młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

GARY MICHELSON
Innowator o trzech twarzach

nr 7. lipiec 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 są zawsze młodzi

KOSMOS 1969-2019
Wracamy, by już pozostać

RAPORT: **Wielki powrót drewna**
Materiał z przeszłości – materiałem przyszłości

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976199 07 >
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:**
Dariusz Welik
e-mail: dwelik@avt.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 1cde87562a

Temat okładkowy
W związku z pięćdziesiątą rocznicą „zdobycia Księżyca" przez amerykańską misję załogową Apollo 11 jeszcze raz przyglądamy się z bliska tamtym dokonaniom i przedstawiamy ambitne plany ciągu dalszego: powrotu ludzi na Srebrny Glob i wyprawy na Marsa.

Znów zapolują na Księżyc – a potem może na grubszego zwierza

Artemida (ang. Artemis) – właśnie taką nazwę otrzymał nowy program lądowania człowieka na Księżycu, który w maju ogłosiła NASA. Nazwa pochodzi od siostry Apollina, co oczywiście jest nawiązaniem do udanego projektu księżycowych wypraw sprzed pół wieku, ale również ma zaznaczyć kobiecy pierwiastek. Będzie on zresztą zaznaczony jeszcze bardziej, gdy na Srebrnym Globie odciśnięta zostanie podeszwa damskiego buta, bo NASA planuje wysłać na tę misję kobietę.

W tym numerze „MT" obszernie analizujemy różne opcje realizacji tego projektu – również tę zakładającą wznowienie załogowych wojaży na Księżyc w ciągu zaledwie pięciu lat. Jak podkreśla szefostwo NASA, jest to możliwe, ale wymaga znacznego podwyższenia budżetu agencji. Poza tym w tak szybkim czasie nie da się zbudować na wokółksiężycowej orbicie stacji Gateway, zwanej też „Bramą". Jednak jej podstawowy moduł, wspierający lądowanie człowieka na Księżycu, powstać może.

Pół wieku po Apollo – czas na Artemidę.

Podstawowym impulsem i argumentem za przyspieszeniem powrotu na Srebrny Glob jest w USA obawa przed Chińczykami, którzy ogłosili niedawno plan budowy własnej bazy na południowym biegunie naszego satelity. Wprawdzie wielu ekspertów sądzi, że nie mają oni w tej chwili technicznych możliwości wysłania człowieka na Księżyc, a w dodatku oficjalnie nigdy nie przyznali się do posiadania na najbliższe lata takiego planu. Jednak, zdaniem niektórych obserwatorów poczynań Państwa Środka, z Chińczykami nigdy nic nie wiadomo.

Oczywiście ogłoszenie lunarnego programu ma związek z 50-leciem lądowania Apollo 11 i „małym krokiem człowieka, wielkim krokiem ludzkości". Jednak tym razem nie chodzi o wyprzedzenie konkurencyjnego mocarstwa, a przynajmniej nie przede wszystkim. Plan zakłada bowiem, że człowiek tam poleci, wyląduje i zostanie. Na miejscu mają powstać bazy, czyli infrastruktura wspierająca kolejne misje – na Marsa i dalej. Biznes związany z wydobyciem pozaziemskich bogactw naturalnych też może okazać się nie do pogardzenia.

Tak czy inaczej, drugie wielkie polowanie na Księżyc czas zacząć. Artemida, jak wiadomo z mitologii, uwielbiała polowania.

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 59

eprasa.pl 1cde87562a

STAŁY KONKURS

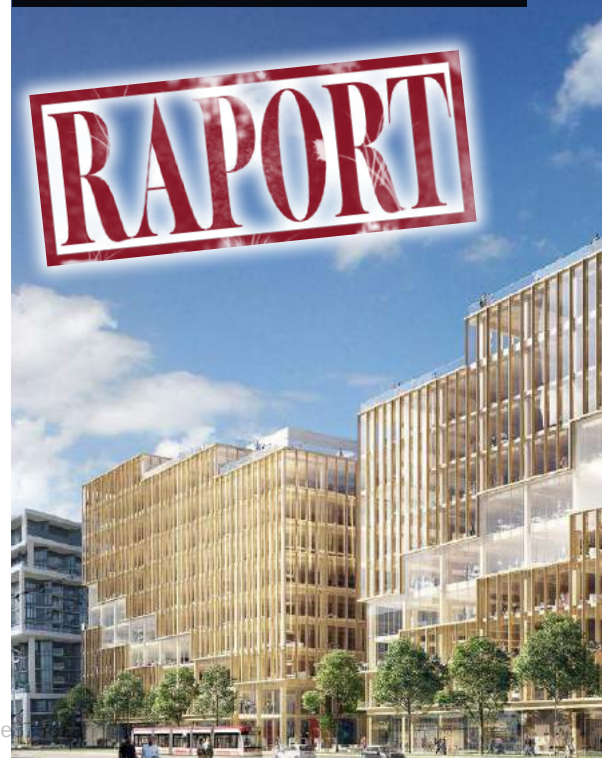
Active Reader

Super nagrody!

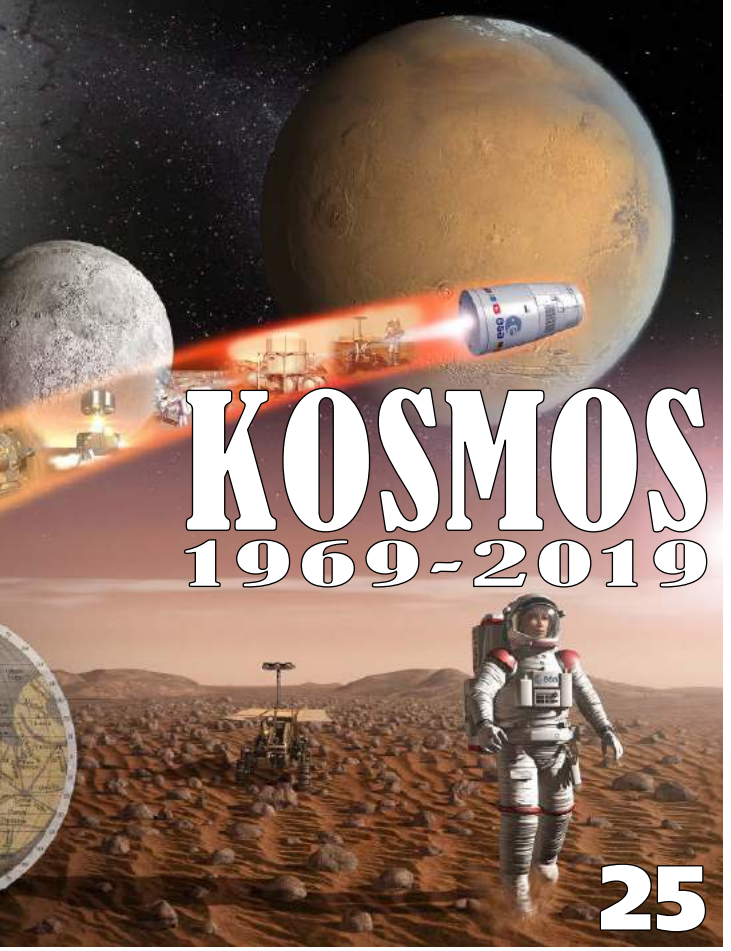
Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE
NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA

Kiedyś wszystko było prostsze. Stany Zjednoczone ścigały się na wielu polach ze Związkiem Radzieckim (dodajmy – na nasze szczęście), więc gdy prezydent Kennedy zadysponował wyprawę załogową na Księżyc, NASA przyjęła zlecenie i już za kilka lat pół świata obserwowało z zapartym oddechem lądowanie na Srebrnym Globie i pierwsze księżycowe kroki Neila Armstronga. Niestety, po kilku kolejnych wyprawach cały ambitny program trafił na półkę i dopiero od kilku lat mówi się o jego wznowieniu, w nowej formule. Tym razem prace koncepcyjno-inżynieryjne idą znacznie oporniej, jakby warunki na naszym naturalnym satelicie zasadniczo się zmieniły (albo jakby po raz pierwszy trzeba było tam naprawdę polecieć…). Na szczęście nowym „straszakiem" są Chiny, których łazik dopiero co wylądował na ciemnej stronie Księżyca i które sugerują między wierszami, że może chodzić im po głowie nawet stała lunarna baza na tym ciele niebieskim. A ponieważ w kolejce do kosmicznych wojaży z ludźmi na pokładzie są już także Indie, oraz, jak zwykle, Rosja, więc niewykluczone, że wreszcie mamy do czynienia już nie z szumem medialnym, a rzeczywistymi przygotowaniami do tego, by znowu „karawele wyruszyły".



eprasa.pl 1cde



Spis treści 7/2019

Temat numeru
25 Kosmos 1969-2019. Wracamy, by już pozostać
26 Czy i kiedy człowiek zrobi dwa kroki dalej w kosmosie? Polecimy na Marsa, bo bardzo chcemy
31 Jak wielkim osiągnięciem było lądowanie człowieka na Księżycu? Pół wieku po małym kroku człowieka
36 Kosmos biznesu. Pieniądze czekają w przestrzeni, wystarczy wystrzelić rakietę
43 Nowy wyścig na Księżyc. Srebrna gorączka

Technika
8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych
Horyzonty mgłą spowite
18 •Opanowanie syntezy termojądrowej – czy to już? Święty Graal za rogiem
20 •Kogo ma zabić autonomiczny samochód? Maszyno, ratuj jak najwięcej ludzi – ale przede wszystkim mnie!
23 •Tajemnica subatomowego świata a komputery kwantowe. Jak ujarzmić przyczynowość?
49 Raport MT: Wielki powrót drewna. Las nowych możliwości
60 Nasi idole – liderzy innowacji: Doktor patentowany, Gary Michelson

m.technik
64 Mobilne aplikacje: Test aplikacji: Ochrona prywatności

Szkoła
66 Matematyka z ludzką twarzą: Dyskretny urok liczb nieparzystych
70 Chemia inna niż w szkole: Te, które tworzą sole, część 1. Fluorowce i fluor
Edukacja przez szachy
74 •Szachowe mistrzostwa Polski seniorów 2019
78 •Abecadło szachowe
79 Koniec i co dalej: Zmierzch przemysłu filmowego. Gasnący blask fabryki snów
Klub i szkoła wynalazców
82 •Szkoła Wynalazców – dozwolone do lat 15
83 •Klub Wynalazców – bez ograniczeń wieku
84 •Vademecum Młodego Wynalazcy
87 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
88 MT studiuje: Inżynieria bezpieczeństwa. Za ofiarność i odwagę
Na warsztacie
90 •Szczypce kraba
94 •Ping-ping – miniaturowy tenisowy kort singlowy
99 •Elektronika dla Ciebie: Dotykowy generator dźwięku syreny
Odkryj historię wynalazków
102 •Gra w piłkę
107 •Klasyfikacja i opis piłek do gry

Hobby
108 Fotografia. Kreatywne fotografowanie
112 Z pasji do motoryzacji: Między kołem a nadwoziem
118 Akademia audio: Klasyk na setkę. JBL L100 Classic
123 Technologia i muzyka: AKG K245 – słuchawki dynamiczne

Prezentacje
126 MT testuje: M7650 – kieszonkowy mobilny router LTE ADVANCED

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

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

Sezon na zombie

Przywykliśmy już do tego, że smartfony stały się nieodłącznymi towarzyszami naszego codziennego życia. Stojąc na przystanku autobusowym czy jadąc metrem, widzimy, że chyba większość ludzi jest już zapatrzonych w ekrany telefonów. Nie jest to nic nadzwyczajnego, bo część z tych osób kilka lat temu po prostu czytałaby gazetę, a teraz robią to samo, ale w trochę inny sposób. Inni robią rzeczy, które wcześniej były niedostępne w technologii „papierowej", jak np. sprawdzanie poczty czy Facebooka, wpisy na Twitterze itp. Ponieważ pojawiły się nowe możliwości, jest nie tylko inaczej niż kiedyś, ale też ciekawiej, szybciej, łatwiej.

Samo patrzenie w telefon nie różni się za bardzo od czytania gazety lub książki i nie ma w tym nic złego. Ale wraz z technologią pojawiły się nowe zachowania, których ja przynajmniej nie pamiętam i które są zdecydowanie złe. No, bo czy kiedyś często widywaliście kogoś, kto jednocześnie czyta książkę i idzie po chodniku, albo, co ciekawsze – czyta książkę i jedzie na rowerze? O gazecie nie wspomnę, bo czytanie tradycyjnej gazety na rowerze wymagałoby umiejętności jazdy „bez trzymanki". A teraz? Nie ma problemu, mogę przemierzać ulice, przechodzić przez przejścia, wsiadać i wysiadać z tramwaju, cały czas patrząc w ekran smartfona. Dzięki temu nic mnie nie ominie i optymalnie wykorzystam czas. Oczywiście stwarza to pewne niedogodności dla innych tzw. uczestników ruchu. Kierowcy muszą np. uważać, czy taki osobnik czytający bardzo ważne wpisy na FB za chwilę nie wejdzie na czerwonym świetle na przejście. Motorniczy, ruszając z przystanku, musi najpierw dostrzec tych, którzy stoją przy torach, zapatrzeni w ekrany bez kontaktu ze światem. Nie jest w stanie upewnić się, że za chwilę nie wejdą mu pod koła, więc profilaktycznie dzwoni swoim tramwajowym dzwonkiem, zanim ruszy.

Niektóre miasta postanowiły walczyć z tą plagą – np. Honolulu na Hawajach. Tam zaczęto karać grzywną tych, którzy, przechodząc przez jezdnię, piszą jednocześnie SMS-y lub czytają informacje w telefonie. Wysokość mandatu jest bardzo konkretna, a dla recydywistów przewidziano potrójną stawkę.

Okazuje się jednak, że włodarze innych miast są na tyle genialni, że poszli w zupełnie odwrotnym kierunku. Postanowili wręcz ułatwiać życie smartfonowym zombie i wymyślili, że należy światła na przejściach zamontować w takim miejscu, aby były widoczne dla tych z pochylonymi głowami. W chodniku przed jezdnią instalują więc listwy świecące na zielono lub czerwono, aby zombie mógł się zorientować, że jeszcze nie wolno przechodzić. Tą drogą poszły np. władze Szczecina i Zalesiewa pod Poznaniem. W tym drugim przypadku przejście jest przy szkole, gdzie natężenie zjawiska stało się wyjątkowo duże. Problem polega jednak na tym, że kilkadziesiąt metrów dalej już nie będzie takiej sygnalizacji i zbytnie wyluzowanie się może skończyć się tragicznie.

Wracając z kolei do rowerzystów piszących SMS-y, to wg mnie jest to już najwyższy poziom umiejętności i zarazem ewolucji smartfonowych zombie. Zrobiło się ciepło i znów będzie można podziwiać ich umiejętności na chodnikach i ścieżkach rowerowych. Zastanawiałam się przez chwilę, czy podobni artyści dwóch kółek nie pojawią się za moment na elektrycznych hulajnogach. Zdaje się jednak, że tam trzeba cały czas prawą ręką „wciskać gaz", żeby hulajnoga jechała, więc ze smartfonem w ręku byłoby trudno.

Ale uwaga – jest to wielka i nieodkryta jeszcze szansa dla leworęcznych smartfonowców.

Małgorzata Piasecka, Siedlce

eprasa.pl 1cde87562a

Z memem pod rękę

Czasy, w których żyjemy, bywają zabawne, a jednym z wymiarów żartobliwego podejścia do rzeczywistości są produkowane na potęgę memy. Nie wiem w sumie, kto się tym zajmuje, ale musi tych osób być naprawdę sporo, bo po każdym co bardziej spektakularnym wydarzeniu z różnych dziedzin można być pewnym szybkiego pojawienia się w sieci wielu zdjęć z zabawnym komentarzem.

Ostatnio taki los spotkał pierwszą w historii fotografię czarnej dziury, wykonaną przez amerykańskich naukowców. W „Młodym Techniku" wydrukowaliście oryginał, i słusznie, ale życie „dorysowało mu wąsy" 😀*. Do moich ulubionych kosmicznych memów należą:*

- *wyłaniające się z centrum czarnej dziury logo ZUS;*
- *ukazywana z coraz większej odległości czarna dziura, która w końcu zamienia się w parę kocich oczu;*
- *dwa sąsiadujące ze sobą napisy „tak produkt wygląda na Aliexpress" (zilustrowany rysunkiem planety otoczonej efektownym pierścieniem), „a tak po otwarciu paczki" (rozmazana czarna dziura);*
- *czy wreszcie, może trochę niepoprawna politycznie, czarna dziura zamieniająca się w zdjęcie popalającego Snoop Dogga.*

Oczywiście nie ze wszystkiego wypada żartować, ale odrobina świeżego powietrza w świecie nauki jeszcze nikomu nie zaszkodziła. Wiedział o tym choćby Albert Einstein, dając się fotografować w niestandardowych sytuacjach czy pozach. I bardzo dobrze!

Piotr Pieski

W poszukiwaniu minionego czasu

Czytam ja sobie ostatni numer „Młodego Technika" i nagle, w artykule o starym samochodowym disajnie, w rozdziale o studio projektowym Bertone natykam się na następującą wzmiankę:

„Iso (piękny model Grifo z potężnymi V-ósemkami z Ameryki)".

Zaraz, zaraz.

Iso… Iso… Iso Grifo… Brzmi znajomo. Chwila szperania w domowych zbiorach i – tak, jest! Mały, niebieski resorak, resorowiec, żelaźniak, pierwszy, jaki dostałem w życiu, kilkuletnim brzdącem będąc. Zawieszenie wciąż w dobrym stanie, autko śmiga, że hej, jedynie drzwi cierpią na lekkie niedomykanie, no i przez całą długość modelu wiedzie, poprowadzony zapewne w celu jego „urajdowienia", czerwony pas – musi co z lakieru do paznokci. Na metalowym podwoziu wybite zaś elegancko „Matchbox series. No 14 ISO GRIFO." Ha!

Iso jak mały wehikulik czasu, niczym wywołujący wspomnienia smak magdalenki u Prousta? Czemu nie? MT i autorze artykułu – dziękuję!

Roman Kozłowski

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 1cde87562a

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

SPLINTERNET

Rosja: ustawa pozwalająca stworzyć „krajowy Internet”

Prezydent Rosji Władimir Putin podpisał ustawę, która ma pozwolić na stworzenie „zrównoważonego, bezpiecznego i w pełni funkcjonującego”, ale wyłącznie rosyjskiego, lokalnego Internetu. Przepisy przewidują, że podczas stanu wyjątkowego rząd będzie w stanie całkowicie odciąć dostęp do sieci zagranicznej.

Zdaniem krytyków nowej ustawy, pozwala ona rządowi rosyjskiemu na nadzwyczajną kontrolę nad przepływem informacji, ograniczając zarazem obywatelom dostęp do wiadomości i mediów, które nie są nadzorowane przez Kreml.

To kolejny krok ograniczający w Rosji wolność Internetu. Wcześniej władze wprowadziły m.in. ograniczenia dla ruchu sieciowego przez serwery nieulokowane w kraju. Ustawa z 2014 r. zakazała przechowywania danych osobowych obywateli rosyjskich na serwerach zagranicznych. W zeszłym roku Rosja rozpoczęła sporządzanie czarnej listy stron internetowych, w tym aplikacji do wysyłania wiadomości, a w marcu tego roku zabroniła korzystania z wirtualnych sieci prywatnych (VPN). Testowano również możliwość całkowitego odcięcia „nierosyjskiego Internetu”.

Jak poinformował „The New York Times”, chińscy hakerzy w 2016 r. przejęli narzędzia cyberwojenne Narodowej Agencji Bezpieczeństwa (NSA) i zmodyfikowali je tak, by posłużyły do ataku na sojuszników Stanów Zjednoczonych oraz na prywatne firmy w Europie i Azji. Odkryć miała to firma Symantec, zajmująca się bezpieczeństwem cybernetycznym.

Według poufnej notatki, do której dotarli dziennikarze „NYT”, grupa hakerów, która przejęła cyberbroń NSA, jest uważana przez analityków agencji za jedną z najniebezpieczniejszych chińskich

eprasa.pl 1cde87562a

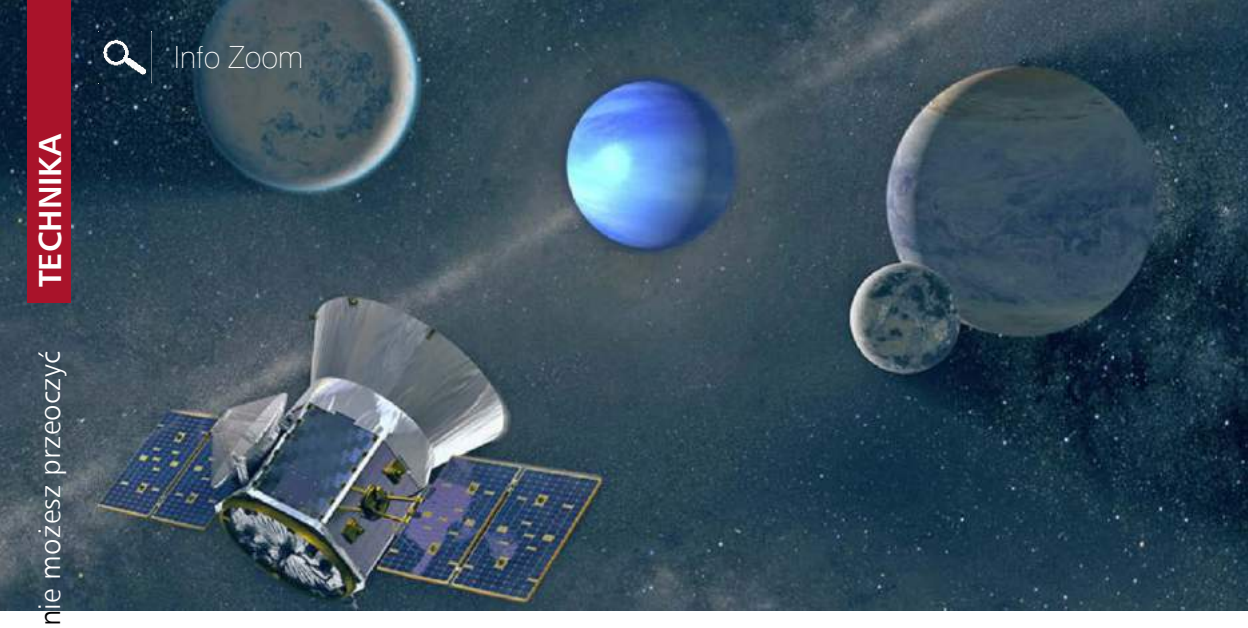
CYBERATAKI

Chińscy hakerzy przejęli amerykańską broń cybernetyczną

formacji tego rodzaju. Jej członkowie są odpowiedzialni za liczne ataki na najbardziej wrażliwe cele obronne w Stanach Zjednoczonych, w tym na dostawców technologii kosmicznych, satelitarnych i jądrowych. Grupa, o której mowa, kojarzona jest z tzw. *Shadow Brokers*, formacją hakerską mającą w wielu atakach cybernetycznych dokonywanych na skalę globalną współpracować nie tylko z Chinami, ale także z Rosją i Koreą Północną. Nie ma jednak przesądzającego dowodu, że na pewno chodzi o nich.

Badacze z Symantec nie wiedzą dokładnie, w jaki sposób Chińczycy uzyskali amerykański kod. Są jednak pewni, że hakerzy powiązani z chińskim wywiadem wykorzystali zmodyfikowane amerykańskie cybernarzędzia do przeprowadzania włamań internetowych w co najmniej pięciu krajach, w tym w Belgii i Luksemburgu, a także w Wietnamie, na Filipinach i w Hongkongu. Wśród celów znalazły się organizacje naukowo-badawcze, instytucje edukacyjne i sieci komputerowe co najmniej jednego sojusznika rządu USA.

eprasa.pl 1cde87562a



OBSERWACJE KOSMOSU

Egzoplaneta o rozmiarze Ziemi

Choć odkrycia egzoplanet stały się już rutyną i nie zasługują zwykle na czołówki w mediach, to jednak identyfikacja przez satelitę Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) obiektu HD21749c jest czymś wyjątkowym. Po raz pierwszy bowiem odkryto egzoplanetę wielkości Ziemi.

HD21749c znajduje się 53 lata świetlne od nas. Swoim rozmiarem przypomina Ziemię, jednak do życia raczej się nie nadaje. Według naukowców temperatura, jaka panuje na tej egzoplanecie, wynosi ok. 420°C. Obiekt przypomina więc raczej nie Ziemię a Wenus, która, nawiasem mówiąc, ma średnicę również prawie dokładnie taką samą jak nasza planeta.

TESS zastąpił wyłączony pod koniec 2017 r. Kosmiczny Teleskop Keplera. Został zaprojektowany w celu wyszukiwania planet pozasłonecznych metodą tranzytu, a zbudowany przez firmę Orbital Sciences Corporation. Dokonuje przeglądu całego nieba w poszukiwaniu planet krążących wokół jasnych gwiazd w naszym najbliższym sąsiedztwie, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów o rozmiarach zbliżonych do Ziemi. Jego misja potrwa około dwóch lat – w tym czasie zostanie przebadanych blisko 500 tys. gwiazd. Naukowcy spodziewają się odnaleźć dzięki TESS mniej więcej trzysta planet typu ziemskiego.

INNE FORMY ŻYCIA

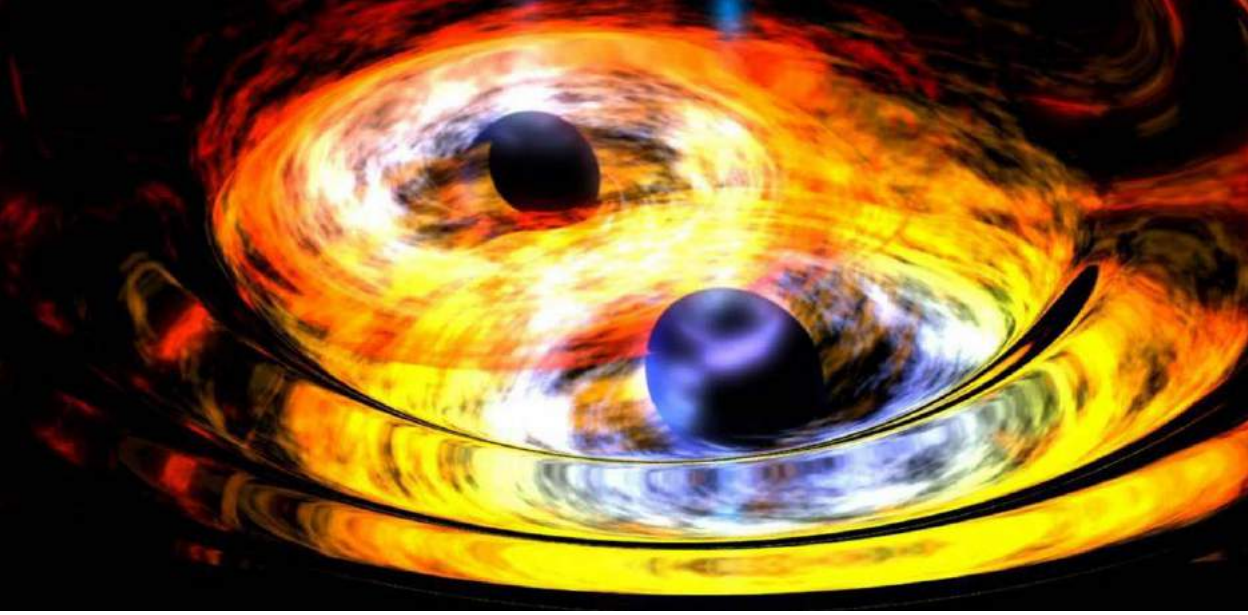
Ziemskie organizmy oddychające arsenem

Naukowcy pracujący u wybrzeży Meksyku odkryli w odtlenionych wodach ślady życia wchłaniającego związki arsenu. W publikacji ogłoszonej w „Proceedings of the National Academy of Sciences" sugerują, że niektóre organizmy z układem oddechowym opartym na arsenie wciąż żyją w wielu miejscach na Ziemi, jako pozostałość po dawnych epokach.

