej partii dogrywki, będąc bardzo blisko zwycięstwa.

Warto dodać, że Wojtaszek zdobył 5 punktów do cyklu Grand Prix (3 za awans do półfinału oraz dodatkowe 2 za bezpośrednie zwycięstwa meczowe bez konieczności grania dogrywek).

• **Wyniki półfinału:**

Hikaru Nakamura (2761, USA) – **Alexander Grischuk (2772, Rosja)** 0,5-1,5

Jan Niepomniaszczyj (2773, Rosja) – Radosław Wojtaszek (2724, Polska) 3,5-2,5

• **Finał:**

Grischuk **– Niepomniaszczyj** 1,5-2,5 (**5**)

W partiach klasycznych moskiewskiego finału zawodnicy szybko zremisowali i o wyniku rozgrywek zadecydowały partie szybkie. W pierwszej z nich, grający czarnymi Niepomniaszczyj zdecydował się po raz pierwszy w życiu na zagranie obrony rosyjskiej! Jego przeciwnik, **Alexander Grischuk**, był tym tak zdziwiony, że nad swoim trzecim posunięciem myślał aż 4 minuty! W końcu zdecydował się na spokojne 3.d3, ale nie zdołał uzyskać wystarczającej przewagi i partia zakończyła się remisem.

W drugiej partii szybkiej, grający tym razem białymi, Niepomniaszczyj zakończył rywalizację po **35… We7** (**diagram 6**) ładną kombinacją 36.H:e7+. Grischuk poddał się, ponieważ po 36…H:e7 nastąpiłoby wygrywające 37.Wd7.

Każdy z zawodników uczestniczy w trzech z czterech turniejów GP. Szarym kolorem w **tabeli 1** zaznaczono miasta, w których poszczególni szachiści nie zagrają. W każdym turnieju występuje szesnastu uczestników. W ostatnim GP (Tel Awiw) dodatkowo jako szesnasty zawodnik pojawi się szachista wskazany przez Izraelską Federację Szachową – rezultat rozegranych z nim partii nie będzie liczony do Grand Prix.

6. Alexander Grischuk – Jan Niepomniaszczyj, ostatnia partia finału GP w Moskwie, pozycja po 35...We7

7. Wilhelm Steinitz – pierwszy oficjalny mistrz świata w szachach

Tabela 2. Dotychczasowa czołówka kwalifikacji ze względu na ranking

Zawodnik	Luty	Marz	Kw	Maj	Czer	Lip	Sier	Wrz	Paź	List	Grud	Sty 2020	Razem
Ding Liren	112	112	109	105	105								543
Anish Giri	97	97	97	87	79								457
Shakhriyar Mamedyarov	90	90	93	81	74								429
Maxime Vachier-Lagrave	80	75	73	80	79								387
Viswanathan Anand	79	79	74	74	67								373
Ian Nepomniachtchi	71	71	73	73	75								363
Alexander Grischuk	71	71	71	72	75								360
Levon Aronian	67	61	63	62	52								305
Wesley So	65	62	62	54	54								297

eprasa.pl 88923f187a

Kwalifikacja ze względu na ranking

W poprzednich trzech cyklach rozgrywek (w latach 2014, 2016 i 2018) do Turnieju Kandydatów kwalifikowało się po dwóch zawodników z najwyższym rankingiem. W obecnie trwającym cyklu, ze względu na Wielki Turniej na Wyspie Man, w ten sposób awansuje tylko jeden szachista.

Tabela 2 przedstawia aktualną czołówkę poza Carlsenem (mistrz świata) i Caruaną (już mającym miejsce w Turnieju Kandydatów). Warto dodać, że aby zakwalifikować się, zawodnicy muszą rozegrać co najmniej osiemnaście gier rankingowych w ostatnich sześciu okresach oceny.

Mecz o mistrzostwo świata

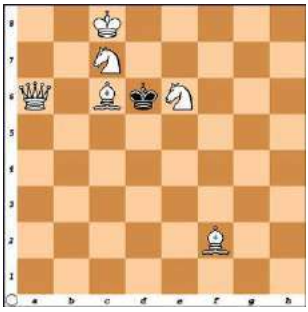
Pierwszy oficjalny mecz o tytuł mistrza rozegrany został w 1886 r. **Wilhelm Steinitz** (**7**) pokonał wówczas **Johannesa Zukertorta**.

Czekający nas pojedynek pomiędzy panującym mistrzem świata Magnusem Carlsenem a pretendentem składać się będzie z czternastu klasycznych partii rozgrywanych tempem klasycznym. Zwycięża ten, kto pierwszy zdobędzie 7,5 punktów. W przypadku remisu zadecydują dogrywki w szybkim tempie. Mecz odbędzie się w drugiej połowie 2020 r., pod patronatem Międzynarodowej Federacji Szachowej FIDE.

Od 2008 r. rozgrywanych było dwanaście partii w tempie klasycznym. W poprzednim meczu, w roku 2018, wszystkie zakończyły się remisem. Po raz pierwszy w 132-letniej historii rywalizacji o tytuł mistrza świata potrzebna była dogrywka w szybkim tempie.

Zadania do samodzielnego rozwiązania

8. Zadanie 1
G. Guidelli, „L'Alfiere di Re", 1924
Mat w dwóch posunięciach.



9. Zadanie 2
A. Gulajew
Mat w dwóch posunięciach.

Rozwiązanie zadań z MT 7/2019

Zadanie 1
Samuel Loyd, „American Chess Journal", 1877
Mat w trzech posunięciach.
Rozwiązanie: 1.Wh1!
Jeżeli 1...K:h1, to 2.Kg3 Kg1 3.We1#
Jeżeli 1...Kf3, to 2.Wh2 Kf4 3.Wf2#
Jeżeli 1...Kf2, to 2.Kh3 Kf3 3.Wf1#

Zadanie 2
John McGregor, „Toronto Week", 1884
Mat w trzech posunięciach.
Rozwiązanie: 1.Hb3!
Jeżeli 1...K:h4, to 2.Hg3+ K:h5 3.Gf7#
Jeżeli 1...K:h5, to 2.Hc4 Kg6 3.Hf7#
Jeżeli 1...Kf5, to 2.He6#

Abecadło szachowe

Pułapki w obronie sycylijskiej – cz. 1

Obrona sycylijska jest obecnie najczęściej spotykanym otwarciem szachowym w praktyce turniejowej. Asymetryczna pozycja pionków prowadzi zazwyczaj do ostrej i skomplikowanej gry z wieloma szansami dla obu stron. Debiut ten kryje wiele pułapek, w które mogą wpaść mniej doświadczeni szachiści. W kilku najbliższych numerach „Młodego Technika" zaprezentuję Czytelnikom szereg pułapek, które kryją się w tej, bogatej w różnorodne warianty, obronie. Poniżej przedstawiam siedem pierwszych.

Pułapka 1 (gambit Morra)

1.e4 c5 2.d4 c:d4 3.c3 d:c3 4.S:c3 Sc6 5.Sf3 d6 6.Gc4 Sf6 7.e5 (**diagram 10**) **7…S:e5?** (czarne wpadają w pułapkę – należało grać 7…Sg4 8.e:d6 e:d6 9.h3 Sge5) **8.S:e5 d:e5 9.G:f7+ K:f7 10.H:d8** i białe wygrywają.

Pułapka 2 (pułapka transsyberyjska w gambicie Morra)

1.e4 c5 2.d4 c:d4 3.c3 d:c3 4.S:c3 Sc6 5.Sf3 e6 6.Gc4 Hc7 7.O-O Sf6 8.He2 Sg4 9.h3? (**diagram 11**) **9…Sd4!** z wygraną czarnych. Białe tracą

eprasa.pl 88923f187a

10. Gambit Morra, pozycja po 7.e5

11. Pułapka transsyberyjska w gambicie Morra, pozycja po 9.h3?

12. Opóźniony wariant Ałapina, pozycja po 4.Ge2

13. Opóźniony wariant Ałapina, pozycja po 5.d4

14. Wariant smoczy, pozycja po 6...Sg4?

15. Bobby Fischer (fot. Robert Walker, NYT)

hetmana ze względu na groźbę 10…S:f3+ i 11… Hh2#.

Pochodzenie nazwy pułapki: **Boris Shipkov** z Nowosybirska w południowo-zachodniej Syberii pokonał w ten sposób czarnymi **Kolenbeta** w 1987 r. w Chabarowsku. W 1905 r. do Chabarowska doprowadzono linię Kolei Transsyberyjskiej.

Pułapka 3 (opóźniony wariant Ałapina)

1.e4 c5 2.Sf3 d6 3.c3 Sf6 4.Ge2 (**diagram 12**, pułapka) – jeżeli 4…S:e4?, to 5.Ha4+ i ginie skoczek. Jeśli jednak czarne zauważą, że grozi im utrata skoczka i zagrają **4…Sc6**, to białe mogą grać **5.d4** (**diagram 13**) i czarne ponownie mogą wpaść w pułapkę posunięciem **5…S:e4**. Nastąpi wtedy **6.d5** i po odejściu skoczka np. **6…Sb8 7.Ha4+** ze zdobyciem figury.

Pułapka 4 (wariant smoczy)

1.e4 c5 2.Sf3 d6 3.d4 c:d4 4.S:d4 Sf6 5.Sc3 g6 6.Ge3 i nie można teraz grać **6…Sg4?** (**diagram 14**) ze względu na **7.Gb5+ Gd7 8. H:g4 Sc6 9.Hd1**, a potem hetmanem na pole d2. Można też wykonać 9.Hh4 lub 9.Hg5 – również z wygraną pozycją białych.

Wariant smoczy nazywany jest też wariantem drakona. Słowo „smok" wywodzi się z łacińskiego *dracō*, będącego zapożyczeniem ze starogreckiego *δράκων drákōn*. Czasami w literaturze spotyka się również nazwę „wariant dragona", od angielskiego słowa *dragon*.

Pułapka 5 (pułapka Fischera)

Robert James Fischer, jedenasty mistrz świata, już jako dziecko uważany był za szachowego geniusza – nazywano go wtedy zdrobniale Bobby, pod którym to imieniem jest zresztą znany do dziś. Tytuł arcymistrza szachowego uzyskał w wieku 15 lat, 6 miesięcy i 1 dnia. Dopiero w roku 1991, ponad trzydzieści lat później, węgierka Judit Polgar pobiła ten rekord i została arcymistrzem, mając 15 lat, 4 miesiące i 28 dni. Obecnie najmłodszym w historii szachów arcymistrzem jest Sergiej Karjakin, który zdobył ten tytuł w 2002 r., mając 12 lat i 7 miesięcy (reprezentując wówczas Ukrainę, a obecnie Rosję).

W 1958 r. czternastoletni Fischer (**15**) zwyciężył w Mistrzostwach Stanów Zjednoczonych, pozostawiając w tyle uznane szachowe sławy. Jednym z pokonanych rywali był słynny **Samuel Reshevsky**, wielokrotny mistrz USA i jeden z najsilniejszych w tamtym okresie zawodników na świecie. Reshevsky starał się grać partię jak najdłużej, godząc się z utratą

eprasa.pl 88923f187a

16. Pułapka Fischera, pozycja po 10.G:f7+

17. Pułapka Fischera, pozycja po 12.H:d8

18. Wariant Kocha I, pozycja po 9.Hg4

hetmana, ponieważ byłoby mu wstyd poddać się nastolatkowi po dziesięciu posunięciach. Ostatecznie poddał się dopiero w 42 posunięciu.

Robert James Fischer – Samuel Reshevsky, mistrzostwa USA, 1958

1.e4 c5 2.Sf3 Sc6 3.d4 c:d4 4.S:d4 g6 5.Ge3 Sf6 6.Sc3 Gg7 7.Gc4 (ulubione posunięcie Fischera) **7…O-O 8.Gb3 Sa5? 9.e5 Se8** (nie można 9…Sh5 ze względu na 10.g4 ze złapaniem skoczka) **10.G:f7+!!** (**diagram 16**) – i jeżeli teraz 10…W:f7, to 11.Se6 ze zdobyciem hetmana, a po 10…K:f7 to też 11.Se6 K:e6 12.Hd5+ Kf5 13.g4+ K:g4 14.Wg1+ z nieuchronnym matem. W partii nastąpiło dalej **10…K:f7 11.Se6 d:e6 12.H:d8** (**diagram 17**) i czarne kontynuowały grę pomimo straty hetmana, **12…Sc6 13.Hd2 G:e5 14.O-O Sd6 15.Gf4 Sc4 16.He2 G:f4 17.H:c4 Kg7 18.Se4 Gc7 19.Sc5 Wf6 20.c3 e5 21.Wad1 Sd8 22.Sd7 Wc6 23.Hh4 We6 24.Sc5 Wf6 25.Se4 Wf4 26.H:e7+ Wf7 27.Ha3 Sc6 28.Sd6 G:d6 29.W:d6 Gf5 30.b4 Wf8 31.b5 Sd8 32.Wd5 Sf7 33.Wc5 a6 34.b6 Ge4 35.We1 Gc6 36.W:c6 b:c6 37.b7 Wab8 38.H:a6 Sd8 39.Wb1 Wf7 40.h3 Wf:b7 41.W:b7 W:b7 42.Ha8 1:0**.

19. Wariant Kocha II, pozycja po 8...Ha5

Pułapka 6 (wariant Kocha I)

Wariant ten rozpoczyna się posunięciami: **1.e4 c5 2.Sf3 e6 3.d4 c:d4 4.S:d4 Sf6 5.Sc3 Gb4?! 6.e5!** (wariant Kocha w obronie sycylijskiej) **6…Sd5 7.Gd2 N:c3 8.b:c3 Ge7 9.Hg4** (**diagram 18**) **9…0-0 10.Gh6 g6 11.G:f8** – i białe uzyskują przewagę materialną jakości lub, co jest również polecane, uzyskują silny atak na pozycję króla przeciwnika posunięciem 11.h4.

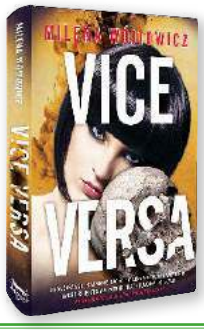
Pułapka 7 (wariant Kocha II)

W wariancie tym jest jeszcze inna pułapka, w którą wpadły czarne w partii korespondencyjnej **Heinrich Walkerling – Hanssen**, rozegranej w 1928 r.

Po posunięciach **1.e4 c5 2.Sf3 e6 3.d4 c:d4 4.S:d4 Sf6 5.Sc3 Gb4?! 6.e5! Sd5** białe zagrały **7.Hg4** i po **7…g6 8.a3 Ha5?** (**diagram 19**). Tu nastąpiła niespodziewana odpowiedź białych **9.a:b4! H:a1 10.Sb3** i czarne poddały się, ponieważ ich hetman został złapany. ■

Vice versa
Milena Wójtowicz
Liczba stron: 304, cena: 37,90 zł, Wydawnictwo Jaguar

Niektórzy podpisują cyrograf, Żaneta Wawrzyniak podpisała umowę szkoleniową z PS Business Consulting. Nikt wcześniej nie wspomniał, że oprócz studiów i pracy będzie też miała dwójkę nienormatywnych mentorów. A za rogiem czekają już szamani, wilkołaki, łowcy potworów (tym razem prawdziwi!) i Złoty Cuś, którego koniecznie trzeba uratować. Tylko kto uratuje przed tym wszystkim Żanetę?



eprasa.pl 88923f187a

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 6/2019

Autor pomysłu obserwuje siostrę, która rozpoczęła dietę odchudzającą i waży wszystko, co je, a poza tym szuka w tabelach składu: zawartości białka, tłuszczu i węglowodanów. Cała ta kalkulacja wymaga czasu i jest ogromnie kłopotliwa. Maciej uważa, że w dobie rozwiniętej elektroniki można by zrobić przyrząd zaopatrzony np. w iglicę, którą wbijałoby się do mięsa, zanurzało w owsiance itd., a odpowiednia aplikacja na komórkę obliczałaby szybciutko wartość odżywczą i kalorie jedzenia. Wszystkie dziewczyny byłyby zachwycone!

Autorem pomysłu jest Maciej Kulik.

„**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 **Leonard Żbikowski** pisze: korzystam z usług bardzo miłej i... bardzo rozmownej pani stomatolog. Miła ta pani ma zwyczaj prowadzić konwersację z pacjentem niezależnie od swoich czynności. Bywa, że mając „obie ręce" w moich ustach, zadaje mi pytanie typu: a gdzie pan wybiera się na wakacje? Myślę, że należałoby wymyślić jakiś komunikator, umożliwiający odpowiadanie dentystce na jej pytania, gdy mamy wyłączone z pracy usta.
Zjawisko jest rzeczywiście dość często spotykane. Dentystki chcą być miłe, stąd też ich pieszczotliwe inwokacje typu: „główka w lewo" albo „proszę przytrzymać rączką ten wąż". Jakaś prosta forma komunikowania się z dentystkami rzeczywiście byłaby przydatna. Mogłyby to być włączane przyciskami komunikaty świetlne typu: „boli", „proszę o przerwę", „muszę wypłukać usta" itp.

2 **Miłosz Wyrozumski** ma dziadka w mocno już podeszłym wieku – 85 lat, który ma problemy z różnymi domowymi czynnościami. Dziadek robi sobie np. kawę, korzystając z niewielkiego ekspresu ciśnieniowego i myli kolejność czynności: sypie cukier do zbiorniczka na kawę itp. Powinno się więc opracować niewielki komputerek, w który można by wpisać programy typu „robię sobie kawę", generujące płynące z głośnika komendy dla kolejnych czynności. Miłosz od kolegów wie, że takie problemy mają też ich dziadkowie i babcie.
To prawda, problem „pana Hilarego" i podobne dotyka w różnym stopniu osoby w starszym wieku. Taki „przewodnik po czynnościach domowych" mógłby wiele pomóc – pod warunkiem jednak, że starszy pan... nie zapomni go włączyć!

3 **Maciej Kulik** zaobserwował, że młodzi rodzice usiłują często poprzez swoje dzieci realizować własne niespełnione plany. Każą im więc uczyć się języka angielskiego, ćwiczyć grę w tenisa i – oczywiście – jazdę konną. Do tej ostatniej dzieci zakładają na głowę toczek i kamizelkę z ochraniaczem na kręgosłup, ale przy upadku z konia to jednak niewiele pomaga. Maciej uważa, że lepszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie techniki *bungee*. Siedząc na koniu, dziecko byłoby przywiązane linką *bungee* do siodła tak, żeby przy upadku nie osiągało poziomu ziemi. Oczywiście należałoby opracować jakąś uprząż, sposób zamocowania i dopasowania linki do ciężaru ciała itp.
Rzeczywiście, mania nauki jazdy konnej dla dzieci rozpowszechnia się jako element „szpanowania". To przecież miło pochwalić się, mówiąc: moja Ania ma sześć lat i jeździ konno, gra w tenisa oraz biegle mówi po angielsku! Pomysł z bungee uważamy za bardzo dobry, bo istotnie upadek z konia może się bardzo źle skończyć. Pamiętamy amerykańskiego aktora, Christophera Reeve'a, który właśnie po takiej pechowej przejażdżce konnej musiał przesiąść się na wózek inwalidzki.

4 **Rafał Kręgłowski** wykonywał kiedyś smołowanie ściany fundamentowej rodzinnego domu. Robił to z pomocą dużego pędzla – „ławkowca" – i pamięta do dziś, że była to obrzydliwa robota. Jedno zamaczanie pędzla w roztopionej smole wystarczało ledwie na mniej więcej półmetrowy pas posmarowanej ściany. Oczywiście istnieją przemysłowe maszyny do pokrywania smołą dużych powierzchni, ale dla mieszkańców domków są one raczej nieosiągalne. Rafałowi marzy się więc przyrząd ze zbiornikiem na większą ilość smoły, który jednym pociągnięciem pokrywałby ścianę od samego dołu do góry.
Pomysł dobry, a przyrząd potrzebny. Da się go chyba wykonać z blachy, dysponując spawarką lub zgrzewarką. Rzecz warta dopracowania.