Miliardy lat temu, kiedy nasz glob był jeszcze bardzo młody, pierwsze wyłaniające się organizmy nie miały tlenu w obfitości. Zamiast niego ci pionierzy życia prawdopodobnie wykorzystywali inne pierwiastki, aby uzyskać niezbędną energię – w tym azot, siarkę i właśnie arsen, co może być zaskakujące, bo to pierwiastek toksyczny.

Odkrycie istnienia bazujących na arsenie organizmów w ubogim w tlen środowisku oceanicznym na Ziemi poszerza horyzont dla poszukiwań życia także poza naszą planetą. Hipotetyczne organizmy w oceanach pod lodami Europy czy Enceladusa również niekoniecznie mają tam tlen.

eprasa.pl 1cde87562a



ZDERZENIA CZARNYCH DZIUR

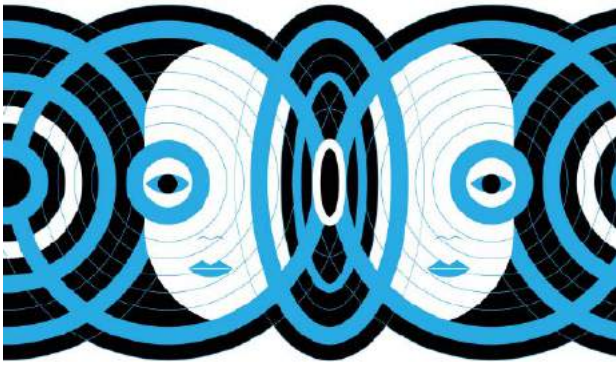
Odkrycia fal grawitacyjnych stają się rutyną

Niecałe dwa tygodnie po ponownym włączeniu detektorów fal grawitacyjnych naukowcy zaobserwowali aż dwie pary zderzających się czarnych dziur. Po serii wielkich odkryć następujących od 2015 r., uhonorowanych Noblem w dziedzinie fizyki, dwa detektory – LIGO w USA i Virgo we Włoszech – zostały zamknięte latem 2017 r., w celu przeprowadzenia prac poprawiających ich czułość. Efekty przyszły niemal natychmiast po ponownym uruchomieniu, a to dopiero początek.

– *Jeśli naukowcy zaczną teraz obserwować wydarzenia w stałym tempie raz na tydzień, oznaczać to będzie rewolucję w astrofizyce* – skomentowała doniesienia Vicky Kalogera, dyrektor Centrum Badań Interdyscyplinarnych i Badań w Dziedzinie Astrofizyki na Uniwersytecie Północno-Zachodnim, w rozmowie z serwisem Gizmodo.

Gdyby tempo odnowionych detektorów rzeczywiście się utrzymało, to niewykluczone, że przy końcu 2019 r. uprawnione stanie się mówienie o „astronomii grawitacyjnej".

Tymczasem fizycy z rosyjskiego Uniwersytetu RUDN twierdzą, że zderzenie dwóch czarnych dziur może powodować echa grawitacyjne, a te mogą wskazywać, że tajemnicze obiekty mają zupełnie inne właściwości fizyczne, niż głoszą nasze teorie. Do takiego wniosku badacze doszli wskutek serii obliczeń matematycznych. Wyniki opublikowano w czasopiśmie naukowym „Physical Review D".



eprasa.pl 1cde87562a

LOTNICTWO W SŁUŻBIE KOSMOSU

Największy samolot poleciał

Relacja z pierwszego lotu Stratolaunch: http://bit.ly/2X9KMLc

Największy samolot na świecie, Stratolaunch, o rozpiętości skrzydeł większej niż długość boiska piłkarskiego, wzbił się po raz pierwszy w powietrze. Wystartował z Mojave Air and Space Port w Kalifornii. Według doniesień prasowych, w ciągu 2,5-godzinnego lotu osiągnął maksymalną prędkość 304 km/godz. oraz pułap 5 tys. m, po czym bezpiecznie wylądował.

Projekt budowy tej maszyny zainicjował w 2011 r. współzałożyciel Microsoftu, Paul Allen. Jego celem było zbudowanie samolotu na tyle dużego, aby mógł unosić rakiety i statki kosmiczne, kierujące się następnie na niską orbitę wokółziemską.

Jak czytamy na stronie internetowej Stratolaunch, ponieważ samolot rusza z pasa startowego, „może ominąć problemy związane ze złą pogodą, ruchem lotniczym i inne kwestie, które powodują opóźnienia w przypadku tradycyjnych startów rakietowych z Ziemi". Ponadto maszynę da się używać wielokrotnie, co znacznie obniża koszty startów i pozwala rozszerzyć dostęp do przestrzeni kosmicznej.

4 900 000 km²

powierzchni ma Zealandia, zwana „ósmym kontynentem", położona na wschód od Australii, znajdująca się w większości pod wodą, a widoczna przede wszystkim jako Nowa Zelandia i Nowa Kaledonia.

EGZOSZKIELETY

Odrzutowy kombinezon robi wrażenie na wojskowych

Richard Browning, wynalazca i dyrektor generalny Gravity Industries, przetestował w Commando Training Center, w brytyjskim Lympstone, swój odrzutowy kombinezon. „To fantastyczne", skomentował demonstrację egzoszkieletu minister obrony Wielkiej Brytanii, Gavin Williamson. Wynalazkiem interesuje się armia, nie tylko brytyjska.

Daedalus Mark 1 to odrzutowy strój z zamontowanymi sześcioma niewielkimi silnikami – dwa z nich są umieszczone na plecach, a dwie dodatkowe pary na każdym z ramion. Pozwalają wznieść się na wysokość nawet 600 m, choć ze względów bezpieczeństwa Browning nie lata wyżej niż na kilka metrów.

Konstrukcja jest wciąż niedoskonała. Paliwa wystarcza jedynie na 10 minut, całość jest bardzo głośna, a pilotaż wymaga przejścia specjalnego treningu oraz posiadania bardzo dobrej kondycji. Jednak chętni mogą już składać zamówienia na ten odrzutowy egzoszkielet.

TECHNOLOGIE MOBILNE

Kiepskie recenzje zginanego telefonu

Nowy smartfon Samsunga, Galaxy Fold, ze zginanym i rozkładanym ekranem, psuje się już po kilku dniach – donoszą dziennikarze, którzy testowali urządzenie.

Niektórzy recenzenci, tacy jak Mark Gurman z serwisu Bloomberga, natrafili na problemy po przypadkowym usunięciu ochronnej warstwy na ekranie.

eprasa.pl 1cde87562a

Pokaz metody przemieszczania ciężkich i dużych obiektów: http://bit.ly/2Qz255M

TECHNOLOGIE BUDOWLANE

Przemieszczanie dużych bloków bez dźwigu

Naukowcy z laboratorium projektowego Matter Design – w większości absolwenci Massachusetts Institute of Technology (MIT) – opracowali metodę przemieszczania ciężkich przedmiotów bez konieczności używania narzędzi i maszyn, za pomocą samych tylko rąk. Jeden z nich, Brandon Clifford, zaprezentował nową technikę na konferencji TED 2019.

Autorzy tej metody twierdzą, że korzystają z tych samych rozwiązań, które stosowane były przez starożytne cywilizacje do budowy Stonehenge i posągów na Wyspie Wielkanocnej. Sekret tkwi w sięgnięciu po odpowiedni materiał i ustaleniu środka ciężkości. Aby opanować oba parametry, Matter Design wykorzystuje algorytm komputerowy. Kiedy ten opracuje sposób efektywnego poruszania obiektu, należy ów obiekt stworzyć dokładnie według modelu.

Zdaniem Clifforda, nowa technika może zmienić budownictwo, pozwalając pracować na budowach bez użycia dźwigów – często zbyt drogich lub niedających się w danym miejscu zastosować. Koncepcja Matter Design może też znacznie uprościć rozbiórkę budowli, których nie trzeba będzie odtąd niszczyć, lecz wystarczy po prostu przemieścić elementy konstrukcji do innej konfiguracji.

Okazuje się, że Samsung chce, aby folia ta pozostała nienaruszona, bo nie jest to tylko osłona, którą użytkownicy znają z opakowań. Gurman napisał, że jego egzemplarz Galaxy Fold „był całkowicie zepsuty i bezużyteczny po dwóch dniach użytkowania”.

Inni testerzy nie usunęli folii, a mimo to szybko pojawiły się problemy i uszkodzenia. Dziennikarz CNBC donosił, że jego urządzenie stale dziwnie migocze. Byli jednak i tacy, którzy nie zgłaszali żadnych problemów z aparatem.

Nowy model miał trafić do sprzedaży pod koniec kwietnia, ale w maju Samsung przełożył rynkową premierę i zapowiedział „odnowiona wersję”.

eprasa.pl 1cde875620

TERMODYNAMIKA

Ciepło płynie z zimnego do ciepłego, pozornie wbrew fizyce

Fizycy z Uniwersytetu w Zurychu opracowali proste urządzenie, które pozwala ciepłu przepływać z zimnego środowiska do ciepłego, bez zewnętrznego źródła zasilania. Proces ten pozornie wydaje się być sprzeczny z podstawowymi prawami fizyki, a zwłaszcza z drugą zasadą termodynamiki.

Grupie badawczej prof. Andreasa Schillinga udało się schłodzić dziewięciogramowy kawałek miedzi z temperatury ponad 100°C do znacznie niższej niż temperatura pokojowa bez zewnętrznego źródła zasilania.

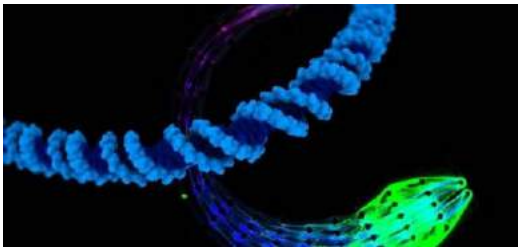
– *Teoretycznie to eksperymentalne urządzenie mogłoby zamienić wrzącą wodę w lód, bez użycia jakiejkolwiek energii* – mówi Schilling.

Aby to osiągnąć, naukowcy wykorzystali moduł Peltiera, stosowany powszechnie w urządzeniach chłodniczych.

Oczywiście prawa fizyki pozostają tu nienaruszone. Naukowcy zademonstrowali rodzaj znanego nauce termicznego obwodu oscylującego, wykazując, że może być on również eksploatowany w sposób „bierny", tj. bez wspomnianego zewnętrznego źródła zasilania. Według pomiarów szwajcarskich uczonych, oscylacje termiczne całego układu doprowadziły ostatecznie do wzrostu jego entropii, co jest w pełni zgodne z drugim prawem termodynamiki.

ROBOTYKA

Maszyny z DNA – jak żywe



Naukowcy z Cornell University skonstruowali maszyny oparte na DNA, które zachowują się zupełnie tak, jak żywe organizmy. Są zdolne do poruszania się i metabolizmu, pochłaniają energię, rozwijają się i rozpadają, a także ewoluują. W końcu umierają.

Zespół uczonych z Cornella zbudował te „żyjące roboty" z biomateriału opartego na DNA. Naukowcy wykorzystali technologię zwaną *Assembly-based DNA* oraz *Synthesis of Hierarchical* (DASH). Swoje „organizmy" hodowali i obserwowali sposób metabolizowania przez nie zasobów energetycznych, widzieli, jak rozkładały się i rosły, a następnie zaprogramowali je, aby rywalizowały ze sobą.

Badacze uważają, że wyniki ich pracy stwarzają bardzo interesujące perspektywy, jeśli chodzi o konstruowanie przyszłych zaawansowanych robotów, potrafiących metabolizować energię, rosnąć i zużywać komórki tak jak ludzie. Ostatecznie celem jest stworzenie maszyn, które się „samoreprodukują".

eprasa.pl 1cde87562a

SEJSMIKA PLANET

Pierwsze marsjańskie wstrząsy wykryte!

Sonda NASA InSight prawdopodobnie zarejestrowała pierwsze w historii „trzęsienie Marsa". Słaby sygnał sejsmiczny został wykryty przez urządzenie SEIS (Seismic Experiment for Interior Structure) w 128 dniu pobytu sondy na Czerwonej Planecie. Jest to zarazem pierwszy sejsmiczny wstrząs na innej planecie, jaki znamy. Warto dodać, że podczas programu Apollo zarejestrowano już aktywność sejsmiczną Księżyca.

Wstrząs zidentyfikowany przez sondę InSight jest zbyt słaby, aby uczeni mogli wyciągać na jego podstawie jakieś wnioski na temat wewnętrznej budowy planety. W przeciwieństwie do hałaśliwej Ziemi, powierzchnia Marsa jest niezwykle cicha, dzięki czemu SEIS może rejestrować nawet bardzo nikłe drgania.

Sejsmometr został dostarczony do programu InSight przez francuską agencję kosmiczną Centre National d'Études Spatiales (CNES). Naukowcy mają nadzieję, że badając głębokie wnętrze Marsa, uda się więcej dowiedzieć o tym, w jaki sposób powstały skaliste obiekty w Układzie Słonecznym, w tym Ziemia i Księżyc.

Zapis wstrząsu sejsmicznego na Marsie: http://bit.ly/2JUK811

UCZENIE MASZYNOWE

Implant pozwala niemym przemówić

Naukowcy Uniwersytetu Kalifornijskiego w San Francisco opracowali interfejs mózgowy w postaci implantu przekształcającego sygnały mózgowe w dającą się rozpoznać i zrozumieć mowę. Teoretycznie urządzenie może przywrócić zdolność komunikowania się osobom z zaburzeniami neurologicznymi, które straciły zdolność mówienia.

Działanie implantu UCSF: http://bit.ly/2EKTZT2

Zamiast próbować czytać myśli, technologia uczenia maszynowego odbiera w tym rozwiązaniu poszczególne polecenia z nerwów i przekłada je na wirtualny sygnał głosowy, wokalizowany następnie przez syntezator.

Osiągane wyniki nie są jeszcze idealne. Czasami syntezator wytwarza słowa i dźwięki brzmiące niewyraźnie. Już teraz działa jednak znacznie lepiej niż wcześniejsze systemy, które nie starały się zreplikować drogi wokalnej. Naukowcy testują możliwość wykorzystania większej liczby elektrod w interfejsie oraz doskonalą uczenie maszynowe, co może poprawić dokładność odtwarzania.

eprasa.pl 1cde87562a

TECHNOLOGIA WOJSKOWA

◆ Na poligonie White Sands w Nowym Meksyku Laboratorium Badawcze Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych przeprowadziło testy działa laserowego SHiELD służącego do neutralizowania pocisków wystrzelonych z powietrza, a przeznaczonego do montażu na samolotach bojowych – zgodnie z raportem USAF rezultat testów był w pełni zadowalający, m.in. z sukcesem namierzono i zestrzelono kilka pocisków typu „powietrze-powietrze".

◆ Amerykański producent lotniczy MD Helicopters zaprezentował na targach wojskowych w Nashville, Tennessee, nowy model maszyny MD 969 Twin Attack, która oprócz wystrzeliwania pocisków rakietowych potrafi m.in. uwalniać w powietrzu roje małych samolotów bezzałogowych wykonujących całkowicie autonomiczne misje. ◆

PODBÓJ KOSMOSU

◆ System satelitarnego monitoringu firmy ExoAnalytic Solutions wykrył, że satelita komunikacyjny Intelsat 29e z nieznanych powodów rozpadł się nagle w przestrzeni, wyrzucając smugi gazów – specjaliści ExoAnalytic Solutions badają obecnie przyczyny wypadku. ◆ Wrocławska spółka SatRevolution chce umieścić na niskiej orbicie wokółziemskiej konstelację ponad tysiąca mikrosatelitów (o wymiarach 10×40 cm), dzięki czemu będzie można uzyskać aktualne, mające nie więcej niż jedną godzinę, zdjęcia dowolnego zakątka Ziemi – urządzenia według planu zaczną być umieszczane na LEO już w 2020 r., a w roku 2026 system mógłby rozpocząć działalność. ◆

DRONY

◆ Zespół badaczy z laboratorium Splash Lab Uniwersytetu Stanowego w Utah przeprowadził eksperymenty z nową techniką poruszania się dronów po powierzchni wody, na podobieństwo „kaczek" puszczanych z płaskich kamieni – w tym celu naukowcy wyrzucali na taflę jeziora elastyczne, skaczące kule; zebrane obserwacje posłużą im w konstrukcji pojazdów nawodnych. ◆ Po raz pierwszy w historii dron dostarczył chirurgom (z University of Maryland Medical Center) nerkę pochodzącą od dawcy – przewiózł ją ze szpitala oddalonego o ok. 5 km, po czym została ona pomyślnie przeszczepiona pacjentowi z niewydolnością tego narządu. ◆

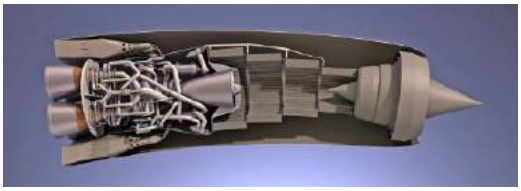
ROBOTY

◆ Francuska sieć Casino Franprix, we współpracy ze startupem TwinswHeel, będzie na ulicach trzynastej dzielnicy Paryża przez rok testować roboty dostarczające zakupy – chodzi o pojazdy elektryczne wyposażone w dwa duże koła, mające przestrzeń bagażową o pojemności 30 lub 40 litrów i mogące przejechać na jednym ładowaniu do 25 km. ◆ Zespół naukowców z Wydziału Inżynierii Chemicznej i Biologicznej Uniwersytetu Stanowego Karoliny Północnej oraz Wydziału Inżynierii Kosmicznej Uniwersytetu Auburn w Alabamie opracował metodę termicznego przekształcania termoplastycznych arkuszy polistyrenu w uchwyty służące do trzymania i podnoszenia ciężarów o masie nawet 24 tysiące razy większej niż masa samego chwytaka – docelowo rozwiązanie ma zostać zastosowane w ramionach chwytających nowego typu robotów. ◆

eprasa.pl 1cde87562a

BIONIKA

◆ W publikacji na łamach „Nature Communications" naukowcy informują, że opracowali „materiał kwantowy", który potencjalnie potrafi przenosić informacje bezpośrednio z ludzkiego mózgu do komputera; mówiąc dokładniej, chodzi o nanosiatkę niklową mogącą bezpośrednio transponować sygnały elektrochemiczne w mózgu na impulsy elektryczne, interpretowane następnie przez komputer – autorzy eksperymentu przyznają, że na razie siatka potrafi jedynie wykrywać aktywność niektórych neuroprzekaźników. ◆ Uczeni z Georgia Institute of Technology opracowali nowy typ stymulatora serca, zasilanego z samego jego bicia, czyli bez użycia baterii, a to dzięki układowi wytwarzającemu energię elektryczną z ruchów narządów – rozrusznik nowego typu został już pomyślnie przetestowany na świniach. ◆ Na Uniwersytecie w Tel Awiwie wydrukowano w 3D niewielkie serce, przy czym za materiał posłużyła tkanka pochodząca od człowieka, zawierająca naczynia, kolagen i cząsteczki biologiczne – jak piszą media, jest to pierwsze tego rodzaju osiągnięcie na świecie. ◆ Finansowana przez DARPA grupa naukowców związanych z Elonem Muskiem i jego projektem Neuralink ogłosiła, że opracowała nowy sposób „szybkiego wszczepiania" elektrod do mózgów szczurów, nazwany z powodu technicznej analogii „maszyną do szycia" – mógłby on ułatwić stworzenie interfejsu „mózg-komputer", czyli umożliwić przekaz myśli do maszyny i w drugą stronę. ◆



AERONAUTYKA

◆ Brytyjski producent silników odrzutowych, Reaction Engines, zamierza w ciągu osiemnastu miesięcy przetestować w swoim projekcie Synergistic Air-Breathing Rocket Engine (SABRE) pobieranie potrzebnego do spalania tlenu wprost z atmosfery zamiast korzystania z jego ciekłych zasobów zgromadzonych w specjalnych zasobnikach – wg Europejskiej Agencji Kosmicznej oznaczałoby to ogromne oszczędności na wadze wystrzeliwanych rakiet. ◆ Nad pasem lotniska Babimost pod Zieloną Górą miał miejsce pierwszy próbny lot polskiego odrzutowca Flaris LAR1, który ma masę startową zaledwie 1500 kg, a do wznoszenia się i lądowania potrzebuje jedynie 250 m trawiastych pasów lub małych lotnisk – wg producentów będzie to najtańszy, a być może też najlżejszy, odrzutowiec pasażerski na świecie. ◆ Marynarka Stanów Zjednoczonych uzyskała patent na pojazd latający, który przypomina spodek UFO i wg opisu miałby stanowić „inercyjne urządzenie redukujące masę" do podróżowania z „ekstremalnymi prędkościami", m.in. za pomocą generowania fal grawitacyjnych – mówiąc prościej, chodziłoby o coś w rodzaju „napędu antygrawitacyjnego", przy czym, jak uważają eksperci, patent wcale jeszcze nie oznacza, że taki wehikuł został już zbudowany. ◆

CUDA INŻYNIERII

◆ Prototypowy rower elektryczny z inteligentnym wspomaganiem układu kierowniczego, który utrzymuje jadącego w pozycji pionowej, skonstruowali specjaliści z Uniwersytetu Technicznego w Delft, w Holandii, we współpracy z producentem rowerów Koninklijke Gazelle – układ dzięki czujnikom wykrywa sytuację, w której rowerzyście grozi wywrotka i za pomocą inteligentnych siłowników w kierownicy reguluje układ kierowniczy, utrzymując również stabilną prędkość powyżej 4 km/godz. ◆ Zespół inżynierów MIT opublikował w czasopiśmie „Renewable and Sustainable Energy Reviews" opis metody pochłaniania kobaltu – pierwiastka deficytowego i bardzo potrzebnego współczesnej branży nowych technologii – z wody oceanów, gdzie jest go, jak się szacuje, siedemdziesiąt razy więcej niż na lądzie; dokonywać tego miałby zaprojektowany przez nich aparat wielkości piłki plażowej, montowany na oceanicznych platformach wiertniczych. ■

M.U.

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

Opanowanie syntezy termojądrowej – czy to już?

Święty Graal za rogiem

Jeśli wierzyć doniesieniom z ośrodków badawczych, opanowanie syntezy termojądrowej wydaje się być dosłownie tuż, tuż. Problem w tym, że w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat słyszeliśmy to już wiele razy, a wciąż nie możemy się doczekać fuzyjnej energetyki. Może jednak tym razem coś jest na rzeczy…

W ciągu ostatnich miesięcy wydarzyło się w świecie prac nad kontrolowaną syntezą jądrową kilka spraw, które dają naukowcom i nam wszystkim nową nadzieję na dotarcie do Świętego Graala energetyki.

Pierwszym z dobrych sygnałów są odkrycia Princeton Plasma Physics Laboratory (PPPL) amerykańskiego Departamentu Energii (DOE). Jego naukowcy z dużym powodzeniem wykorzystali fale radiowe do znacznego **zredukowania tzw. zaburzeń plazmy**, co może mieć kluczowe znaczenie w procesie kiełznania reakcji termojądrowych.

Ten sam zespół naukowy w marcu tego roku poinformował o **eksperymencie Lithium Tokamak**, w którym ściany wewnętrzne testowego reaktora pokryto litem, materiałem dobrze znanym z powszechnie stosowanych w elektronice akumulatorów. Naukowcy zauważyli, że wyściółka litowa pochłania rozproszone cząstki plazmy, uniemożliwiając ich ponowne odbijanie w kierunku chmury plazmowej i zakłócanie reakcji syntezy.

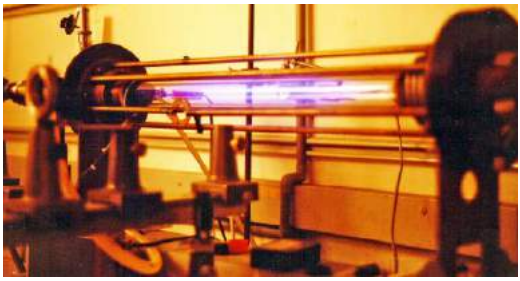
Ukazał się też raport panelu naukowców z Narodowej Akademii Nauk USA dla DOE, w którym stwierdzono, że inwestowanie przez kilka następnych dziesięcioleci w technologię termojądrową 200 mln dolarów rocznie może pozwolić przed 2050 r. na **zbudowanie opłacalnego ekonomicznie reaktora**. Harmonogram ten obejmuje m.in. demonstrację do połowy 2020 r. zysku energetycznego z syntezy (czyli reakcji, która wytwarza więcej energii niż zużywa) oraz budowę do 2030 r. reaktora koncepcyjnego.

Termojądrowe startupy

Uczeni z dużych, szacownych instytucji naukowych są więc ostrożnymi optymistami. Od niedawna widać również ogromny wzrost zainteresowania techniką kontrolowanej syntezy w **sektorze prywatnym**. Lockheed Martin ogłosił w zeszłym roku plan opracowania w ciągu nadchodzącej dekady **prototypu kompaktowego reaktora termojądrowego** (CFR). Jeśli technika, nad którą firma pracuje, zadziała, to urządzenie wielkości ciężarówki będzie w stanie zapewnić wystarczającą ilość energii elektrycznej do zaspokojenia potrzeb liczącego 100 tys. mieszkańców miasta.

Do rywalizacji o to, kto zbuduje pierwszy praktyczny reaktor syntezy, dołączają kolejne firmy i ośrodki badawcze, m.in. TAE Technologies i Massachusetts Institute of Technology. Nawet Jeff Bezos z Amazona i Bill Gates z Microsoftu zaangażowali się ostatnio w termojądrowe projekty. NBC News naliczył niedawno w USA siedemnaście mniejszych firm zajmujących się wyłącznie syntezą termojądrową. Startupy takie jak General Fusion czy Commonwealth Fusion Systems stawiają na mniejsze reaktory, oparte na innowacyjnych nadprzewodnikach.

Wciąż nie umarła **koncepcja „zimnej fuzji"** i alternatywnych wobec wielkich reaktorów rozwiązań. Trwają poszukiwania innego podejścia. Jego przykładem może być urządzenie zwane **Z-pinch** (**1**),



1. Urządzenie Z-pinch

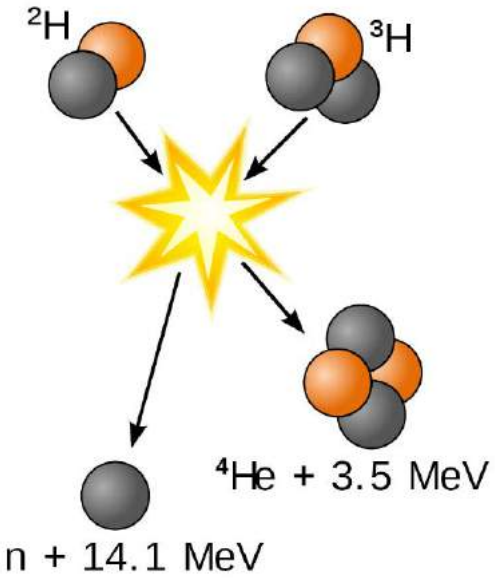
eprasa.pl 1cde87562a

zbudowane m.in. przez naukowców z Uniwersytetu Waszyngtońskiego i opisane w jednym z ostatnich numerów czasopisma „Physics World". Działa na podobnej zasadzie, jak każda inna reakcja syntezy jądrowej, ale przeprowadzana jest na stole laboratoryjnym zamiast w gigantycznej instalacji z elektromagnesami.

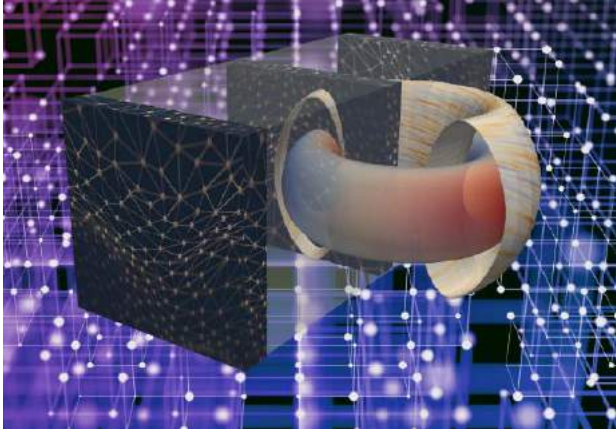
Z-pinch działa poprzez wychwytywanie i tłoczenie plazmy w potężnym polu magnetycznym. W eksperymencie udało się ustabilizować plazmę na 16 mikrosekund, a przez około jedną trzecią tego czasu zachodziła reakcja syntezy. Doświadczenia z tym urządzeniem mają pokazać, że fuzja na małą skalę jest możliwa, choć wielu naukowców ma co do tego poważne wątpliwości

Słońce w tokamaku

Reakcja syntezy termojądrowej, na której opiera się „działanie" Słońca, to zjawisko polegające na złączeniu się dwóch lżejszych jąder w jedno cięższe. W wyniku fuzji mogą obok nowych jąder atomowych powstawać wolne neutrony, protony, cząstki elementarne i cząstki alfa (**2**). W procesie tym dochodzi jednak do utraty części masy, w wyniku czego uwalniają się duże ilości energii, zgodnie z równaniem Einsteina $E = mc^2$. Niewielka ilość utraconej masy (m) pomnożona przez kwadrat prędkości światła (c^2) skutkuje bardzo dużą wartością energii powstałej w wyniku reakcji syntezy jądrowej (E). **Wydajność energetyczna** reakcji syntezy termojądrowej



2. Reakcja fuzji termojądrowej izotopów wodoru



3. Model tokamaka

przewyższa wszystkie źródła energii, jakie znamy. Nic dziwnego, że opanowanie jej przebiegu stanowi tak kuszącą perspektywę.

Naukowcy uważają, że najlepsza metoda utrzymania w jednym miejscu plazmy o temperaturze setek milionów stopni wiedzie przez **pole magnetyczne**. Na tym pomyśle opierają się opracowane w ZSRR **tokamaki** (**3**), w których chmura plazmy ma być utrzymywana w toroidalnym kształcie. Najbardziej znanym istniejącym reaktorem typu tokamak jest międzynarodowy eksperymentalny reaktor termojądrowy **ITER**, budowany w Cadarache we Francji. W ten wart miliardy dolarów projekt pozostaje zaangażowanych 35 krajów świata – w tym, oprócz Unii Europejskiej, Stany Zjednoczone, Rosja, Chiny, Indie, Japonia i Korea Południowa. Zgodnie z założeniami urządzenie ma do 2050 r. efektywnie produkować energię.

Z projektem ITER powiązany jest także chiński eksperymentalny zaawansowany tokamak nadprzewodnikowy **EAST**, działający od kilku lat w tamtejszej prowincji Anhui. Chińczycy regularnie informują o kolejnych przełomach w swoich badaniach. W 2017 r. EAST stał się pierwszym na świecie obiektem tego typu, który utrzymywał warunki niezbędne do syntezy jądrowej przez ponad 100 sekund, a w listopadzie ubiegłego roku osiągnął temperaturę **100 mln stopni Celsjusza** – sześciokrotnie wyższą od temperatury jądra słonecznego!

– *Chiny dążą do zbudowania reaktora termojądrowego, który mógłby do połowy wieku zacząć wytwarzać energię termojądrową w sposób ekonomicznie opłacalny*– powiedział w oświadczeniu dla mediów Song Yuntao, zastępca szefa projektu EAST.

Sztuczna inteligencja pilnuje plazmy

Do wielu dziedzin nauki i techniki wkraczają obecnie sztuczna inteligencja i techniki uczenia maszynowego. Nie inaczej jest w dziedzinie badań nad opanowaniem reakcji syntezy termojądrowej. Uczeni

eprasa.pl 1cde87562a

pracują nad wykorzystaniem *deep learning* („głębokiego uczenia maszynowego") do przewidywania zakłóceń plazmy w tokamakach. System zastosowany m.in. we wspomnianym PPPL miał dostęp do ogromnych baz danych pochodzących z ośrodków DIII-D National Fusion Facility w Kalifornii oraz Joint European Torus (JET) w Wielkiej Brytanii, największego w tej chwili laboratorium na świecie, zarządzanego przez EUROfusion, Europejskie Konsorcjum na rzecz Rozwoju Energii Termojądrowej.

Ogromne bazy danych uzyskanych z licznych eksperymentów umożliwiły w PPPL wiarygodne przewidywanie zakłóceń w tokamakach. Zastosowane tam oprogramowanie jest w stanie przewidzieć rzeczywiste zakłócenia plazmy w czasie nawet **30 milisekund**, a taka szybkość reakcji będzie wymagana w ITER, przy jednoczesnym zmniejszeniu liczby fałszywych alarmów. System zbliża się do poziomu 95% poprawności wymaganej przez ITER. Przewidywanie zakłóceń plazmy „na żywo" to pierwszy krok. Następnym będzie kontrola zakłóceń i zapobieganie destabilizacji plazmy. Kontrola nad plazmą to właśnie kontrolowana fuzja termojądrowa.

Trudno oczywiście nie przypomnieć, iż obietnica uzyskania niewyczerpanego źródła energii opartego na syntezie termojądrowej zawsze była „odległa już tylko o dekadę lub dwie". Nie możemy jednak przesadzać ze sceptycyzmem, by nie przegapić momentu, w którym rzeczywiście nastąpi epokowy przełom. ■

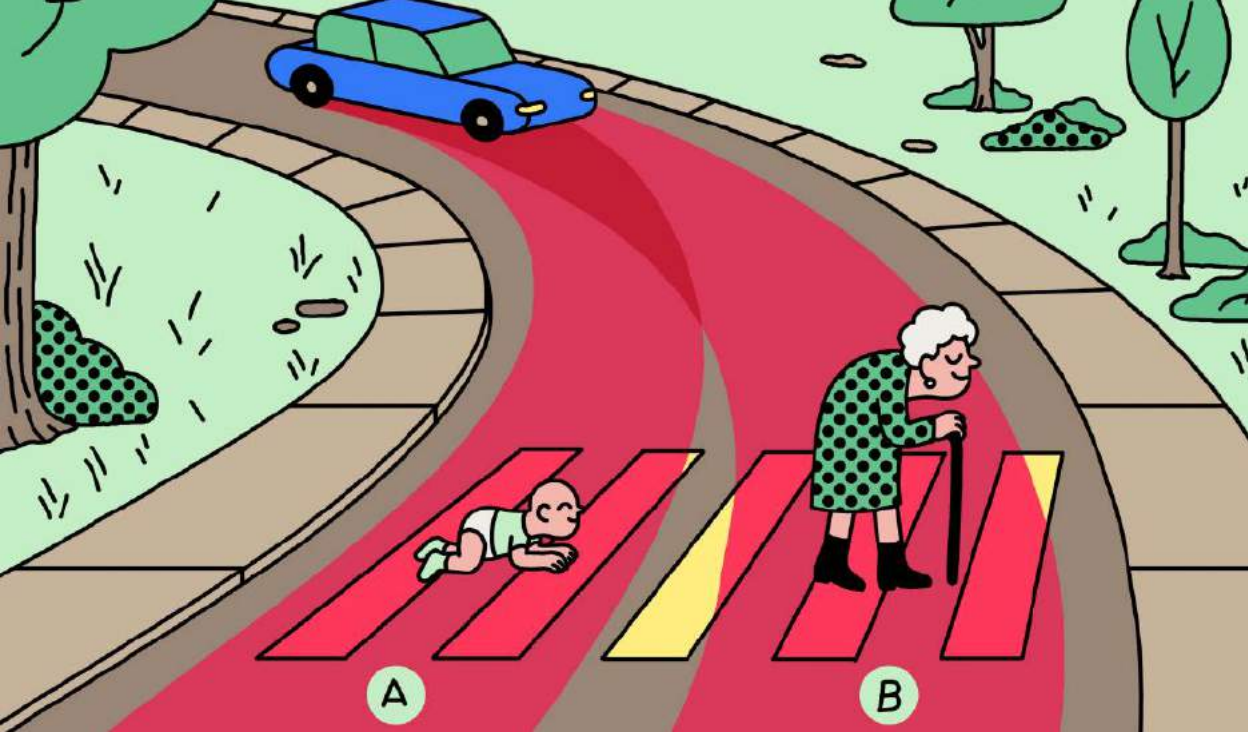
1. Wypadek autonomicznego samochodu Ubera

Kogo ma zabić autonomiczny samochód?

Maszyno, ratuj jak najwięcej ludzi – ale przede wszystkim mnie!

Jeśli dojdzie do sytuacji, w której system autonomicznego pojazdu będzie musiał szybko dokonać wyboru, kogo poświęcić wobec nieuchronnego wypadku – jak ma zareagować? Poświęcić pasażerów, by ratować pieszych? W razie konieczności zabić pieszego, aby oszczędzić np. czteroosobową rodzinę jadącą w pojeździe? A może zawsze powinien chronić przede wszystkim siebie?

eprasa.pl 1cde87562a



2. Kogo ma oszczędzić maszyna?

Chociaż w samej tylko Kalifornii ponad sześćdziesiąt firm uzyskało już pozwolenia na testowanie autonomicznych samochodów osobowych, trudno mówić, by branża ta stawała się przygotowana do zmierzenia się z dylematami natury etycznej. Na razie boryka się z bardziej podstawowymi problemami – działania i sprawności nawigacyjnej systemów oraz po prostu unikania kolizji i nieprzewidzianych zdarzeń. W takich sytuacjach, jak niedawne zabicie pieszego przez samochód Ubera w Arizonie czy kolejne wypadki (**1**), chodziło póki co po prostu o błędy systemu, a nie o żaden „etyczny wybór" maszyny.

Ocalić młodych i bogatych

Kwestie podejmowania na drodze tego rodzaju decyzji nie są abstrakcyjnymi problemami. Może to poświadczyć każdy doświadczony kierowca. Naukowcy z MIT Media Lab przeanalizowali w ubiegłym roku ponad czterdzieści milionów odpowiedzi respondentów z całego świata, które zebrali w trakcie badań zainaugurowanych jeszcze w 2014 r. System ankietujący nazwany przez nich **„Maszyną Etyczną"**, wykazał, że w różnych miejscach świata na podobne pytania padają różne odpowiedzi.

Najogólniejsze wnioski są do przewidzenia. W sytuacjach skrajnych ludzie przedkładają ratowanie ludzi nad troskę o zwierzęta, dążąc do tego, aby przeżyć mogło jak najwięcej istnień ludzkich i generalnie raczej osób młodszych niż starszych (**2**). Pojawiły się również pewne, ale nie tak wyraźne, preferencje, jeśli chodzi o ratowanie kobiet w porównaniu z mężczyznami, ludzi o wyższym statusie w stosunku do biedniejszych oraz pieszych, a nie pasażerów aut.

Ponieważ prawie pół miliona badanych wypełniło ankiety demograficzne, można było skorelować ich preferencje z wiekiem, płcią i poglądami religijnymi. Badacze orzekli, że różnice te nie miały „znacznego wpływu" na podejmowane przez ludzi decyzje, jednak zauważyli pewne wpływy kulturowe. Francuzi np. wykazywali skłonność do ważenia decyzji na podstawie przewidywanej liczby zabitych, natomiast w Japonii kładziono na to najmniejszy nacisk. W Kraju Kwitnącej Wiśni wyraźnie za to silniej niż na Zachodzie ceni się życie osób starszych.

„Zanim pozwolimy naszym samochodom samodzielnie podejmować decyzje etyczne, musimy przeprowadzić na ten temat globalną debatę. Gdy firmy pracujące nad autonomicznymi systemami poznają nasze preferencje, wówczas zaprojektują na ich podstawie w maszynach algorytmy etyczne, zaś politycy będą mogli zająć się wprowadzanie adekwatnych przepisów prawa", napisali w październiku 2018 r. naukowcy w „Nature".

Jeden z badaczy zaangażowanych w eksperyment „Moral Machine", Jean-Francois Bonnefon, uznał za niepokojące preferencje ratowania osób o wyższym statusie (np. kadry kierowniczej w stosunku do osób bezdomnych). Jego zdaniem, jest to dość silnie związane z poziomem nierówności ekonomicznych w danym kraju. Tam, gdzie nierówności były większe, preferowano poświęcanie biednych i bezdomnych.

eprasa.pl 1cde87562a

3. Interfejs systemu Traffic Jam Pilot firmy Audi

Z jednego z wcześniejszych badań wynikało m.in., że zdaniem ankietowanych autonomiczny pojazd powinien chronić jak największą liczbę osób, nawet jeśli oznacza to poświęcenie pasażerów. Zarazem jednak pytani stwierdzili, że nie kupiliby samochodu zaprogramowanego w taki sposób. Badacze tłumaczyli, że choć ludzie uznają za bardziej etyczne ratowanie większej liczby osób, to jednocześnie kierują się własnym interesem, co może być dla producentów sygnałem, że klienci niechętnie nabywać będą auta wyposażone w altruistyczne systemy. Jakiś czas temu przedstawiciele firmy Mercedes-Benz oświadczyli, że jeśli ich system miałby uratować tylko jedną osobę, to zdecydowaliby się na kierowcę, a nie pieszego. Fala publicznego oburzenia zmusiła firmę do cofnięcia tej deklaracji. Z badań wynika jednak wyraźnie, że w tym świętym oburzeniu było sporo hipokryzji.

W niektórych krajach podejmuje się już **pierwsze próby regulacji prawnych** w tej dziedzinie. W Niemczech przyjęto ustawę, zgodnie z którą samochody bez kierowcy muszą za wszelką cenę unikać obrażeń ciała lub śmierci człowieka. Prawo stanowi również, że algorytmy nigdy nie mogą decydować na postawie takich cech jak wiek, płeć albo zdrowie pasażerów lub pieszych.

Audi bierze na siebie odpowiedzialność

Konstruktor nie jest w stanie przewidzieć wszystkich następstw działania samochodu. Rzeczywistość zawsze może dostarczyć takiej kombinacji zmiennych, których nigdy wcześniej nie testowano. To podważa nasze przekonanie, że w ogóle da się „etycznie zaprogramować” maszynę. Wydaje nam się, że w sytuacjach, w których wystąpi błąd i dojdzie do tragedii „z winy auta”, odpowiadać powinien producent, deweloper systemu.

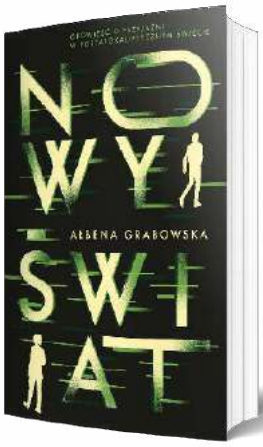
Być może w tym rozumowaniu jest racja, ale zapewne nie dlatego, że doszło do błędu. Raczej dlatego, że w ogóle dopuszczono do ruchu pojazd, który nie był stuprocentowo od możliwości jego popełnienia wolny. Wydaje się, że właśnie tak rozumuje i od odpowiedzialności ogólnej nie uchyla się firma Audi, która zadeklarowała niedawno, że przejmie odpowiedzialność za wypadki z udziałem modelu 2019 A8, gdy używany w nim będzie automatyczny system Traffic Jam Pilot (**3**).

Z drugiej strony, do ruchu samochodowego dopuszcza się miliony ludzi, którzy również popełniają błędy. Dlaczego więc maszyny – statystycznie popełniające o wiele mniej pomyłek niż ludzie, co potwierdzają rozliczne eksperymenty – mają być w tej mierze dyskryminowane?

Jeśli ktoś myśli, że dylematy dotyczące etyki i odpowiedzialności w świecie autonomicznych pojazdów są proste, to niech myśli dalej… ■

Nowy świat
Ałbena Grabowska
Liczba stron: 380, cena 29,49 zł, Wydawnictwo Jaguar

Sky, Estra i Maroon to przyjaciele, którzy osieroceni po buncie maszyn, dorastają razem w Kolebce, osobliwym domu dziecka rządzonym przez tak zwanych Rodziców. Przy pierwszej sposobności uciekają i ukrywają się wśród im podobnych mieszkańców nizin społecznych. Estra, specjalistka od sieci informatycznych, zajmuje się ochroną przyjaciół, Sky przenosi w umyśle dane, co pozwala przetrwać w Nowym Świecie. Maroon, pół hybryda, pół człowiek, pracuje w kopalni, aby zapewnić wszystkim byt. Po apokalipsie świat dzieli się na dwie części. Któregoś dnia zostaje porwana córka prezydenta Wyżyny, a spokojne życie przyjaciół okazuje się iluzją. Jeśli nie chcą powrócić do miejsca, z którego uciekli, ocalić świat i znaleźć uciekinierkę, muszą udać się na Wyżynę. Co jest prawdą, a co iluzją? Kto jest przyjacielem, a kto wrogiem? Te kwestie muszą rozstrzygnąć, aby uratować swoje życie.



eprasa.pl 1cde87562a

Tajemnica subatomowego świata a komputery kwantowe

Jak ujarzmić przyczynowość?

Dlaczego świat kwantowy jest taki dziwny? Nie wiemy. Podejrzewamy jednak, że jeśli uda nam się to zrozumieć, wówczas opanujemy kwantowe komputery (**1**), co będzie oznaczać rewolucję technologiczną.

Cząstki subatomowego świata są postrzegane raczej jako funkcje falowe opisujące prawdopodobieństwo występowania cząstki w danym miejscu. Niestety, niezerowe jest też prawdopodobieństwo występowania cząstki jednocześnie w innym miejscu. Tej dziwacznej cechy kwantowego świata bardzo nie lubił Albert Einstein. Razem z Borisem Podolskym i Nathanem Rosenem z niechęcią pisał o paradoksach, do których prowadzi **splątanie kwantowe**, oddziałujące natychmiastowo, niezależnie od odległości dzielącej cząstki.

Panowie **EPR** (powstał też termin „**paradoks EPR**") wykorzystali korelację pomiędzy oddzielnymi pomiarami, aby uznać mechanikę kwantową za niekompletną, a wyniki pomiarów, o których mechanika kwantowa mówi, że są nieokreślone, za w rzeczywistości określane z góry, ale po prostu ukryte (tzw. ukryte zmienne).

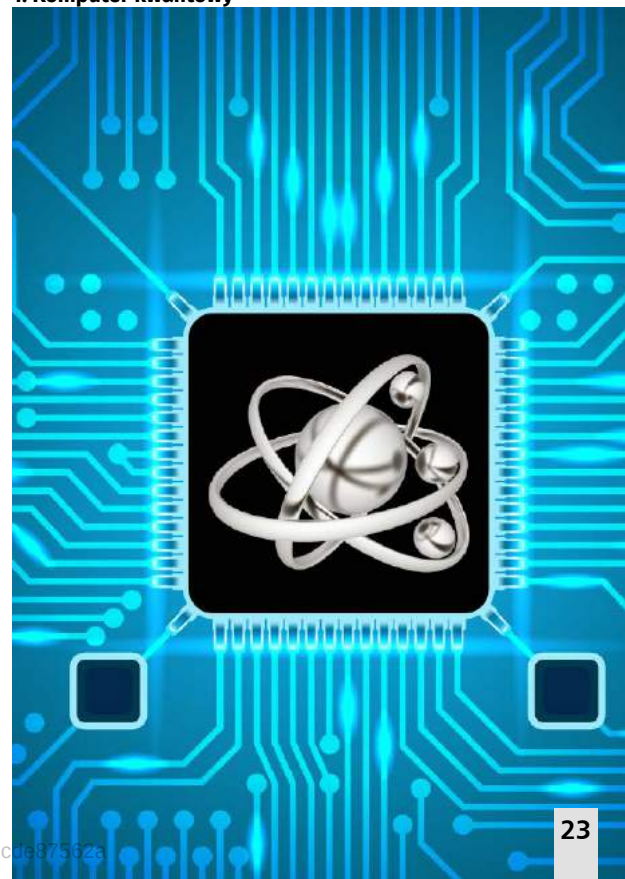
Przez dekady fizycy, przeprowadzając kolejne eksperymenty potwierdzające **nielokalność kwantową**, w nieubłagany sposób musieli się jednak godzić z tym, z czym nie chciał się pogodzić Einstein. Oczywiście wcale nie znaczy to, że dobrze pojęli, co tak naprawdę „dzieje się" w subatomowym świecie. A bez pełnego zrozumienia fizycznego podłoża zjawisk trudno mówić o praktycznym zastosowaniu tych zjawisk, czyli np. o **komputerach kwantowych**.

Uczeni wiedzą, że obliczenia kwantowe mogą być (i są) symulowane na potężnych maszynach konwencjonalnych. W dodatku w eksperymentach tych na razie nie widać jakieś zasadniczej przewagi systemów kwantowych.

– *Aby zobaczyć przewagę maszyn kwantowych nad klasycznymi, musimy znaleźć sposób na identyfikację właściwego stanu systemu kwantowego* – mówi w marcowym „NewScientist" Angela Karanjai, fizyk z Uniwersytetu w Sydney.

Fundamentalną właściwością układów kwantowych jest tzw. **kontekstualność**, która uniemożliwia rozumowanie oparte na **przyczynowości**, do jakiej

1. Komputer kwantowy



eprasa.pl 1cde87562a

Poziom tekstu: łatwy

jesteśmy przyzwyczajeni. Zdaniem niektórych uczonych możliwe jest jednak zdefiniowanie uogólnionej, czasowo symetrycznej przyczynowości kwantowej na podstawie uogólnionych pomiarów i termodynamiki historii kwantowych. Zwolennicy tego poglądu uważają, że da się w tym podejściu uniknąć paradoksów, „ukrytych zmiennych" i zachować zgodność z teorią względności.

Rozwiązanie problemu przyczynowości w kontekstualności stwarza szansę na budowę skutecznych i użytecznych komputerów kwantowych. Przekonany jest o tym Mark Howard z Narodowego Uniwersytetu Irlandii, który wraz ze swoim zespołem dąży do zbudowania praktycznego kwantowego układu obliczeniowego. W swoich pracach pisze, że udało mu się z kolegami uzyskać **„stan magiczny" układu kwantowego**, który zdaje się być najlepszym znanym obecnie modelem eksperymentalnej realizacji odpornego na błędy komputera kwantowego.

Do tej pory panował w tej dziedzinie sceptycyzm. W grudniu 2015 r. fizycy z University College London w Wielkiej Brytanii opublikowali w „Nature" wyniki swoich badań, z których wynikało, że niezależnie od tego, jak doskonale możemy matematycznie opisać materiał na poziomie mikroskopowym, nigdy nie będziemy w stanie przewidzieć jego makroskopowego zachowania. Badali oni pasma zabronione w materiałach nadprzewodzących i okazało się, że dokładne przewidzenie i modelowanie zachowań elektronów, którymi rządzi mechanika kwantowa, jest niemożliwe.

Komputery, jakie znamy, to urządzenia deterministyczne. Zarówno *hardware*, jak i *software* opierają się na zasadzie przyczyny i wynikającego z niej nieuchronnie skutku. Pętle programistyczne brzmią jasno – „jeśli A, to B" itd. Zatem w naszym pojęciu komputer nie może działać losowo, a niestety, z wielu eksperymentów fizyki kwantowej wynika, że taka jest natura subatomowego świata. Dopóki nie uporamy się z deterministyczną kontrolą tych układów, to wydajny, działający tak jak chcemy i użyteczny komputer kwantowy chyba nie powstanie. ■

Mirosław Usidus

REKLAMA

Nie przegap czerwcowego wydania
Elektroniki dla Wszystkich

W numerze między innymi:

MiniMeter
Bardzo starannie zaprojektowany i oprogramowany układ o miniaturowych rozmiarach, mający ogromne możliwości pomiarowe. Przeznaczony nie tylko do eksperymentów monitor, kontrolujący cyfrowe interfejsy i szyny zasilania.
Zaawansowana sonda logiczna
Ciekawy projekt sondy logicznej, mającej wiele dodatkowych możliwości, np... wbudowany oscyloskop.
Wzmacniacze klasy D
Artykuł prezentuje koncepcje, ale co jeszcze ważniejsze, także podstawowe problemy, wyzwania, ograniczenia i rozwiązania występujące we współczesnych wzmacniaczach impulsowych klasy D.
Odkrywamy schematy.
Zasilacz OTV LCD Funai LT5-S20BB
Artykuł pokazujący praktyczne podejście do serwisu współczesnych urządzeń, gdzie wymagane jest nie tylko odzyskanie schematu metodą „reverse engineering", ale też dogłębna analiza działania układu.
Combo tester... pilotów
Zaskakujący pomysł, ponieważ układ służy do testowania nie tylko popularnych pilotów z diodą podczerwoną IR, ale też szerokiej gamy najrozmaitszych pilotów radiowych.