5 **Witold Węgłowski** zdradził, że marzy mu się wprowadzenie nakładki do edytora tekstów Word, działającej w ten sposób, że dokumenty nieopatrzone hasłem „zachować" byłyby automatycznie usuwane z pamięci komputera po upływie np. pół roku. Ten czas należałoby ustawiać w szerokim zakresie, np. od miesiąca do 2-3 lat.
Faktem jest, że używając edytora przez dłuższy czas, w końcu przepełniamy pamięć kompletnie nieaktualnymi tekstami, Wydaje się, że opracowanie takiej nakładki do programu nie powinno stanowić problemu. Selekcja i usuwanie ręczne to koszmar, zwłaszcza jeśli takich tekstów zgromadzimy kilka tysięcy...

eprasa.pl 88923f187a

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście zadanie z zakresu gospodarstwa domowego. Chodziło o opracowanie metody ułatwiającej otwieranie opornych nakrętek twistowych, tak aby nie trzeba było używać przesadnie dużej siły.

Nakrętki twistowe stawiają opór z dwóch powodów.

Po pierwsze, są „zassane", czyli dociskane do słoika w wyniku podciśnienia, jakie wytwarzamy w nim podczas gotowania i pasteryzacji. Łatwo to zobaczyć, patrząc nieco z boku i sprawdzając, czy zakrętka jest nieco wklęsła.

Drugą przyczyną może być zanieczyszczenie gwintu zawartością słoika, gdy po wyjęciu z kąpieli wodnej stawiamy go do góry nogami, właśnie po to żeby się „zassał". Słodka zawartość np. kompotu często dostaje się wtedy do gwintu, a później cukier, który jak wiadomo jest trochę lepki, po prostu przykleja zakrętkę do gwintu.

Zdecydowanie częstsze bywa zassanie, więc żeby ułatwić sobie otwarcie, zazwyczaj wystarczy po prostu rozszczelnić zakrętkę. Współczesne słoiki twistowe mają po sześć odcinków gwintu, pomiędzy którymi jest niewielka luka. Trzeba więc wsunąć pod zakrętkę wąski nóż lub płaski wkrętak i lekko go przekręcając, doprowadzić do rozszczelnienia. Usłyszymy wtedy ciche „pyknięcie" i zobaczymy, że zakrętka stała się płaska. Łatwo można ją już wówczas odkręcić i dostać się do smakowitej zawartości.

Podjadanie i podpijanie z matczynej spiżarni jest na ogół „specjalnością" młodszej młodzieży. Zobaczmy więc, jak radzi sobie ona z opornymi słoikami.

Andrzej Białek (5 pkt) uważa, że najprostszym sposobem na oporną zakrętkę jest zanurzenie słoika w ciepłej wodzie, odczekanie kilku minut – i gotowe! Zakrętka powinna dać się łatwo odkręcić. Jeśli podejrzewamy, że się przykleiła, należy słoik włożyć do wody do góry nogami.

W zasadzie bardzo dobry pomysł. Napisałem „w zasadzie", bo jednak ma jeden minus. Jeśli karmimy naszą wyobraźnię wizją chłodnego kompociku-nektaru w upalny dzień, to jego ciepła wersja nie będzie najatrakcyjniejszym napojem. Zaletą zaproponowanej koncepcji jest natomiast to, że za jednym zamachem mamy pokonane i „zassanie", i przyklejenie.

Andrzej Karski (4 pkt) uważa, że w ogóle nie ma żadnego problemu: wystarczy ostrą igłą przebić zakrętkę – jest przecież wykonana z cienkiej blachy – i po kłopocie. Otworek po przekłuciu powinien być możliwie mały, żeby przy przechyłach nie wychlapywał się kompot. Zakrętki są tanie i można je spokojnie potraktować jako jednorazowe.

Nieoczekiwanie proste i w gruncie rzeczy niedrogie rozwiązanie. Poza tym w duchu TRIZ, bo mówiąc o otwarciu słoika, mamy zwykle na myśli zachowanie całości słoika i nakrętki, co jest właśnie oznaką myślenia standardowego. Pomysł kolegi pokonuje ów standard i przynosi zupełnie nowe rozwiązanie. Brawo!

Mateusz Konarski (2 pkt) przypomina, że istnieją specjalne zaciski-kleszcze służące właśnie do otwierana opornych słoików. Zauważa jednak, że jeśli złapiemy takim zaciskiem pokrywkę, to wprawdzie możemy do niej przyłożyć dużą siłę, ale jednocześnie z podobną siłą musimy trzymać słoik, a do tego już nie ma kleszczy! Mateusz proponuje więc uruchomienie produkcji czegoś w rodzaju rękawic gumowych, które po nałożeniu na dłonie umożliwiają znacznie lepsze trzymanie obu elementów: słoika i zakrętki. Wtedy – być może – nie trzeba by stosować kleszczy czy zacisków.

Ranking Szkoły Wynalazców

1. Andrzej Białek ..... (17 pkt)
2. Artur Gąsowski ..... (16 pkt)
3. Miłosz Kujawa ..... (9 pkt)
4. Artur Filek ..... (6 pkt)
5. Mateusz Konarski ..... (5 pkt)
6. Andrzej Karski ..... (4 pkt)
7. Zbigniew Piotrowski ..... (4 pkt)
8. Radosław Wójcik ..... (2 pkt)

Ranking Klubu Wynalazców

1. Ryszard Andruszaniec ..... (20 pkt)
2. Rajmund Kolasa ..... (14 pkt)
3. Maciej Skrzetuszewski ..... (11 pkt)
4. Jakub Klimek ..... (8 pkt)
5. Robert Kołodziejczyk ..... (5 pkt)
6. Zbigniew Piotrowski ..... (5 pkt)
7. Rajmund Kosiński ..... (3 pkt)
8. Mariusz Nowak ..... (3 pkt)

eprasa.pl 88923f187a

Faktem jest, że głównym powodem trudności w odkręceniu zakrętki bywa ślizganie się dłoni. Guma wykazuje znacznie lepsze własności tarcia po szkle i po gładkiej blasze pokrywki, więc powinna pozwolić na otwarcie słoika.

Wymienionym kolegom gratuluję i zapraszam do dalszych konkursów.

A oto nowy problem

Często jemy jajka, ale na ogół nie zastawiamy się nad ich kształtem. Wiadomo, że jajo ma jeden koniec zaokrąglony promieniem o większej wartości niż drugi. W rezultacie często łatwo wstawić je do kieliszka jednym końcem, ale znacznie gorzej drugim. Jest pewne, że taki kształt – dotyczący wszystkich ptaków – nie powstał ot „tak sobie" i był uwarunkowany czynnikami środowiskowymi, czyli, krótko mówiąc, ewolucją. Waszym zadaniem będzie wziąć do ręki jajko, ugotować i przed zjedzeniem dobrze mu się przyjrzeć. Wszystko po to, by spróbować wyjaśnić:

Dlaczego jaja wszystkich ptaków mają różne końce: jeden bardziej tępy, a drugi bardziej szpiczasty?

Przyroda jest logiczna i nie działa bezcelowo. Doczekaliśmy się przecież nawet wyjaśnienia, po co tukanowi potężny dziób. Kształt ptasich jaj okazał się rozwiązaniem bardzo dobrym, skoro przyjęły go wszystkie gatunki ptaków. Musi to mieć jakieś uzasadnienie. Spróbujcie prześledzić „technologiczną" drogę jaja, aż do chwili, gdy kura głośnym gdakaniem obwieszcza światu, że oto właśnie zniosła jajko!

Wszystkim życzę sukcesów i dociekliwości. „Zezwalam" nawet na zjadanie trzydziestu jaj tygodniowo (opowieści o cholesterolu to lipa), jednakże pod warunkiem, że będą to jaja z hodowli „podwórkowej", czyli po prostu zdrowe. Przypominam o terminie nadsyłania propozycji wyjaśnienia sprawy: do końca września br.

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Temat wrócił jak bumerang, bo choć proponowałem go Klubowiczom już ładnych kilka lat temu, nie dostałem wtedy ciekawych propozycji. Problem tymczasem cały czas istnieje i dotychczas nie został rozwiązany. Przypominam, że poprosiłem o zaproponowanie nowego sposobu otwierania szklanych ampułek z lekarstwami – tak, aby całkowicie wykluczyć możliwość wpadania do środka drobnych odłamków szkła.

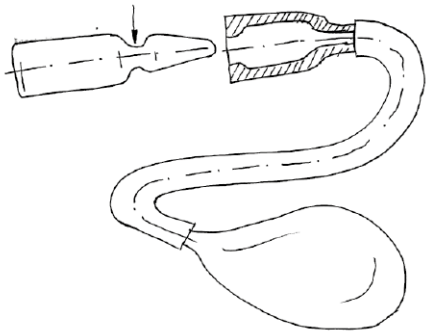
Szkło jest materiałem kruchym. Podczas typowego otwierania fiolki nacinamy ją pilniczkiem i następnie odłamujemy końcówkę, nie zastanawiając się nad tym, czy do środka coś wpadło, czy nie. Lepsze byłoby pod tym względem stosowanie do produkcji fiolek elastycznego tworzywa, ale jak dotychczas szkło stanowi jednak ogólnie najlepszy materiał na opakowania leków. Drobne okruchy pozostają więc nadal problemem (**1**) – ciekawe, jak poradzili sobie z nim Czytelnicy.

Rajmund Kolasa (5 pkt) nadesłał ciekawą propozycję, która, jak się wydaje, zapewniłaby stuprocentową pewność czystości leku mimo tradycyjnego obchodzenia się z ampułką. Do jej otwierania Rajmund proponuje proste urządzenie, składające się z gumowej „gruszki" – takiej do lewatywy. Należy do niej wstawić krótki wężyk ze specjalną końcówką, pokazaną w przekroju na **rys. 2**.

Średnica otworu końcówki powinna być tak dobrana, żeby dała się nasunąć na ampułkę, na głębokość nieco większą niż do szyjki. Kolejność otwierania ampułki byłaby następująca:

- pilniczkiem nacinamy szyjkę;
- nasuwamy końcówkę gumowego wężyka na ampułkę, jednocześnie ściskając gruszkę.

eprasa.pl 88923f187a



2

W rezultacie w przestrzeni wężyka i gruszki powstaje podciśnienie;

- odłamujemy końcówkę ampułki, a dzięki podciśnieniu wytworzonemu przez gruszkę drobne odłamki szkła zostają wydmuchnięte do końcówki i wężyka przez powietrze o normalnym ciśnieniu, znajdujące się w ampułce.

Bardzo ciekawy projekt, a rozwiązanie bardzo proste. Należałoby jeszcze zbadać, czy w ampułkach z płynnymi lekarstwami panuje ciśnienie „normalne", czy – być może – podciśnienie.

Anonimowy Czytelnik (5 pkt) pisze: Na myśl przyszły mi dwa rozwiązania. Pierwsze polega na zmianie budowy ampułek. Element odłamywany znajdowałby się pod kątem 90° do ampułki. Dla lepszego efektu podczas otwierania należałoby skierować ją pod lekkim kątem do pionu. Zmniejszy to prawdopodobieństwo wpadnięcia drobinek do środka. Drugi sposób polega na wykorzystaniu standardowych ampułek. Po ich otwarciu nakładamy na otwór „kapturek-uszczelkę", przez którą wprowadzamy igłę strzykawki. Po odwróceniu ampułki do góry nogami drobinki szkła, które mają większą gęstość niż woda, powinny opaść na dno.

Obydwa pomysły niezłe, a drugi nawet bardzo dobry. Pierwszy wymagałby zmiany konstrukcji ampułki, z czym wiązałyby się spore koszty przebudowy automatycznych linii, służących do ich produkcji (ampułek produkuje się setki milionów!). Dla realizacji drugiego wystarczyłoby natomiast zaopatrzyć pudełko z ampułkami w gumową nasadkę. Dalej pozostawałoby już tylko pouczenie personelu, jak należy pobierać lekarstwo z ampułki z pomocą gumowego kapturka. Problem jednak i tak nie znika, choć nabiera mocno złagodzonej formy. Chodzi o to, że lekarstwa w ampułkach nie zawsze mają rzadkopłynność wody – czasami są nieco oleiste i wtedy drobne cząsteczki szkła mogą „zawisać" w płynie.

Obu kolegom gratuluję. Uważam wręcz, że ich pomysłami powinien się zainteresować przemysł farmaceutyczny – nadają się do opatentowania. Zapraszam do dalszych konkursów.

Nowe zadanie

Uważa się, że papier ścierny – początkowo z nasypem drobno zmielonego szkła – wymyślił w roku 1833 r. John Oakey, angielski wynalazca i późniejszy producent papieru ściernego. Prawdopodobnie jednak znacznie wcześniej dokonali tego Chińczycy, używając zamiast szkła zmielonych skorup małży morskich. Do Europy papier tego rodzaju nie docierał i stolarze musieli czekać aż do roku 1833.

Nie zachowały się jednoznaczne informacje, mówiące o tym, jak stolarze wygładzali znane nam z muzeów eleganckie meble, takie jak sekretarzyki z sekretnymi szufladkami i szufladeczkami, szafy, choćby gdańskie, czy łoża na dwory królewskie i do pałaców magnackich. Spróbujcie więc przenieść się myślami np. do XVII wieku i rozwiązać problem ówczesnego stolarza, który musiał elegancko wykończyć wszystkie powierzchnie produkowanego mebla, a papieru ściernego nie było… Waszym zadanie będzie:

Zaproponować stolarzowi z XVII-wiecznego zakładu sposób na ostateczne wygładzenie elementów mebla przed pokryciem go politurą.

Ten typ zadań nazywa się w TRIZ – reinwentingiem, czyli powtórnym wynalezieniem tego, co już zostało wynalezione, ale nie bardzo wiadomo jak. W procesie opracowywania takiego „wynalazku" wolno jednak stosować wyłącznie znane w danym okresie, czyli w tym przypadku w wieku XVII, metody i materiały.

To bardzo pouczające rodzaje zadań. Kiedyś studentom zadałem następujący problem: opracować zasady i ciąg przedsięwzięć, zmierzających do wyprodukowania automatu Kałasznikowa – ale dla Jagiełły, przed bitwą pod Grunwaldem. Dla ułatwienia ograniczyłem cała kwestię do wyprodukowania lufy tego automatu.

Studenci bardzo się napracowali, ale zgodnie oświadczyli, że dzięki temu zrozumieli, jak bardzo wszystko ze wszystkim jest powiązane. Stwierdzili też, że żadną miarą, nawet dysponując współczesną wiedzą inżynierską, nie byłoby szans dostarczyć Jagielle „Kałaszników".

Wasze zadanie jest prostsze, oczekuję więc ciekawych odpowiedzi i propozycji dla stolarzy, którzy właśnie otrzymali intratne zamówienie na zestaw mebli do Dworu Artusa w Gdańsku.

Przypominam o terminie: koniec września br.

eprasa.pl 88923f187a

Vademecum Młodego Wynalazcy

Wśród resursów wymienianych na każdym niemal etapie rozwiązywania problemu jest jeden, bardzo ważny – **resurs informacyjny**.

„Informacja" to pojęcie bardzo szerokie, którego nie da się omówić całościowo w krótkim tekście VMW. Tym razem zajmiemy się więc informacją, jaką niesie Internet.

W Internecie szukamy informacji dla bardzo różnych celów: chcemy coś kupić, dowiedzieć się „co to znaczy", jak coś działa itp. Niestety, informacja internetowa skażona jest przez działania marketingowe, polityczne i zwykłą ludzką zawiść, a nawet nienawiść. Co z tym robić? Jak odróżnić informację rzetelną od fałszywej, lub po prostu błędnej? Dotyczy to wielu sfer życia, ale ostatnio w sieci najwięcej jest chyba różnego rodzaju reklam i całych stron poświęconych ochronie zdrowia. Tu zaznaczam, że nie zajmujemy się internetowymi harcami, podyktowanymi względami polityki.

Jednym z typowych przykładów bezczelności wydaje się ogłoszenie dotyczące „cudownego olejku" przywracającego do 90% słuchu!

Jest to „olejek kameleon" opracowany rzekomo przez pana, który przedstawia się: „jestem prof. Romuald Kosiński" lub „jestem prof. Feliks Jaworski". Już ta forma przedstawienia się musi budzić naszą czujność. Żaden poważny profesor tak nie powie, ani nie napisze. Mówi się i pisze raczej: „nazywam się Romuald Kosiński, jestem profesorem w zakładzie…" itd. Zdjęcie tego pana, jednakowe przy nazwisku Kosiński i Jaworski – to już bezczelna „masakra" – jak mawia młodzież. Ci dwaj „bracia-bliźniacy" oferują cudowne olejki dla poprawy słuchu, o nazwach: „Biostenix" lub „Auresoil Sensi &Sccure", albo „Nutresia Herbapure Ear". Można również wejść na stronę słowacką lub czeską i tam znaleźć tego samego „profesora" z innym nazwiskiem, za to te same olejki.

To przykład jaskrawy i mam nadzieję, że nasi Czytelnicy „na takie plewy" nie dadzą się nabrać. Ale ilu naiwnych kupi cudowny olejek? I to jeszcze w kilku krajach! No cóż, *pecunia non olet*…

Warto zwrócić uwagę na warunki sprzedaży różnych „cudowności" – np. aparat do usuwania haluksów itp. Najpierw w tekście przedstawia się totalne bzdury typu: „w konstrukcji zastosowano nanotechnologię", „aparat przebadany eksperymentalnie w specjalistycznych instytutach", „zaopiniowany przez profesora ortopedii, zalecany przez ekspertów" itp. Później dodaje się do tego szereg wypowiedzi – ze zdjęciami – różnych osób, rzekomo wyleczonych dzięki oferowanym „olejkom".

I wreszcie dochodzimy do oferty. Dowiadujemy się, że w sprzedaży jest już tylko końcówka, ale z uwagi na promocję cena „zwykła", wynosząca ok. 360 zł, zostaje obniżona do 134 zł. Promocja trwa jeszcze tylko trzy dni!

Niestety, to tylko wędka na naiwnych. Aparat do likwidacji haluksów zaoferowany za 134 zł można było kupić w innej firmie za ok. 27 zł, co – uwzględniając konstrukcję, identyczną jak „wynalazku z nanotechnologią" – odpowiadało mniej więcej wartości produktu. Pomijamy tu zerową wartość terapeutyczną.

Jeżeli więc zobaczycie podobną ofertę w Internecie, to uwaga! – ktoś Was prawdopodobnie chce oszukać. Kwota ok. 130-160 zł jest rezultatem studiów marketingowych, które wykazały, że przeciętny Polak i Polka są w stanie zaryzykować wydanie na niepewnej jakości artykuły właśnie takiej kwoty.

Techniczna naiwność

Opisana sprawa olejku i podobnych „cudowności" dotyczy zasadniczo artykułów, które mogą liczyć na szeroki zbyt, jako że o zdrowie wszyscy się jakoś tam troszczymy. Rodzi się pytanie: czy technika jest wolna od takich „przekrętów"?

Oczywiście nie. Co gorsza, są one znacznie bardziej wyrafinowane i niełatwe do oceny na podstawie stron internetowych.

Kilka lat temu świat obiegła rewelacyjna informacja. Otóż trzej rosyjscy specjaliści, panowie ze stopniami naukowymi na poziomie naszego dr hab., opracowali **hydro-elektro-generator**, w skrócie HEG. Ponieważ w Rosji nie było warunków do skonstruowania tego rodzaju eksperymentalnego urządzenia, przenieśli się na Teneryfę. Tam – są nawet zdjęcia – zbudowali agregat (nie wiadomo, czy jeden, czy kilka). Urządzenia spore: średnica 1,5 m, wysokość 8 m, ciężar ok. 10 t. Kto zainwestowałby w taki agregat, znając podstawowe prawa zachowania energii i zasady termodynamiki? Odpowiedź jest prosta: nikt! Jednakże taran wodny, który stanowi podstawę analiz prowadzących do zbudowania HEG-a, jest znany i w Polsce istnieje nawet taki obiekt, **w Kajnach**, gdzie działa ponad 120 lat, wymagając jedynie okresowej konserwacji (oczyszczania z osadów). Budowa HEG-u na Teneryfie została sfinansowana przez przemysłowców hiszpańskich. HEG jest urządzeniem „podejrzanym", które nie

eprasa.pl 88923f187a

powinno działać. Do dziś jednak nie ma jednoznacznej odpowiedzi: działa czy nie działa.

Podobnie wygląda sprawa z tzw. **zimną fuzją**. Prawdopodobnie jako pierwszy przeprowadził ją ukraiński profesor **Borys Bołotow** i wykorzystał do ogrzewania baraków w łagrze, do którego został skierowany na osiem lat „odsiadki". W tym łagrze – rzecz niebywała nigdzie chyba na świecie – zyskał przychylność komendanta łagru, który pomógł mu zakupić potrzebny sprzęt i zorganizować laboratorium niezbędne do realizacji fuzji.

Znacznie później zimną fuzję uzyskał podobno włoski fizyk **Andrea Rossi**. Około rok temu pisałem o tym wynalazku i jego pracach nad reaktorem zimnej fuzji – **E-cat** (Energy Catalyzer). Zazdrosny o patent Rossi długo nie dopuszczał nikogo ze specjalistów do swojego urządzenia i dopiero niedawno uzyskano ponoć potwierdzenie działania jego sprzętu. Szczegóły jednak nadal nie są jasne. Wierzyć, czy nie wierzyć?

Ignorancja kadr naukowych i spadek zaufania do autorytetów szerzą się na całym świecie. Co gorsza, dotyczy to także autorytetów medycznych. Chcielibyśmy w pełni wierzyć lekarzowi, któremu powierzamy nasze zdrowie, a czasem i życie. Jak jednak traktować np. panią profesor farmacji, która w ekspertyzie wykonanej dla organów ścigania potrafiła napisać, że „trawy: pszeniczna i jęczmienna powinny być wpisane na listę leków, bo zawierają chlorofil"!!! To co z wszystkimi warzywniakami, które sprzedają kapustę, sałatę, pietruszkę, koperek i całą resztę warzyw zielonych? A co z czosnkiem, którego nie ma na oficjalnej liście leków, a przecież od pradziejów wiadomo, że leczy, czyli „jest lekiem"?

Jak wierzyć profesorowi onkologii, który podaje, że w swojej klinice w Polsce notuje ok. 50% wyleczeń z nowotworów, a jednocześnie wiadomo, że stosuje „holistyczne" metody, tj. chemioterapię, radioterapię i chirurgię oraz „profilaktyczne" naświetlanie. Wiadomo również, że w krajach takich jak USA, Anglia, Szwecja czy Szwajcaria ilość wyleczeń nie przekracza 3%!

W epoce niebywałego w dziejach postępu naukowo-technicznego okazuje się, że coraz trudniej o informację PRAWDZIWĄ i RZETELNĄ. Polecam wszystkim Czytelnikom MT i całej kadrze naukowej Polski książkę amerykańskiego wydawcy i literaturoznawcy **Lindsaya Watersa** „Zmierzch wiedzy". Jak przez okular mikroskopu zobaczą w niej drogi i metody karier naukowych, dziesiątki tysięcy prac „naukowych" wartych mniej niż papier, na którym zostały wydrukowane. Ujrzą dziesiątki tysięcy „doktorów", jakich miał na myśli Tadeusz Boy-Żeleński, pisząc: „nie każde 'dr' przed nazwiskiem pochodzi od słowa dureń".

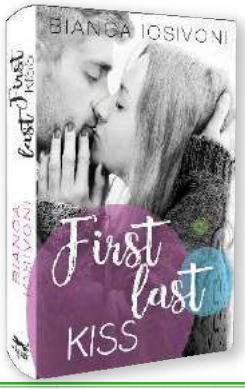
Już wiele lat temu pewien człowiek, który pisał seryjnie – i oczywiście za pieniądze – prace doktorskie na zamówienie, mając już dosyć tego procederu, zaproponował w końcu, że należałoby wprowadzić w Polsce zwyczaj austriacki: przyznawania tytułów arystokratycznych i szlacheckich za opłatą (nb. takim właśnie „hrabią" był ojciec Aleksandra Fredry). Zaspokoiłoby to polską manię ozdabiania się tytułem, a tytuły arystokratyczne i szlacheckie przynajmniej nie wymagają żadnych kwalifikacji…

Cóż więc pozostaje młodemu człowiekowi, który chce „coś" zrobić, do czego potrzebuje informacji? Komu wierzyć, a komu nie? Jest wyjście: zastosować jedną z zasad Leonarda da Vinci – ***Dimostrazione***, czyli „konsekwentne sprawdzanie wiedzy drogą doświadczeń, wytrwałości i gotowości do uczenia się na błędach". Leonardo nie uznawał żadnych tzw. autorytetów, dopóki sam nie przekonał się doświadczalnie, że powielana przez autorytety „prawda" istotnie jest prawdą. Czyli, jak w pokerze, mamy informację, ale mówimy: „sprawdzam!"

Prezes Klubu Wynalazców,
Instruktor TRIZ, Jan Boratyński

First Last Kiss – tom 2 (seria: First)
Bianca Iosivoni
Liczba stron: 400, cena: 39,90 zł, Wydawnictwo Jaguar

Elle Winthrop i Luke McAdams są najlepszymi przyjaciółmi. I nic ponadto. Oboje nie chcą tego zmieniać, mimo że ich znajomi od dawna obstawiają zakłady, czy i kiedy nierozłączna skądinąd para wyląduje wreszcie w łóżku. Sytuacja wymyka się spod kontroli, kiedy Elle zostaje zaproszona na przyjęcie zaręczynowe swojej siostry, a Luke występuje na nim jako jej rzekomy chłopak. Ale czy ta rola go nie przerośnie? Jak mocno można się do siebie zbliżyć, nie narażając na szwank przyjaźni? I czy warto ryzykować przyjaźń dla czegoś więcej?



eprasa.pl 88923f187a

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 przy pomocy naszego „Praktycznego Kursu Elektroniki” (dostępnego pod adresem: http://bit.ly/2ThcNxU).

Poziom tekstu: łatwy

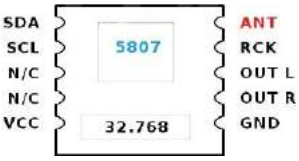
Nieduży radioodbiornik z RDS dla każdego

Na łamach „Elektroniki Praktycznej” publikowanych było kilka ciekawych odbiorników radiowych. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych podzespołów omijały one wiele problemów konstrukcyjnych, np. związanych ze strojeniem obwodów w.cz. Niestety, stwarzały inne problemy – zaopatrzeniowe i montażowe.

Funkcję tunera radiowego pełni moduł z układem RDA5807. Jego płytka, pokazana na **fotografii 1**, ma wymiary 11×11×2 mm. Zawiera układ scalony radioodbiornika, rezonator kwarcowy oraz kilka komponentów biernych. Moduł jest bardzo łatwy w montażu, a jego cena pozytywnie zaskakuje.

Fotografia 1. Wygląd modułu z układem RDA5807

Na **rysunku 2** pokazano rozmieszczenie wyprowadzeń modułu. Oprócz doprowadzenia zasilania o napięciu ok. 3 V wymaga jeszcze tylko sygnału zegarowego i doprowadzenia anteny. Na wyjściu jest dostępny stereofoniczny sygnał audio, a odczyt informacji RDS, statusu oraz konfigurowanie układu odbywa się za pomocą interfejsu szeregowego.



Rysunek 2. Schemat wewnętrzny układu RDA5807

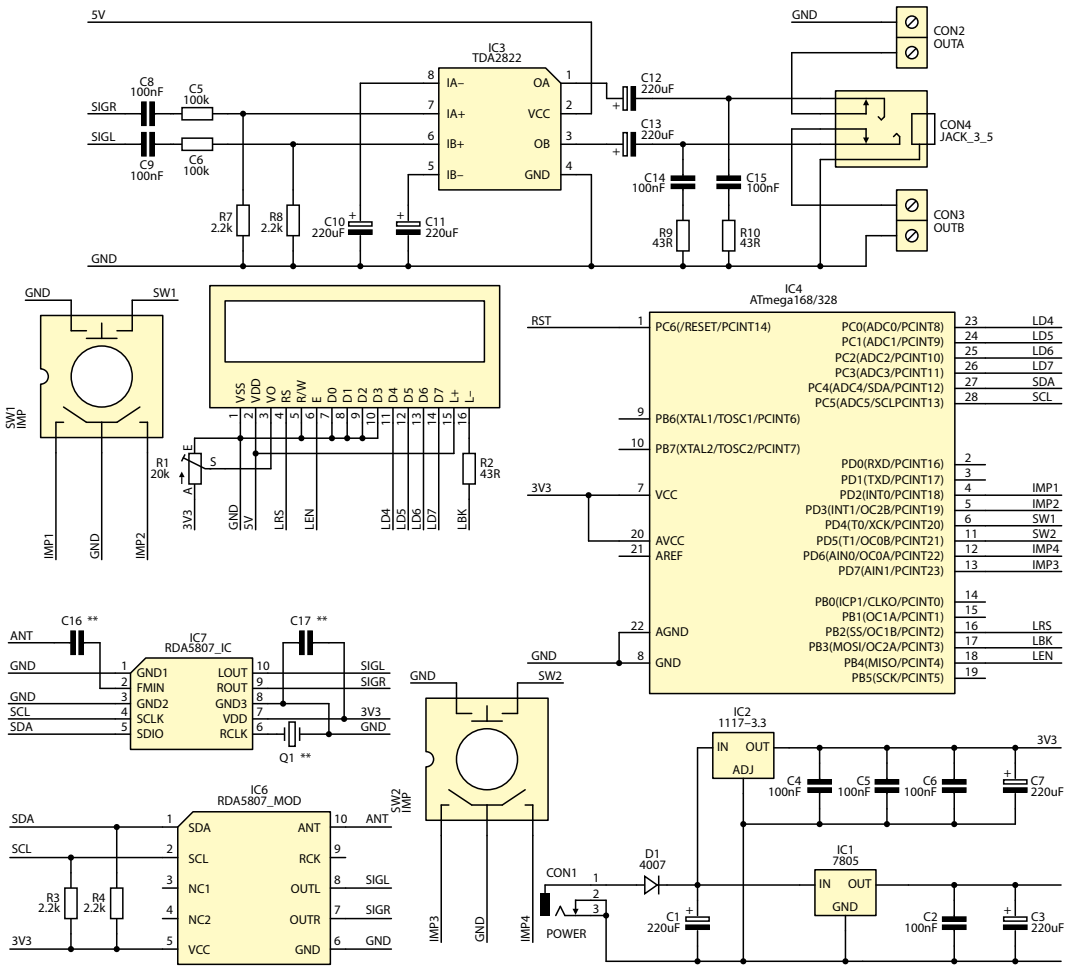
Budowa

Schemat ideowy radioodbiornika pokazano na **rysunku 3**. Jego budowę można podzielić na kilka bloków: zasilania (IC1, IC2), radiowy (IC6, IC7), wzmacniacza mocy audio (IC3) oraz blok sterowania i interfejsu użytkownika (IC4, IC5, SW1, SW2).

Blok zasilania dostarcza dwóch napięć stabilizowanych: +5 V do zasilania wzmacniacza mocy audio i wyświetlacza oraz +3,3 V dla modułu radiowego i mikrokontrolera sterującego. Układ RDA5807 ma wbudowany wzmacniacz audio o małej mocy, który umożliwia bezpośrednie wysterowanie np. słuchawek. Aby nie obciążać wyjścia tak delikatnego układu oraz dla uzyskania większej mocy, w prezentowanym urządzeniu zastosowano dodatkowy wzmacniacz mocy audio. Jest to typowa aplikacja układu TDA2822, która pozwala

Wszystkie niezbędne części do tego projektu zawiera kit AVT5540 B, dostępny pod adresem https://sklep.avt.pl/avt5540.html, w cenie 80 zł

eprasa.pl 88923f187a



Rysunek 3. Schemat ideowy radioodbiornika z RDS

na osiągnięcie mocy wyjściowej rzędu kilku watów. Wyjście sygnału jest dostępne na trzech złączach: CON4 (popularne gniazdo *minijack* pozwalające na dołączenie np. słuchawek), CON2 i CON3 (pozwalają na dołączenie do radioodbiornika głośników). Dołączenie słuchawek odłącza sygnał od głośników.

Montaż

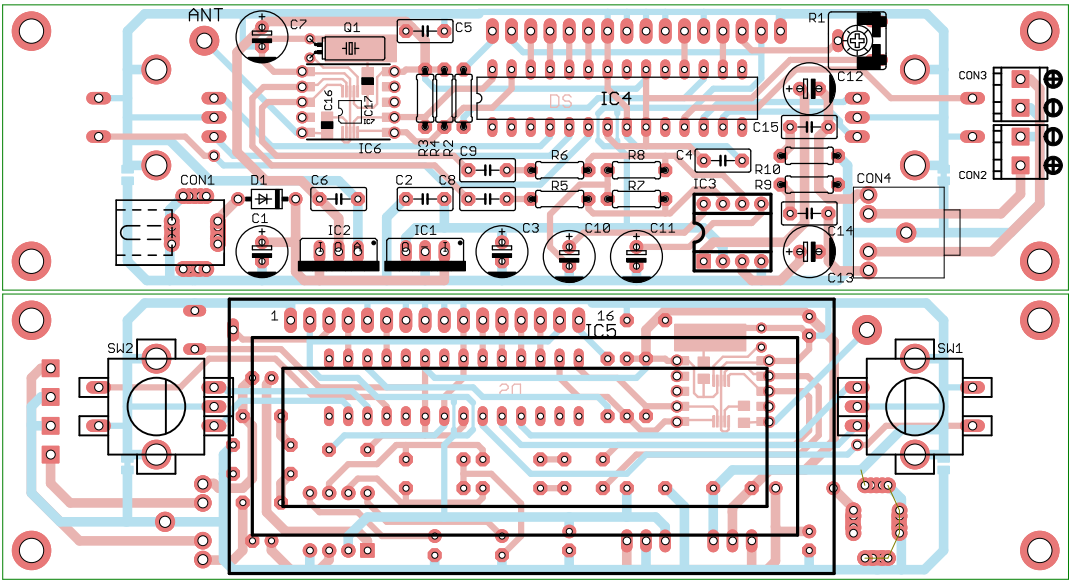
Schemat montażowy radioodbiornika pokazano na **rysunku 4**. Montaż wykonujemy zgodnie z ogólnymi zasadami. Płytka drukowana ma miejsce do zamontowania gotowego modułu radiowego, ale także umożliwia montaż pojedynczych elementów składających się na moduł, czyli: układu RDA,

Wykaz elementów

R1: 20 kΩ (pot. nastawny)
R2, R9, R10: 43 Ω
R3, R4, R7, R8: 2,2 kΩ
R5, R6: 100 kΩ
C1, C3, C7: 220 μF/16 V (elektrolit.)
C10...C13: 200 μF/16 V (elektrolit.)
C2, C4, C5, C6, C8, C9, C14, C15: 100 nF
D1: 1N4007
SW1, SW2: impulsator z przyciskiem w osi

IC1: 7805
IC2: LM1117-3.3
IC3: TDA2822
IC4: ATmega168
IC5: wyświetlacz LCD 2×16
IC6: moduł z układem RDA5807
CON1: GN DC 2.1/5.5 do druku
CON2, CON3: DG381-3.5/2
CON4: gniazdo *minijack* do druku

eprasa.pl 88923f187a



Rysunek 4. Schemat montażowy radioodbiornika z RDS

rezonatora kwarcowego i dwóch kondensatorów. Dlatego na schemacie i płytce znajdują się elementy IC6 oraz IC7 – budując radioodbiornik, należy wybrać jedną z opcji, wygodniejszą i dopasowaną do posiadanych komponentów. Wyświetlacz oraz impulsatory należy zamontować od strony lutowania. Pomocna przy montażu będzie **fotografia 5**, przedstawiająca zmontowaną płytkę radioodbiornika.

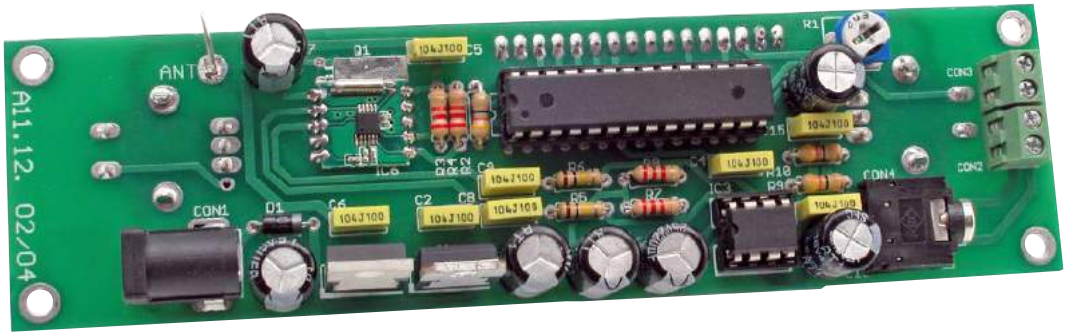
Po zmontowaniu radioodbiornik wymaga jedynie ustawienia kontrastu wyświetlacza za pomocą potencjometru R1. Po tej czynności jest gotowy do pracy.

Obsługa

Na wyświetlaczu są pokazywane podstawowe informacje. Słupek wyświetlany po lewej stronie ilustruje poziom mocy odbieranego sygnału radiowego. W centralnej części wyświetlacza znajduje się informacja o aktualnie ustawionej częstotliwości radiowej. Po prawej stronie – również w postaci słupka – jest pokazywany poziom sygnału audio (**rysunek 6**).

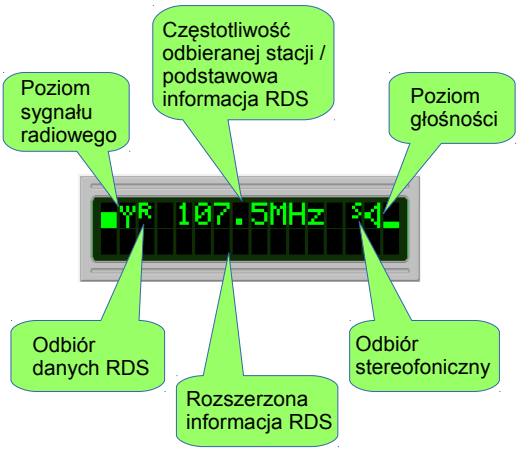
Po kilku sekundach bezczynności – jeśli jest możliwy odbiór danych RDS – wskazanie odbieranej częstotliwości zostaje „zasłonięte" podstawową informacją RDS, a w dolnej linii wyświetlacza pokazuje się rozszerzona informacja RDS. Podstawowa informacja zawiera tylko osiem znaków. Zwykle zobaczymy tam nazwę stacji, na zmianę z nazwą aktualnego programu lub wykonawcy. Informacja rozszerzona może zawierać do 64 znaków. Jej tekst jest przewijany w dolnej linii wyświetlacza, aby pokazać cały komunikat.