Ponadto w numerze:
- Akcesoria do częstościomierza
- Infinity – system automatyki domowej. Protokół komunikacyjny magistrali RS485
- Czujnik smogu IoT, część 2
- LTspice łagodnie, ale po barbarzyńsku – skrót
- Analogowy regulator obrotów wentylatora
- Poznaj układy PLD, część 6
- Kurs Arduino, odcinek 16
- Książka o urządzeniach lampowych okiem starego praktyka
- **Szkoła Konstruktorów** – Układ elektroniczny przydatny w nocy
- **Szkoła Konstruktorów** – Zaproponuj wykorzystanie dowolnego gotowego, fabrycznego modułu albo lepiej kilku modułów

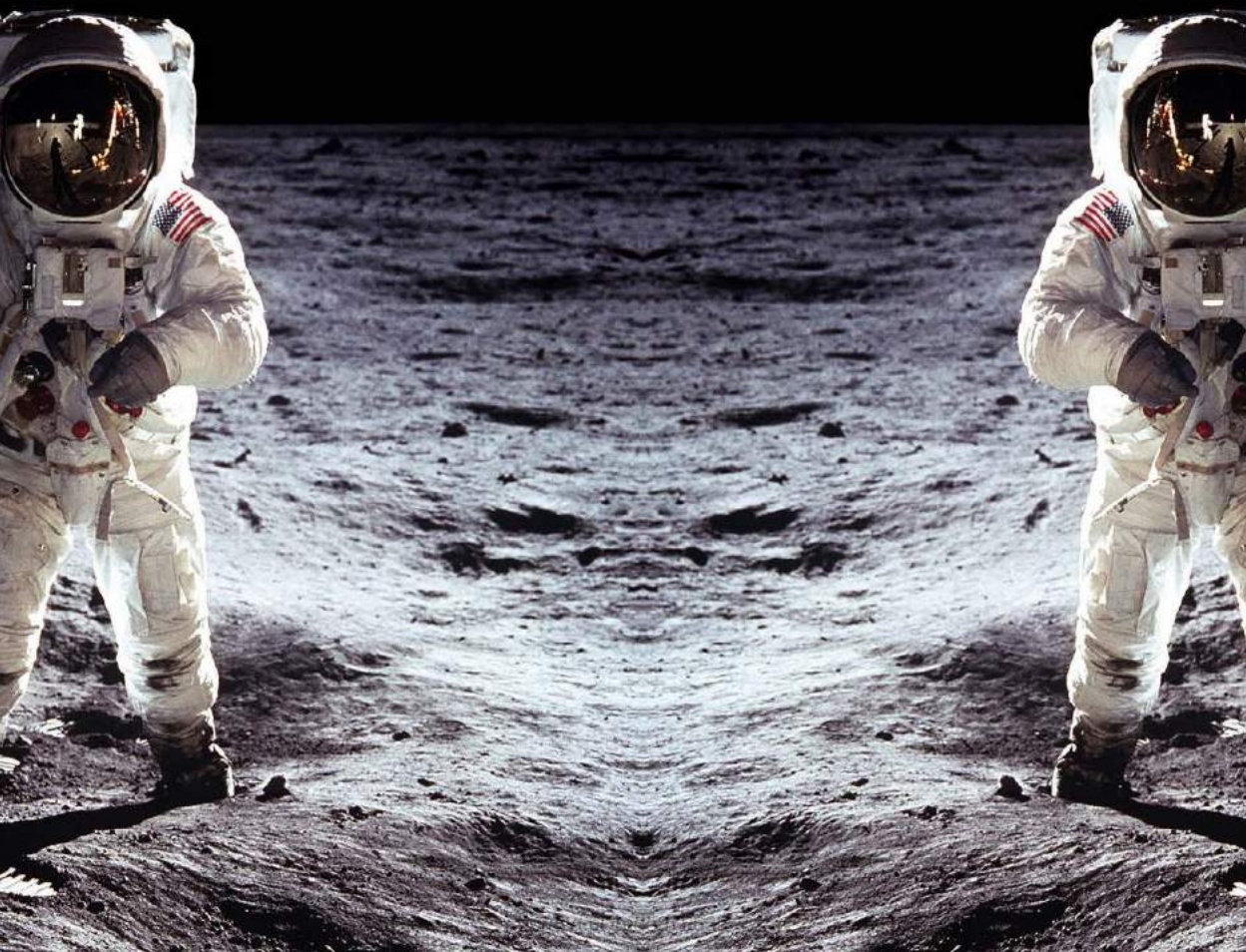
EdW możesz zamówić na *www.ulubionykiosk.pl.*

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

www.elportal.pl

eprasa.pl 1cde87562a

KOSMOS
1969-2019
Wracamy, by już pozostać



Poziom tekstu: łatwy

Posyłanie w kosmos człowieka jest trudne, kosztowne, ryzykowne i niekoniecznie ma większy sens naukowy niż misje automatów. Jednak nic nie działa na wyobraźnię tak, jak podróże załogowe do miejsc, do których nikt przedtem nie dotarł.

Czy i kiedy człowiek zrobi dwa kroki dalej w kosmosie?

POLECIMY NA MARSA, BO BARDZO CHCEMY

Do klubu kosmicznych mocarstw, które wysłały człowieka w przestrzeń pozaziemską (nie mylić z lotem obywatela danego państwa pod obcą banderą), należą wciąż tylko USA, Rosja i Chiny. Wkrótce mają do tego grona dołączyć Indie. Premier Narendra Modi uroczyście ogłosił, że jego kraj planuje przeprowadzić do 2022 r. załogowy lot orbitalny, być może na pokładzie projektowanego statku **Gaganyaan** (**1**). Media donosiły ostatnio także o pierwszych pracach nad nowym rosyjskim statkiem **Federacja**, który ma latać dalej niż Sojuzy (jego nazwa ma zostać zmieniona na „bardziej odpowiednią", pomimo że obecną wybrano w ogólnokrajowym konkursie). O nowej chińskiej kapsule załogowej niewiele wiadomo – poza tym, że już w 2021 r. ma odbyć testowy lot, choć prawdopodobnie jeszcze bez ludzi na pokładzie.

Jeśli idzie o dalekosiężny cel misji załogowych, to dla NASA jest nim **Mars**. Agencja planuje na bazie **stacji Gateway** (tzw. Bramy) stworzyć na orbicie Księżyca kompleks **Deep Space Transport (DST)**. Złożony z kapsuł Orion, habitatów i niezależnych modułów napędowych, docelowo miałby być przemieszczony na orbitę Marsa (**2**), choć to akurat jeszcze dość odległa przyszłość.

Nowa generacja statków kosmicznych

Do dalekich podróży kosmicznych trzeba mieć nieco lepsze pojazdy niż obowiązujące obecnie ciasne kapsuły transportujące na LEO (niską orbitę wokółziemską). Zaawansowane są prace nad amerykańskim **statkiem Orion** (**3**), budowanym na zlecenie NASA przez firmę Lockheed Martin. Kapsuła Orion w bezzałogowej **misji EM-1**, planowanej na 2020 r., ma być wyposażona w moduł napędowy dostarczony przez europejską agencję ESA. Orion ma przede wszystkim służyć do budowy i dostarczania załóg do wokółksiężycowej stacji Gateway, która wg zapowiedzi będzie międzynarodowym przedsięwzięciem – nie tylko USA, ale również Europy, Japonii, Kanady i być może także Rosji.

Prace nad nowymi statkami kosmicznymi idą niejako dwoma nurtami.

1. Wizja indyjskiej kapsuły załogowej Gaganyaan

eprasa.pl 1cde87562a

2. Wizualizacja Deep Space Transport docierającej w pobliże Marsa, stworzona przez Lockheeda Martina

Jeden polega na budowaniu **kapsuł do obsługi stacji orbitalnych**, takich jak Międzynarodowa Stacja Kosmiczna ISS czy jej przyszły chiński odpowiednik. Właśnie do tego mają służyć w przypadku USA prywatne konstrukcje **Dragon 2** firmy SpaceX oraz **CST--100 Starliner** Boeinga, w przypadku Chińczyków **Shenzhou**, a Rosjan – **Sojuzów**.

Drugi typ ma realizować **misje poza orbitę wokółziemską**, czyli w kierunku Księżyca, a docelowo także Marsa. Przeznaczony wyłącznie do lotów BEO (*Beyond Earth Orbit*, czyli poza orbitę wokółziemską) będzie wspomniany Orion. Podobnie – rosyjska Federacja, o czym informował ostatnio Roskosmos.

W odróżnieniu od dotychczas używanych kapsuł, które były jednorazowe, producenci jak jeden mąż deklarują, że przyszłe statki będą już do wielokrotnego wykorzystania. Każdy z nich zostanie wyposażony w moduł napędowy, w którym znajdzie się zasilanie, silniki manewrowe, paliwo itd. Same kapsuły też są już masywniejsze, gdyż wymagają bardziej efektywnych osłon przed promieniowaniem. Statki przeznaczone do misji BEO mają być wyposażane w większe moduły napędowe, gdyż potrzebują więcej paliwa, mocniejszych silników, a także większej wymienności systemów.

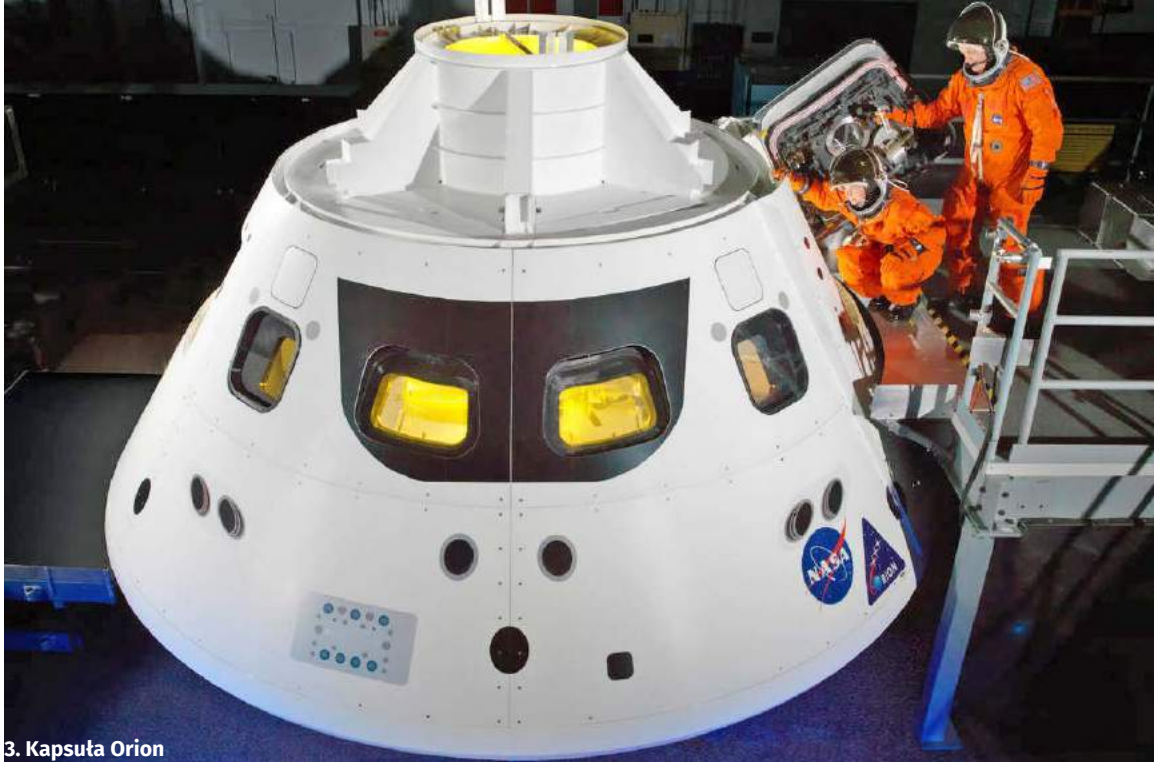
2033 na Marsa? To może się nie udać

We wrześniu ub. roku agencja NASA ogłosiła szczegółowy **Krajowy Plan Eksploracji Przestrzeni Kosmicznej** (*National Space Exploration Plan*). Ma on umożliwić osiągnięcie wzniosłych celów prezydenta USA Donalda Trumpa, określonych w jego dyrektywie w sprawie polityki kosmicznej z grudnia 2017 r. Te śmiałe zamiary obejmują: zaplanowanie załogowego lądowania na Księżycu, długoterminowe rozmieszczenie na nim i wokół niego ludzi, wzmocnienie prywatnych firm kosmicznych, znalezienie sposobu na przetransportowanie amerykańskich astronautów na Marsa oraz ogólnie – umocnienie prymatu Stanów Zjednoczonych w przestrzeni pozaziemskiej.

Analitycy z NASA opisali postulowaną przyszłość w 21-stronicowym raporcie, określając ramy czasowe realizacji każdego z celów. Wszelkie przewidywania cechują się w nim jednak elastycznością i mogą ulec zmianie, jeśli plan napotka na przeszkody lub badania dostarczą nowych danych. NASA planuje np. poczekać ze sporządzeniem projekt budżetu marsjańskiej misji załogowej do otrzymania wyników misji **Mars 2020**, podczas której kolejny łazik będzie zbierał i analizował próbki na powierzchni Czerwonej Planety. Sama wyprawa załogowa miałaby odbyć się w latach 30., a najlepiej – **do roku 2033**.

Stworzony na zamówienie NASA, ale niezależny raport Instytutu Polityki Naukowo-Technologicznej (STPI – Science and Technology Policy Institute), opublikowany w kwietniu 2019 r., wykazuje, że wyzwania technologiczne związane z budową

eprasa.pl 1cde87562a



3. Kapsuła Orion

stacji Deep Space Transport, która miałaby zabrać astronautów na Marsa i z powrotem, oraz z wieloma innymi elementami planu wyprawy na Marsa, stawiają pod poważnym znakiem zapytania możliwość realizacji celu już w 2033 r. Raport, ukończony jeszcze przed głośnym przemówieniem Mike'a Pence'a z 26 marca br., w którym wiceprezydent USA niemal nakazał NASA ponownie umieścić ludzi na Księżycu do roku 2024, zdradza, ile może kosztować powrót na Księżyc i co to oznacza w kontekście długoterminowych planów wysłania załogi na Marsa.

Instytut STPI brał pod uwagę korzystanie z rozwijanych obecnie programów, lądowników księżycowych a potem marsjańskich, Oriona i projektowanej Bramy, która ma powstać w latach 20. Z raportu wynika, że wszystkie te prace potrwają zbyt długo, aby zakończyć je na czas. Co więcej, kolejne okno startowe, w 2035 r., zostało również uznane za nierealne.

„Stwierdzamy, że nawet bez ograniczeń budżetowych misja orbitalna **Mars 2033** nie może być przeprowadzona zgodnie z aktualnymi i hipotetycznymi planami NASA", czytamy w dokumencie STPI. „Nasza analiza sugeruje, że mogłaby ona zostać przeprowadzona nie wcześniej niż w 2037 r., przy założeniu niezakłóconego rozwoju technologicznego, bez opóźnień w harmonogramie, przekroczenia kosztów i ryzyka braku środków budżetowych".

Jak wynika z raportu STPI, chcąc wystartować na Marsa w 2033 r. trzeba by do 2022 r. przejść testy technologii krytycznych, co jest mało prawdopodobne. Studia nad „fazą A" projektu Deep Space Transport należałoby rozpocząć już w roku 2020, co również nie wydaje się wykonalne, skoro nie rozpoczęły się jeszcze nawet analizy kosztów całego przedsięwzięcia. Raport ostrzega też, że próba przyspieszania harmonogramów przez odejście od standardowych praktyk NASA doprowadzi do stworzenia ogromnego ryzyka w realizacji założonych celów.

STPI oszacował również budżet przeprowadzenia misji na Marsa w „realistycznym" terminie – 2037 r. Całkowity koszt stworzenia wszystkich potrzebnych elementów – w tym ciężkiej rakiety nośnej **Space Launch System (SLS)**, statku Orion, stacji Gateway, DST oraz innych elementów i usług – określono na **120,6 mld dolarów**, liczonych do roku 2037. Z tej sumy 33,7 mld wydano już na rozwój systemów SLS i Orion oraz związanych z nimi systemów naziemnych. Warto dodać, że misja marsjańska jest częścią ogólnego programu lotów kosmicznych, którego całkowite koszty do roku 2037 szacuje się na poziomie **217,4 mld dolarów**. Obejmuje to wysłanie ludzi na Czerwoną Planetę, jak również operacje na niskiej orbicie Ziemi oraz rozwój systemów powierzchniowych Marsa potrzebnych do przyszłych misji.

Szef NASA **Jim Bridenstine** w przemówieniu wygłoszonym 9 kwietnia, na 35. sympozjum kosmicznym w Colorado Springs, nie wyglądał jednak na zrażonego nowym raportem. Wyraził wręcz entuzjazm dla przyspieszonego harmonogramu księżycowego Pence'a. Jego zdaniem prowadzi on prosto na Marsa.

eprasa.pl 1cde87562a

4. Chińska Mars Base 1 na pustyni Gobi

– *Księżyc jest polem doświadczalnym. To dla nas najlepsze miejsce do życia i pracy w innym świecie niż Ziemia, które ostatecznie pozwoli nam polecieć na Marsa* – powiedział.

Chiny: marsjańska baza na Pustyni Gobi

Także Chińczycy mają swoje marsjańskie plany, choć tradycyjnie nic nie wiadomo o nich dokładnie, a już na pewno nie są znane żadne harmonogramy misji załogowych. W każdym razie chińska przygoda z Marsem rozpocznie się w przyszłym roku. Wówczas zostanie wysłana misja, w ramach której w 2021 r. powierzchnię tej planety będzie badał **pierwszy chiński łazik marsjański, HX-1**. Lądownik i łazik wyruszą na te wyprawę wyniesieni przez **rakietę Długi Marsz 5**. Po przybyciu na miejsce łazikowy robot ma rozejrzeć się po okolicy i wybrać odpowiednie miejsca do pobrania próbek. Gdy to już się stanie, bardzo ciężka **rakieta nośna Długi Marsz 9** (dopiero projektowana) wyśle tam kolejny lądownik z kolejnym łazikiem, którego robot pobierze próbki, dostarczy je na rakietę, ta zabierze je na orbitę i cały ekwipunek wróci na Ziemię. Wszystko to ma odbyć się do roku 2030. Do tej pory żadnemu krajowi nie udało się przeprowadzić takiej misji. Jak łatwo się jednak domyślić, testy powrotu z Marsa to wstęp do programu wysłania tam ludzi.

Chińczycy przeprowadzili swoją pierwszą załogową misję pozaziemską dopiero w roku 2003. Od tego czasu zdążyli już zbudować zalążek własnej stacji na orbicie i wysłać w kosmos sporo statków, a na początku tego roku po raz pierwszy w historii kosmonautyki miękko **wylądowali na niewidocznej stronie Księżyca**. Zapowiadają teraz, że nie poprzestaną ani na naszym naturalnym satelicie, ani nawet na Marsie. W trakcie lotów na te obiekty odbędą się również **misje na planetoidy oraz na Jowisza**, największą planetę Układu Słonecznego. Chińska Narodowa Agencja Kosmiczna CNSA (China National Space Administration) planuje pojawienie się tam w roku 2029. Wciąż trwają też prace nad wydajniejszym napędem dla rakiet i statków. Miałby to być **napęd jądrowy** nowej generacji.

Aspiracje Chin symbolizują takie obiekty testowe, jak otwarta w kwietniu tego roku błyszcząca, futurystyczna **baza kosmiczna Mars Base 1** (**4**), która znajduje się w samym środku pustyni Gobi. Ma demonstrować odwiedzającym, jak mogłoby wyglądać życie ludzi na Marsie. Budowla ma srebrną kopułę i dziewięć modułów, w tym pomieszczenia mieszkalne, sterownię, szklarnię i śluzę powietrzną. Na razie przywożone są tam wycieczki szkolne.

Krzepiący test bliźniaków

Dalsze misje załogowe nie miały w ostatnich latach dobrej prasy ze względu na koszty i zagrożenia, jakie czyhają w przestrzeni kosmicznej na istoty biologiczne. Zaczęto przebąkiwać, czy w ogóle nie powinniśmy scedować eksploracji planet i odległego kosmosu na roboty. Nowe dane naukowe dodają jednak ludziom nieco otuchy.

eprasa.pl 1cde87562a

5. Bliźniacy Scott i Mark Kelly

Za zachęcające z punktu widzenia perspektywy załogowych wypraw uznano wyniki przeprowadzonego przez NASA **eksperymentu z „bratem bliźniakiem w kosmosie"**. Astronauci **Scott i Mark Kelly** (**5**) wzięli udział w teście, którego celem było odkrycie długofalowego wpływu przestrzeni kosmicznej na organizm ludzki. Przez prawie rok bliźniacy przeszli te same badania medyczne – jeden na pokładzie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, a drugi na Ziemi. Opublikowane niedawno wyniki pokazują, że rok w kosmosie ma znaczący, ale niezagrażający życiu wpływ na organizm ludzki, dając nadzieję, że w przyszłości możliwa jest podróż na Marsa.

W ciągu roku Scott zbierał wszelkie rodzaje danych medycznych o swoim organizmie. Pobierał krew, mocz i robił testy poznawcze. Na Ziemi jego brat wykonywał dokładnie to samo. W 2016 r. Scott wrócił na Ziemię, gdzie naukowcy badali go przez kolejne dziewięć miesięcy. Teraz, cztery lata po rozpoczęciu eksperymentu, opublikowali pełne wyniki.

Po pierwsze, wynika z nich, iż w chromosomach Scotta pojawiły się oznaki **uszkodzeń spowodowanych promieniowaniem**. Może to prowadzić do chorób takich jak nowotwory.

Rok w kosmosie aktywował też jednak tysiące genów związanych z układem odpornościowym, co na Ziemi może się zdarzyć tylko w ekstremalnych środowiskach. Kiedy wpadamy w sytuacje stresowe, odnosimy ciężkie urazy, albo chorujemy, odpowiedź immunologiczna zaczyna działać.

Przyglądano się również strukturom w komórkach bliźniaków, zwanym **telomerami**. Są to „czapki" na końcach chromosomów, które **pomagają chronić nasze DNA** przed uszkodzeniem, a w miarę upływu czasu lub stresu kurczą się. Ku zaskoczeniu badaczy, telomery Scotta w przestrzeni nie były krótsze, lecz znacznie dłuższe. Po powrocie na Ziemię, w ciągu 48 godzin, znów stały się krótsze, a po sześciu miesiącach ponad 90% aktywowanych genów odpornościowych zostało wyłączonych. Po dziewięciu miesiącach w chromosomach było mniej uszkodzeń, co oznacza, że żadna z zaobserwowanych wcześniej przez badaczy zmian nie zagrażała życiu.

– *Spędziwszy rok w mikrograwitacji, mogę powiedzieć, że Mars wydaje się zdecydowanie w naszym zasięgu* – powiedział Scott w jednym z wywiadów. – *Stopień plastyczności ludzkiego ciała okazuje się zdumiewający*.

Susan Bailey, badaczka z Uniwersytetu Stanowego w Kolorado, uważa, że ciało Scotta zareagowało na stan napromieniowania **mobilizacją komórek macierzystych**. Odkrycie to może pomóc naukowcom zaprojektować medyczne środki zaradcze na skutki podróży kosmicznych. Badaczka nie wyklucza nawet, że pewnego dnia doprowadzi wręcz do znalezienia metod **przedłużania życia na Ziemi**.

Czyżby więc długie podróże kosmiczne miały pomóc w wydłużaniu naszego życia? Byłaby to dość zaskakująca konsekwencja programu kosmicznej eksploracji. ■

eprasa.pl 1cde87562a

Krótko przed tym, jak NASA rozpoczęła misję Apollo 11, do jej siedziby nadszedł list od Unii Perskich Opowiadaczy. Autorzy prosili o zmianę planu. Obawiali się, że lądowanie na Księżycu pozbawi świat marzeń, a oni nie będą mieć już co robić. Bardziej bolesne dla kosmicznych snów ludzkości okazało się chyba jednak nie zainaugurowanie programu podróży na Księżyc, lecz jego nagłe zakończenie.

Jak wielkim osiągnięciem było lądowanie człowieka na Księżycu?

PÓŁ WIEKU PO MAŁYM KROKU CZŁOWIEKA

Na starcie wyścigu kosmicznego Stany Zjednoczone zostały sporo w tyle. Związek Radziecki jako pierwszy umieścił na orbicie sztucznego satelitę, a potem wysłał poza Ziemię pierwszego człowieka. Miesiąc po locie Jurija Gagarina w kwietniu 1961 r. prezydent John F. Kennedy wygłosił przemówienie wzywające naród amerykański do zdobycia Księżyca (**1**).

– *Uważam, że nasz naród powinien zobowiązać się do tego, iż zanim skończy się obecna dekada, osiągniemy cel, jakim jest lądowanie człowieka na Księżycu i jego bezpieczny powrót na Ziemię* – powiedział.

Kongres ostatecznie przeznaczył prawie 5% budżetu państwa na działania NASA, aby Ameryka mogła „dogonić i przegonić" ZSRR.

Amerykanie wierzyli, że ich kraj jest technologicznie lepszy od ZSRR. W końcu to naukowcy występujący pod flagą USA rozbili atom i stworzyli broń nuklearną, która zakończyła II wojnę światową. Gdy jednak oba rywalizujące ze sobą państwa posiadały już ogromne arsenały broni jądrowej oraz bombowce dalekiego zasięgu, sukcesy kosmiczne ZSRR wywołały obawy, że wróg opracuje nowe satelity, większe głowice bojowe, stacje kosmiczne itp., które zagrożą Stanom Zjednoczonym. **Lęk przed dominacją** wrogiego imperium komunistycznego był wystarczająco silną motywacją, aby ruszyć na poważnie z programem kosmicznym.

W grę wchodził też **międzynarodowy prestiż USA** jako mocarstwa. W globalnym przeciąganiu liny między wolnym światem, któremu przewodziły Stany Zjednoczone, a krajami komunistycznymi, na czele z ZSRR, dziesiątki rozwijających się mniejszych państw nie było zdecydowanych, po której stronie się opowiedzieć. W pewnym sensie czekały one, aby zobaczyć, kto ma szansę zdobyć przewagę, i dopiero wtedy stanąć po stronie zwycięzcy. Prestiż i przewaga technologiczna przekładały się też na sprawy gospodarcze.

Wszystko to zdecydowało, że amerykański Kongres zgodził się na tak gigantyczne wydatki. Kilka lat później, jeszcze zanim „Orzeł wylądował", już było jasne, że Ameryka wygra ów etap kosmicznego wyścigu. Jednak wkrótce po osiągnięciu lunarnego

1. Przemówienie Johna F. Kennedy'ego, wzywające Amerykanów do lotu na Księżyc

Filmowy zapis lądowania na Księżycu 20 lipca 1969 r.: http://bit.ly/2wqql0J

2. Jedno z najbardziej znanych zdjęć zrobionych na Księżycu przez pierwszych astronautów

celu dotychczasowe priorytety straciły na znaczeniu, a zasoby finansowe NASA zostały zredukowane. Potem były już stale cięte, aż do poziomu 0,5% budżetu USA w ostatnich latach. Agencja co jakiś czas wysuwała wiele ambitnych planów wznowienia załogowych lotów poza niską orbitę Ziemi, jednak politycy już nigdy nie byli tak hojni jak w latach 60.

Dopiero niedawno pojawiły się sygnały, że sytuacja może się zmienić. Podłoże nowych śmiałych planów jest znów polityczne, a także w dużym stopniu – militarne.

Sukces dwa lata po tragedii

20 lipca 1969 r. – osiem lat po tym, jak prezydent John F. Kennedy ogłosił narodowy plan wysłania do końca lat 60. człowieka na Księżyc – amerykańscy astronauci Neil Armstrong i Edwin „Buzz" Aldrin w ramach misji Apollo 11 wylądowali tam jako pierwsi ludzie w historii. Około sześć i pół godziny później Armstrong stał się pierwszym *homo sapiens*, który postawił na Księżycu stopę. Gdy wykonał swój pierwszy krok, wypowiedział słynne zdanie o „małym kroku dla człowieka, ale wielkim kroku dla ludzkości" (**2**).

Tempo prac w programie Apollo było bardzo duże. Podziwiamy je zwłaszcza teraz, gdy obserwujemy niekończące się i nieustannie przedłużane programy NASA, które wydają się od tamtych pionierskich poczynań znacznie prostsze. Choć pierwsze wizje księżycowego lądowania wyglądają dziś na egzotyczne (**3**), to już w 1966 r. – czyli po zaledwie pięciu latach pracy międzynarodowego zespołu naukowców i inżynierów – agencja przeprowadziła pierwszą bezzałogową misję Apollo, testując integralność strukturalną proponowanego zestawu rakiet nośnych i statków kosmicznych.