Do obsługi radioodbiornika służą dwa impulsatory. Tym po lewej stronie ustawimy odbieraną częstotliwość, natomiast ten po prawej pozwala na regulowanie głośności. Ponadto, przyciśnięcie lewego impulsatora pozwala na zapamiętanie aktualnej



Fotografia 5. Zmontowana płytka radioodbiornika

eprasa.pl 88923f187a



Rysunek 6. Informacje pokazywane na wyświetlaczu

częstotliwości w jednej z ośmiu przeznaczonych do tego lokacji pamięci. Po wybraniu numeru programu należy potwierdzić działanie, ponownie przyciskając impulsator (**rysunek 7**).

Dodatkowo urządzenie zapamiętuje ostatnio zapisany program oraz ustawioną głośność i każdorazowo po włączeniu zasilania uruchamia ten program z taką właśnie głośnością. Przyciskanie prawego impulsatora powoduje przełączenie odbioru na następny zapisany program.

Działanie

Układ RDA5807 komunikuje się z mikrokontrolerem poprzez interfejs szeregowy I²C. Jego praca jest kontrolowana za pomocą szesnastu rejestrów 16-bitowych, ale nie wszystkie bity i rejestry są wykorzystywane.

Rejestry o adresach od 0x02 do 0x07 służą przede wszystkim do zapisu. Przy rozpoczęciu transmisji I²C z funkcją zapisu, automatycznie pierwszym zapisywanym rejestrem jest ten o adresie 0x02. Rejestry o adresach 0x0A do 0x0F zawierają informacje tylko do odczytu. Rozpoczęcie transmisji I²C z zamiarem odczytania statusu lub zawartości rejestrów RDS, automatycznie rozpoczyna odczyt od rejestru o adresie 0x0A.

Adres I²C układu RDA to wg dokumentacji 0x20 (0x21 dla funkcji odczytu), jednak w przykładach programów dla tego modułu znaleziono funkcje zawierające adres 0x22. Okazało się, że przy użyciu tego adresu można zapisać jeden konkretny rejestr układu, a nie całą grupę, zaczynając od rejestru o adresie 0x02. Informacji tej zabrakło w dokumentacji.

Listing 1. Definicje rejestrów

```
//identyfikacja układu
#define RADIO_REG_CHIPID        0x00
#define RADIO_CHIP_ID           0x0058
#define RADIO_REG_CTRL          0x02
//adresy rejestrów kontrolnych funkcji
#define RADIO_REG_CTRL_OUTPUT   0x8000
#define RADIO_REG_CTRL_UNMUTE   0x4000
#define RADIO_REG_CTRL_MONO     0x2000
#define RADIO_REG_CTRL_BASS     0x1000
#define RADIO_REG_CTRL_SEEKUP   0x0200
#define RADIO_REG_CTRL_SEEK     0x0100
#define RADIO_REG_CTRL_RDS      0x0008
#define RADIO_REG_CTRL_NEW      0x0004
#define RADIO_REG_CTRL_RESET    0x0002
#define RADIO_REG_CTRL_ENABLE   0x0001
//adresy rejestrów sterujących zakresem
#define RADIO_REG_CHAN          0x03
#define RADIO_REG_CHAN_SPACE    0x0003
#define RADIO_REG_CHAN_SPACE_100      0x0000
#define RADIO_REG_CHAN_BAND     0x000C
#define RADIO_REG_CHAN_BAND_FM 0x0000
#define RADIO_REG_CHAN_BAND_FMWORLD  0x0008
#define RADIO_REG_CHAN_TUNE     0x0010
#define RADIO_REG_CHAN_TEST     0x0020
#define RADIO_REG_CHAN_NR       0x7FC0
//adresy rejestrów sterujących funkcjami specjalnymi
#define RADIO_REG_R4            0x04
#define RADIO_REG_R4_EM50       0x0800
#define RADIO_REG_R4_RES        0x0400
#define RADIO_REG_R4_SOFTMUTE   0x0200
#define RADIO_REG_R4_AFC        0x0100
//rejestry sterujące głośnością
#define RADIO_REG_VOL           0x05
#define RADIO_REG_VOL_DEFAULT   0x8880
#define RADIO_REG_VOL_VOL       0x000F
//rejestry funkcji RDS i dekodera stereofonicznego
#define RADIO_REG_RA            0x0A
#define RADIO_REG_RA_RDS        0x8000
#define RADIO_REG_RA_RDSBLOCK   0x0800
#define RADIO_REG_RA_STEREO     0x0400
#define RADIO_REG_RA_NR         0x03FF
//rejestr statusu oraz maski bitów statusu
#define RADIO_REG_RB            0x0B
#define RADIO_REG_RB_FMTRUE     0x0100
#define RADIO_REG_RB_FMREADY    0x0080
//rejestry RDS
#define RADIO_REG_RDSA          0x0C
#define RADIO_REG_RDSB          0x0D
#define RADIO_REG_RDSC          0x0E
#define RADIO_REG_RDSD          0x0F
```

Listing 2. Procedura inicjująca układ scalony radioodbiornika

```
radio.buff[RADIO_REG_CHIPID] = RADIO_CHIP_ID;
radio.buff[1] = 0x0000;  //nieużywane
radio.buff[RADIO_REG_CTRL] = (RADIO_REG_CTRL_ENABLE | RADIO_REG_CTRL_OUTPUT |
    RADIO_REG_CTRL_BASS | RADIO_REG_CTRL_RDS | RADIO_REG_CTRL_NEW);
radio.buff[RADIO_REG_CHAN] = (RADIO_REG_CHAN_BAND_FM | RADIO_REG_CHAN_SPACE_100);
radio.buff[RADIO_REG_R4] = (RADIO_REG_R4_EM50 | RADIO_REG_R4_SOFTMUTE);
radio.buff[RADIO_REG_VOL] = RADIO_REG_VOL_DEFAULT;
radio.buff[6] = 0x0000;  //nieużywane
radio.buff[7] = 0x0000;  //nieużywane
radio.buff[8] = 0x0000;  //nieużywane
radio.buff[9] = 0x0000;  //nieużywane
radio.mute = 1;

if (result == RADIO_STATUS_OK)
{
    RadioWriteReg(RADIO_REG_CTRL, (RADIO_REG_CTRL_RESET | RADIO_REG_CTRL_ENABLE));
    _delay_ms(10);
    RadioWriteReg(RADIO_REG_CTRL, (RADIO_REG_CTRL_ENABLE));
    _delay_ms(100);
    radio.buff[RADIO_REG_CTRL] = (RADIO_REG_CTRL_ENABLE | RADIO_REG_CTRL_OUTPUT |
        RADIO_REG_CTRL_BASS | RADIO_REG_CTRL_RDS | RADIO_REG_CTRL_NEW);
    RadioWrite();  //przesłanie do układu
}
```


eprasa.pl 88923f187a

```
Listing 3. Procedura umożliwiająca wybór danej częstotliwości
uint16_t RadioFreqSet(uint16_t freq) {
    uint16_t reg_val;
    if (freq > RADIO_FREQ_MAX) freq = RADIO_FREQ_MAX;
    if (freq < RADIO_FREQ_MIN) freq = RADIO_FREQ_MIN;
    freq -= RADIO_FREQ_MIN;
    reg_val = (RADIO_REG_CHAN_BAND_FM | RADIO_REG_CHAN_SPACE_100 | RADIO_REG_CHAN_TUNE);
    reg_val += (freq << 6);
    RadioWriteReg(RADIO_REG_CHAN, reg_val);
    return radio.buff[RADIO_REG_CHAN];
}
```

Na kolejnych listingach pokazano ważniejsze fragmenty programu napisanego w języku C++. **Listing 1** zawiera definicje istotnych rejestrów i bitów – ich dokładniejszy opis dostępny jest w dokumentacji układu. Na **listingu 2** zamieszczono procedurę inicjującą układ scalony odbiornika radiowego RDA. Na **listingu 3** przedstawiono procedurę ustawiającą układ radiowy na odbiór danej częstotliwości. Procedura wykorzystuje funkcje zapisu pojedynczego rejestru.

Odbiór danych RDS wymaga ciągłego odczytywania rejestrów układu RDA zawierających adekwatną informację. Program zawarty w pamięci mikrokontrolera wykonuje tę czynność co około 0,2 sekundy. Służy do tego funkcja *RadioRead()*. Struktury danych RDS były już opisywane na łamach EP, np. przy okazji projektu AVT5401 (EP 6/2013), więc zachęcam osoby zainteresowane poszerzeniem swojej wiedzy do lektury wspomnianego artykułu, dostępnego za darmo w archiwum „Elektroniki Praktycznej" (*http://ep.com.pl/archiwum.html*). Na koniec tego opisu warto poświęcić kilka zdań rozwiązaniom zastosowanym w prezentowanym radioodbiorniku.

Odebrane z modułu dane RDS są podzielone na cztery rejestry RDSA…RDSD (umieszczone w rejestrach o adresach od 0x0C do 0x0F). W rejestrze RDSB mieści się informacja o grupie danych. Istotne grupy to 0x0A, zawierająca podstawowy tekst RDS (osiem znaków), oraz 0x2A, zawierająca tekst rozszerzony (64 znaki). Oczywiście tekst nie znajduje się w jednej grupie, tylko w wielu kolejnych grupach o tym samym numerze. Każda z nich zawiera informacje o pozycji danej części tekstu, dzięki czemu możliwe jest skompletowanie całego komunikatu.

Rysunek 7. Zapamiętanie ustawionej częstotliwości

Dużym problemem okazało się filtrowanie danych, aby prawidłowy komunikat złożyć w całość bez „krzaczków". W urządzeniu zastosowano rozwiązanie z podwójnym buforem komunikatów RDS. Odebrany fragment komunikatu jest porównywany z jego poprzednią wersją umieszczoną w pierwszym buforze – roboczym, na tej samej pozycji. Gdy wynik porównania wypadnie pozytywnie, komunikat zostaje zapamiętany w drugim buforze – wynikowym. Metoda wymaga dużo pamięci, ale jest bardzo skuteczna. ■

KS

REKLAMA

E-prenumerata to:

- najszybszy dostęp do nowego wydania magazynu
- wygodne archiwum na www.avt.pl
- hipertekstowy spis treści i wyszukiwarka
- wbudowane linki – klikasz i jesteś na odpowiedniej stronie WWW

Prenumeratorzy wersji drukowanej za równoległe e-wydania płacą tylko 20% ceny: 9,60 zł/rok i 19,20 zł/2 lata

Zamów e-prenumeratę (.pdf) na www.avt.pl/prenumerata/elektroniczne

e-prenumerata roczna z rabatem
15% – 40,80 zł

e-prenumerata dwuletnia z rabatem
30% – 67,20 zł

Wolisz wersję papierową? Zamów prenumeratę na www.avt.pl/prenumerata/drukowane

eprasa.pl 88923f187a

Najświeższe zdjęcie z ostatnich Otwartych Mistrzostw Polski Jachtów Klasy Footy 2019 we Wrocławiu. Uczestniczyli w nich sternicy z trzech krajów – w tym z Czech i Ukrainy. Tym razem najlepsi okazali się gospodarze (choć nie wszyscy z Polski).

10 lat footy-jachtingu w Polsce

W czerwcu tego roku miały miejsce kolejne międzynarodowe Otwarte Mistrzostwa Polski Jachtów Klasy Footy. Przy okazji warto wspomnieć, że w tym samym czasie minęło dziesięć lat, od kiedy dzięki publikacji w „Młodym Techniku" artykułu „ZPM Opałek – nasz skrzat wśród regatowych radiojachtów", w dziale „Na warsztacie", ta właśnie klasa zdalnie sterowanych jachtów jednostopowych pojawiła się w Polsce. To także dobry czas na krótkie podsumowanie i rzucenie okiem na kierunki dalszego rozwoju tych sympatycznych modeli.

Historia szkolnych, kompaktowych, zdalnie sterowanych modeli do nauki żeglowania także nie jest długa. Formalnie można liczyć ją od 2005 r., kiedy głównie dzięki **Brettowi McCormackowi** z Nowej Zelandii ta nowa klasa i jej zasady zostały oficjalnie uznane przez American Model Yachting Association. Proste reguły pomiarowe, kompaktowe wymiary, możliwość wprowadzania własnych rozwiązań dzięki nielicznym regulaminowym ograniczeniom sprawiły, że zwolenników „żaglowych breloczków" zaczęło przybywać – najpierw w krajach anglosaskich, potem kolejnych. Po Polsce do **International Footy Class Association** (IFCA) dołączały Czechy, Hiszpania, Niemcy, Brazylia, Japonia, a ostatnio również Rosja i Ukraina. W wielu tych krajach zaczynano zresztą od budowy naszego **Opałka** (w Czechach „opałki" to wciąż synonim klasy), a i kilku krajowych rejestratorów również korzystało z polskich doświadczeń.

eprasa.pl 88923f187a

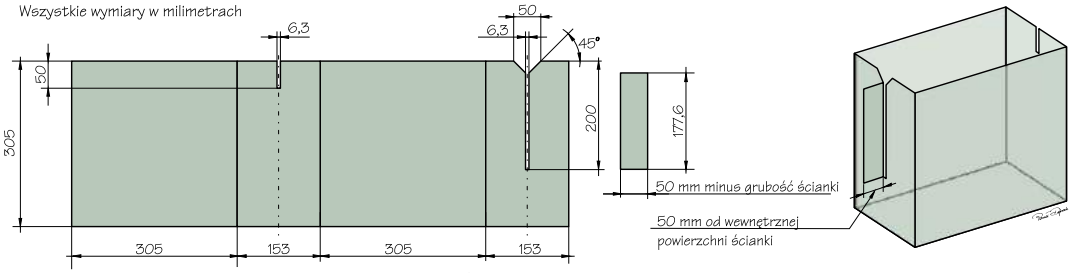
Ogólnopolskie regaty rozgrywane są od dziesięciu lat. Od dawna regułą jest w nich rywalizacja w międzynarodowej obsadzie. Polscy skipperzy uczestniczą również w regatach poza granicami (np. w Anglii czy Czechach). Największymi rangą zawodami do tej pory były Mistrzostwa Europy rozegrane w 2010 r. we Wrocławiu, w których rywalizowała czołówka sterników m.in. z Anglii, Szwecji czy Włoch.

Wśród regatowych miejsc Footy w Polsce prym wciąż dzierży Wrocław, tuż przed Bytomiem Odrzańskim, choć miłośnicy małych żagli są także w Warszawie oraz na Mazowszu, Pomorzu i Górnym Śląsku.

Siłą klasy (nie tylko w Polsce) są pracownie modelarskie, zwykle prowadzone także przez instruktorów pływających również osobowymi jachtami. To tworzy doskonały układ, bo doświadczenie żeglarskie przydaje się w modelarstwie i odwrotnie – wielokrotnie zostało też potwierdzone w praktyce. Zawodnicy

1. Footy to przede wszystkim nauka szkutnictwa i żeglarstwa w małej skali. Na zdjęciu wrocławskie zawodniczki przy pracy nad opisanymi w „Młodym Techniku 6/2009" modelami Opałek.

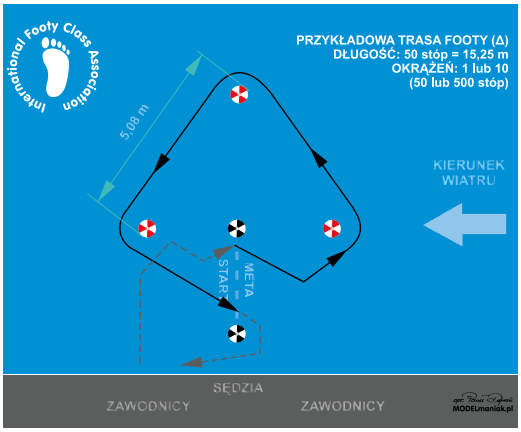
Box pomiarowy Miedzynarodowego Stowarzyszenia Klasy FOOTY



Wymiary dotyczą wewnętrznych wymiarów pudełka

Widok aksonometryczny od strony rufy

2. Reguły klasy Footy są niezwykle proste – większość z nich dosłownie mieści się w jednostopowym pudełku!



3. Trasa małych regat może zmieścić się nawet w przydomowym basenie. Nie musi być wcale głęboki – wystarczy stopa wody (i choćby cal pod kilem).

4. Opałki pływają dosłownie na całym świecie – ten, choć pochodzi z Polski, został zmontowany na antypodach i pływa w Nowej Zelandii.

eprasa.pl 88923f187a

5. Dziś coraz częściej używa się drukarek 3D do tworzenia również i jednostopowych jachtów (tę ilustrację przesłał nam Bill Hagerup z USA).

6. Polscy miłośnicy najmniejszej klasy regatowej, we współpracy z kolegami z różnych stron świata, wydali też międzynarodowy kalendarz z najlepszymi modelami i terminami regat.

z żeglarskim doświadczeniem zwykle są liderami regat modelarskich, natomiast dobrzy radiomodelarze żaglowi o wiele szybciej przyswajają niuanse załogowego żeglowania i szybciej zdają egzaminy żeglarskie!

Pewną trudnością w szybszym rozwoju i pozyskiwaniu młodych adeptów tej sympatycznej klasy – nie tylko w Polsce i nie tylko w modelarstwie czy żeglarstwie – jest łatwa alternatywa spędzania czasu w wirtualnym świecie, przy jednoczesnym braku wprawy w pracach typowo manualnych. Na szczęście nie jest to regułą i wciąż znajdują się młodzi sternicy małych jachtów. Swój udział mają w tym także doświadczeni skipperzy, którzy po skończonych regatach zapraszają dzieci i młodzież do sprawdzenia umiejętności żeglarskich na najlepszych jednostopowych jachtach zdalnie sterowanych.

Wśród obserwowanych trendów dotyczących konstrukcji jachtów wyróżnia się szczególnie mocno rozwijająca się **technologia druku 3D** – już nie tylko w przypadku osprzętu, ale także całych kadłubów. Co ciekawe, autorzy tych projektów zwykle udostępniają je nieodpłatnie, jako gotowe do druku pliki – dzięki temu kopie takich modeli mogą powstawać w dowolnym zakątku świata. Z innych rozwiązań zauważyć można odchodzenie od dwóch żagli na korzyść

epprasa.pl 88923f187a

7. Często podczas regat czy pokazów najlepsi zawodnicy zapraszają najmłodszych do spróbowania swych sił w bezpiecznym sterowaniu małymi jachtami (fot. z regat w Grodzisku Mazowieckim).

pojedynczego (lepsza sprawność) oraz maksymalne wydłużanie kadłubów (wciąż w zgodzie z regulaminem – ściśle z zasadą boksu pomiarowego).

W Polsce nie tylko śledzimy i testujemy najlepsze rozwiązania techniczne na świecie, ale również tworzymy własne. Mam nadzieję, że już w niedalekiej przyszłości na łamach naszego miesięcznika pojawi się następca zasłużonego Opałka – może nawet nie jeden…?

Wakacje to świetny czas również na rozpoczęcie przygody z żeglarstwem – choćby w modelowej skali. Na początek zachęcam do zapoznania się z dostępnymi w sieci WWW materiałami na temat tej klasy w Polsce i na świecie – polecam zacząć od **MODELmaniak.pl** i zakładki **FOOTY**. To bardzo dobry start, który przy bardzo małych kosztach może dać naprawdę spore umiejętności!

Do zobaczenia nad wodą! I cala wody pod kilem! ■

Paweł Dejnak

Pamiętnik księgarza

Shaun Bythell
Liczba stron: 388, cena: 34,99 zł, Wydawnictwo Insignis

Młody Szkot pod wpływem impulsu przejmuje podupadły antykwariat i postanawia rozkręcić ów bez wątpienia niełatwy interes. Jak się okazuje, decyzja ta wywraca jego życie do góry nogami.
Poznajcie Shauna Bythella, księgarza, bibliofila i wyjątkowego mizantropa ze szkockiego miasteczka Wigtown. Prowadzi tu swój antykwariat, którego niezliczone półki uginają się pod ciężarem tysięcy książek. Wśród nich można znaleźć wszystko: od szesnastowiecznej Biblii po pierwsze wydania powieści Agathy Christie. Raj dla miłośnika książek? Cóż... prawie.
W swoich szczerych, sarkastycznych i przezabawnych zapiskach dokumentuje obfitujące we wzloty i upadki codzienne życie księgarza: utarczki z wrednymi klientami, problemy z ekscentrycznym personelem, frustracje z powodu chronicznie pustej kasy, podróże do najodleglejszych zakątków Wielkiej Brytanii w poszukiwaniu książkowych skarbów, emocje towarzyszące niespodziewanym znaleziskom, uroki małomiasteczkowego życia... O tym wszystkim przeczytacie w pełnym szkockiego poczucia humoru „Pamiętniku księgarza”.

eprasa.pl 88923f187a

W 1918 r. Polska odzyskuje niepodległość. W lutym 1920 r. dochodzi do symbolicznych zaślubin naszego państwa z morzem. Generał Haller wrzuca do Bałtyku platynowy pierścień i w ten sposób Polska uroczyście odzyskuje dostęp do morza. Jeszcze w tym samym roku zapada decyzja o budowie nowego, olbrzymiego portu w osadzie rybackiej Gdynia – dziś trzeciego co do wielkości w kraju, wciąż rozbudowywanego i zrośniętego z dużym miastem. W ciągu tych stu lat wiedza na temat konstruowania statków, zarządzania portami i eksploatacji głębin morskich wzrosła i nadal się rozwija. Nie działoby się to bez ludzi z wiedzą i wizją, potrafiących tworzyć wielkie projekty i przedsięwzięcia. Zapraszamy na oceanotechnikę.

Oceanotechnika

Pasja głębin

Oceanotechnikę można studiować **tylko na kilku uczelniach w Polsce**. Jak się łatwo domyślić, wszystkie znajdują się **nad morzem**, tak więc zainteresowani tego rodzaju wiedzą absolwenci szkół średnich z innych regionów Polski powinni zrobić dobry *research* akademików w Gdańsku i Szczecinie. Kierunek ten realizowany jest bowiem na Politechnice Gdańskiej, Akademii Morskiej w Szczecinie i Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie. Studia inżynierskie trwają 3,5 roku. Po ich ukończeniu można uzupełnić oceaniczne wiadomości, realizując program półtorarocznych studiów magisterskich. Dla żądnych wiedzy i pragnących rozwijać się naukowo, uczelnie oferują studia doktoranckie.

Obrać dobry kurs

O przyjęciu na studia decyduje **wynik egzaminu dojrzałości**. Już na początku zaczynają się więc schody, bo w związku z małą liczbą uczelni wykładających ten kierunek, chętnych na jedno miejsce jest sporo. Należy spodziewać się, że składając dokumenty, staniemy do rywalizacji średnio z **czterema konkurentami**. W związku z tym maturzyści powinni solidnie przyłożyć się do nauki, tak by zająć jak najlepszą pozycję startową.

Chcąc zgłębiać oceanotechnikę, warto też zawczasu podjąć decyzję, na **jakim stanowisku** widziałoby się siebie w przyszłości. Ma to znaczenie, ponieważ już na początku swojej przygody ze studiami trzeba określić, czy wybieramy oceanotechnikę ukierunkowaną na **okręty**, na **zarządzanie** czy na **zasoby naturalne**.

Politechnika Gdańska proponuje następujące rozwiązanie. Zajęcia dla wszystkich specjalności odbywają się wspólnie do trzeciego semestru (jest to okres, w którym warto poznać jak najwięcej ciekawych ludzi, bo już za chwile drogi studentów mogą się rozejść). Po trzecim semestrze osoby z „okrętów" mogą wybrać pomiędzy: Budową okrętów i jachtów oraz Maszynami, siłowniami i urządzeniami okrętów i obiektów oceanotechnicznych. Żeby nie było zbyt łatwo, „okręty i jachty" po szóstym semestrze dzielą się raz jeszcze na dwa profile: Duże statki/Małe statki i jachty. Osoby, które wybrały Zarządzanie i Marketing w Gospodarce Morskiej oraz Inżynierię Zasobów Naturalnych, po trzecim semestrze idą swoją drogą.

Trochę inaczej wygląda to na pozostałych uczelniach, dlatego warto przejrzeć wszystkie oferty i wybrać tę, która najbardziej pasuje do oczekiwań.

Wytrwać u steru

Studia nie należą do łatwych. Ciężko się na nie dostać i równie ciężko na nich utrzymać. Dzieje się tak dlatego, że jest to kierunek interdyscyplinarny, a więc wymagający od studentów wszechstronności. Najważniejszymi i dającymi najbardziej w kość przedmiotami będą matematyka i fizyka. W czystej postaci można się ich spodziewać w ilości, odpowiednio, 120 i 60 godzin. Nie wolno jednak uśpić swojej czujności, bo na pewno będą też pojawiały się w innych przedmiotach, jako ich elementy składowe. Wokół tej dwójki będą się kręciły całe studia, jest to więc kierunek dla osób, które z królową nauk i jej koleżanką fizyką są za pan brat.

Na początek przewidziano także dużo godzin **mechaniki** – aż 135. Do tego po 30 godzin takich przedmiotów, jak np.: **grafika inżynierska**, **ekonomia**, **termodynamika**, **materiałoznawstwo** czy **elektronika**. Aż 210 godzin trzeba będzie poświęcić **podstawom projektowania konstrukcji i budowy okrętów**, a 150 – **systemom energetycznym i pomocniczym okrętów**. Jeśli więc nastawiacie się na dużo rejsów żaglowcem i rysowanie projektów stylowych motorówek, to lepiej poważnie przemyślcie swój wybór.

eprasa.pl 88923f187a

Zdania na temat tego, który semestr jest najbardziej wymagający, są podzielone, ale przeważają opinie, że poważnie dać w kość potrafią pierwszy i trzeci. Poziom nauczania oceniany bywa różnie. Uważa się np., że w Szczecinie wiedza przekazywana jest w bardzo teoretyczny sposób – brakuje odniesienia do praktyki, a tym samym przedmioty kierunkowe uznawane są tam za dość nudne i niewiele wnoszące. Natomiast w Gdańsku mówi się, że na tamtejszej uczelni teoria jest dobrze zrównoważona z praktyką. Tu wiedza okazuje się być wykładana w sposób adekwatny do potrzeb.

Oczywiście ocena studiów to opinia subiektywna, poddawana różnym zmiennym. Na pewno na studentów czeka sporo nauki, bo wiedza, którą musi posiąść przyszły inżynier oceanotechniki, jest jak ocean – głęboka i szeroka. To wszystko po to, by móc pewną ręką budować statki i obiekty pływające, oraz by śmiało eksploatować zasoby mórz i oceanów.

Jeśli komuś zasadniczego programu będzie mało, powinien wiedzieć, że uczelnie oczekują od studentów również umiejętności w dziedzinie np. marketingu czy własności intelektualnej. Nie nam oceniać, czy przedmioty te uzupełniają wiedzę w odpowiednim dla tego wydziału stopniu, ale faktem jest, że *gros* studentów narzeka na ich obecność i konieczność zaliczenia. W tym miejscu widzieliby więcej zajęć praktycznych, tymczasem w trakcie studiów przewidzianych jest tylko **sześć tygodni praktyk zawodowych**. Praktyki są oczywiście obowiązkowe i należy je traktować jako niezbędne minimum, które powinno się poświęcić na zdobywanie wiedzy praktycznej, będącej przecież na wagę złota. Już w trakcie studiów zaleca się więc przeznaczenie odrobiny dodatkowego czasu (np. w wakacje) na pracę związaną z przyszłym zawodem. Praktyki i staże u armatorów mogą pomóc w późniejszym zdobyciu wymarzonej posady.

Zarobić na falach

Osoby zainteresowane budową wszelkiego rodzaju obiektów pływających, platform morskich, a także portów z pewnością odnajdą się na tych studiach, ale czy równie atrakcyjny będzie dla nich rynek pracy?

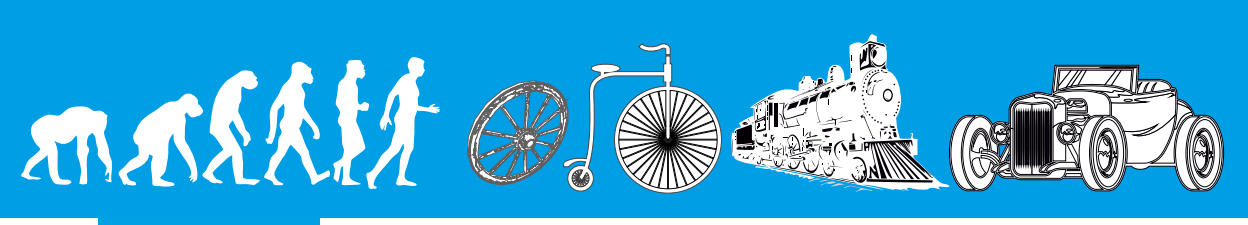
Nie ulega wątpliwości, że kierunek ten stwarza ciekawe możliwości zarobkowe – i to nie tylko w Polsce, ale także, a może przede wszystkim, za granicą. Wszędzie, gdzie buduje się statki i gdzie przemysł stoczniowy jest na wysokim poziomie, absolwent oceanotechniki znajdzie dla siebie miejsce. Fachowcom z tej branży powierza się zadania związane nie tylko z projektowaniem oraz budową okrętów i obiektów oceanicznych, ale także z renowacją, rozbudową i obsługą infrastruktury już stworzonej, a także z szeroko pojętym marketingiem i zarządzaniem. Zatrudnienie czeka m.in. w portach i terminalach, przedsiębiorstwach zajmujących się wydobywaniem surowców mineralnych, jednostkach badawczych, biurach projektowych, inspektoratach. By pomóc sobie w znalezieniu pracy, z pewnością należy skupić się na wspomnianym zdobywaniu doświadczenia w trakcie studiów. Niezbędna jest też umiejętność **porozumiewania się w językach** innych niż tylko ojczysty. Daje to możliwości pracy np. w Azji, Niemczech czy Danii. Jedna z uczelni reklamuje się, że po jej ukończeniu absolwenci nie zarabiają mniej niż 1 tysiąc euro. Oczywiście to bardzo prawdopodobne i można liczyć na takie pensje już po zakończeniu nauki, choć należy pamiętać, że najpierw trzeba jednak… tę pracę dostać.

Pasja i coś jeszcze

Oceanotechnika to kierunek dla ludzi z pasją, dlatego tylko takie osoby powinny brać ją pod uwagę. To bardzo oryginalny wybór, którego konsekwencją będzie oryginalna praca. Droga do tego będzie jednak trudna. Potrzebne są marzenia, kreatywność i chęci. ■

Michał Pacholski

eprasa.pl 88923f187a



WYŚWIETLACZE ELEKTRONICZNE

1888

Austriacki botanik i chemik Friedrich Reinitzer, eksperymentując z benzoesanem cholesterolu, odkrywa zjawisko płynnych (ciekłych) kryształów. Jego uwagę zwróciło to, że badana substancja ma dwie temperatury topnienia – związek topił się w temperaturze 145°C, zamieniając w mętną mlecznobiałą ciecz, by po dalszym ogrzewaniu i przekroczeniu 179°C stać się przezroczysty. Wówczas zjawisko to nie miało jeszcze oficjalnej nazwy. Określenie „ciekły kryształ" zawdzięczamy niemieckiemu fizykowi Ottonowi Lehmannowi, który w 1904 r. opublikował pracę „Flüssige Kristalle".

1897-1922

Jednym z najwcześniejszych wyświetlaczy była lampa elektronowa (*Cathode Ray Tube*, CRT). Najstarsza wersja CRT znana była jako „lampa Brauna" (**1**) – wynalazł ją niemiecki fizyk Ferdynand Braun w 1897 r. Była to zimnokatodowa dioda z ekranem pokrytym fosforem. Pierwsza lampa wykorzystująca gorącą katodę została opracowana przez Johna B. Johnsona (od którego pochodzi nazwa *Johnson Noise*) i Harry'ego Weinharta z Western Electric. Stała się produktem handlowym w 1922 r. Warto dodać, że promienie katodowe odkryli Julius Plücker i Johann Wilhelm Hittorf. Ten ostatni zaobserwował, że z katody (elektrody ujemnej) emitowane są nieznane promienie, które mogą rzucać cienie na świecącą ścianę lampy, wskazując, że promienie poruszają się w liniach prostych. W 1890 r. Arthur Schuster pokazał, że promienie katodowe mogą być odbijane przez pola elektryczne, a William Crookes udowodnił, że działają tak również pola magnetyczne.

1925-1935

Kenjiro Takayanagi zademonstrował w roku 1925 telewizor kineskopowy, odbierający obrazy o rozdzielczości czterdziestu linii (**2**), a do 1927 r. poprawił rozdzielczość do stu linii, co było bezkonkurencyjne aż do roku 1931. Do 1928 r. Takayanagi jako pierwszy transmitował ludzkie twarze w półtonach na monitorze kineskopowym. Do 1935 r. wynalazł wczesną, w pełni elektroniczną telewizję kineskopową. Pierwsze komercyjnie wykonane elektroniczne odbiorniki telewizyjne z lampami kineskopowymi zostały wyprodukowane w 1934 r. w Niemczech, przez firmę Telefunken.

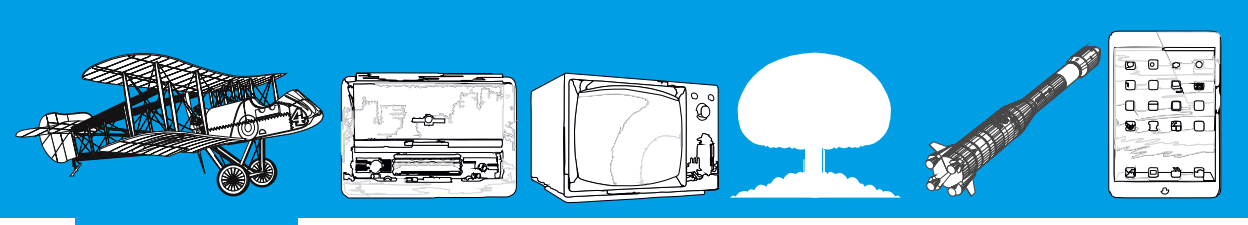
lata 20-60.

Dioda LED do produkcji weszła w latach 60., w formie opracowanej przez amerykańskiego inżyniera Nicka Holonyaka juniora (**3**), który jest uważany za jej wynalazcę. Wiele źródeł podaje jednak, że została stworzona dużo wcześniej, bo już w latach 20. XX wieku. Miał tego dokonać radziecki technik radiowy Oleg Łosiew, który zauważył, że diody ostrzowe używane w odbiornikach radiowych emitują światło. W latach 1927-1930 opublikował kilkanaście artykułów opisujących działanie diod elektroluminescencyjnych.

1936

Firma The Marconi Wireless Telegraph opatentowała pierwsze praktyczne zastosowanie technologii LCD – The Liquid Crystal Light Valve.

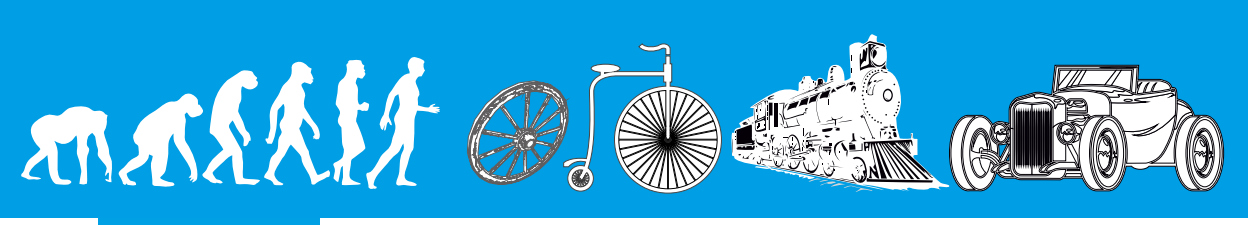
eprasa.pl 88923f187a



1946-1954	Pracownicy naukowi RCA Laboratories wynajdują pierwszy na świecie elektroniczny system telewizji kolorowej. Po raz pierwszy zademonstrowano go 17 grudnia 1953 r., a w następnym roku amerykańska firma Westinghouse zaproponowała pierwszy oparty na niej odbiornik. Warto jednak pamiętać, że wzmianki o telewizji kolorowej pojawiły się już w 1904 r., w niemieckim patencie na system telewizji kolorowej. W 1925 r. rosyjski wynalazca Władimir K. Zworykin zgłosił patent na całkowicie elektroniczny system telewizji kolorowej.
1964	Na Uniwersytecie Urbana-Champaign w Illinois Donald L. Bitzer, H. Gene Slottow oraz Robert Willson konstruują na zamówienie firmy komputerowej PLATO Computer System wyświetlacz plazmowy. Oryginalne monochromatyczne panele, zazwyczaj pomarańczowe (**4**) lub zielone, a czasem żółte, cieszyły się wielką popularnością we wczesnych latach 70. W późniejszych latach wyświetlacze CRT stały się tańsze niż plazmowe.
1964	George H. Heilmeier z RCA Laboratories odkrywa nowe efekty elektrooptyczne w ciekłych kryształach, co doprowadza do powstania pierwszych działających wyświetlaczy ciekłokrystalicznych opartych na tzw. trybie dynamicznego rozpraszania, DSM (**5**).
1965-1967	Eric A. Johnson z Royal Radar Establishment, w Malvern (Wielka Brytania), konstruuje pierwszy ekran dotykowy. W artykule wydrukowanym w 1968 r. publikuje pełny opis technologii ekranu dotykowego dla kontroli ruchu lotniczego.
1969	James Fergason z Kent State University odkrywa tzw. efekt skręconego nematyka (*twisted nematic* – TN), jednak w grudniu 1970 r. szwajcarska firma Hoffmann-La Roche ubiega go i składa dotyczący tego efektu wniosek patentowy. Rok później firma Fergasona, ILIXCO, stworzyła dla szwajcarskiego producenta zegarków pierwszy wyświetlacz LCD wykorzystujący ów efekt.
lata 70.	Nick Sheridon opracowuje w Centrum Badawczym Palo Alto firmy Xerox papier elektroniczny (**6**), zwany Gyricon. Składał się z kul polietylenowych o średnicy 75-106 mikrometrów.
1970	Sharp prezentuje pierwszy kalkulator z wyświetlaczem LCD.

1. Model lampy Brauna; 2. Zestaw skonstruowany przez Kenjiro Takayanagiego; 3. Nick Holonyak i dioda LED; 4. Plazmowe wyświetlacze w starych terminalach firmy PLATO Computer System; 5. George H. Heilmeier z prototypowym wyświetlaczem LCD; 6. Nick Sheridon i Gyricon

eprasa.pl 88923f187a



1971-1977 Dr. Samuel C. Hurst konstruuje Elograph, czyli pierwszy sensor dotykowy. Prototypowy ekran dotykowy nie był przezroczysty – wersja tego rodzaju pojawiła się dopiero trzy lata po opatentowaniu pierwszego modelu przez firmę Elographics. W 1977 r. przedsiębiorstwo to opracowało i opatentowało technologię rezystancyjną, najpopularniejszą obecnie stosowaną technologię ekranu dotykowego.