Kilka miesięcy później, 27 stycznia 1967 r., w centrum Kennedy Space Center w Cape Canaveral na Florydzie wydarzyła się tragedia, która dziś, jak się wydaje, przedłużyłaby projekt o całe lata. Podczas załogowego testu startowego statku kosmicznego Apollo i rakiety Saturn wybuchł pożar. **Zginęło trzech astronautów** – Virgil (Gus) Grissom, Edward H. White oraz Roger B. Chaffee. W latach 60., przed udanym lotem na Księżyc, śmierć poniosło jeszcze pięciu innych amerykańskich astronautów, ale nie było to związane bezpośrednio z czynnościami przygotowującymi program Apollo.

Warto dodać, że w analogicznym okresie, jak przynajmniej wynika z oficjalnych danych, zginąć miało tylko dwóch kosmonautów radzieckich. Oficjalnie poinformowano wtedy jedynie o śmierci **Władimira Komarowa** – w 1967 r., w misji orbitalnej Sojuza 1. Wcześniej zaś, podczas testów na Ziemi, jeszcze

eprasa.pl 1cde87562a

przed lotem Gagarina, zginął **Walentin Bondarienko**, ale fakt ten ujawniono dopiero w latach 80. Tymczasem o licznych śmiertelnych wypadkach kosmonautów sowieckich krążą do dziś legendy.

James Oberg zebrał je wszystkie w swojej książce „Pioneering Space". Siedmiu kosmonautów miało zginąć jeszcze przed lotem Jurija Gagarina, przy czym jeden, o nazwisku Ledowski, już w 1957 r.! Potem miały być kolejne ofiary, w tym śmierć drugiej po **Walentynie Tiereszkowej** kobiety w kosmosie, w 1963 r. Po tragicznym wypadku Apollo 1 amerykański wywiad miał raportować o pięciu śmiertelnych w skutkach radzieckich wypadkach w kosmosie i sześciu na Ziemi. Nie są to oficjalnie potwierdzone informacje, jednak z powodu specyficznej „polityki informacyjnej" Kremla więcej się domyślamy, niż wiemy. Podejrzewamy, że ZSRR podjął rękawicę w wyścigu na Księżyc, ale ilu ludzi zginęło, zanim tamtejsi decydenci zrozumieli, że nie uda się wyprzedzić USA? Cóż, to być może zostanie już tajemnicą na zawsze.

„Orzeł wylądował"

Pomimo początkowego niepowodzenia i ofiar w ludziach program Apollo był kontynuowany. W październiku 1968 r. **Apollo 7**, pierwsza załogowa misja programu, przeleciał wokół Ziemi i z sukcesem przetestował wiele zaawansowanych systemów potrzebnych do przeprowadzenia podróży i lądowania na Księżycu. W grudniu tego samego roku, **Apollo 8** zabrał trzech astronautów na orbitę wokół Księżyca, a w marcu 1969 r. w misji **Apollo 9** sprawdzono na orbicie Ziemi działanie modułu księżycowego. W maju trzej astronauci **Apollo 10** zabrali w misji treningowej pierwszy kompletny statek kosmiczny Apollo wokół Księżyca.

W końcu, 16 lipca 1969 r. z Kennedy Space Center wystartował **Apollo 11** (**4**) z Armstrongiem, Aldrinem i tym trzecim, który potem czekał na nich na orbicie wokółksiężycowej – Michaelem Collinsem. Po przebyciu 300 tys. km w 76 godzin, statek wszedł na orbitę Srebrnego Globu 19 lipca. Następnego dnia, o godzinie 13:46 czasu Wschodniego Wybrzeża USA, moduł lądujący Eagle, z Armstrongiem i Aldrinem na pokładzie, odłączył się od modułu statku głównego. Dwie godziny później Orzeł rozpoczął zejście na powierzchnię księżycową, a o 16:17 dotknął południowo-zachodniej krawędzi Morza Spokoju. Armstrong natychmiast wysłał wiadomość radiową do Kontroli Misji w Houston w Teksasie: „Orzeł wylądował".

O 22:39 Armstrong otworzył właz modułu księżycowego. W miarę jak schodził po drabinie modułu,

3. Modelowe wyobrażenie lądowania na Księżycu, powstałe w NASA w roku 1963

kamera telewizyjna dołączona do statku rejestrowała jego postępy i przesyłała sygnał na Ziemię, gdzie w telewizorach śledziły to setki milionów osób. O 22:56 Armstrong zszedł z drabiny i postawił stopę na księżycowym gruncie. Aldrin dołączył do niego 19 minut później i razem zrobili zdjęcia terenu, zamocowali amerykańską flagę, przeprowadzili kilka prostych testów naukowych i rozmawiali z prezydentem Richardem Nixonem za pośrednictwem Houston.

Do godziny 1:11 w nocy, 21 lipca, obaj astronauci wrócili do modułu księżycowego zamykając za sobą właz. Następne godziny spędzili w środku, wciąż stacjonując na powierzchni Księżyca. O godzinie 13:54 Orzeł rozpoczął powrót do modułu dowodzenia. O 17:35 Armstrong i Aldrin z powodzeniem zadokowali do statku, a o 12:56 22 lipca Apollo 11 rozpoczął swoją powrotną podróż do domu, bezpiecznie wodując dwa dni później na Oceanie Spokojnym.

4. Start rakiety Apollo 11

eprasa.pl 1c

Godziny przed tym, jak Aldrin, Armstrong i Collins wystartowali na swoją misję, kilkaset kilometrów od miejsca posadzenia Orła rozbiła się na Księżycu **radziecka sonda Luna 15**, w ramach programu zapoczątkowanego przez ZSRR jeszcze w 1958 r. Kolejna wyprawa zakończyła się sukcesem – Luna 16 okazała się pierwszą zrobotyzowaną sondą, która wylądowała na Księżycu i dostarczyła próbki z powrotem na Ziemię. Następne radzieckie misje umieściły na Srebrnym Globie dwa księżycowe łaziki.

Po pierwszej wyprawie Aldrina, Armstronga i Collinsa nastąpiło jeszcze pięć kolejnych udanych lądowań księżycowych (**5**) oraz jedna misja z kłopotami – Apollo 13, w której do lądowania nie doszło. Ostatni chodzący po Księżycu astronauci – **Eugene Cernan** i **Harrison Schmitt**, z misji Apollo 17 – opuścili powierzchnię Księżyca 14 grudnia 1972 r.

7-8 dolarów z jednego dolara

W program Apollo zaangażowanych było **ok. 400 tys. inżynierów, techników i naukowców**, a łączny koszt miał wynieść **24 mld dolarów** (blisko 100 mld dolarów według dzisiejszej wartości); choć czasami podaje się kwotę nawet dwukrotnie wyższą. Koszty były ogromne, ale według wielu opinii korzyści – zwłaszcza jeśli chodzi o postęp i transfer technologii do gospodarki – okazały się większe, niż się nam na co dzień wydaje. W dodatku trwają do tej pory. Ówczesna praca inżynierów NASA wywarła ogromny wpływ na elektronikę i systemy komputerowe. Bez badań i rozwoju oraz ogromnych nakładów państwa w tamtym czasie, takie firmy jak choćby Intel mogłyby w ogóle nie powstać, a ludzkość prawdopodobnie nie spędzałaby dziś tyle czasu przy laptopach i smartfonach, na Facebooku i Twitterze.

Powszechnie wiadomo, że technologia opracowana przez naukowców NASA rutynowo przenika do produktów opracowywanych w robotyce, sprzęcie komputerowym i oprogramowaniu, nanotechnologii, aeronautyce, transporcie i służbie zdrowia. Zdaniem Scotta Hubbarda, który zanim stał się pracownikiem naukowym Uniwersytetu Stanforda, pracował przez dwadzieścia lat w NASA, każdy dolar, który rząd USA inwestuje w prace tej agencji, zamienia się w dłuższej perspektywie na 7-8 dolarów w towarach i usługach wytwarzanych na rynku.

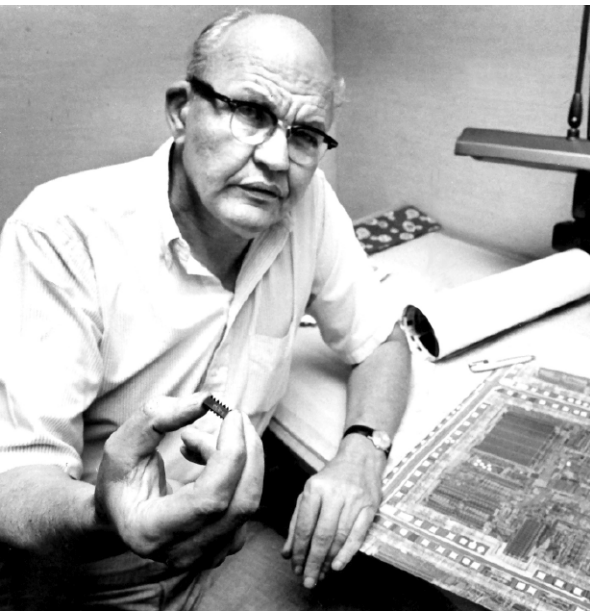
Daniel Lockney, redaktor naczelny „Spinoff", corocznej publikacji NASA, opisującej wykorzystanie technologii NASA w sektorze prywatnym, przyznaje, że postępy poczynione podczas misji Apollo były oszałamiające.

„Dokonano niezwykłych odkryć w dziedzinie nauki, elektroniki, lotnictwa i inżynierii, a także technik rakietowych", pisze. „Było to być może jedno z największych osiągnięć inżynieryjnych i naukowych wszech czasów".

Lockney przytacza w swoim artykule kilka przykładów wiążących się z misją Apollo. Oprogramowanie zaprojektowane do zarządzania złożoną serią systemów na pokładzie kapsuł kosmicznych stało się przodkiem oprogramowania stosowanego obecnie w **urządzeniach do obsługi kart kredytowych** w handlu detalicznym. Kierowcy samochodów wyścigowych i strażacy używają dziś **chłodzonych cieczą ubrań** opartych na urządzeniach stworzonych dla astronautów Apollo do noszenia pod kombinezonami kosmicznymi. **Liofilizowana żywność** opracowana dla astronautów Apollo do jedzenia w kosmosie jest teraz wykorzystywana w wojskowych racjach polowych, znanych jako MRE, oraz jako część sprzętu ratunkowego. A rozwiązania te są przecież w sumie drobiazgiem w porównaniu z **rozwojem technologii układu scalonego** i spółek Doliny Krzemowej, które były bardzo ściśle związane z programem Apollo.

5. Miejsca lądowania statków załogowych w programie Apollo

eprasa.pl 1cde87562a



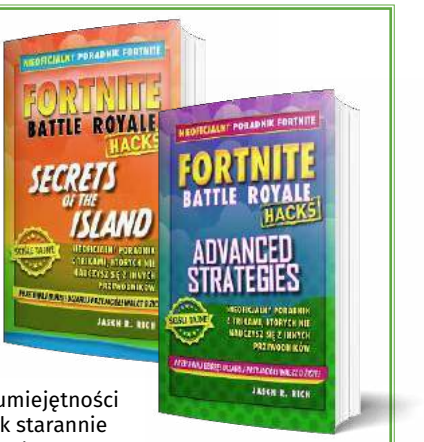
6. Jack Kilby z prototypem układu scalonego

Jack Kilby (**6**) z firmy Texas Instruments **pierwszy działający układ scalony** zbudował dla Departamentu Obrony USA oraz NASA. Zdaniem Lockneya, to sama agencja określała wymagane parametry tej technologii, dopasowując je do własnych wymagań. Potrzebowała lekkiej elektroniki i niewielkich komputerów, bo masa w kosmosie oznacza koszt. I na podstawie tej specyfikacji Kilby zaprojektował swój układ. Kilka lat później zdobył Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki. Czy część zasługi nie należy się programowi kosmicznemu?

Projekt Apollo miał podłoże polityczne. Jednak polityka, która najpierw otworzyła mu niebiańskie upusty budżetu USA, była też powodem porzucenia programu księżycowego w 1972 r. Decyzję o zakończeniu programu firmował prezydent Richard Nixon. Różnie ją interpretowano, ale wyjaśnienie wydaje się bardzo proste. Ameryka **osiągnęła zakładany cel polityczny**. A skoro to właśnie polityka, a nie np. nauka, była najważniejsza, to po dopięciu swego nie było już istotnego powodu, aby dalej ponosić gigantyczne koszty. Zaś po osiągnięciu celu przez Amerykanów, Księżyc przestał być politycznie atrakcyjny także dla ZSRR. Nikt inny przez kolejne dekady nie miał ani technicznych, ani finansowych możliwości, by podjąć lunarne wyzwanie.

Wątek rywalizacji mocarstw powrócił dopiero w ostatnich latach, wraz ze wzrostem możliwości i aspiracji Chin. Znów chodzi o prestiż, ale również o ekonomię i aspekty militarne. Teraz gra toczyć się może o to, kto pierwszy zbuduje na Księżycu stałą bazę, kto zacznie wydobywać jego bogactwa, kto zdoła stworzyć na bazie Księżyca strategiczną przewagę nad rywalami. ■

Fortnite – Battle Royale Hacks – SECRETS OF ISLAND
Fortnite – Battle Royale Hacks – Advanced Strategies
Jason r. Rich
Liczba stron: 152/132, cena 18,99/18,99 zł, Wydawnictwo Jaguar



Skierowany do czytelników w wieku od ośmiu lat kolorowy nieoficjalny poradnik prezentuje graczom świat „Fortnite: Battle Royale". Skupia się przede wszystkim na tym, co czeka ich na wyspie (na której toczą się walki). Ważne miejscówki określane mianem punktów zainteresowania (koncentracji) zostały tu opisane za pomocą starannie dobranych tekstów i zdjęć. Pozwalają one poznać je bliżej i poczuć się w nich jak w domu, zanim jeszcze czytelnicy osobiście doświadczą intensywnych wydarzeń z gry. Bez względu na doświadczenie czytelników oraz ich umiejętności gry w „Fortnite: Battle Royale", wreszcie używaną platformę, poradnik starannie opisuje zróżnicowane tereny składające się na wyspę, w zależności od ich położenia na mapie.
Poradnik „Fortnite Battle Royale Hacks: Secrets of the Island" stosuje podejście geograficzne, pomagając graczom w osiąganiu zwycięstw, a także uczy ich podstawowych strategii walki, budowania i zwiedzania wyspy, które z pewnością przydadzą się im podczas zabawy.
Ponieważ rozgrywki w „Fortnite: Battle Royale" nigdy nie są takie same (a akcja rozwija się w zależności od działań pozostałych 99 graczy przebywających na wyspie), ten nieoficjalny poradnik uczy również, jak dostosowywać do sytuacji najpopularniejsze ofensywne i defensywne strategie, dzięki czemu znacznie zwiększa szansę przetrwania podczas każdej z bitew, niezależnie od tego, w którym zakątku wyspy się one toczą.

eprasa.pl 1cde87562a

Nawet w literaturze *science fiction* spotykamy przykłady misji kosmicznych, w których idealizm przeplata się z komercją. W powieści „Pierwsi ludzie na księżycu" Herberta George'a Wellsa z 1901 r. chciwy pan Bedford myśli tylko o księżycowym złocie, przeciwstawiając się naukowej postawie towarzysza wyprawy. A zatem koncepcja biznesowa od dawna związana jest z ideą eksploracji kosmosu.

Kosmos biznesu

PIENIĄDZE CZEKAJĄ W PRZESTRZENI, WYSTARCZY WYSTRZELIĆ RAKIETĘ

Globalny przemysł kosmiczny jest obecnie wyceniany na ok. 340 mld dolarów. Instytucje finansowe, od Goldman Sachs po Morgan Stanley, przewidują, że w ciągu najbliższych dwóch dekad jego wartość wzrośnie do **1 biliona dolarów** lub więcej. Gospodarka kosmiczna podąża szlakiem podobnym do rewolucji internetowej: tak jak w czasach dot.comów błyskotliwe osobowości z Doliny Krzemowej i dobrze rozwinięty ekosystem kapitału wysokiego ryzyka tworzyły mieszankę wybuchową, eksplodującą nowymi pomysłami na biznes, tak i dziś rozwijają się oparte na barwnych miliarderach startupy w rodzaju **SpaceX** Elona Muska czy **Blue Origin** Jeffa Bezosa. Obaj zresztą majątek zdobyli na dot.comowym boomie sprzed dwóch dekad.

Podobnie jak spółki internetowe kosmiczny biznes też przeżył swoiste „przekłucie balona". Na przełomie wieków geosynchroniczna orbita przypominała parking pod stadionem, na którym rozgrywany jest finał Ligi Mistrzów. Rozwój Internetu doprowadził do stłumienia i bankructw prawie całej pierwszej fali przemysłu kosmicznego, z **systemem telefonii satelitarnej Iridium** (**1**) na czele.

Minęło kilka lat i kosmiczna przedsiębiorczość zaczęła powracać kolejną falą. Powstała **SpaceX**, **Elona Muska**, i mnóstwo startupów zajmujących się głównie budową mikrosatelitów komunikacyjnych zwanych też **CubeSats** (**2**). Po latach panuje przekonanie, że przestrzeń kosmiczna jest otwarta dla biznesu (**3**). Wkraczamy w nową erę, w której sektor prywatny oferuje tani i niezawodny dostęp do kosmosu. Może to utorować drogę dla nowych firm i gałęzi, takich jak hotele na orbicie czy górnictwo na asteroidach. Najbardziej widoczna jest komercjalizacja technik wynoszenia statków kosmicznych, satelitów oraz ładunków – a wkrótce zapewne ludzi. Według raportu firmy inwestycyjnej Space Angels, w ubiegłym roku w prywatne przedsiębiorstwa kosmiczne zainwestowała rekordowa liczba **120 firm inwestycyjnych** typu *venture capital*, co przekłada się na środki w wysokości 3,9 mld dolarów. Biznes kosmiczny zresztą także się globalizuje i podejmowany jest przez wiele

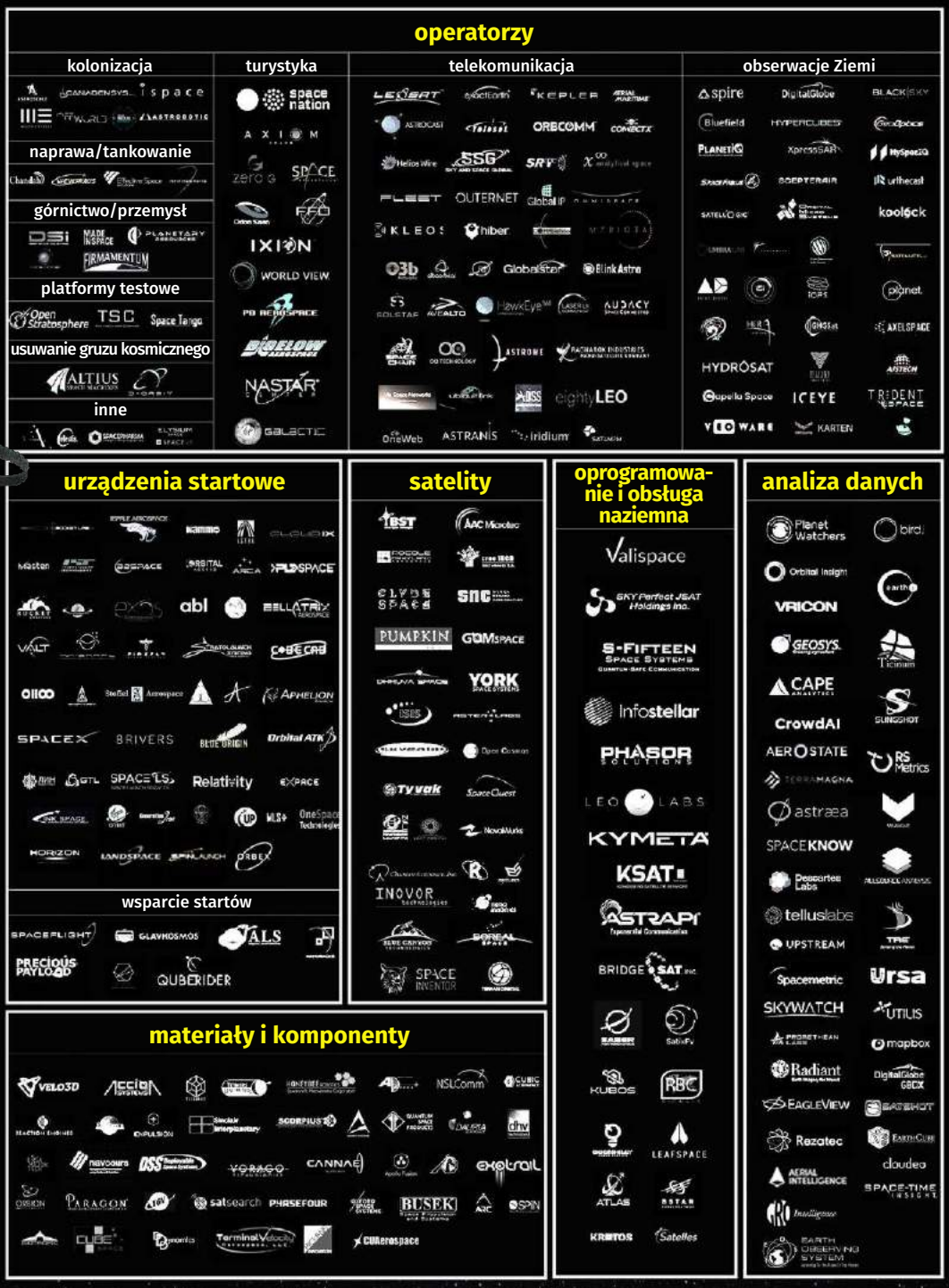
1. Telefon satelitarny Iridium

2. Mikrosatelity typu CubeSats

eprasa.pl 1cde87562a

Bessemer Venture Partners

Kosmiczny biznes



3. Marki w kosmicznej branży – zestawienie autorstwa firmy Bessemer Venture Partners

podmiotów spoza obszaru tradycyjnych potęg kosmicznych, czyli USA i Rosji.

Mniej znany niż amerykański pozostaje rynek **chińskich startupów kosmicznych**. Niektórym być może wydaje się, że w Chinach kwestia podboju kosmosu pozostaje całkowicie w rękach państwa. To nieprawda. Tam też istnieją prywatne firmy *space-tech*. Serwis „SpaceNews" doniósł niedawno, że dwa chińskie startupy z powodzeniem przetestowały i zademonstrowały rakiety, mające stanowić podstawę dla przyszłej technologii pojazdów nośnych wielokrotnego użytku. Jak informuje Reuters, Chiny zdecydowały się na otwarcie rynku małych satelitów dla firm prywatnych już w 2014 r. i w rezultacie powstało co najmniej piętnaście startupów typu SpaceX.

Chiński startup kosmiczny **LinkSpace** wystrzelił w kwietniu pierwszą eksperymentalną rakietę **RLV-T5**, o masie nieco ponad 1,5 tony. Znana również jako **NewLine-1**, jak podaje SpaceNews, w 2021 r. spróbuje umieścić na orbicie 200-kilogramowy ładunek. Inna firma, prawdopodobnie najbardziej zaawansowana w tej branży **Pekin LandSpace Technology Corporation Limited** (LandSpace), przeprowadziła niedawno udany test 10-tonowego **silnika rakietowego Phoenix** na ciekły tlen/metan. Według źródeł chińskich jej rakieta **ZQ-2** będzie w stanie wystrzelić 1,5 tony użytecznego ładunku na 500-kilometrową synchroniczną orbitę słoneczną lub 3600 kg na 200-kilometrową niską orbitę ziemską. Inne kosmiczne chińskie startupy to m.in. OneSpace, iSpace, ExPace – chociaż ta ostatnia jest w dużej mierze finansowana przez państwową agencję CASIC i tylko nominalnie pozostaje przedsięwzięciem prywatnym.

Również w Japonii rodzi się poważny prywatny sektor kosmiczny. W ostatnich miesiącach firma **Interstellar Technologies** z powodzeniem wystrzeliła w przestrzeń kosmiczną **rakietę MOMO-3**, która z łatwością przekroczyła tzw. linię Kármána (100 km n.p.m.). Ostatecznym celem Interstellara jest transportowanie małych satelitów na orbitę za ułamek kosztów, które ponosi tamtejsza rządowa **agencja JAXA**.

Biznesowe myślenie, czyli dążenie do redukcji kosztów, prowadzi do konkluzji, że wytwarzanie wszystkiego na Ziemi, a następnie wystrzeliwanie tego za pomocą rakiet jest drogie i skomplikowane. Istnieją więc już firmy, które prezentują inne podejście. Dążą do wytwarzania tego, co się da, w kosmosie.

Koszt osiągnięcia niskiej orbity ziemskiej w 2018 r.
W dolarach, za 1 kg ładunku, za pomocą głównego pojazdu startowego:

• rakieta Atlas V, United Launch Alliance	13 400
• Sojuz-2.1a (Rosja)	11 400
• rakieta Ariane 5, Arianespace	8900
• rakieta Długi Marsz 2D (Chiny)	8600
• PSLV (Indie)	6500
• Falcon 9 – wersja do wielokrotnego użytku, SpaceX	2700

Przykładem jest **Made In Space**, która na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej prowadzi eksperymenty z produkcją części techniką druku 3D. Narzędzia, części zamienne i urządzenia medyczne dla załogi mogą być tworzone na żądanie. Korzyści to **większa elastyczność** oraz **lepsze zarządzanie zapasami** na stacji kosmicznej. Ponadto niektóre produkty mogą być produkowane w przestrzeni kosmicznej **skuteczniej** niż na Ziemi, np. czyste światłowody. W szerszej perspektywie **nie trzeba też transportować** niektórych surowców i materiałów do produkcji, bo często już tam są. Metale można znaleźć w asteroidach, a woda do produkcji paliwa rakietowego znajduje się już w postaci lodu na planetach i księżycach.

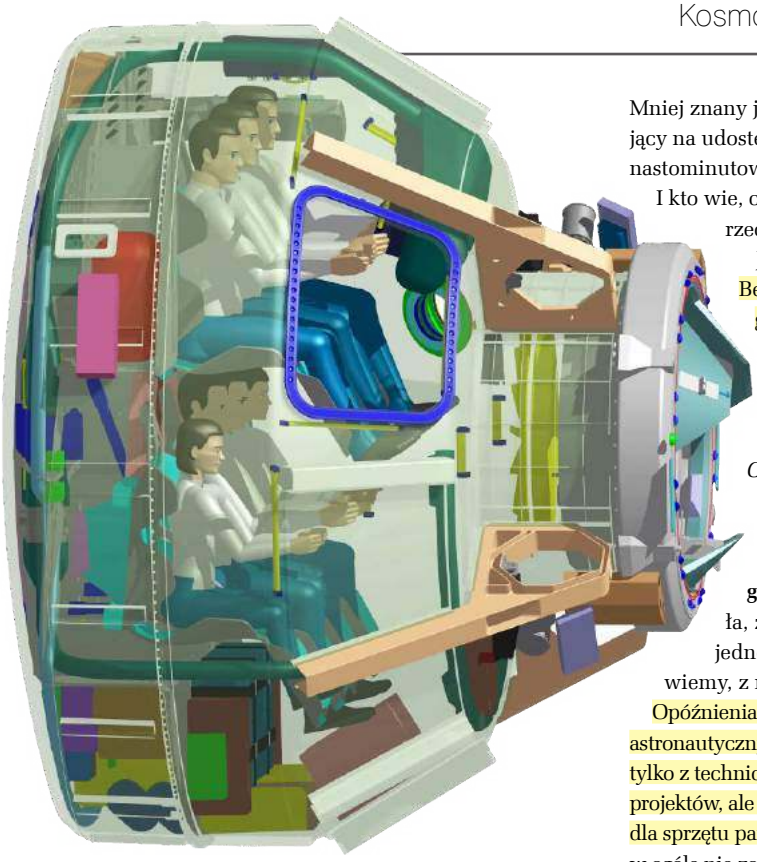
Dla biznesu kosmicznego istotne jest też **minimalizowanie ryzyka**. Według badań Bank of America, jednym z głównych problemów były zawsze **nieudane starty rakiet**. Od początków XXI wieku latanie w kosmos staje się jednak coraz bezpieczniejsze. W ciągu ostatnich dwudziestu lat nie powiodło się tylko 0,79% startów z ludźmi na pokładzie. W latach 50. XX wieku niepowodzeniem kończyły się aż cztery misje na pięć, podczas gdy w 2016 r. firmy kosmiczne zeszły do poziomu ok. 5%.