1972 Powstaje pierwszy ciekłokrystaliczny wyświetlacz z matrycą aktywną (*active-matrix*). Skonstruował go T. Peter Brody. Rok później George Gray odkrywa ciekłe kryształy stabilne w normalnej temperaturze i pod normalnym ciśnieniem, co pozwoliło na dalszy rozwój technologii wyświetlaczy.

1972 Firma Westinghouse składa patent na pierwszy kolorowy ekran LCD wykonany w technologii TFT (*Thin-Film Transistor*).

1975 Bernard J. Lechner z RCA Laboratories po raz pierwszy stosuje technikę *active-matrix* (nie używając jeszcze tego terminu), w wyświetlaczach LCD. Później, po zastosowaniu w wyświetlaczach OLED, staje się ona podstawą techniki AMOLED.

1979 Konstruktorzy z japońskiej firmy Matsushita budują kolorowy ekran ciekłokrystaliczny, który jeszcze w tym samym roku rozwija się w wersję kolorową. Trzy lata później Seiko wprowadza na rynek pierwszy minitelewizor LCD (**7**).

1982 Za sprawą Nimisha Mehty, z Uniwersytetu w Toronto powstaje *Flexible Machine Interface*, czyli pierwszy system *multi-touch*. Technologia narodziła się, kiedy zespół badawczy tamtejszego uniwersytetu opracował pierwszy wielodotykowy system wejściowy z kamerą umieszczoną za szkłem.

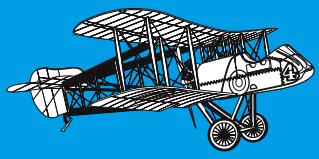
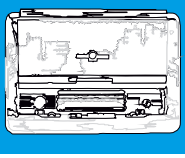
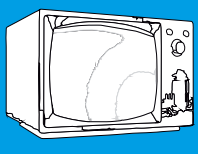
1983 Firma Kyocera wyprodukowała pierwszy komputer przenośny (TRS-80 Model 100) z ekranem ciekłokrystalicznym.

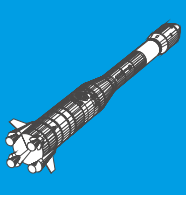
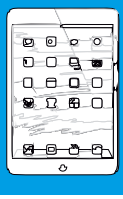
1983 Powstaje HP-150 (**8**), czyli pierwszy komputer wyposażony w ekran dotykowy. Sprzęt HP korzystał z diod światła podczerwieni, umieszczonych w ramce wokół ekranu.

1985 Specjaliści z firmy Matsushita poinformowali, że jako pierwsi na świecie opracowali płaski kineskop kolorowy. Miał przekątną 10 cali i różnił się od tradycyjnych modeli brakiem szyjki z działem elektronowym oraz zespołu cewek odchylających.

1987-1989 W roku 1987 naukowcy z firmy Eastman Kodak tworzą technologię diod OLED. Głównymi wynalazcami byli chemicy Ching W Tang i Steven Van Slyke, którzy zastosowali bardzo cienką, wielowarstwową strukturę, znacznie obniżającą napięcie napędowe i umożliwiającą uzyskanie wysokiej luminancji – do dziś wykorzystywaną w najnowocześniejszych urządzeniach OLED. Pierwszym związkiem organicznym, w którym odkryto zjawisko emisji światła pod wpływem przyłożenia napięcia elektrycznego, był polifenylenowinylen. Wśród pierwszych produktów wyposażonych w technologię OLED wypuszczonych na rynek przez firmę Kodak był również aparat cyfrowy EasyShare LS633 (**9**), z wyświetlaczem OLED 2,2” o rozdzielczości 512×218 pikseli. Od tego czasu Kodak udzielił licencji na technologię OLED wielu firmom.

eprasa.pl 88923f187a

lata 90.

Firma Sharp Electronics wprowadza na rynek technologię CSTN – kolorowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z pasywną matrycą. Piksele, a dokładniej subpiksele, w wyświetlaczach CSTN sterowane są przy pomocy tranzystorów montowanych na obrzeżach matrycy, które obsługują poszczególne kolumny lub wiersze. Wyświetlacze CSTN charakteryzują się niskim poborem mocy, przez co chętnie wykorzystuje się je w urządzeniach zasilanych bateryjnie. W innych zastosowaniach zostały one praktycznie całkowicie wyparte przez technologię TFT.

1993

Pojawia się pierwszy telefoniczny ekran dotykowy – w modelu IBM Simon.

1994

Firma Hitachi wprowadza pierwszy ekran typu IPS. Lepszą jakość obrazu udało się w nim uzyskać dzięki zmianie położenia ciekłego kryształu – zamiast prostopadle, inżynierowie ułożyli go równolegle do siebie. Dzięki świetnym parametrom, ale i wyższej cenie, ekrany IPS są wykorzystywane przede wszystkim w profesjonalnych zastosowaniach, takich jak grafika. Dobrze sprawdzają się także w grach.

1996

TDK Inc. jako pierwsza firma demonstruje aktywną matrycę OLED (AMOLED).

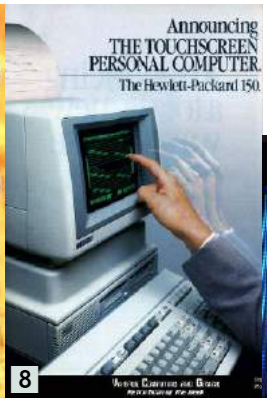
1997

Firma Pioneer rozpoczyna sprzedaż pierwszych telewizorów plazmowych dla odbiorców indywidualnych. Od tego momentu przekątna ekranów plazmowych stale rośnie. Do końca 2006 r. największy ekran plazmowy został pokazany na targach Consumer Electronics Show w Las Vegas, w stanie Nevada w USA. Miał przekątną 103 cale i został wyprodukowany przez firmę Panasonic. Dwa lata później zaprezentowała ona telewizor 150 calowy (**10**). Pod koniec lat 90. i na początku XXI w. ekrany plazmowe zdobyły rynek telewizji HDTV. Powodem były wysoki kontrast, żywe kolory oraz szerszy kąt widzenia w porównaniu z ekranami LCD. Tańsza i stale rozwijająca się technologia wyświetlaczy ciekłokrystalicznych spowodowała jednak, że w latach 2004-2005 tendencja ta zaczęła się odwracać.

pierwsza dekada XXI wieku

Na początku nowego milenium naukowcy z Pacific Northwest National Laboratory i Department of Energy wynaleźli dwie technologie niezbędne do stworzenia elastycznych diod OLED. Pierwsza to elastyczne szkło, a druga – cienka powłoka nazwana Barix, która chroni elastyczny wyświetlacz przed szkodliwym działaniem powietrza i wilgoci.

7



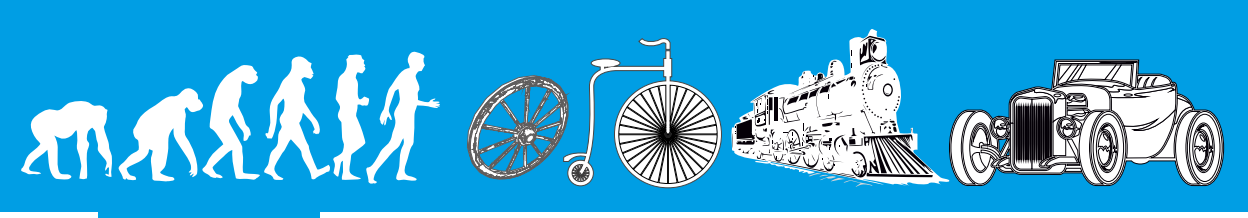
8

9

10

7. Mikrotelewizor Seiko z 1982 r.; 8. Reklama HP-150; 9. Kodak EasyShare LS633; 10. Prezentacja 150-calowego telewizora plazmowego na CES 2008

eprasa.pl 88923f187a



2002 Microsoft wprowadza do sprzedaży wersję Windows XP Tablet (**11**) i rozpoczyna na dobre erę technologii dotykowej w urządzeniach elektronicznych.

2007 Firma Sony wprowadza na rynek palmtop CLIE PEG-VZ90 – pierwsze seryjnie produkowane urządzenie wyposażone w wyświetlacz OLED. Miał on przekątną 3,8 cala, rozdzielczość 480×320 pikseli, jasność 150 cd/m², grubość 1,9 mm i kąt widzenia 180°.

2007 Premiera iPhone'a firmy Apple (**12**), wyposażonego w 3,5-calowy (8,9 cm) wyświetlacz ciekłokrystaliczny HVGA (320×480 pikseli), który służy jako ekran dotykowy. Jest on skonstruowany do obsługi jednym bądź kilkoma palcami, bez konieczności użycia rysika, choć wyświetlacz reaguje na rysik do ekranów pojemnościowych. Rozpoczyna się prawdziwa rewolucja w dziedzinie wyświetlaczy *multi-touch*.

2008 Zapowiedziana w sierpniu i wypuszczona na rynek w październiku tego samego roku Nokia N85 była pierwszym smartfonem z ekranem AMOLED (2,6-calowym, o rozdzielczości 240×320 pikseli).

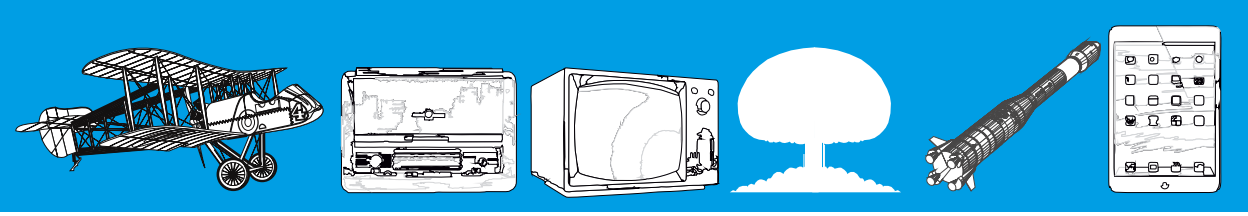
2014 W Wielkiej Brytanii powstaje pierwszy elastyczny wyświetlacz z wykorzystaniem warstw grafenowych (**13**). To wspólne dzieło ośrodka grafenowego Uniwersytetu Cambridge i firmy Plastic Logic, która opracowała już sporo elastycznych konstrukcji wyświetlaczy elektronicznych. Model o rozdzielczości 150 pikseli na cal powstał dzięki połączeniu technologii OTFT (organicznych TFT) z techniką nanoszenia elektrody z grafenowego roztworu.

2018 Naukowcy z Uniwersytetu w Tokio i firmy Dai Nippon Printing opracowują elastyczny i cienki wyświetlacz, który może stać się tzw. elektroniczną skórą naklejaną na prawdziwą, ludzką, pokazującą dzięki wbudowanemu miniaturowemu elektrokardiografowi informacje o rytmie serca pacjenta. Urządzenie łączy się bezprzewodowo ze specjalnym modułem wysyłającym zebrane dane do chmury lub wprost do lekarza.

2019 Zaprezentowany publicznie długo wyczekiwany nowy smartfon Samsunga ze zginanym elastycznym ekranem okazuje się zbyt wadliwy, by trafić na rynek. Technologia giętkich wyświetlaczy, nad którą pracuje również inna koreańska firma, LG Electronics, okazuje się wciąż niegotowa, by móc oddać ją w ręce klientów.

11. Windows XP Tablet; 12. Steve Jobs prezentuje iPhone'a w 2007 r.; 13. Grafenowy wyświetlacz Plastic Logic

eprasa.pl 88923f187a



Rodzaje wyświetlaczy

Ze względu na fizyczną zasadę wyświetlania, wyróżniamy wyświetlacze:

• **CRT** (tradycyjny, z lampą elektronową) – w zależności od rodzaju monitora elektrony emitowane przez katodę trafiają do trzech dział elektronowych (w przypadku monitorów kolorowych) bądź jednego (w monitorach monochromatycznych). Działa formują elektrony z katody w wąską wiązkę i wystrzeliwują ją. Wiązka przyspieszana przez anodę uderza w powierzchnię ekranu pokrytą luminoforem, wywołując jego świecenie. Aby dało się rozświetlić każdy punkt powierzchni ekranu, wiązka musi być odchylana w dwóch kierunkach – pionowym i poziomym. Do odchylenia wiązki elektronów wykorzystywane jest pole magnetyczne wytwarzane przez cewki odchylające;

• **LCD** (ciekłokrystaliczny) – urządzenie wyświetlające obraz, którego zasada działania oparta jest na zmianie polaryzacji światła na skutek zmian orientacji cząsteczek ciekłego kryształu pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego;

• **PDP** (plazmowy) – działa dzięki doprowadzeniu mieszaniny gazów (głównie ksenonu i neonu), zamkniętych w małych komorach, do stanu plazmy. Zjonizowane gazy zaczynają emitować fotony światła ultrafioletowego, które, padając na luminofor, pobudzają go do emisji światła widzialnego, odpowiedniego dla danego koloru luminoforu;

• **LED** (*Light-Emitting Diode*) – dioda elektroluminescencyjna zaliczana jest do półprzewodnikowych przyrządów optoelektronicznych, emitujących promieniowanie w zakresie światła widzialnego, podczerwieni i ultrafioletu. Zespoły diod elektroluminescencyjnych są stosowane w różnego rodzaju wyświetlaczach;

• **OLED** (*Organic Light-Emitting Diode*) – organiczne diody elektroluminescencyjne OLED należą do rodziny diod elektroluminescencyjnych (LED) wytwarzanych ze związków organicznych. Stosuje się je do budowy elastycznych wyświetlaczy, telewizorów lub innych urządzeń przenośnych. Wyświetlacze wyprodukowane w technologii OLED są wyjątkowo cienkie, gdyż nie trzeba ich podświetlać – diody bowiem samoistnie generują światło;

• **AMOLED** (*Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode* lub *Advance Matrix OLED*) – ulepszona wersja diod OLED, oferująca lepszą jakość obrazu niż wyświetlacze OLED, zużywająca do działania znacznie mniej energii i mająca większą żywotność. W wyświetlaczu typu Super AMOLED ma miejsce połączenie panelu dotykowego ze szkłem pokrywającym wyświetlacz, usuwane jest także powietrze między warstwami;

• **TFT, tranzystor cienkowarstwowy** (*Thin-Film Transistor*) – rodzaj tranzystora polowego stosowanego głównie w kolorowych wyświetlaczach ciekłokrystalicznych z aktywnymi matrycami. Ekran sterowany tymi tranzystorami pozwala na uzyskanie w monitorach komputerowych i notebookach obrazów wysokiej jakości, znacznie lepszych niż przy innych rozwiązaniach (np. CSTN). W wyświetlaczach opartych na TFT każdy subpiksel ma własny tranzystor sterujący, w przeciwieństwie do technologii STN, w której komórki ciekłego kryształu sterowane są tranzystorami obsługującymi całe kolumny lub wiersze;

• **laserowy** – wykonany w technologii laserowej wyświetlacz wykorzystuje do wytworzenia kolorów dwa indywidualne modułowe optyczne wiązki promieni lasera lub więcej. Obecnie telewizory tego typu oraz wykonane w technologii OLED wyświetlają najwierniejszy możliwy do uzyskania obraz;

• **FED, wyświetlacz z emisją polową** (*Field-Emission Display*) – rodzaj wyświetlacza działającego na zasadzie zderzania przyspieszonych elektronów z ekranem pokrytym luminoforem, znanej ze zwykłych telewizorów i monitorów kineskopowych, z tą różnicą, że pojedyncze działo elektronowe zastąpiono katodami z emisją polową, opartymi na zjawisku tunelowym;

• **SED** (*Surface-conduction Electron-emitter Display*) – wyświetlacz oparty na zasadzie działania znanej ze zwykłych telewizorów i monitorów CRT, z tą różnicą, że nie ma w nim jednego działa elektronowego, lecz na każdy punkt luminoforu przypada pojedynczy emiter elektronów;

• **DLP** (*Digital Light Processing*) – projektor opracowany przez firmę Texas Instruments. Jego kluczowym elementem jest chip DMD (*Digital Micromirror Device*), oparty na technologii optycznych mikroukładów elektromechanicznych, polegającej na użyciu tysięcy mikroluster (każde o powierzchni kilkunastu mikrometrów kwadratowych), odbijających lub rozpraszających padający na nie strumień świetlny. Zaletami są wysoki kontrast (2000:1) oraz dobra jakość czerni;

• **VFD, wyświetlacz fluorescencyjny** (*Vacuum Fluorescent Display*) – działający dzięki fluorescencji bombardowanego elektronami luminoforu;

• **neonowy** – wynaleziona w 1910 r. przez Francuza Georges'a Claude'a prosta lampa wyładowcza, w postaci dwóch elektrod umieszczonych wewnątrz szklanej bańki wypełnionej gazem szlachetnym (zazwyczaj neonem lub mieszaniną gazów), świecąca dzięki wyładowaniu jarzeniowemu;

• **iMoD** (*Interferometric Modulator Display*) – klasa wyświetlaczy wykorzystujących zjawisko rezonansu optycznego. Obraz powstaje na zasadzie selektywnego odbicia pożądanych barw. Pozwala to na wykorzystanie światła otoczenia do zaprezentowania obrazu, a jednocześnie na dostosowanie jasności obrazu do światła otoczenia;

• **UFB LCD** (*Ultra Fine and Bright*) – technologia wyświetlaczy LCD stosowana w telefonach komórkowych, wprowadzona przez firmę Samsung w 2002 r. Stanowi alternatywną metodę w stosunku do wykorzystywanej obecnie technologii TFT LCD;

• **LTPS-TFT/LTPS LCD** (*Low Temperature Poly Silicon-Thin Film Transistor*) – typ ekranów ciekłokrystalicznych, których działanie opiera się na podobnej zasadzie, jak w przypadku wyświetlaczy TFT. Zastosowanie krzemu krystalicznego na szklanym podłożu pozwala uzyskać wyższą skalę integracji, dzięki czemu można umieścić tam bardziej wyrafinowane układy sterujące. ■ ***M.U.***

eprasa.pl 88923f187a

Poziom tekstu: średnio trudny

W ubiegłym miesiącu przyglądaliśmy się słuchawkom otwartym K245, wchodzącym w skład nowej serii AKG. Teraz pora na model zamknięty.

AKG K175
słuchawki dynamiczne

Cena: 595 zł
Producent: AKG
www.akg.com

Dystrybucja: E.S.S. Audio
www.essaudio.pl

Takie słuchawki, jak K175, mają grono swoich zagorzałych fanów, dla których najistotniejszą rzeczą, poza efektywnością przetwarzania i optymalnym brzmieniem, jest maksymalna izolacja od otoczenia. A tę mogą zapewnić tylko słuchawki o budowie zamkniętej i nausznej. To najstarszy typ słuchawek i choć pierwszym modelom z lat 20. daleko było do wygody i funkcjonalności współczesnych rozwiązań, to w ogólnym zarysie konstrukcja ta nie uległa zasadniczym zmianom. Nawet dziś, odwiedzając muzeum czy lecąc samolotem, otrzymacie właśnie takie, nauszne i zamknięte słuchawki, różniące się od swojego pierwowzoru budową z tworzywa i zastosowaniem pianki, bezpośrednio przylegającej do uszu.