Szkoła robienia hałasu

Choć nowe rakiety i statki kosmiczne stanowią tylko część, i to wcale nie największą, całkowitych dochodów przemysłu kosmicznego – będąc w tyle za usługami satelitarnymi, takimi jak telewizja, łącza szerokopasmowe i obserwacja Ziemi, to jednak spektakularne starty rakiet wzbudzają zawsze najwięcej emocji. A do zarabiania dużych pieniędzy potrzebne są emocje, marketingowy błysk i spektakl, co świetnie rozumie wspomniany szef SpaceX, Elon Musk. Dlatego w testowym locie swojej dużej **rakiety Falcon Heavy** wysłał w kosmos nie nudną kapsułę, lecz **samochód Tesla Roadster** z kukłą astronauty „Starmana" za kierownicą, a wszystko to przy kosmicznej muzyce **Davida Bowiego**.

Teraz Musk zapowiada wysłanie dwóch osób na orbitę wokół Księżyca – pierwszy całkowicie prywatny kosmiczny lot pasażerski w historii. Wybrany

eprasa.pl 1cde87562a



4. Kapsuła CST-100 Starliner Boeinga z załogą na pokładzie – wizualizacja

do tej misji podobny Muskowi oryginał, **Yūsaku Maezawa**, miał wpłacić wstępnie 200 mln dolarów za miejsce na pokładzie. To pierwsza rata. Ponieważ jednak łączny koszt misji ocenia się na 5 mld dolarów, potrzeba będzie więcej funduszy. Może to być trudne, zważywszy, że Maezawa wysyła ostatnio sygnały, iż nie ma środków. Pewnie więc do szumnie zapowiadanego oblotu Księżyca w ciągu następnych kilku lat nie dojdzie. Zachodzi jednak pytanie, czy to takie istotne? Wszak marketingowo-promocyjna karuzela się kręci.

Musk ewidentnie jest z biznesowej szkoły robienia hałasu. Inaczej niż jego główny konkurent – **Jeff Bezos**, założyciel Amazona i kosmicznej spółki Blue Origin. Ten zdaje się hołdować innej starej maksymie biznesowej: „pieniądz lubi ciszę". Mało kto nie słyszał o zapowiedziach Muska, że będzie posyłał w kosmos po sto osób naraz w ładnie wyglądających na wizualizacjach **statkach Starship**.

Mniej znany jest natomiast plan Blue Origin polegający na udostępnieniu turystom już w tym roku jedenastominutowych **przejażdżek na krawędź kosmosu**. I kto wie, czy nie staną one się za kilka miesięcy rzeczywistością.

Jednak SpaceX ma coś, czego nie ma Bezos. Jest częścią transportowo-załogowej strategii NASA (choć Bezos też w końcu zaczął z agencją współpracować, ale na znacznie mniejszą skalę). W 2014 r. Boeing i SpaceX otrzymały zlecenia w ramach *NASA Commercial Crew Program*. Boeing dostał 4,2 mld dolarów na opracowanie **kapsuły CST-100 Starliner** (**4**), a SpaceX zdobył 2,6 mld dolarów na załogowego **Dragona**. W tamtym czasie NASA stwierdziła, że celem jest uruchomienie co najmniej jednej z tych kapsuł do końca 2017 r. Jak wiemy, z realizacją wciąż czekamy.

Opóźnienia, niekiedy bardzo duże, są w przemyśle astronautycznym czymś normalnym. Wynika to nie tylko z technicznego skomplikowania i innowacyjności projektów, ale także z ekstremalnie trudnych warunków dla sprzętu panujących w kosmosie. Wiele projektów w ogóle nie zostaje zrealizowanych, gdyż z powodu pojawiających się kłopotów są przerywane. Daty startów będą więc przesuwane. Do tego trzeba się przyzwyczaić.

Boeing np. planował w sierpniu 2018 r. polecieć na Międzynarodową Stację Kosmiczną ISS swoją kapsułą CST-100, co odpowiadałoby lotowi Demo-1 firmy SpaceX, który miał miejsce w marcu tego roku (**5**). Jednak w czerwcu ubiegłego roku podczas testu silników startowych Starlinera pojawił się problem. Wkrótce potem przedstawiciele Boeinga ogłosili, że firma odkłada misję testową, znaną jako ***Orbital***

5. Wydobywanie załogowej kapsuły Dragon z oceanu po marcowym teście

6. Lądujące główne człony rakiety Falcon Space X

Flight Test (OFT), na koniec 2018 r. lub początek 2019 r. Wkrótce OFT został ponownie przesunięty, na marzec 2019 r., a następnie na: kwiecień, maj i wreszcie sierpień. Jak twierdzą przedstawiciele Boeinga, ich firma nadal dąży do odbycia w tym roku pierwszego załogowego lotu próbnego na ISS.

Z kolei kapsuła załogowa SpaceX miała w kwietniu tego roku przykry wypadek podczas testu naziemnego. Choć początkowo opornie ujawniano fakty, po kilku dniach stało się jasne, że doszło do **eksplozji i zniszczenia Dragona**. Przedstawiciele NASA, najwyraźniej przyzwyczajeni do takich sytuacji, skomentowali, że to niefortunne wydarzenie stwarza szansę, aby załogowy Dragon był jeszcze lepszym i bezpieczniejszym pojazdem.

„Po to właśnie są testy", wyjaśniał w oświadczeniu szef NASA Jim Bridenstine. „Będziemy się uczyć, wprowadzać niezbędne poprawki i bezpiecznie iść naprzód z naszym programem komercyjnych statków załogowych."

Oznacza to jednak zapewne kolejne opóźnienie terminu załogowego testu Dragona 2 (Demo-2), który był planowany na lipiec 2019 r. Eksperci wskazują na rok opóźnienia, jakie dotknęło CST-100, choć w przypadku tej kapsuły Boeinga doszło jedynie do wycieku hydrazyny, a nie do eksplozji. Jak się okazało w maju, są też problemy z prawidłowym działaniem spadochronów Dragona 2, więc raczej na pewno wszystko jeszcze potrwa. Cóż, taki to biznes.

Nikt jednak nie kwestionuje możliwości i kompetencji SpaceX ani Boeinga. Firma Muska w ciągu ostatnich kilku lat stała się jednym z najbardziej aktywnych i innowacyjnych przedsiębiorstw kosmicznych na świecie. W samym 2018 r. przeprowadziła aż 21 startów, co stanowi ok. 20% wszystkich startów na świecie. Imponuje też takimi osiągnięciami, jak opanowanie techniki **odzysku głównych członów rakiet** przez lądowanie na twardym gruncie (**6**) lub morskich platformach. Ponowne użytkowanie rakiet ma ogromne znaczenie dla obniżania kosztów kolejnych startów. Trzeba jednak w tym miejscu przyznać, że po raz pierwszy udane lądowanie rakiety po locie przeprowadził nie SpaceX lecz Blue Origin (małej **New Shepard**).

Duża wersja głównej rakiety Muska, Falcon Heavy – już, jak wiadomo, przetestowana w locie – jest w stanie umieścić ponad 60 ton na niskiej orbicie Ziemi. Jesienią ubiegłego roku Musk przedstawił projekt jeszcze większej rakiety – **Big Falcon Rocket** (BFR), w pełni nadającego się do ponownego użycia pojazdu nośnego i systemu statków kosmicznych, wszystko to z myślą o przyszłej misji marsjańskiej. W listopadzie 2018 r. drugi stopień i statek został przemianowany przez Elona Muska na wspomniany Starship (**7**), podczas gdy pierwszy stopień otrzymał nazwę **Super Heavy**. Ładowność użytkowa wynoszona na orbitę Ziemi to w BFR co najmniej 100 ton. Są założenia, że **kompleks Starship-Super Heavy** może być w stanie wystrzelić 150 ton lub więcej na LEO (niską orbitę okołoziemską), co jest absolutnym rekordem nie tylko wśród istniejących, ale także planowanych rakiet. Pierwszy lot orbitalny BFR zaplanowano wstępnie na 2020 r.

eprasa.pl 1cde87562a

7. Wizualizacja statku Starship odłączającego się od Big Falcon Rocket

Pojazd kosmiczny najbezpieczniejszy w historii

Biznesowe stosunki firmy Jeffa Bezosa z NASA są znacznie mniej efektowne. Zgodnie z umową *Commercial Space Launch Act*, jego Blue Origin zmodernizuje i wyremontuje stanowisko testowe 4670 w centrum lotów kosmicznych Marshalla w Huntsville w Alabamie, aby móc tam sprawdzać działanie **silników rakietowych BE-3U** i **BE-4**. Zbudowane w 1965 r. stanowisko 4670 służyło jako podstawa do prac nad **napędem Saturn V** dla programu Apollo.

Firma Bezosa ma w planie testy w 2021 r. dwustopniowej **rakiety New Glenn** (nazwa pochodzi od **Johna Glenna**, pierwszego Amerykanina na orbicie Ziemi), będącej w stanie umieścić 45 ton na niskiej orbicie ziemskiej. Jej pierwszy człon przeznaczony jest do lądowania na statku znajdującym się na morzu i ponownego wykorzystania do 25 razy. Blue Origin zakończyła budowę nowej fabryki o powierzchni 70 tys. m^2, przeznaczonej do wytwarzania tych rakiet, umieszczonej tuż obok Kennedy Space Center na Florydzie. Podpisano już umowy z kilkoma klientami komercyjnymi zainteresowanymi New Glenn. Rakieta napędzana będzie silnikiem BE-4, który firma sprzedaje również United Launch Alliance (ULA), spółce Lockheeda Martina i Boeinga utworzonej w 2006 r., aby służyć klientom rządowym w USA, wynosząc ładunki w przestrzeń kosmiczną. W październiku ubiegłego roku zarówno Blue Origin, jak i ULA otrzymały kontrakty od amerykańskich sił powietrznych na wsparcie rozwoju ich pojazdów nośnych.

New Glenn opiera się na doświadczeniach, jakie Blue Origin zdobyła dzięki swojemu suborbitalnemu pojazdowi „turystycznemu" New Shepard (**8**), nazwanemu na cześć **Alana Sheparda**, pierwszego Amerykanina w kosmosie (w krótkim locie suborbitalnym, w 1961 r.). To właśnie New Shepard, wraz z kapsułą mającą miejsce dla sześciu osób, może być

8. Rakieta New Shepard

eprasa.pl 1cde87562a

9. Kosmiczny hotel

pierwszym pojazdem wycieczkowym dla turystów, który dotrze jeszcze w tym roku do kosmosu, choć… nie jest to pewne.

– *Miałem nadzieję, że stanie się to w 2018 r.* – powiedział Jeff Bezos podczas konferencji Wired25 w październiku ub. roku. – *Wciąż powtarzam mojemu zespołowi, że to nie wyścig. Chcę, aby powstał najbezpieczniejszy pojazd kosmiczny w historii.*

Elon Musk jest znany z propagowania idei uczynienia ludzkości **„cywilizacją multiplanetarną”**. Dużo wiadomo o jego zamysłach księżycowych i marsjańskich. Tymczasem szef Blue Origin mówi – i znów: znacznie ciszej – tylko o Księżycu. Jego firma zaproponowała opracowanie lądownika księżycowego **Blue Moon** w celu dostarczenia ładunku i, ostatecznie, ludzi na powierzchnię Księżyca. Niewykluczone, że będzie on zgłoszony i brany pod uwagę w konkursie NASA na lądowniki księżycowe.

Orbitalne hotelarstwo?

Barwne **wizje turystyki kosmicznej** mogą obiecujących zbyt wiele doprowadzić do sądu. Tak właśnie stało się z firmą Space Adventures, pozwaną przez austriackiego biznesmena i poszukiwacza przygód Haralda McPike'a o zwrot depozytu w wysokości 7 mln dolarów, zapłaconego za miejsca w misji Sojuza wokół Księżyca. Nie zraża to jednak kolejnych marketerów pozaziemskich ekspedycji turystycznych.

Amerykańska firma Orion Span, z siedzibą w Houston, pracuje np. nad projektem statku kosmicznego, który określa jako „**pierwszy luksusowy hotel w kosmosie**” (**9**). Jej **stacja Aurora** ma być uruchomiona w 2021 r. Dwuosobowa załoga będzie towarzyszyć suto płacącym klientom, którzy wydadzą ponad 2,5 mln zł za noc, co przy dwunastodniowych wakacjach daje łącznie turnus w cenie ok. 30 mln. Orbitalny hotel ma okrążać Ziemię „co 90 minut”, oferując „niezliczone wschody i zachody Słońca” oraz niezrównane widoki naszego globu. Wycieczka będzie intensywną podróżą, czymś bardziej zbliżonym do „doświadczenia bycia prawdziwym astronautą” niż leniwych wakacji.

Film o projektach Gateway Foundation: http://bit.ly/2wmw87t

Inni śmiali wizjonerzy, z Gateway Foundation, założonej przez byłego pilota Johna Blincowa i projektanta kosmicznych misji Toma Spilkera, pracującego niegdyś dla Jet Propulsion Laboratory, chcą zbudować **stację Spaceport**. Umożliwiłaby zarówno eksperymenty naukowe, prowadzone przez narodowe agencje kosmiczne, jak i turystykę kosmiczną. W zgrabnym filmie zamieszczonym na YouTube, fundacja pokazuje swoje ambitne plany – w tym hotel kosmiczny klasy Hilton. Stacja ma się obracać, co być może symuluje grawitację na różnych poziomach. Chętnym oferowane jest „członkostwo” w Gateway i udział w systemie losowania. W zamian za roczną składkę otrzymujemy „informacyjne e-maile”, „rabaty na imprezy” oraz szansę na wylosowanie darmowej podróży na Spaceport.

Nieco bardziej realnie – głównie dlatego, że stoją za tym testy przeprowadzone na ISS – wyglądają projekty firmy Bigelow Aerospace. Projektuje ona dla kosmicznych turystów **elastyczne moduły B330**, które rozkładają się lub „nadmuchują” w przestrzeni kosmicznej. Wiarygodności planom firmy Roberta Bigelowa dodało umieszczenie na orbicie już dwóch małych modułów **Genesis I** i **II**, a przede wszystkim udany eksperyment z **modułem BEAM**. Powstał on w tej samej technologii, który przez dwa lata był testowany na ISS, po czym w 2018 r. został zaakceptowany przez NASA jako pełnoprawny moduł stacji. ■

eprasa.pl 1cde87562a

W styczniu chińska Narodowa Agencja Kosmiczna CNSA umieściła sondę kosmiczną Chang'e 4 po drugiej stronie Księżyca, a kilka miesięcy później Chiny zapowiedziały budowę na naszym naturalnym satelicie stałej bazy. Wydaje się, że wywarło to silne wrażenie na amerykańskich politykach, bo wkrótce zaczęli nawoływać do przyspieszenia powrotu swoich astronautów na Srebrny Glob.

Nowy wyścig na Księżyc

SREBRNA GORĄCZKA

Informacje z Księżyca jakoś się w ostatnim czasie skumulowały. Po chińskim sukcesie obserwowaliśmy, jak rozbiła się o jego powierzchnię **izraelska sonda Beresheet** – ale ma być wysłana kolejna. Indie zapowiedziały, że ich lądownik **Chandrayaan-2** dotrze na Srebrny Glob jeszcze w tym roku. O podobnym terminie myślą Japończycy, szykujący **„księżycowy lądownik i łazika"** i planujący ok. roku 2030 wysłać na Księżyc swoich ludzi. Europejska Agencja Kosmiczna zapowiedziała zaś w styczniu, że do 2025 r. zamierza rozpocząć wydobycie księżycowego lodu.

Oczywiście najgłośniej i najmocniej wybrzmiało oświadczenie wiceprezydenta USA Mike'a Pence'a, że Stany Zjednoczone zamierzają „w ciągu najbliższych pięciu lat przetransportować ponownie amerykańskich astronautów na Księżyc" oraz, że dziś „trwa wyścig kosmiczny, taki jak w latach 60., a stawka jest jeszcze wyższa". Wiceprezydent mówił to ze śmiertelną powagą do członków Narodowej Rady ds. Przestrzeni Kosmicznej, 26 marca 2019 r. Jak łatwo policzyć, wyznaczył datę na rok 2024.

Zdaniem komentującego to wystąpienie w mediach Ramona Lugo, dyrektora Instytutu Kosmicznego na Florydzie na Uniwersytecie w Orlando, Pence prawdopodobnie miał na myśli **rywalizację z Chinami**, bo jest mało prawdopodobne, aby to Rosja mogła zająć pozycję prawdziwego rywala USA w przestrzeni kosmicznej – pomimo swojej roli w wysyłaniu astronautów na Międzynarodową Stację Kosmiczną (ISS).

Warto dodać, iż Pence pogroził przy okazji palcem NASA (a zarazem jej partnerowi, Boeingowi). Chodziło o przekroczenie kosztów i opóźnienia w pracach nad **rakietą SLS** (Space Launch System). Stwierdził, że jeśli NASA nie może wysłać astronautów na Księżyc w ciągu pięciu lat, to być może „trzeba zmienić agencję, a nie misję".

Reportaż o powrocie na Księżyc: http://bit.ly/2XajLaF

Po ponownym zdobyciu Księżyca NASA planuje przenieść się na **Marsa**. To był cel obowiązującej w latach 1989-1993 ***Space Exploration Initiative*** (SEI) i dyrektywy ogłoszonej trzydzieści lat temu dla NASA przez zmarłego prezydenta George'a H.W. Busha. Ambitny plan proponował powrót na Księżyc w ciągu dekady i załogową podróż na Marsa w 2010 r. Brak zaufania między Białym Domem a NASA, a także politycznie niedopuszczalne wstępne szacunki kosztów w wysokości aż 500 mld ówczesnych dolarów, zatopiły jednak całą inicjatywę.

Tak czy inaczej – jak komentował nową „srebrną gorączkę" w majowym wydaniu „New Yorkera" Jack Burns, dyrektor finansowanej przez NASA Sieci Poszukiwań i Nauki Kosmicznej (Network for Exploration and Space Science) – „Księżyc znów jest gorącym tematem".

Potrzebujemy nowych celów i powodów

Prawie każdy amerykański prezydent od czasu Nixona proponował powrót na Księżyc. Pieniędzy na realizację tej idei nigdy jednak nie przydzielono. Zawsze wygrywały cele obronne. Budżet Departamentu Obrony wynosi obecnie prawie 700 mld dolarów, podczas gdy finansowanie NASA to 21,5 mld dolarów, czyli około połowę procenta budżetu USA. Uważa się przy tym, że Stany Zjednoczone i tak wciąż wydają więcej na programy kosmiczne niż reszta świata razem wzięta.

– *Tym razem potrzebujemy bardziej zrównoważonego niż wcześniej zestawu celów i powodów* – mówi

eprasa.pl 1cde87562a

Burns, odnosząc się do warunków niezbędnych do stworzenia projektu księżycowej wyprawy.

Ma na myśli cele naukowe, biznesowe lub oba jednocześnie. Jego zdaniem postępy w inżynierii są w stanie zamienić Księżyc i jego orbitę w **stację pośredniczącą** w wysyłaniu pojazdów w głąb Układu Słonecznego, czyli na Marsa i dalej. Słaba grawitacja naszego satelity znacznie ułatwia takie starty, a projekty baz na Księżycu wreszcie zaczynają wyglądać na wykonalne.

– *Rysuje się możliwość stworzenia tam laboratorium telerobotycznego* – twierdzi Burns. – *Można by drukować w nim elementy siedlisk i sprzętu, a jako materiał posłużyłby księżycowy regolit.*

Jeszcze piętnaście lat temu Księżyc uważano za wysuszoną skałę. Teraz wiemy, że da się na nim znaleźć wodę. Zarówno firmy, jak i agencje państwowe traktują jej wydobycie, a także sięgnięcie po inne cenne lunarne surowce za coś, co może być brane poważnie pod uwagę. Nie bez znaczenia pozostają też perspektywy rozwoju również w tym wymiarze **turystyki kosmicznej**, choć wśród naukowców panuje cicha opinia, że pomysł ten jest jednak niezbyt mądry i raczej niepraktyczny.

Księżyc 2024 vs Księżyc 2028

Przed wystąpieniem Pence'a oficjalnym planem NASA, przyjętym zresztą pod wpływem politycznych dyrektyw prezydenta Trumpa, było wysłanie astronautów na Księżyc w roku 2028.

– *Tym razem, gdy udamy się na Księżyc, już na nim zostaniemy* – mówił szef NASA **Jim Bridenstine** (**1**) w lutym, czyli przed ponagleniem ze strony wiceprezydenta.

Niezależnie od harmonogramu wydaje się, że na księżycowej orbicie zostanie umieszczona

1. Jim Bridenstine – w tle wiceprezydent USA Mike Pence

stacja kosmiczna Deep Space Gateway albo **Lunar Orbital Platform Gateway** (Brama), traktowana jako m.in. stacja przesiadkowa dla astronautów w drodze na Srebrny Glob (**2**). Dokujące w niej pojazdy transferowe będą przewozić lądowniki księżycowe na niską orbitę księżycową.

Przedstawiciele NASA opisują koncept orbitalnej stacji księżycowej jako konstrukcji o „otwartej architekturze", działającej jako „port kosmiczny dla ludzkich i zrobotyzowanych poszukiwań na Księżyc i dalej". Niewykluczone jest więc również jej wykorzystanie w misjach na Marsa.

Wcześniejszy plan, który nazwiemy w skrócie **„Księżyc 2028"** przewidywał trzy fazy. W 2024 r. agencja zamierzała wystrzelić statek kosmiczny Orion i europejski moduł usługowy za pomocą rakiety Space Launch System, do Gateway. Jednocześnie miałby zostać przetestowany wyprodukowany komercyjnie lądownik. Dwa lata później miałby się odbyć test lądowania bez ludzi na pokładzie z użyciem Oriona i wszystkich modułów transferowych, holowniczych i lądownika. Zaś w 2028 r. cały system połączyłby się w całość. Załoga złożona z czterech astronautów poleciałaby do Bramy w statku kosmicznym Orion, za pomocą SLS. Wszyscy zostaliby na stacji. Potem nastąpić miała seria startów z udziałem partnerów komercyjnych, po czym astronauci użyliby pojazdu transferowego, aby zejść lądownikiem na niską orbitę księżycową, odłączyć się od niego i wreszcie – odbyć podróż na powierzchnię Księżyca.

Raport Instytutu Polityki Nauki i Technologii (STPI), cytowany również w innym miejscu tego Tematu numeru, przewidywał, że opracowanie samych lądowników i systemów tankowania kosztowałoby dla planu „Księżyc 2028" prawie 8 mld dolarów, w rozłożeniu na serię pięciu lądowań z załogą oraz wcześniejszy test bezzałogowy. Dodatkowe 12 mld dolarów kosztowałyby SLS i Orion, jak również inne starty niezbędne do przetransportowania lądowników, paliwa i innych ładunków. Sumy te nie obejmują w dodatku innych kosztów, takich jak prace nad SLS, Orion i stacją Gateway.

Nowy, przyspieszony harmonogram, który nazwiemy **„Księżyc 2024"**, zakładał już w najbliższych kilku miesiącach pierwszy testowy lot rakiety SLS wokół Księżyca, oznaczony jako ***Exploration Mission 1* (EM-1)**, z kapsułą Orion, jeszcze bez załogi. Potem przetestowany miałby zostać powrót kapsuły na Ziemię – wejście w atmosferę z prędkością 11 km/s i wodowanie na Pacyfiku. Etap ten już jest jednak opóźniony z powodu problemów związanych z montażem rdzenia SLS, w szczególności sekcji silnika (**3**). Start

orasa.pl 1cde87562a

2. Wizja Deep Space Gateway

odbyć się więc ma najwcześniej na koniec roku 2020 lub w roku 2021. Równolegle trwają przygotowania do lotu z załogą, oznaczonego jako ***Exploration Mission 2* (EM-2)**, który miałby nastąpić w 2022 r. Załoga w statku kosmicznym Orion okrąży Księżyc, po czym wróci na Ziemię. Podczas tej wyprawy na orbitę wokół Księżyca trafić ma także **Power and Propulsion Bus** (PPB), czyli pierwszy człon przyszłej stacji Gateway. Trwają nad nim prace.

W tym samym czasie NASA pozyskać ma brakujący sprzęt do księżycowego lądowania. W kwietniu 2019 r. agencja, wzorem programu Apollo sprzed pół wieku, zaprosiła amerykańskie koncerny do składania propozycji dotyczących lądownika – jego zaprojektowania, budowy i testów. Lądowanie na Księżycu miałoby nastąpić podczas trzeciego lotu rakiety SLS, oznaczonej jako ***Exploration Mission 3* (EM-3)**.

Co ciekawe, NASA w tym wariancie mogłaby nawet obejść się bez stacji Gateway. Lądownik księżycowy połączony może być bowiem ze statkiem kosmicznym Orion na orbicie Księżyca i nie trzeba by było zawijać do Gateway.

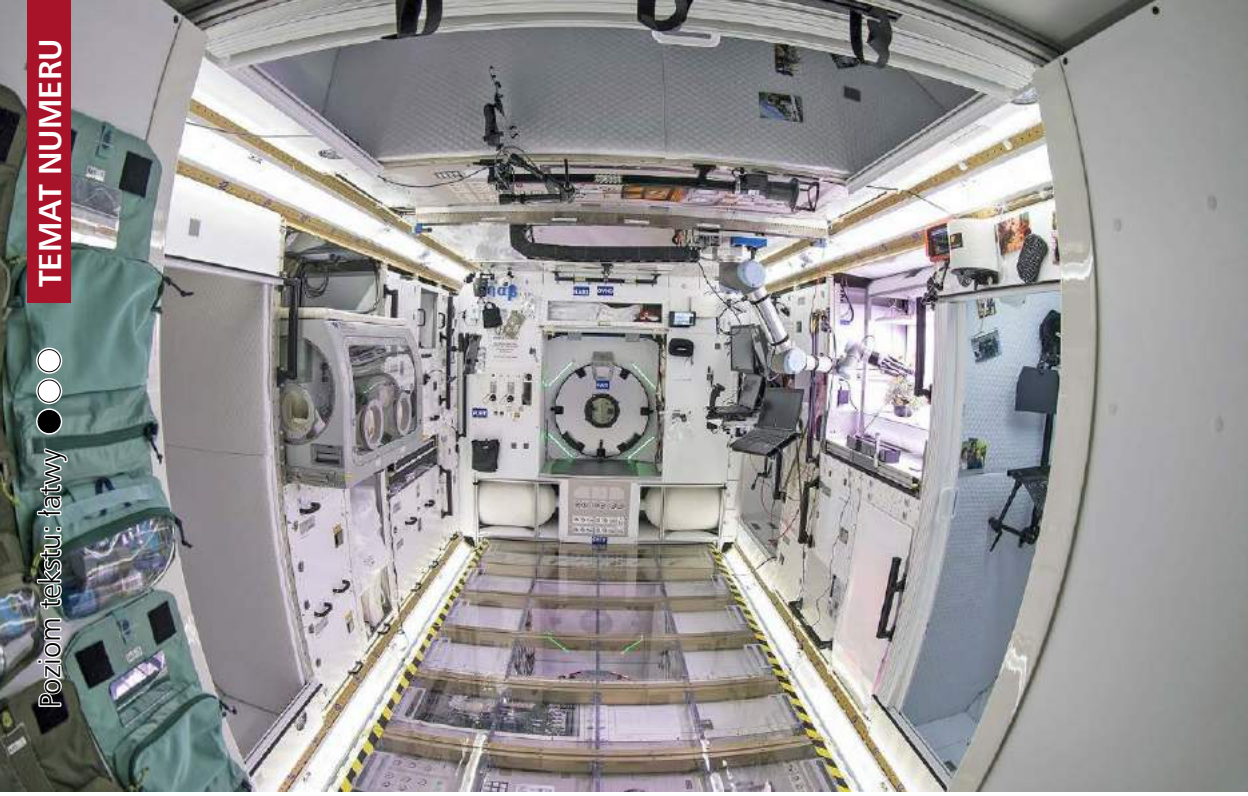
– *Powiedziałbym, że pierwsze lądowanie w 2024 r. to doświadczenie spartańskie. Nie będziemy wówczas długo przebywać na powierzchni. Skafandry zostaną odchudzone, jak to tylko możliwe* – wyjaśniał w wypowiedzi dla prasy **William Gerstenmaier**, administrator NASA odpowiedzialny za załogowe loty kosmiczne.