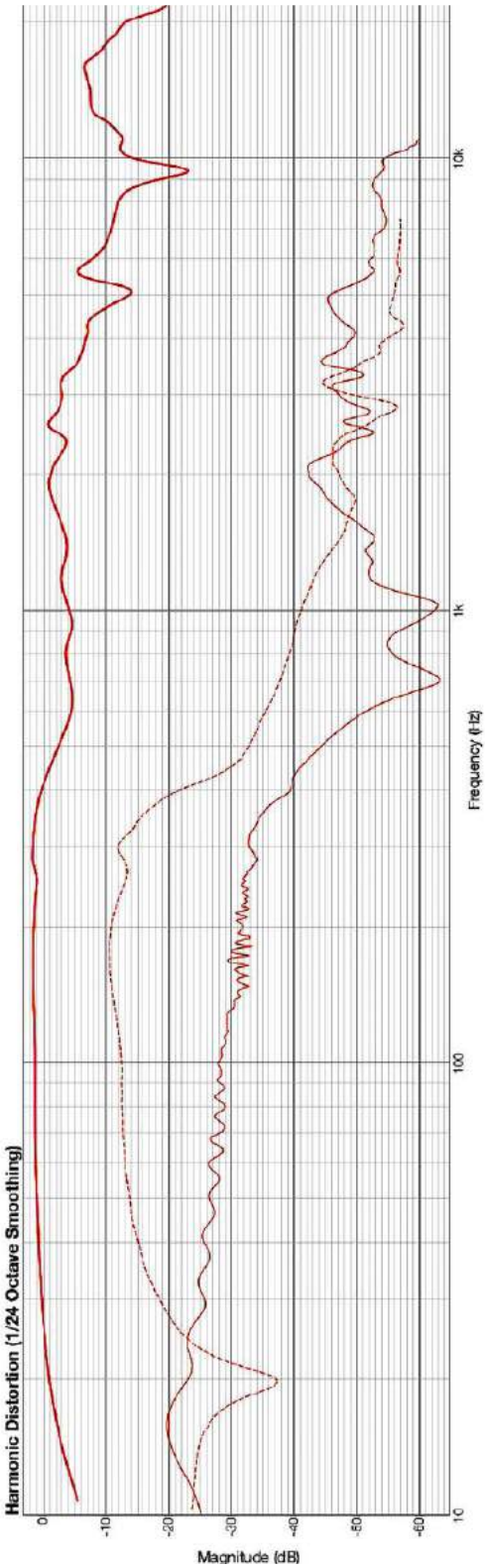
Konstrukcja

Podobnie jak pozostałe dwa modele słuchawek z nowej serii AKG, nauszniki w K175 obracają się w pionie o 180 stopni, a wysięgniki, na których je zamontowano, składają się do środka. Pod względem mechanicznym strukturę tę wykonano wręcz perfekcyjnie. Tak samo jest w przypadku górnego zawieszenia, które dzięki sprężynowemu naciągowi samo ustawia się w najwygodniejszej dla słuchacza pozycji.

Przewody biegną wewnątrz rurek, stanowiących zasadniczy szkielet słuchawek. Wymienne poduszki nauszników pokryte są sztuczną skórą i wypełnione pianką z pamięcią kształtu. Ze zszywanej, sztucznej skóry wykonano też kabłąk przylegający do głowy. Kabel wyprowadzono z lewego nausznika, za pośrednictwem blokowanego mechanicznie złącza mini XLR.

Konstrukcja: zamknięte, nauszne
Przetworniki: dynamiczne, membrana 40 mm, impedancja 32 Ω
Efektywność: 114 dB SPL/V
Pasmo przenoszenia: 18 Hz-26 kHz
Waga: 250 g (bez kabla)

eprasa.pl 88923f187a



Jeśli chodzi o charakterystykę przetwarzania w paśmie powyżej 2 kHz, trudno określić K175 mianem finezyjnych. Są za to bardzo skuteczne w zakresie niskich tonów i grają wyjątkowo głośno. Wysoki poziom zniekształceń harmonicznych w paśmie do 1 kHz, sięgający wartości 4% THD, to typowa cecha konstrukcji zamkniętych.

Słuchawki przeznaczone są do różnych zastosowań – od pracy w studiu, poprzez użycie sceniczne, na współpracy z urządzeniami mobilnymi kończąc. Dostarczane są w kartonowym pudełku, wewnątrz którego znajdziemy materiałowy mieszek oraz spiralny kabel, o teoretycznej długości wynoszącej po rozciągnięciu 5 m.

W praktyce

Podobnie jak K245, zamknięte K175 nie szczędzą słuchaczowi wrażeń w zakresie niskich tonów. Najniższy dół, do ok. 400 Hz, jest ekstremalnie mocny i wyrazisty, zachowując przy tym precyzję. Jeśli nawet pozostałe pasma uznamy za nie do końca przekonujące, to w przypadku najniższych częstotliwości wzajemne relacje między instrumentami zostaną oddane wiarygodnie.

Znacznie słabiej jest już z proporcjami między basem a całą resztą, które pozostają, delikatnie rzecz ujmując, nierówne. Słuchawki zamknięte są zresztą zazwyczaj bardzo trudne do opanowania pod kątem akustyki, a sprawa staje się jeszcze bardziej zawikłana, gdy w grę wchodzi konstrukcja nauszna.

Wierność przetwarzania w całym paśmie audio nie jest najmocniejszą stroną K175, zatem co nią jest? O basie już wspomniałem, a jeśli do tego dodamy wysoki poziom izolacji od otoczenia oraz dużą dynamikę i poziom SPL, to kierunek może być tylko jeden – praca na żywo. Spragnieni basu wreszcie usłyszą najniższy dół głośno i wyraźnie, a ci, którzy muszą pilnować rytmu na scenie, nie będą z tym mieli najmniejszych problemów.

Podsumowanie

AKG K175 nie należą do przesadnie komfortowych ani imponujących brzmieniowo (nie licząc basu), ale są głośne, dynamiczne i oferują dużą izolację od otoczenia. Nie każde słuchawki muszą od razu być referencyjne i klasy masteringowej – często potrzeba po prostu dobrze wykonanych i sprawnie działających narzędzi do podstawowej kontroli dźwięku. A jeśli do tego ma być naprawdę dużo basu, to K175 są właśnie tym adresem, pod który trzeba się udać. ■

Tomasz Wróblewski

eprasa.pl 88923f187a

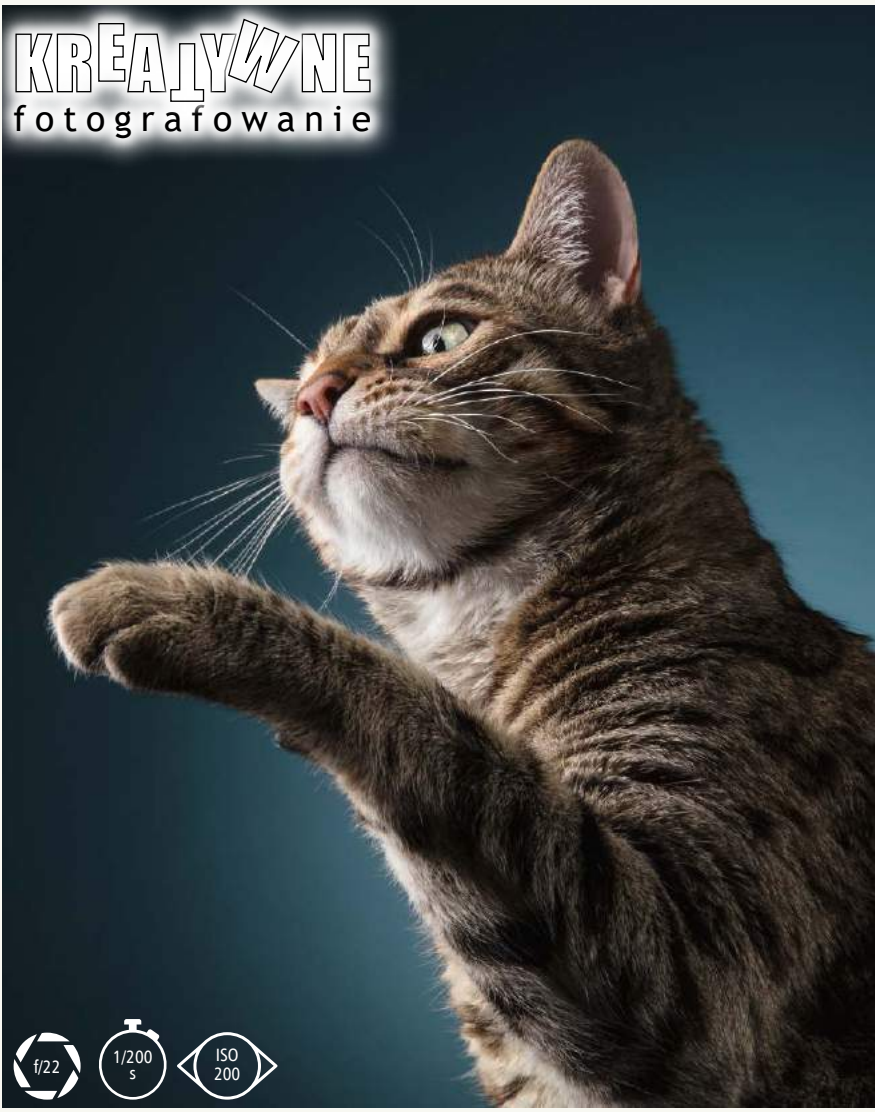
Poziom tekstu: łatwy ●○○

PORTRETY ZWIERZĄT

Koci błysk

Potraktuj swojego pupila jak profesjonalnego modela

Rhiannon Buckle jest specjalistką w ukazywaniu w jak najciekawszy sposób naszych futrzastych i pierzastych przyjaciół. „Wykorzystuję reklamowe oświetlenie, jednocześnie starając się uchwycić uroczy i zabawny charakter zwierząt" – mówi. W jej studiu fotograficznym jest dużo otwartej przestrzeni, a klienci mogą wybrać stylistykę i odcień tła dopasowany ich zdaniem do zwierzaka.
W przypadku tego konkretnego zdjęcia Rhiannon chciała skupić się na klasycznych cechach wyglądu kota: wąsach i łapach! „Poznajcie wspaniałą przedstawicielkę rasy kot bengalski o imieniu Kooga!" – mówi. „W porównaniu z większością kotów, jakie gościły w moim studiu, muszę stwierdzić, że koty bengalskie są odważniejsze i bardziej ciekawskie. Ich reakcje są bardzo szybkie, więc chciałam jak najlepiej uchwycić ten zamach łapą" – dodaje.



Kłamra Rhiannon

Studyjny błysk
Aby wykonać takie zdjęcia, nie potrzebujesz drogiego oświetlenia. Wystarczą proste w obsłudze lampy błyskowe, takie jak Quadralite Move X, które zagwarantują powtarzalność błysku, stabilną temperaturę barwową i szybkie ładowanie. Dzięki małym rozmiarom i niskiej masie można je łatwo transportować i przechowywać.

Miękkie światło
Nasz bohater zdjęcia został oświetlony nieco z boku jedynie podłużnym softboksem, tzw. stripem. Przykładem takiego modyfikatora jest Quadralite Softbox 30×120 cm. Dzięki temu, że jest wąski, daje bardziej ukierunkowany strumień, ograniczając rozlewanie światła na boki. Druga lampa bardziej punktowo oświetliła samo tło.

Bez kabli
Dużym udogodnieniem jest możliwość zdalnego wyzwalania błysku, a nawet sterowania nim bez podchodzenia do głowicy. Taką funkcję oferują wyposażone w zintegrowane radiowe sterowanie w systemie Navigator X lampy Quadralite Move X. Wystarczy założyć na aparat sterownik, aby dzięki niemu wyzwalać lampę, a nawet zdalnie zmieniać energię błysku i tryb pracy.

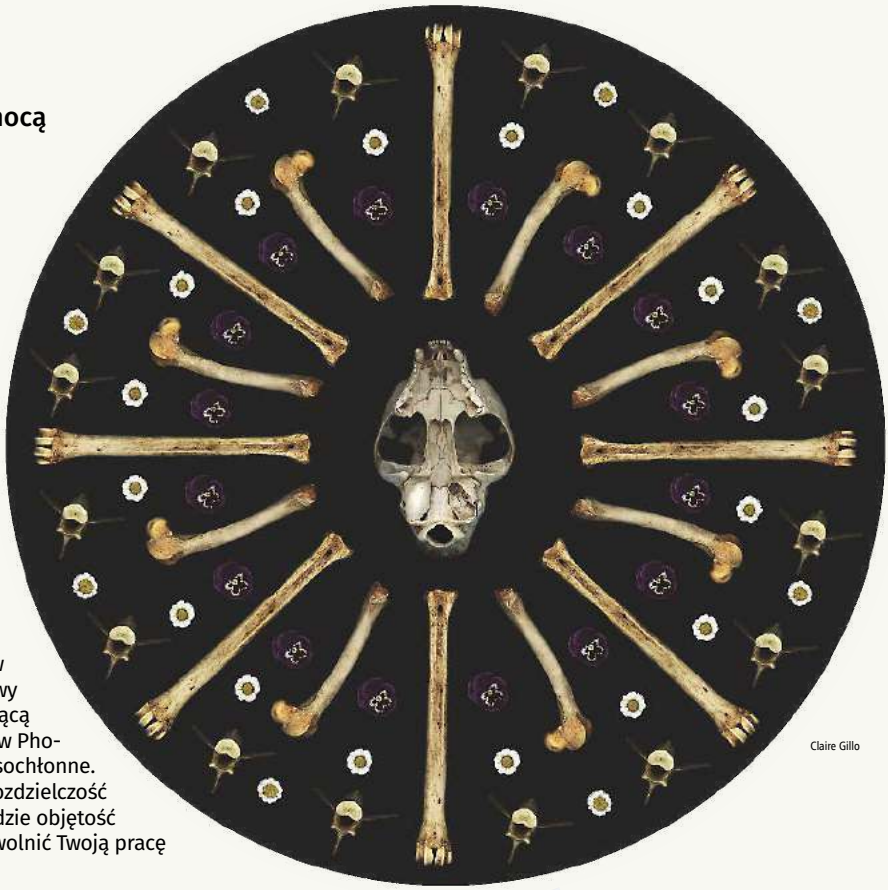
eprasa.pl 88923f187a

Digital Camera Polska
Setki bezcennych porad znajdziesz w miesięczniku Digital Camera Polska, który możesz przejrzeć i kupić na **www.ulubionykiosk.pl**

PHOTOSHOP

Zeskanuj kolaż

Claire Gillo tworzy zabawny obraz za pomocą skanera i Photoshopa

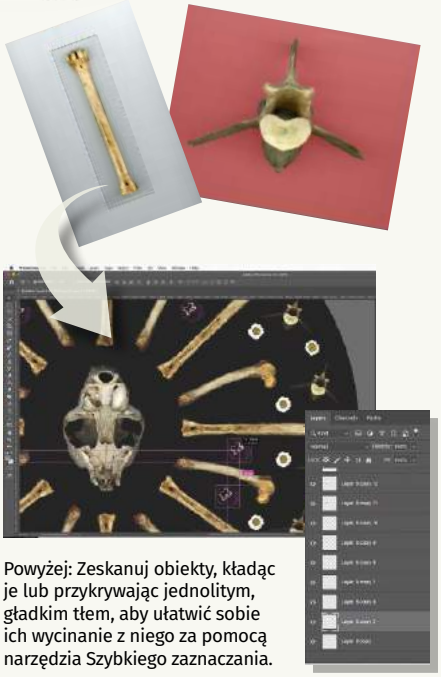


Claire Gillo

Na przykładzie tego projektu pokażę Ci, jak utworzyć przy użyciu skanera artystyczny wzór ze skanów kilku losowo wybranych obiektów. Wykorzystałam do tego celu garść kawałków kości zwierząt (wszystkie zmarły w sposób naturalny) i kilku małych kwiatów. Ty możesz użyć czegoś innego, co Ci się podoba – przyborów kuchennych, samych kwiatów, cukierków... Sprawdzić się może wszystko, co tylko przyjdzie Ci do głowy, więc myśl kreatywnie!
Moje obiekty zeskanowałam w rozdzielczości 300 punktów na cal. Oznaczało to, że gotowy obraz będzie miał wystarczającą jakość, a jego przetwarzanie w Photoshopie nie będzie zbyt czasochłonne. Pamiętaj, że im wyższa jest rozdzielczość skanowania, tym większa będzie objętość plików i może to bardzo spowolnić Twoją pracę w programie graficznym.

Jak przekształcić swój obiekt we wzór

Po zeskanowaniu wszystkich obiektów zaimportuj je do Photoshopa. Ja miałam pięć obrazów, które rozmieściłam w obrębie koła. Zacznij od otworzenia nowego dokumentu. Ja ustawiłam jego wielkość na 3000×3000 pikseli, w związku z czym uzyskałam kwadratowe pole robocze. Aby wpisać w nie okrąg, dodaj nową warstwę i użyj narzędzia Zaznaczanie eliptyczne i – przytrzymując wciśnięty klawisz [Shift] podczas rysowania – stwórz okrąg, który znajdzie się na środku obrazu. Następnie wypełniłam ten okrąg ciemnoszarym kolorem. Przeszłam do skanu źródłowego czaszki (będzie ona środkiem finalnego obrazu) i używając narzędzia Szybkie zaznaczanie, dokonałam jej selekcji. Każdy obiekt został zeskanowany na jednolitym, gładkim tle, więc jest to łatwe do wykonania. Przeciągnęłam zaznaczony element do okna dokumentu głównego i umieściłam go w środku okręgu. Teraz wybieraj inne obrazy i porozmieszczaj je w głównym dokumencie, polegając na własnym guście. Aby zmienić rozmiar obiektu, naciśnij skrót klawiaturowy [Ctrl] + [T] ([Cmd] + [T] na Mac-ach) i użyj uchwytów obwiedni, by móc uczynić obiekt mniejszym lub większym i go obrócić. Aby skopiować obiekt i przenieść do nowej warstwy, chwyć narzędzie Przesunięcie, przytrzymaj wciśnięty klawisz [Alt], po czym kliknij element i przeciągnij go myszką. Tylko od Ciebie zależy, w jaki sposób poukładasz poszczególne elementy i jaką postać ostatecznie przybierze Twój wzór. Na koniec Twój dokument będzie się składał z wielu warstw, ale gdy będziesz już zadowolony z jego wyglądu, możesz spłaszczyć obraz.



Powyżej: Zeskanuj obiekty, kładąc je lub przykrywając jednolitym, gładkim tłem, aby ułatwić sobie ich wycinanie z niego za pomocą narzędzia Szybkiego zaznaczania.

eprasa.pl 88923f187a

53 mm membrany, głęboki bas i szeroki zakres częstotliwości – to tylko kilka z wielu zalet słuchawek, które chcemy przedstawić, zwłaszcza miłośnikom gier. XPG EMIX H30 SE jest sprzętem gamingowym, równie dobrze sprawdzającym się zarówno przy słuchaniu muzyki, jak i oglądaniu ulubionych filmów.

Zestaw słuchawkowy na miarę XXI wieku

Zestaw wygląda bardzo nowocześnie – solidny aluminiowy pałąk z zoptymalizowaną siłą docisku samoczynnie dostosowuje się do kształtu głowy użytkownika. Połączenie czerwieni i czerni ładnie się komponuje i nadaje słuchawkom designerskiego looku. Poduszki (nauszniki) wykonane są z oddychającej i elastycznej pianki, która zapewnia duży komfort nawet przy kilkugodzinnym korzystaniu z produktu. Nic nas nie uciska – choć przyznam, że waga słuchawek jest na głowie odczuwalna, to jednocześnie nie czułem zmęczenia podczas ich dłuższej eksploatacji. W słuchawkach zastosowano ciekawe, czerwone podświetlenie „zewnętrznej części nauszników" oraz diody wokół pokrętła głośności, obrazujące poziom natężenia dźwięku. Kable umieszczone są w moim ulubionym, materiałowym oplocie; mają złocone końcówki i komfortową długość.

W komplecie otrzymujemy czarny wzmacniacz SOLOX F30 i odłączany mikrofon, również z pozłacanymi złączami, o konstrukcji pozwalającej na wyginanie, tak aby optymalnie dostosować jego pozycję. Mikrofon charakteryzuje się wysoką precyzją i odcięciem szumów, a wspominane membrany zapewniają bardzo dobrą dynamikę.
Dołączony do zestawu wzmacniacz daje możliwość wyboru jednego z czterech trybów dźwięku – „Gra", „Film", „Głos" lub „Muzyka", a duże pokrętło umieszczone na środku pozwala na regulowanie głośności. Do wzmacniacza możemy też podłączyć dwa urządzenia USB oraz głośnik (lub drugie słuchawki), a za pomocą przycisku decydować, skąd ma płynąć dźwięk – wybieramy jedno ze źródeł lub oba jednocześnie. Ostatni element wzmacniacza stanowi przycisk umożliwiający aktywację wirtualnego dźwięku przestrzennego 7.1.

Darmowe oprogramowanie Xear, dostępne na stronie producenta, pozwala na personalizowanie ustawień dźwięku w bardzo szczegółowy sposób. Zestaw kompatybilny jest z zarówno z Pecetami i komputerami Mac, jak i urządzeniami mobilnymi z systemem iOS lub Android.
To fajny zestaw dla wymagających użytkowników, który świetnie spełni swoją funkcję zarówno w odniesieniu do gier, filmów, jak i muzyki, oferując w każdym z proponowanych zastosowań wiele ciekawych doznań dźwiękowych na najwyższym poziomie. Zamknięta konstrukcja pozwala lepiej skupić się na tym, co robimy w słuchawkach, bo nie rozpraszają nas wówczas dźwięki z otoczenia. Ciekawe wzornictwo, wytrzymałe aluminium, „oddychające" poduszki, obsługa wirtualnego dźwięku przestrzennego, dobry mikrofon i dynamika membran – czego chcieć więcej? Dla wytrawnych graczy XPG EMIX H30 SE to propozycja obowiązkowa.
Sprzęt jest objęty dwuletnią gwarancją producenta. Polecam. ■

MC

eprasa.pl 88923f187a

Inteligentne gniazdka, domowe kamerki, smartwatche czy transmitery do przesyłu muzyki to już nasza codzienność. Warto więc poznać zalety kolejnych produktów zarządzanych za pomocą urządzeń mobilnych pojawiających się na rynku. Żarówka LED Smart Kasa ze zmiennym kolorem KL130 to kolejny produkt z serii Smart Home marki TP-Link, który idealnie wpisuje się w ideę „inteligentnego domu". Żeby nią sterować, nie potrzebujemy dodatkowych urządzeń. Wystarczy domowa sieć Wi-Fi i tablet czy też smartfon pod ręką, by samemu móc kreować światło w pomieszczeniu.

Kolorowy świat na wyciągnięcie ręki

KL130 ma niewielkie wymiary (60×121 mm), standardowy gwint E27 i waży 138 g, czyli jest sporo lżejsza niż modele z serii LB, które opisywaliśmy wcześniej na łamach „Młodego Technika". Jej cena jest też bardzo przyjazna. Istotną zaletą inteligentnej żarówki jest również klasa energetyczna A+. Uzyskujemy więc mnóstwo wygodnych opcji, jednocześnie oszczędzając energię.

Za pomocą specjalnej bezpłatnej aplikacji KASA Smart, działającej zarówno w systemie iOS, jak i na Androidzie, możemy z wykorzystaniem urządzenia mobilnego zdalnie sterować domowym światłem. Appka umożliwia nam m.in. jego włączanie, przyciemnianie lub wyłączanie, a także zmianę koloru lub barwy oświetlenia. Jesteśmy w stanie stworzyć świetny klimat zarówno na imprezę dla znajomych, jak i uroczystą kolację. Ciekawie działa sterowanie żarówką za pomocą komend głosowych, z wykorzystaniem asystentów takich, jak Siri, Google Now, Cortana czy Echo, umożliwiające dostosowanie barwy światła do aktywności, np. do wieczornego przygotowywania się do egzaminu. KL130 zapewnia użytkownikom niemal nieograniczone możliwości, jeśli chodzi o paletę barw światła.

Opcją, która bardzo przypadła mi do gustu, jest tryb „Rytm dobowy", w którym żarówkę ustawiamy tak, aby automatycznie dobierała temperaturę oświetlenia do światła naturalnego, niezależnie od pory dnia. Możemy też sterować światłem, gdy np. jesteśmy na wakacjach. W godzinach, jakie ustawimy w aplikacji, żarówka automatycznie się włącza i wyłącza. Dzięki temu, gdy nie będzie nas w domu, świecące w salonie światło może odstraszać nieproszonych gości. A jeśli zapomnimy wyłączyć światło, spiesząc się do pracy czy do szkoły, możemy i na to zareagować zdalnie. Za pomocą aplikacji sporządzimy również harmonogram ustawień, w zależności od pory dnia, oraz zapiszemy ulubione ustawienia w trybie „Scena". Co ważne, aplikacja pozwala także na śledzenie zużycia energii przez poszczególne żarówki, które zresztą – z uwagi na energooszczędność LED-owych konstrukcji tej serii – będzie znacznie niższe niż dla zwyczajnych modeli żarnikowych. Jeśli więc chcemy, robiąc imprezę, wykreować klimat nocnego klubu, a po ciężkim dniu włączyć muzykę w towarzystwie kameralnego oświetlenia, warto zainwestować w opisywaną żarówkę.

Model KL130 objęto 24-miesięczną gwarancją producenta. Dla miłośników komfortu i „inteligentnych" domowych rozwiązań to produkt idealny. ■

MC

eprasa.pl 88923f187a

KOBIETA POLSKA

Spożywajcie owoce. (Rady lekarza)

Nadszedł czas, w którym owoc dojrzewa, przeto odzywam się dziś do was w te słowa: Jedzcie owoc, ile tylko możecie i dawajcie także dzieciom! Przy tem trzeba jednak zważać na to, aby owoc był zupełnie dojrzałym. Niedojrzały lub na pół dojrzały owoc jest nie tylko niesmaczny, ale nawet szkodliwy. Większa część w lecie zachodzących chorób żołądkowych i choroby kiszek pochodzi od spożycia niedojrzałego owocu, albo z tego powodu, że po spożyciu owocu pije się zimną wodę, zimne piwo lub inne zimne napoje. Kto tak czyni, nie może się dziwić, gdy dostanie bólu żołądka i rozwolnienie. Gdy się spożywa owoc dojrzały w umiarkowanej ilości, to służy on zdrowiu.

Dalej zważać trzeba na to, aby owoc przed jedzeniem, jeżeli nie ostrugano, to przynajmniej umyto czysto; zaleca się przeto usilnie, aby przed jedzeniem umyto zawsze owoc w czystej wodzie, przez to bowiem usunie się nieczystości, które osadzają się na owocu, a które często są przyczyną chorób żołądkowych i innych. Wystawmy sobie bowiem tylko, przez ile to nieczystych rąk przechodzi owoc, zanim go spożywamy; sprzedający owoc nie odznaczają się przecież zbytnią czystością. Czasem aż się otrząsamy, gdy widzimy, jak przekupki swemi brudnemi rękoma grzebią wśród owocu, a potem podają go kupującym.

Przed kilku laty rewidowałem raz przekupkę taką, sprzedającą owoc; zachorowała ona na biegunkę i leżała w łóżku; pod jej łóżkiem leżały jabłka, które sprzedawała. Jak te jabłka mogły smakować! Gdy kobiecie zwróciłem uwagę na niestosowność takiego przechowywania owocu, odpowiedziała mi naiwnie: „tam jest najbezpieczniejsze przed złodziejami”. O tak, przed złodziejami były schowane – ale, smacznego apetytu!

sierpień 1919

Jeszcze o grzybach

W jednym z poprzednich numerów „Kobiety Polskiej” był umieszczony artykuł p. t. „Parę słów o grzybach”. Przy końcu tego artykułu znajdowała się wzmianka o powstaniu w Krakowie „Towarzystwa grzyboznawczego”, mającego na celu z jednej strony zaznajomienie członków z cudami natury, jakie się kryją pod postacią tych małych niepozornych istotek, z drugiej zaś strony ma starać się Towarzystwo o poparcie praktycznego zużytkowania grzybów pod postacią konserw, zup (kostek w rodzaju Maggi), ekstraktów itp., coby miało odżywcze, a także handlowe i przemysłowe znaczenie.

Wobec tego, że wyrób przetworów grzybowych wchodzi w zakres przemysłu fabrycznego, nie może należeć bezpośrednio do prac Towarzystwa; w tym celu będzie założona pracownia, czy fabryka ze swym kierownikiem, udziałowcami i pracownikami, którzy mają zarazem być członkami Towarzystwa.

W chwili, gdy poprzedni artykuł był pisany, Towarzystwo dopiero się zawiązywało, niemożliwem więc było podanie jakichkolwiek szczegółów. Dziś jednak rozpoczęto ono swą działalność, o której można słów kilka powiedzieć. W dziale naukowym zrobili członkowie dla zaznajomienia się z grzybami, które się nadają do fabrykacyi (jest ich do 40 gatunków) kilka wycieczek na Bielany, do Niepołomic itp. Oprócz tego odbyło się w Instytucie rolniczym w Krakowie kilka wykładów prof. Roupperta, wygłoszonych specyalnie dla członków Towarzystwa. Wykłady takie, na których przez powiększające szkła można oglądać budowę grzybów czy to jadalnych, czy to pasożytów, jak sporysz, rdze, pleśnie itp. otwierają oczy na nieznany, bo gołem okiem niewidzialny świat, tak cudny mimo swej niezmiernej małości. W dziale przemysłowym poczyniło Towarzystwo starania dla zawiązania spółki z ograniczoną poręką dla wyrobu przetworów grzybowych. Jedną z ważnych, a trudniejszych do rozwiązania kwestyi jest dostawa grzybów dla fabryki (grzyby mają być suszone); musi ona być stała i regularna, każdy bowiem zawód uniemożliwia pracę. Jarzyny, również konieczne do fabrykacyi, można łatwiej uzyskać w okolicach Krakowa; tu zresztą z biegiem czasu wejdzie zapewne w życie zwyczaj zaprowadzony w fabrykach Maggi'ego, gdzie każdy robotnik ma dla siebie w pobliżu fabryki mieszkanie z ogródkiem, w którym uprawia jarzyny z nasion wydzielonych przez fabryczny zarząd. Jarzyny te odkupuje od każdego robotnika po cenach bieżących fabryka. W ten sposób robotnik jest zarazem dostawcą i udziałowcem, co wpływa dodatnio na stosunek jego do fabrykanta, zapewnia mu stały, niezły dochód, nie licząc korzyści i przyjemności, jaką jest praca około ziemi.

Co do dostawy grzybów, zwracam się wprost do Stowarzyszeń z zachętą, by zechciały podjąć się szerzenia i dostawy grzybów dla nowo powstającej fabryki, czem przysłużyłyby się zarówno przemysłowi, jak i swojej kasie. Z biegiem lat wyrósłby może na tych grzybach dom własny, licząc zaś mniej świetnie, może niejedna wycieczkaby dzięki im doszła do skutku.

sierpień 1919

PRZEGLĄD TECHNICZNY

Państwowa Rada Chemiczna

W wykonaniu postanowienia pana Ministra Przemysłu i Handlu, ukonstytuowała się Państwowa Rada Chemiczna i w dniach 26 i 27 b. m. odbyła pierwsze swe posiedzenia.

W skład Państwowej Rady Chemicznej wchodzą: jako przedstawiciele Ministerstwa Przemysłu i Handlu: dr. Kazimierz Zembrzuski – prezes, inż. Władysław Kiślański – sekretarz i zastępca prezesa. Jako przedstawiciele Instytucyi Naukowych, Stowarzyszeń, Towarzystw technicznych i przemysłowych: dr. Jarosław Doliński, z Krakowa, prof. Kazimierz Jabłczyński, z Warszawy, Jan Kozłowski, z Warszawy, dr. Józef Landau, z Warszawy, dr. Władysław Leppert, z Warszawy, prof. dr. Leon Marchlewski, z Puław, dr. Stanisław Mroczkowski, z Poznania, prof. dr. Stefan Niementowski, ze Lwowa, inż. Włodzimierz Płużański, z Warszawy, dr. Józef Strasburger, z Warszawy, rektor dr. Jan Zawidzki, z Warszawy.

Państwowa Rada Chemiczna zajęła się przedewszystkiem sprawą utworzenia Państwowego Instytutu Chemicznego, statut którego już opracowała i podała do zatwierdzenia odpowiednim Władzom Państwowym. Zadaniem przyszłego Instytutu Chemicznego ma być opracowywanie zagadnień z dziedziny techniki chemicznej, celem ich zastosowania w przemyśle krajowym, jak równie popieranie inicyatywy prywatnej, zmierzającej do rozwoju u nas przemysłu chemicznego.

Państwowa Rada Chemiczna wybrała ze swego grona delegatów do stałej Komisyi celnej przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu w osobach pp.: K. Jabłczyńskiego, Wł. Lepperta i J. Strasburgera; zastanawiała się nad potrzebą i ważnością rozwoju w Państwie Polskiem przemysłu gazowego i potrzeb racyonalnego zużytkowania w Galicyi gazu ziemnego. Sprawy celowego zużytkowania węgla i gazu ziemnego stanowić będą przedmiot rozpraw na najbliższych posiedzeniach Rady.

26 sierpnia 1919

Nawierzchnie dróg w miastach-ogrodach

Wobec katastrofalnego obecnie stanu miast naszych pod względem mieszkaniowym, wypadnie przystąpić do budowy dzielnic podmiejskich, jako jedynego środka odciążającego z wielkich miast nadmierną liczbę mieszkańców. Dlatego sądzimy, że kilka słów w kwestyi wzmacniania nawierzchni dróg w nowopowstających dzielnicach zainteresuje sfery właściwe.

Nawierzchnia musi być niedrogą, jazda po niej możliwie niehałaśliwą i nadmiernie częsty remont nie powinien zbytnio obciążać skromnego budżetu miasta-ogrodu. Już odrazu przy rozplanowaniu dzielnicy i projektowaniu ulic należy uprzytomnić sobie rodzaj proponowanej nawierzchni, gdyż do niej należy przystosować odpowiednio spadki na drogach. Na ulicach z nawierzchnią z szabru kamiennego należy stosować spadki nie większe niż 1:60, na ulicach brukowanych można już stosować 1:15.

Najbardziej „ogrodową”, niedrogą i cichą dla jazdy jest nawierzchnia walcowana z szabru kamiennego, ale podczas suszy wytwarza masy nieznośnego kurzu, przy deszczach pokrywa się warstwą lepkiego błota; przytem droga szabrowana dobrze się konserwuje tylko na przepuszczalnym gruncie piaszczystym. Smołowanie zewnętrzne, lub nawet całej warstwy szabru, stosowane skutecznie na drogach zamiejskich, w miastach-ogrodach kwestyi nie rozwiązuje, gdyż przy długotrwałych upałach zapach smoły może się dać mieszkańcom we znaki. Bruk drobnokostkowy, któryby się pod każdym względem nadawał do miast-ogrodów, wymaga jednakże trwałego fundamentu i dlatego koszt urządzenia takiego bruku przekraczać będzie finansową możność nowopowstającej osady. Z tych samych względów nie może być mowy o brukach drewnianych i asfaltowych. Bruk z kamieni polnych, jako zbyt hałaśliwy i prawie niemożliwy do utrzymania w czystości, nie może być, naszem zdaniem, brany w rachubę.

26 sierpnia 1919

eprasa.pl 88923f187a

PRENUMERATA ROCZNA TYLKO 108,90 zł

rabat 33%
dla uczniów i studentów*
prenumerata w cenie
79,60 zł

rabat 33%
dla placówek oświatowych
prenumerata w cenie
79,60 zł

rabat 15%
na roczną prenumeratę
cyfrową (.pdf)**
40,80 zł

* Jeśli jesteś uczniem, otrzymasz rabat, o ile uczęszczasz do szkoły, która ma opłaconą prenumeratę MT – podaj adres swojej szkoły podczas składania zamówienia. Jeśli jesteś studentem, przyślij skan swojej legitymacji na adres prenumerata@avt.pl.

** Prenumeratorzy wersji drukowanej za równoległe e-wydania płacą **tylko 20% ceny**: **9,20 zł** za rok.

Prenumeratorzy zyskują!

- Jeśli zamawiasz prenumeratę MT na www.avt.pl po raz pierwszy lub przedłużasz ją po zalogowaniu do swojego Panelu Prenumeratora na www.avt.pl, otrzymasz **kody rabatowe** na bezpłatne pobranie dowolnych czasopism w wersji elektronicznej z oferty na www.UlubionyKiosk.pl.
- Prenumeratorzy MT zyskują **od 30 do 50% zniżki** na zakupy na www.UlubionyKiosk.pl (wystarczy podać numer swojej prenumeraty podczas składania zamówienia).

Prenumeratę zamówisz: • na stronie www.avt.pl/prenumerata • mailowo – prenumerata@avt.pl • lub przelewem na konto: AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa, ING Bank Śląski 18 1050 1012 1000 0024 3173 1013

Administratorem Twoich danych osobowych jest AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa, prenumerata@avt.pl. Przetwarzamy Twoje dane, aby móc wysłać Ci nasze czasopśma w formie drukowanej lub elektronicznej oraz inne towary (np. prezenty), a także w innych prawnie usprawiedliwionych celach, w tym marketingu bezpośredniego naszych produktów i usług (tzw. uzasadniony interes administratora). Podanie danych jest dobrowolne, ale niezbędne do zrealizowania zamówienia na prenumeratę.
Twoje dane osobowe przekazujemy Poczcie Polskiej, która dostarcza do Ciebie przesyłki. Bez Twojej zgody nie przekażemy i nie będziemy dokonywać obrotu (nie użyczymy, nie sprzedamy) Twoich danych osobowych innym osobom lub instytucjom. Twoje dane osobowe możemy przekazać jedynie podmiotom uprawnionym do ich uzyskania na podstawie obowiązującego prawa (np. sądy lub organy ścigania) – ale tylko na ich żądanie w oparciu o stosowną podstawę prawną. Będziemy przetwarzać Twoje dane osobowe przez 5 lat od zakończenia roku obrachunkowego, w którym wystąpiła ostatnia płatność. Dane osobowe do celów marketingowych będziemy przetwarzać do czasu wycofania przez Ciebie zgody na przetwarzanie lub do czasu usunięcia danych.
Informujemy, że masz prawo do żądania od administratora dostępu do Twoich danych, ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia ich przetwarzania, wniesienia sprzeciwu wobec przetwarzania Twoich danych lub ich przenoszenia. W każdej chwili możesz odwołać zgodę na przetwarzanie Twoich danych osobowych oraz możesz zażądać, by Twoje wszystkie dane zostały przez nas usunięte.

eprasa.pl 88923f187a

Tutaj przejrzysz i kupisz ulubione czasopisma – **bieżące i archiwalne**

ULUBIONY KIOSK.PL

UlubionyKiosk.pl to:

- egzemplarze wydań papierowych w cenie okładkowej – przesyłka zawsze gratis
- egzemplarze e-wydań – wygodny sposób zamawiania wydań elektronicznych
- egzemplarze archiwalne – prosty sposób na wyszukiwanie brakujących wydań
- prenumerata realizowana w trybie przedpłaty oraz stałego zlecenia bankowego
- możliwość założenia własnej „Teczki" by zamawiać magazyny jeszcze łatwiej
- Klub Ulubionego Kiosku – zbieraj punkty i wymieniaj je na atrakcyjne nagrody

Przesyłka gratis

Zamów szybko i wygodnie na: www.ulubionykiosk.pl

eprasa.pl 88923f187a