Wiadomo też, że na Księżycu wylądować mają mężczyzna i kobieta.

Bridenstine zapewnił wiceprezydenta Pence'a, że NASA będzie w stanie sprostać przyspieszonemu harmonogramowi, bo wiele elementów misji jest już w trakcie realizacji. Dodał jednocześnie, że to przyspieszenie „musi być odzwierciedlone w nowym budżecie". W trakcie swojego przemówienia w Senacie oświadczył, że rozważana jest możliwość przeprowadzenia pierwszego lotu kapsuły Orion z wykorzystaniem nie SLS, z którą są problemy, lecz komercyjnych rakiet. Okazuje się jednak, że na ten moment **nie ma pojazdu**, który byłby w stanie samodzielnie zrealizować etap EM-1. Wiązałoby się to z umieszczeniem na orbicie okołoziemskiej statku wraz z europejskim modułem serwisowym i **ICPS**, czyli specjalnie przygotowanym górnym stopniem-holownikiem, który miałby rozpędzić Oriona i posłać go w kierunku Srebrnego Globu.

3. Kwietniowy test silnika RS-25 nr 2062 dla rakiety SLS

eprasa.pl 1cde87562



4. Wnętrze przestrzeni mieszkalnej na orbicie księżycowej, projektowane przez Lockheeda Martina

Bridenstine wyjaśniał, że analizowana jest opcja użycia dwóch komercyjnych rakiet (np. Falcon Heavy, Delta IV). Jedna byłaby odpowiedzialna za statek oraz moduł serwisowy, a druga za ICPS. Na orbicie doszłoby do połączenia wszystkich elementów i rozpoczęcia podróży w stronę Księżyca. Z tym że Orion/ESM i ICPS nie są zaprojektowane do dokowania ze sobą, więc wymagałoby to dodatkowej pracy i przekształceń w obu konstrukcjach.

Jeśli NASA będzie w stanie dokonać tej monumentalnej zmiany na rzecz komercyjnych rakiet użytkowych, wówczas, zdaniem niektórych ekspertów, oznaczałoby to w praktyce opracowanie nowej metody podróży kosmicznych, która opiera się na wielokrotnych wystrzeleniach mniejszych pojazdów i niekoniecznie wymaga masywnych rakiet do wynoszenia w odleglejsze misje. Choć taki pomysł wygląda na trudniejszy w realizacji, może się okazać mniej kosztowny. Szacuje się, że w ciągu ostatniej dekady NASA wydała 14 mld dolarów na opracowanie rakiety SLS, a ta wciąż nie jest gotowa i nie bardzo wiadomo, kiedy będzie. Co więcej, po ukończeniu ma być wystrzeliwana tylko raz lub dwa razy w roku, za ok. 1 miliard dolarów za lot. Dla porównania, start **Delty IV Heavy** kosztuje ok. 350 mln dolarów, a **Falcona Heavy** nawet poniżej 100 mln dolarów. Jednoczesne użycie obu tych rakiet jest więc o ponad połowę tańsze niż jeden prognozowany start SLS.

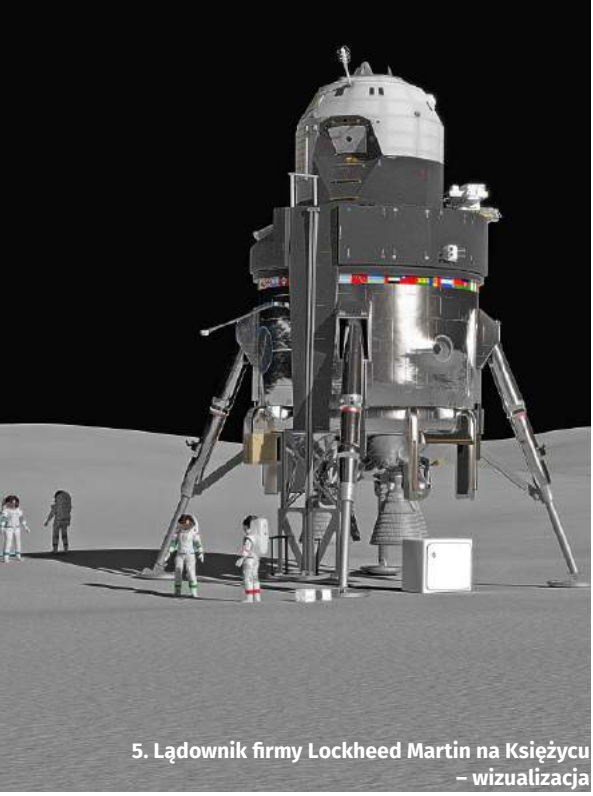
Kosmiczne holowniki, takie jak ICPS, mogłyby również pomóc w przyszłości zaoszczędzić na kosztach, pozostając po wykonaniu zadania w przestrzeni kosmicznej. Holownik przeciągający sprzęt na Księżyc wracałby potem na niską orbitę Ziemi, oczekując na ponowne tankowanie, za pomocą taniej rakiety. Stałby się więc, niczym holowniki np. w portach, „wołem roboczym" wielokrotnego użytku, ciągnącym statki pomiędzy orbitami.

Na pierwszym etapie realizacji misji księżycowej lądowniki mają być zasilane przez paliwo dostarczane z Ziemi. NASA pracuje jednak nad możliwością produkcji paliwa z wody oraz księżycowego regolitu. Przedstawiciele agencji, podobnie jak analogiczni specjaliści z Chin, plany te opierają o ewentualną eksplorację południowego bieguna Księżyca. Tam bowiem **Lunar Reconnaissance Orbiter** (LRO), przelatujący nad tym obszarem w ciągu ostatniej dekady tysiące razy, wykrył lód wodny.

„Z naszych badań i obserwacji wiemy, że region bieguna południowego zawiera lód i może być bogaty w inne zasoby", stwierdza w oświadczeniu Steven Clarke, zastępca administratora Dyrekcji Misji Naukowych w NASA.

Jak wskazuje NASA, woda jest niezbędnym zasobem do dalszych załogowych eksploracji. Może być wykorzystywana do picia, chłodzenia sprzętu,

eprasa.pl 1cde87562a



5. Lądownik firmy Lockheed Martin na Księżycu – wizualizacja

aparatów oddechowych i produkcji paliwa rakietowego na potrzeby misji w głąb kosmosu.

Wizja Lockheeda Martina

Pod koniec kwietnia tego roku NASA opublikowała zaktualizowaną informację przedkonkursową do programu ***Human Landing System***, czyli budowy lądownika księżycowego, który w 2024 r. ma zawieźć ludzi z powrotem na powierzchnię Księżyca. Agencja dąży do zbudowania zintegrowanego lądownika z wieloma elementami, takimi jak elementy opadania i wznoszenia oraz pojazd transferowy. Termin oficjalnego zamówienia to maj bieżącego roku. Agencja wzywa niniejszym przemysł kosmiczny do przedstawienia swoich propozycji systemów transportujących ludzi na Księżyc.

Firmą, która sprawia wrażenie, że ma już do programu „Księżyc 2024" wszystko gotowe (a przynajmniej ładnie narysowane), jest Lockheed Martin. Podczas kwietniowego Narodowego Sympozjum Kosmicznego w Kolorado jej przedstawiciele przedstawili swój plan. Wymagałby w czerwcu 2020 r. lotu próbnego Oriona z europejskim modułem usługowym na rakiecie NASA Space Launch System, zaś pierwszy lot próbny z załogą odbyłby się pod koniec 2022 r. Pomiędzy tymi dwoma lotami NASA musiałaby stworzyć to, co Lockheed Martin nazywa **Phase 1 Gateway** – mały moduł mieszkalny i moduł napędowy na orbicie wokół Księżyca, w którym dokowałby Orion. W 2024 r. NASA wystrzeliłaby lądownik księżycowy do Bramy, którym następnie załoga miałaby polecieć na powierzchnię Księżyca.

Lockheed Martin informuje też o finalizowaniu prac nad pełnowymiarowym prototypem wokółksiężycowego modułu mieszkalnego. Prototyp modułu mieszkalnego **NextSTEP** (**4**) będzie wspierał architekturę planowanej przez NASA załogowej stacji kosmicznej Gateway. Zespół astronautów NASA przez pewien czas mieszkał już i pracował wewnątrz naziemnego prototypu, oceniając jego układ i przekazując swoje uwagi. Agencja zweryfikuje jeszcze ogólną konstrukcję, m.in. oceni elementy zapewniające współdziałanie, takie jak International Docking System Standard (IDSS – Międzynarodowy Standard Systemu Dokowania).

Jesienią 2018 r. Lockheed Martin przedstawił również własną wizję lądownika księżycowego (**5**). Wysyłany z okołoksiężycowej orbity pojazd (**6**) umożliwiałby astronautom dwutygodniowe wypady na powierzchnię Srebrnego Globu. Maszyna mogłaby realizować tak misje naukowe, jak i komercyjne.

6. Lądownik Lockheeda Martina zadokowany w stacji na orbicie Księżyca – wizualizacja

eprasa.pl 1cdef562a

Byłby to pojazd załogowy, przeznaczony dla czterech astronautów, mogący przewozić do tony ładunku, mierzący 14 m długości, ważący „na sucho" 22 tony i aż 62 tony po zatankowaniu do pełna. Dla porównania można dodać, że dwuosobowe lądowniki księżycowe używane w czasach załogowych misji programu Apollo ważyły po 4,3 tony. Po lądowaniu na Księżycu, umieszczona w górnej części lądownika załoga korzystałaby ze specjalnej windy, by zejść na powierzchnię.

Lockheed Martin proponuje dla swojego lądownika **paliwo kriogeniczne: ciekły wodór i ciekły tlen.** Składniki niezbędne do jego produkcji miałyby być pozyskiwane z wody, być może pobieranej w przyszłości w formie lodowej lub z samego Księżyca. Potencjalnie brane są pod uwagę takie jednostki napędowe, jak **silnik RL10** od Aerojet Rocketdyne lub **BE-3** produkcji Blue Origin.

Zdaniem konstruktorów, rozmiary pojazdu i możliwości lądownika Lockheed Martin są wystarczające, by w przyszłości wykorzystać go również w misji na Marsa.

Chiński plan budowy księżycowej bazy

Według Andrieja Ionina z Rosyjskiej Akademii Kosmonautyki, nie ma jednak żadnego „wyścigu na Księżyc", a wypowiedź Pence'a była „motywowana polityką wewnętrzną USA". Ionin nie wyklucza możliwości lądowania na Księżycu astronautów amerykańskich w ramach „jednorazowego projektu" w ciągu najbliższych pięciu lat, ale nie wyobraża sobie, by Rosja czy Chiny brały w tym udział.

– *Rosja nie jest obecnie w stanie sprostać podobnemu wyzwaniu ani pod względem finansowym, ani technologicznym* – skomentował Ionin w mediach nowe amerykańskie plany.

Przyznał jednocześnie, że Rosja poczyniła postępy w badaniach księżycowych. Od połowy marca trwa w Moskwie czteromiesięczny **eksperyment Syriusz-19** (**7**), mający na celu symulację lotu na Księżyc, angażujący głównie rosyjskich naukowców. Co więcej, agencja kosmiczna Roskosmos ogłosiła plany wysłania w 2021 r. na Księżyc rosyjskiego lądownika. Załogowa misja księżycowa miałaby się odbyć jednak najwcześniej w latach 30.

Thomas Jarzombek, niemiecki parlamentarzysta oraz koordynator podróży lotniczych i kosmicznych w tamtejszym Ministerstwie Gospodarki i Energetyki, powiedział dla „Deutsche Welle", że Niemcy i Europa liczą na udział w amerykańskim planie powrotu na Księżyc, choć również nie zamierzają uczestniczyć w jakimkolwiek wyścigu. Pence nie wspomniał wprawdzie o współpracy z UE, jednak ta jest zainteresowana dołączeniem do projektu Gateway. Rosja również, ale

7. Uczestnicy rosyjskiego eksperymentu Syriusz-19

w 2018 r. **Dmitrij Rogozin**, szef Roskosmosu, stwierdził, że jego kraj nie chce występować w „roli zaplecza", więc międzynarodowa współpraca nie jest w tym wszystkim jasno sprecyzowana. Wiadomo, że pozytywnie do współpracy z USA nastawiona jest Kanada.

Chiny są z pewnością zainteresowane Księżycem, ale ich oficjalnie znane harmonogramy kosmiczne umieszczają lądowanie tam człowieka w bliżej nieokreślonych terminach po 2030 r. Według zapewnień, Kraj Środka chce przede wszystkim posyłać ludzi na swoją nową stacje kosmiczną na niskiej orbicie wokółziemskiej – Tiangong 3, której pierwszy moduł ma zostać uruchomiony w ciągu najbliższego roku. Chiny wydają teraz więcej na swoje cywilne i wojskowe programy kosmiczne niż Rosja i Japonia. Chociaż ich kosmiczny budżet na 2017 r. był nieprzejrzysty, Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju oszacowała go na 8,4 mld dolarów. Chińska Narodowa Agencja Kosmiczna CNSA ujawniła, że planuje jeszcze cztery misje na Księżyc. W trakcie ostatniej, **Chang'e 8**, Chińczycy zamierzają przetestować zaawansowane technologie na potrzeby budowy tam pierwszej bazy. Póki co, kolejna misja, **Chang'e 5**, w ramach której zostaną pobrane i dostarczone na Ziemię próbki księżycowych skał, ma zostać przeprowadzona jeszcze w tym roku.

Z drugiej strony Chiny zapowiadają, że zbudują pierwszą bazę księżycową już w ciągu najbliższych dziesięciu lat. **Zhang Kejian**, szef CNSA, ogłosił pod koniec kwietnia plan założenia takiej bazy na południowym biegunie Księżyca. Pozostaje niejasne, w jaki sposób Chiny zamierzają to zrobić, skoro ich oficjalne plany eksploracji Księżyca są stosunkowo skromne… ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 1cde87562a

Jeden z najnowszych trendów technologicznych upatruje przyszłość w drewnie. Według wielu entuzjastów tej koncepcji chodzi nie tylko o doskonały materiał dla budownictwa, ale również o potencjalnie świetne tworzywo w takich dziedzinach, jak motoryzacja, lotnictwo czy wytwarzanie akumulatorów, a nawet laserów.

Wielki powrót drewna

Las nowych możliwości

RAPORT

„Drewno może być wykorzystywane w samochodach", zapewnia w marcowym numerze „NewScientist" **Liangbing Hu** z Uniwersytetu w Maryland, który otrzymał niedawno wielki grant od rządu USA na swoje badania dotyczące stosowania tego materiału w pojazdach. W Japonii inżynierowie pracują nad **autem koncepcyjnym z drewna**, które ma mieć premierę podczas Igrzysk Olimpijskich w Tokio w 2020 r.

Stosowanie drewna w konstrukcji samochodów czy samolotów aż taką nowością nie jest. Jednak już smartfon z tego materiału wydaje się pomysłem nieco egzotycznym. Tymczasem okazuje się, że o drewnie myśli się jako materiale, który mógłby zastąpić tworzywa sztuczne, a w konsekwencji pomóc w rozwiązaniu problemu plastikowych śmieci. Specjaliści zwracają uwagę, że to materiał ekologicznie zrównoważony, ograniczający emisję CO_2.

– *Wszystko, co obecnie wytwarza się z materiałów opartych na paliwach kopalnych, może być zastąpione surowcem pozyskiwanym z drzew* – mówi w „NewScientist" **Åsa Ek**, szefowa fińskiej firmy Cellutech.

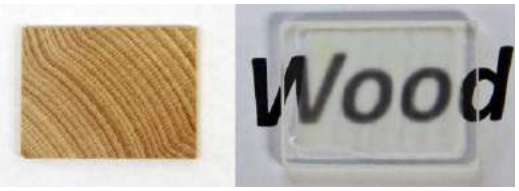
Drewno w szpicy postępu technicznego

Branża „drzewna" może wydawać się tradycjonalistyczna, ale gdy poszukać dokładniej, to mnóstwo w niej innowacyjnego fermentu i poszukiwań. Chodzi nie tylko o nowe zastosowania, sposoby montażu, zabezpieczania i klejenia zwykłego drewna, ale również o dążenie do radykalnych zmian właściwości samego surowca.

Uderzającym przykładem jest wynalazek **przezroczystego drewna**. Już od kilku lat pracują nad nim badacze ze sztokholmskiego Centrum Nauki o Drewnie im. Wallenberga (Wallenberg Wood Science Center – WWSC). Przejrzystość uzyskują przez odciąganie pigmentów. Uważa się, że uzyskany materiał może z powodzeniem zastąpić szkło np. w szybach, zwłaszcza że ma lepsze od niego właściwości izolujące cieplnie.

Wspomnianym wcześniej naukowcom z Uniwersytetu w Maryland również udało się stworzyć przezroczyste drewno – nie tylko lepiej izolujące od szkła, ale i od niego mocniejsze (**1**). Nowy materiał cechuje też lepsza od tworzyw sztucznych biodegradowalność. Projekt zespołu naukowców opisał w 2016 r. w „Advanced Materials" Liangbing Hu. W jego ocenie wykorzystanie „niewidzialnego drewna" daje zupełnie nowe możliwości w projektowaniu przestrzeni, a lepsza izolacja zapewni mniejsze wydatki na ocieplanie i zmniejszy zużycie surowców. Jego zespół najpierw usuwa z drewna ligninę, a następnie wypełnia je syntetyczną żywicą, która utwardza całość. Powstaje materiał kojarzący się wyglądem ze sztucznymi żywicami, jednak mający wszelkie zalety drewna, z łatwością recyklingu na czele. Dr Hu twierdzi, że wynalazek może się przyjąć, ponieważ od tysiącleci drewno służy za budulec i dużo już o nim wiemy.

Naukowcy dodali niedawno do przezroczystego drewna polimer zwany **glikolem polietylenowym (PEG)**, co nadało mu **zdolność absorpcji i uwalniania ciepła**. Innowacja ta może sporo znaczyć w nowych technikach ogrzewania i chłodzenie domów, obniżając znacznie koszty ich eksploatacji. Nową technikę przedstawiła podczas spotkania Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego (American



1. Przezroczyste drewno

eprasa.pl 1cde87562a

Chemical Society) **Céline Montanari** wraz z kolegami ze szwedzkiego Królewskiego Instytutu Technologii KTH. Trzy lata temu opracowali oni metodę produkcji przezroczystego drewna, a teraz uczestniczą w badaniach nad domieszką PEG.

PEG to materiał zmiennofazowy, który występuje jako ciało stałe, a następnie topi się w określonej temperaturze, magazynując ciepło. Temperatura topnienia może być regulowana poprzez zmianę rodzaju stosowanego PEG. Dzięki zamknięciu glikolu polietylenowego w przezroczystym drewnie w taki sposób, aby nie wydostawało się na zewnątrz w stanie ciekłym, naukowcy stworzyli solidny materiał budowlany.

Podekscytowany tymi osiągnięciami **Lars Berglund** ze wspomnianego szwedzkiego centrum Wallenberga snuje w „NewScientist" wizję przyszłego przemysłu „arbo-chemicznego" na wzór petrochemicznego.

– *Chodzi o zastąpienie paliw kopalnych drewnem w każdym aspekcie, od substancji chemicznych po paliwa* – wyjaśnia.

Wiele nowych produktów opiera się na nanocelulozie, a także na ligninie stanowiącej ok. 30% objętości drewna. Już zastępuje się nimi ropopochodne składniki w klejach, farbach, opakowaniach, elektronice, a nawet w kosmetykach i pieluszkach dla niemowląt. Jak twierdzi szwedzki naukowiec, to niezwykle ożywiona dziedzina badań, w której liczba specjalistycznych publikacji sięga 5 tys. rocznie. Berglund wspólnie z badaczami poszli jeszcze dalej i na bazie barwnika obecnego w przezroczystym drewnie zbudowali… **laser**.

Nad **zastąpieniem plastiku drewnem** pracuje obecnie wiele ośrodków i firm na całym świecie. Najbardziej znane są osiągnięcia Finów. Tamtejsza Stora Enso opracowała np. materiał nazwany **DuraSense**, mieszankę drewna i polipropylenu, która pozwala na wielokrotne użytkowanie tworzyw. Inna fińska firma, Paptic, pracuje nad opartym na drewnianych włóknach materiałem, który zastępuje plastikowe torebki.

Jest nawet szansa na stworzenie na bazie drewna materiału podobnego do PET w butelkach. Kolejna firma z Finlandii, Sulapac, przygotowała miksturę składającą się w 88% z odpadów drewnianych i substancji wiążącej na bazie trzciny cukrowej. Na razie powstają z tego **biodegradowalne buteleczki** na drogie kosmetyki. Projektanci widzą jednak zastosowanie materiału poza opakowaniami, również zamiast plastikowych sztućców, długopisów, grzebieni, szczotek do zębów i futerałów na telefony. Drewnopochodny materiał rozkłada się szybko w przemysłowych kompostownikach, a nawet gdy trafi do środowiska, nie potrzebuje więcej niż roku na całkowitą degradację.

Pianka drewniana i gąbka metalowa – czy można je łączyć? Takie pytanie zadawali eksperci niemieckiego Instytutu Fraunhofera na rzecz Badań Drewna im. Wilhelma Klauditza (Fraunhofer Institute for Wood Research – Wilhelm Klauditz Institute WKI) w projekcie zatytułowanym *HoMe Foam*. W rezultacie ich badań pozornie całkowicie różne materiały łączą się harmonijnie i powstaje hybryda pianki, która prezentuje zarówno właściwości pianki drewnianej, jak i gąbki metalowej. Wytrzymałość **pianki HoMe** jest większa niż każdego z dwóch komponentów z osobna. Materiał doskonale nadaje się do elementów wzmacniających i pochłaniających dźwięk. Być może trafi zatem do przemysłu motoryzacyjnego, np. jako akustyczne maty w komorach silnikowych lub jako płyty podłogowe. Można sobie wyobrazić również inne jego wykorzystania.

Zamiast stali?

Singapurskie Laboratorium Miast Przyszłości (Future Cities Laboratory) zaproponowało w zeszłym roku inny pokrewny drewnu materiał i substytut dla stalowych prętów zbrojeniowych – **bambus**. W próbach wytrzymałościowych na rozciąganie bambus przewyższa większość innych materiałów, w tym stal zbrojeniową. Wysokie parametry wytrzymałościowe zawdzięcza swojej pustej w środku, cylindrycznej strukturze, która doskonale daje sobie radę w utrzymaniu tej rośliny w pionie podczas silnych wiatrów. Lekka struktura bambusa ułatwia zbiory i transport, a dzięki niezwykle szybkiemu cyklowi wzrostu i różnorodności środowiskowej obszarów, w których może rosnąć, bambus jest też niezwykle tani. Szybki wzrost powoduje również szybkie pochłanianie dużych ilości CO_2, w związku z czym tworzenie upraw bambusa dla przemysłu budowlanego może dodatkowo przyczynić się do poprawy bilansu emisji.

Liangbing Hu i jego zespół z Uniwersytetu w Maryland idzie dalej. Badacze chcą stworzyć oparty na drewnie **supermateriał**. Opublikowany kilka miesięcy temu w „Nature" artykuł opisuje tzw. **zagęszczone drewno**, które wytrzymałością przewyższać ma nie tylko stal, ale nawet stopy tytanu, stosowane w przemyśle kosmicznym.

Owo „superdrewno" powstaje dzięki usunięciu ligniny i wysokotemperaturowej kompresji materiału. Powoduje to uporządkowanie i silne związanie włókien nanocelulozy. W rezultacie tworzy się substancja wielokrotnie przewyższająca zwykłe drewno pod względem wytrzymałości i twardości.

– *Gdy upuścisz kawałek tego na podłogę, słyszysz uderzenie kawałka stali* – relacjonuje Hu

eprasa.pl 1cde87562a

w „NewScientist". Jego zdaniem, nowy materiał z powodzeniem nadaje się do zastąpienia stali i aluminium w samochodach lub samolotach.

– *Jest to zarówno mocna, jak i wytrzymała kombinacja, niespotykana zwykle w naturze* – powiedział **Teng Li**, współprowadzący działania zespołu. – *Gęste drewno jest tak mocne jak stal, ale sześć razy lżejsze. Złamanie jego kawałka wymaga dziesięć razy więcej energii niż złamanie kawałka drewna naturalnego. Można je zaginać i formować tylko na początku procesu wytwarzania.*

Naukowcy z Uniwersytetu w Maryland pracują również nad drewnianym substytutem materiałów wykorzystywanych w akumulatorach. Pisaliśmy o ich pracach w tej dziedzinie w „MT" już w 2013 r. Eksperymentatorzy z Maryland sprawdzili, jak zachowuje się drewno jako **pojemnik dla opartego na sodzie elektrolitu**. Sód w bateriach to też pomysł nietypowy. Wykorzystany został jako substancja bardziej przyjazna środowisku niż tradycyjny lit. Ten ostatni wprawdzie ma lepsze zdolności magazynowania energii, jednak z zastosowaniem sodu można przechowywać większe zasoby energii jednorazowo, np. w panelach słonecznych. Warstwy drewna użyte w eksperymentalnych ogniwach są **tysiąc razy cieńsze niż kartka papieru**. Zdaniem badaczy, elastyczność drewna pozwala na kilkaset ładowań – okazało się ono odporniejsze na zużycie niż tradycyjnie stosowane w bateriach metale.

Deski – produkt zaawansowanej inżynierii materiałowej

Drewno należy do najstarszych materiałów używanych przez człowieka. Pierwotnie stosowane było jako nośnik energii (spalanie) oraz podstawowy materiał budowlany do wznoszenia chałup i domów mieszkalnych, kościołów, mostów, obiektów gospodarczych, a także kompleksów obronnych.

2. Drewniana pagoda Yingxian, powstała w XI wieku w Chinach

Wykorzystywano do tych celów pnie o zróżnicowanym zakresie obróbki (z czasem przecinane na połówki), deski, a nawet plecionki z cienkich gałęzi. Przez tysiąclecia tworzono z drewna ściany, stropy i dachy, kryte dranicami lub gontem. Drewna używano do wykonywania mebli, sprzętów domowych, naczyń (z czasem w konstrukcji klepkowej) i narzędzi, a także do ogrzewania i oświetlania pomieszczeń (łuczywo). Z drewna powstawały środki transportu: łodzie (pierwotnie dłubane w jednym pniu) i okręty, wozy i sanie. Przez dwa stulecia było ono także podstawowym materiałem do wykonywania obudowy górniczej w kopalniach.

Oczywiście najbardziej zauważalny w mediach jest trwający obecnie **zwrot ku drewnu w architekturze**

Drewno – surowiec drzewny otrzymywany ze ściętych drzew i formowany przez obróbkę, znajdujący się pomiędzy rdzeniem a warstwą łyka i kory. Podstawowymi pierwiastkami wchodzącymi w jego skład są: węgiel (49,5%), tlen (43,8%) i wodór (6,0%). Główne związki składające się na drewno to: celuloza (ok. 45%), hemicelulozy (ok. 30%) i lignina (ok. 20%). W drewnie występują też: cukier, białko, skrobia, garbniki, olejki eteryczne, guma oraz substancje mineralne, które po spaleniu dają popiół.
Pod względem technicznym drewno jest naturalnym materiałem kompozytowym o osnowie polimerowej, wzmacnianym ciągłymi włóknami polimerowymi (celuloza), którymi są podłużne komórki zorientowane jednoosiowo.
Drewno jest niejednorodne pod względem budowy. Ma liczne wady, anomalie, uszkodzenia lub inne wrodzone i nabyte cechy, które obniżają jego wartość techniczną i ograniczają zakres użyteczności, ale jednocześnie mogą podnosić walory ozdobne. Z punktu widzenia przerobu surowca, drewno powinno być pozbawione sęków (gałęzi), mieć kształt walca, równomierną słoistość i przebieg włókien równoległy do podłużnej osi. Materiały i produkty drzewne bez odpowiedniego zabezpieczenia łatwo ulegają degradacji pod wpływem wody, owadów czy grzybów będących pasożytami drewna. Zmienne warunki wilgotności prowadzą często do paczenia się i pękania drewna.

eprasa.pl 1cde87562a

i budownictwie. Nie jest to nowy materiał w tej branży (**2**), ale od kilku lat odnotowuje się jego wielki powrót. Czasami oznacza to projektowanie konstrukcji oraz budowę domów i innych obiektów tak, jak to z grubsza miało miejsce od tysiącleci. Jednak częściej mówi się o drewnie jako nowym rodzaju budulca, w formie wysoko przetworzonych, wytrzymałych i niepalnych laminatów, a niekiedy materiałów opartych na drewnie, ale mających zupełnie nieznane zwykłemu drewnu właściwości.

Naukowcy i inżynierowie mówiący o drewnie jako budulcu przyszłości nie mają więc na myśli zwykłego drewna, bo to pomimo wielu zalet ma też sporo wad – np. wykazuje stosunkowo mało przewidywalne właściwości, jest łatwopalne, ciężkie, ma tendencję do pękania i gnicia. Jednak nie jest to w gruncie rzeczy żadną przeszkodą, bo pamiętajmy, że inne bardzo cenione surowce, takie jak ropa naftowa czy ruda żelaza, również trzeba poddawać na różne sposoby intensywnej obróbce, aby przeobraziły się w użyteczne materiały.

Oczywiście nie do przecenienia są **walory ekologiczne**, jakie wiążą się z drewnem.

Po pierwsze, ma ono mniejszy ślad węglowy od betonu. Drzewa pochłaniają węgiel o przybliżonej wartości 1 tony dwutlenku węgla na m^3. Produkcja betonu ma odwrotny skutek, odpowiadając za 5-8% globalnej emisji gazów cieplarnianych.

Jak czytamy w artykule w „Technologist" z 2017 r.: „Jeśli zbuduje się 20-piętrowy wieżowiec z cementu i betonu, spowoduje to emisję ok. 1200 ton dwutlenku węgla. Drewno, dla porównania, związałoby ok. 3100 ton tego gazu – różnica netto wynosi 4300 ton".

Słynna firma architektoniczna Skidmore, Owings & Merrill (SOM) obliczyła ostatnio, że ślad węglowy 42-piętrowego budynku mieszkalnego w Chicago z 1965 r. byłby o 60 do 75% niższy, gdyby wieżowiec wykonano z masywnego drewna.

3. Bok panelu CLT

Materiałem, który w ocenie ekspertów może zastąpić zarówno stal – odpowiadającą za 3% światowych emisji gazów cieplarnianych, jak i beton, któremu przypisuje się 5% emisji, jest **CLT** (skrót od *cross-laminated timber*), czyli **drewno laminowane krzyżowo** (**3**). Jest to laminat składający się z klejonych cienkich warstw drewna (zazwyczaj od trzech do pięciu), obecnie najczęściej świerka norweskiego lub buka, tworzący duże, płaskie, wygodne w obróbce i montażu panele. Opracowano go w Niemczech i Austrii. Był najpierw stosowany w Europie, a od lat 90. także w Kanadzie.

– *To nie są jakieś zwykłe deski* – wyjaśnia w „New-Scientist" **Darshil Shah**, z Uniwersytetu w Cambridge. – *To produkt zaawansowanej inżynierii materiałowej.*

CLT ma przewidywalne właściwości, które można bez ryzyka zmian uwzględniać w obliczeniach konstrukcyjnych. Zaskakuje też odpornością na ogień. Za postępy w jego rozwoju odpowiada trwający w ostatnich latach wyścig o to, kto zbuduje **najwyższy drewniany wysokościowiec**, o czym za moment. Nie jest jeszcze wolny całkowicie od „węglowego odcisku", bowiem kleje stanowiące 5% jego objętości są wciąż oparte na petrochemikaliach, zaś suszenie, pochłaniające 90% energii potrzebnej do produkcji CLT, odbywa się zwykle w urządzeniach zasilanych przez energię z paliw kopalnych.

CLT nie zastąpi wszystkich tradycyjnych materiałów budowlanych, ale zdaniem inżynierów może stanowić w budowli nawet 80% materiału. Jak szacuje brytyjskie Royal Society, gdyby wprowadzono go na masową skalę, można by ograniczyć roczne emisje gazów cieplarnianych ponad 2% w skali globu. Niektórych materiałów nie da się na razie zastąpić drewnem – np. fundamenty wciąż muszą być cementowe, ale ponieważ drewno jest znacznie lżejsze niż stal i beton, na wykonaniu fundamentów też dałoby się dzięki CLT oszczędzić.

CLT ma dużą zdolność przenoszenia sił w panelach ściennych i płytach stropowych, a kurczy się w mniejszym stopniu niż tarcica stosowana w budownictwie szkieletowym. Jedną z zalet w porównaniu z tarcicą jest także to, że w razie pożaru panele nie tracą wielu swoich właściwości. Na zewnątrz znajduje się bowiem warstwa ochronna, która osłania wewnętrzne części nośnego elementu drewnianego. W wysokich budynkach CLT stosuje się zarówno do płyt stropowych i dachowych, jak i paneli ściennych. Są one również wystarczająco wytrzymałe,

eprasa.pl 1cde87562a

4. Ściana pokryta laminatami klejonymi warstwowo

aby mogły przeciwstawiać się siłom bocznym lub poziomym wywołanym przez wiatr i trzęsienia ziemi (**4**). A ponieważ CLT powstaje z tarcicy, która niekoniecznie musi być najwyższej jakości i nie musi prezentować najwyższej klasy naprężeń, więc przy okazji produkcji tego materiału nie zwiększa się popytu na stare i duże drzewa.

Drewniane mury pną się do góry

Najbardziej widocznym na zewnątrz znakiem nowej ery drewna są coraz większe drewniane projekty budowlane.

Do niedawna najwyższym drewnianym budynkiem na świecie, wzniesionym przy użyciu CLT, był 18-piętrowy **Brock Commons** Uniwersytetu Kolumbii Brytyjskiej, stojący w Vancouver. Jego konstrukcję z paneli CLT, odpornych na trzęsienia ziemi i wiatr, oparto na betonowej podstawie obejmującej parter i pierwsze piętro. Dach powstał z ram stalowych, natomiast pozostałe 16 pięter stworzono z CLT. Budowa rozpoczęła się w czerwcu 2016 r., a już w sierpniu cała konstrukcja, o **wysokości 53 m**, została ukończona. Trwało to więc w rekordowym czasie nieco ponad dwóch miesięcy, przy czym tworzenie i wykończenie wnętrz zakończono jesienią 2017 r.

W tym roku na czoło w światowym rankingu najwyższych drewnianych obiektów wysuwa się właśnie ukończony norweski **Mjøstårnet** w Brumunddal (**5**), oddany do użytku w marcu 2019 r. Tym razem możliwości technologii CLT zademonstrowała firma AB Invest i architekci z norweskiego studia Voll Arkitekter. To oni zaprojektowali Mjøstårnet, który jest trzecim najwyższym budynek w Norwegii. Wysokościowiec ma 18 pięter i **85 m wysokości** – jest o ponad 30 m wyższy od Brock Commons.

Z prymatem w dziedzinie drewnianych wieżowców był do niedawna pewien problem. Brakowało jednoznacznych definicji dotyczących tego, które wysokościowce można uznać za drewniane, a które tylko mają w sobie tego rodzaju elementy. Niedawno międzynarodowy zespół ekspertów uznał, że Mjøstårnet będzie definiowany jako obiekt drewniany, natomiast budynki z rdzeniem betonowym – takie jak Brock Commons czy wiedeński **HoHo** (84 m wysokości) to **hybrydowe obiekty drewniano-betonowe lub zespolone**.

Ameryka Północna godzi się z drewnem

Po serii wielkich miejskich pożarów – spośród których chyba najbardziej znany był ten z Chicago z roku 1871 r. – obawy dotyczące bezpieczeństwa doprowadziły w USA, ale też w innych krajach, do ustanowienia przepisów bezpieczeństwa, które ograniczyły wykorzystanie drewna w budownictwie. Niebagatelne znaczenie w tamtych przemianach miało też znaczące obniżenie cen innych materiałów, przede wszystkim stali. Kodeksy budowlane określają dziś dopuszczalną maksymalną wysokość drewnianych obiektów i maksymalne powierzchnie kondygnacji wykonanych z tego materiału, w zależności od rodzaju konstrukcji i wymaganej odporności na pożar. Póki co większość drewna, które jest obecnie wykorzystywane w budownictwie, znajduje się tylko we wnętrzach lub w mniejszych projektach.

5. Norweski wysokościowiec z drewna

eprasa.pl 1cde87562a

Jednak w wielu miejscach na świecie, nie tylko w USA, zmienia się przepisy, aby otworzyć drogę do wznoszenia większych budynków z większym udziałem drewna. Oczywiście ułatwienia w kodeksach budowlanych nie zniwelują wielu problemów wiążących się z jego wykorzystaniem, nawet jeśli są to krzyżowo klejone płyty CLT. Przykładowo, im wyższa konstrukcja, tym większe obciążenie paneli na niższych poziomach. CLT podobnie jak zwykłe drewno jest znacznie mniej odporne na siły działające prostopadle do kierunku włókien niż wzdłuż nich. Jeśli nawet użyjemy pionowo montowanych mocnych paneli, które wytrzymają nacisk masy budowli, to trudno uniknąć naprężeń działających prostopadle, np. z powodu wiatru, a im wyższa budowla, tym większe ma to znaczenie. Dlatego obecnie eksperci skłaniają się ku **połączeniom hybrydowym**, które przewidują betonowe rdzenie, fundamenty i wzmocnienia. Pozwoliłoby to na budowę z CLT wieżowców o wysokości nawet do 50 pięter.

Inny problem to **działanie wody, a w konsekwencji gnicie i pleśń**. Drewno, jak wiadomo, nigdy nie słynęło z odporności na te czynniki. Nawet niewielki pożar, który w teorii nie powinien prowadzić do zniszczenia budynku, może skutkować właśnie takim finałem – ale nie ze względu na ogień, lecz z powodu wody, której użyli strażacy. Ponadto drewno znane jest z podatności na warunki klimatyczno-pogodowe. Ma tendencję np. do kurczenia się pod wpływem suchego powietrza. Mimo że elementy CLT są znacznie mniej podatne na kurczenie się w porównaniu z tarcicą, poziom odkształceń może być wciąż nie do przyjęcia w dużych i wysokich budowlach. CLT jest również podatny na pełzanie, czyli stopniowe odkształcanie się elementu w czasie pod stałym obciążeniem.

Jednocześnie, ponieważ CLT jest **prefabrykowany**, czas budowy wykonanych z niego typowych budynków pozostaje znacznie krótszy niż porównywalnych obiektów stalowych lub betonowych – również dlatego, że ciężar całej konstrukcji okazuje się wówczas niższy, podobnie jak koszty posadowienia fundamentów oraz siły sejsmiczne działające na budynek. To przemawia do wyobraźni deweloperów, architektów, inżynierów i właścicieli, zwracających uwagę na potencjalne oszczędności.

Na początku lat 90. projektanci w Kanadzie rozpoczęli wznoszenie wysokich budynków drewnianych z wykorzystaniem połączonego systemu konstrukcyjnego muru, cegły i drewna. Ściany zewnętrzne

6. Na budowie T3 w Minneapolis

Wysokościowce przyszłości zgodne z naturą: http://bit.ly/2QrH78U

eprasa.pl 1cde87562a

7. Panel *nail laminated timber*

8. Projekt *Sidewalk*, autorstwa Sidewalk Labs w Toronto

tworzono z muru i cegły, natomiast we wnętrzach użyto drewna. Powstał wówczas ponad tuzin budynków, o maksymalnej wysokości dziewięciu kondygnacji. W ciągu ostatniej dekady kombinacje konstrukcji drewnianych i systemów hybrydowych zapewniły projektantom alternatywne rozwiązania, porównywalne z efektywnością betonu i stali. Według wprowadzonych w ostatnich latach kanadyjskich przepisów wysokie budynki drewniane mogą osiągać wysokość 18 pięter – tak jak w przypadku Brock Commons.

Najwyższym drewnianym budynkiem zbudowanym według tego systemu w USA jest **T3** w Minneapolis w stanie Minnesota (**6**). Zaprojektowany przez pracownię Michael Green Architecture i Grupę DLR siedmiopiętrowy gmach ma betonową podstawę, betonowy rdzeń i szkielet drewniany na poziomach 2-7. Co ciekawe, w konstrukcji nie użyto CLT, lecz zastosowano panele zwane ***nail laminated timber*** (NLT), składające się z układanych w stosy i mocowanych gwoździami (*nails*) desek (**7**).

Sidewalk Labs LLC, oddział podlegającego Google'owi Alphabet Inc., planuje wykorzystać drewno do budowy swoich budynków wzdłuż wschodniego nabrzeża Toronto (**8**). W międzyczasie Oregon stał się pierwszym amerykańskim stanem, który zmienił

9. Wizualizacja biurowca T3 Bayside

10. Projekt drewnianego mostu w Brooklynie

swój kodeks budowlany, aby umożliwić wznoszenie wyższych budynków z drewna. Jak powiedział **Karim Khalifa**, dyrektor ds. innowacji budynków w Sidewalk Labs, materiały te mogą „przyczynić się do poprawy samopoczucia ludzi, są piękne, łatwe w montażu i wystarczająco silne, aby zbudować dziesiątki kondygnacji".

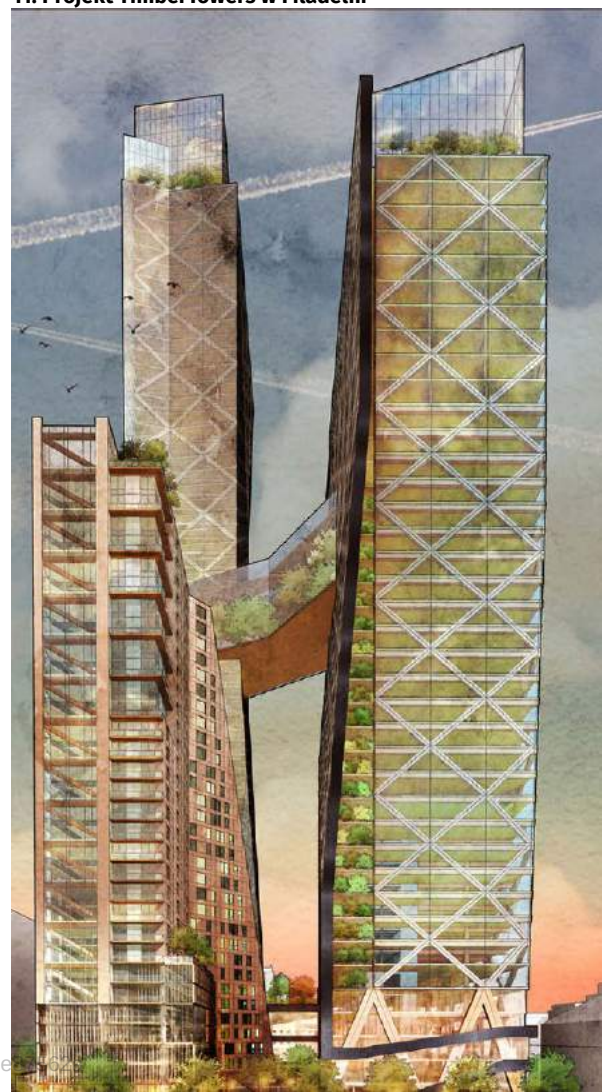
W kanadyjskim Toronto ma też powstać najwyższy drewniany biurowiec Ameryki Północnej. Duńskie studio architektoniczne 3XN pokazało wizualizacje **T3 Bayside** (**9**). Wieżowiec stanie niedaleko Jeziora Ontario i będzie mierzył 42 m, co przełoży się na dziesięć pięter. Wyróżni się fasadą, przecinaną przez zygzakującą linię dużych okien odcinających się od reszty elewacji. Parter niemal w całości zostanie przeznaczony na lobby i lokale usługowo-handlowe. Do budowy zostanie wykorzystana technologia CLT.

Architekci wymyślają już kolejne drewniane drapacze chmur. Jedną z nich jest 35-piętrowa wieża zaproponowana dla Paryża przez pracownię Michael Green Architecture.

Wizje coraz śmielsze

Mimo że amerykańskie przepisy generalnie ograniczają wysokość konstrukcji drewnianych do wysokości ok. 25 m, rząd federalny USA prowadzi badania nad budownictwem z wykorzystaniem drewna, mając nadzieję na ożywienie krajowego przemysłu drzewnego. Już teraz stan Oregon i Waszyngton zezwoliły na stosowanie tego materiału w budynkach powyżej sześciu pięter, a Kolorado i Kalifornia rozważają zmianę swoich przepisów budowlanych. Co ciekawe, niektórzy twierdzą, że szybsza i tańsza konstrukcja z gęstego

11. Projekt TimberTowers w Filadelfii



eprasa.pl 1cde

drewna może być zaletą dla rynków mieszkaniowych w Kalifornii i innych krajach.

Obecnie w trakcie wstępnych prac w Stanach Zjednoczonych znajdują się cztery wyróżniające się drewniane projekty. Jeden z nich to **most na Brooklynie** (**10**), a reszta to oryginalne **drewniane wysokościowce** w Filadelfii (**11**), Chicago i San Francisco.

W największym z tych przedsięwzięć architekci z biura Perkins+Will, współpracując z inżynierami z Thornton Tomasetti, opracowali koncepcję 80-piętrowego wielkiego budynku drewnianego w Chicago – **River Beech Tower**, o wysokości 228 m. Jego schemat składa się z trzystu jednostek dwupoziomowych opartych na zewnętrznym systemie zwanym *diagrid*, który wykorzystuje naturalną wytrzymałość osiową drewna. Projekt charakteryzuje się wielokrotnie niższymi poziomami nacisku niż pobliska słynna Sears Tower, z jej 80 milionami kg stali.

klejonego są w przybliżeniu równoważne z innymi materiałami, prawdziwe oszczędności przychodzą w czasie. Moduły docierają na teren inwestycji oznaczone i gotowe do zmontowania w konkretnym miejscu za pomocą dźwigu. Projektowanie z drewna pozwala na osiągnięcie 15-procentowej redukcji kosztów operacyjnych w porównaniu z budową z tradycyjnych materiałów, a w dodatku, o czym była już mowa, skutkuje znaczną redukcją emisji dwutlenku węgla w trakcie eksploatacji.

Drewniane budynki powracają obecnie w południowych Niemczech. Tamtejszy sektor budowlany tętni nowymi pomysłami na kreatywne konstrukcje. Dobrym przykładem może być miasto Freiburg w południowym Schwarzwaldzie, gdzie wzniesiono ośrodek dla uchodźców wykonany z prefabrykowanych modułów z drewna warstwowego. Cztery z nich powstały w okresie krótszym niż sześć miesięcy, zapewniając miejsca dla ponad tysiąca osób.

12. Projekt Mission District w San Francisco

Jose Brunner, projektant z biura DLR Group w San Francisco, zaprojektował modułową drewnianą wieżę na szczycie budynku w Mission District (**12**) w San Francisco, zgłaszając ją na konkurs na „projekt mieszkaniowy". Pomysł polega na budowie dodatkowych mieszkań w samym sercu miasta bez konieczności wyburzania istniejących struktur lub wysiedlania mieszkańców.

Jak uważa **Robert Głowiński**, prezes i dyrektor generalny American Wood Council, grupy przemysłowej reprezentującej producentów drewna ze Stanów Zjednoczonych – choć koszty surowca dla drewna

W rywalizacji o wzniesienie najwyższego drewnianego budynku na świecie ważną rolę chciałaby odegrać japońska firma Sumitomo Forestry Co Ltd., która jest jednym z największych globalnych producentów drewna. Jej 70-piętrowy tokijski kolos **W350** o wysokości 350 m miałby zachęcić inwestorów do podobnych przedsięwzięć, które uczyniłyby ze stolicy Japonii bardziej ekologiczne i zdrowsze miejsce do życia niż dziś. Koszt to ok. 600 miliardów jenów – czyli dużo, ale Sumitomo oczekuje, że spadłby w miarę rozwoju nowych technologii, czyli jeszcze w trakcie budowy, której zakończenie planowane jest na rok…

eprasa.pl 1cde87562a

2041. Biorąc pod uwagę ilość potrzebnego do takiej inwestycji drewna – ok. 185 tys. m^3, wystarczające do wzniesienia ok. 8 tys. domów – efekt ekologiczny byłby znaczący. Ilość związanego CO_2 wyniosłaby 100 tys. ton.

W Londynie firma PLP Architecture and engineering company Smith and Wallwork współpracuje z Uniwersytetem Cambridge nad ideą budowy tzw. wieży z drewna dębowego (**Oakwood Timber Tower**). Liczący sobie 304 m obiekt byłby drugim pod względem wysokości budynkiem w Londynie, po The Shard, autorstwa **Renzo Piano** (309 m). Z kolei w 2023 r. ma stanąć w Sztokholmie **Trättopen**, 40-piętrowy, 130-metrowy budynek z drewna, zabezpieczony przed ogniem dzięki użyciu niepalnego kleju do laminatu.

Natura nie ucierpi

Na jednej z najważniejszych konferencji kształtujących architektoniczne trendy – nowojorskiej AIA Conference on Architecture 2018 – mocno zaakcentowano nowe projekty i pomysły związane z zastosowaniem drewna w architekturze (nie tylko mieszkalnej). Jednym z często powtarzanych słów-kluczy był *biophilic design*.

Koncepcja *biophilic design* polega na tworzeniu przestrzeni, która korzystnie działa na nasze samopoczucie. Efekt osiąga się m.in. przez użycie naturalnych materiałów i integrację budynku z roślinnością. Wiadomo, że ludzie otoczeni drewnem czują się dobrze, znacznie lepiej niż pośród betonu, szkła, tworzyw sztucznych i błyszczących metali.

Drewno jest więc naturalnym składnikiem *biophilic design*.

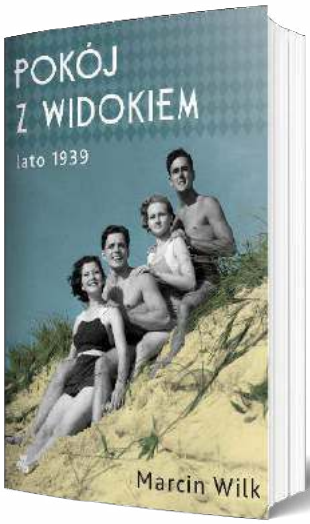
Niektórych ten nowy światowy pęd ku drewnu może niepokoić ze względu na **los lasów**. Zdaniem jednak wielu ekspertów, zamiast się martwić, lepiej pomyśleć o ogromnych obszarach niezagospodarowanych nieużytków, które można by przy okazji uruchomienia nowej budowlanej gospodarki leśnej zamienić na produktywne tereny zielone. **Himlal Baral** z Centrum Międzynarodowych Studiów nad Lasami (Center for International Forestry Research) w indonezyjskim Bogor, zauważył w „NewScientist", że na świecie jest od miliarda do nawet 6 miliardów hektarów terenów zdegradowanych, w żaden sposób niewykorzystanych. Na zalesianiu takich nieużytków skorzystałoby zarówno środowisko, jak i ludzka gospodarka.

Na razie większym problemem są **koszty „supermateriałów" z drewna**. Jednak według fachowców, gdy mamy do czynienia z surowcem tak powszechnie dostępnym, obniżenie kosztów nie powinno stanowić problemu. To tylko kwestia skali i zasięgu **nowej ery drewna**. ■

Mirosław Usidus

Pokój z widokiem. Lato 1939

Jak Polacy spędzili ostatnie szczęśliwe wakacje przed wybuchem II wojny światowej?
Marcin Wilk
Liczba stron: 320, premiera: 5.06.2019 r., Wydawnictwo W.A.B.



Ostatnie przedwojenne lato różniło się od tych znanych nam współcześnie. Mało kto mógł wtedy marzyć o wakacyjnym odpoczynku. Podróżowali oczywiście artyści, literaci, dziennikarze, a kurorty z roku na rok stawały się coraz nowocześniejsze (tak jak modernizowała się Polska). Ale nie wszędzie było tak kolorowo. Jak letnie miesiące 1939 roku spędzali nasi przodkowie? Opisując ostatnie przedwojenne lato, Marcin Wilk zajrzał do Zakopanego, spędził trochę czasu w Gdyni, przyjrzał się Zaleszczykom, ale przede wszystkim zboczył z popularnych tras turystycznych. Przemierzając tereny Polski przedwrześniowej, postanowił dotrzeć do żyjących świadków epoki i wysłuchać ich opowieści o ostatnich tygodniach życia w pokoju. Syn nadmorskiego księgarza detonujący kalichlorek, młoda dziewczyna ze wsi dostrzegająca w kurach twarze sąsiadek i rodziny, chłopak ze wsi marzący o rowerze – to między innymi oni są bohaterami książki, obok wicepremiera Eugeniusza Kwiatkowskiego zmartwionego finansami państwa czy przejeżdżającego przez stadion w otwartym aucie śpiewaka Jana Kiepury. Dzięki nim „Pokój z widokiem. Lato 1939" odsłania mniej znane z podręczników do historii oblicze Polski. Opowieści wzbogacone o wycinki z prasy i dokumenty epoki złożyły się w mozaikę o codzienności na moment przed apokalipsą.

eprasa.pl 1cde87562a

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 1cde87562a

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.

Doktor patentowany **Gary Michelson**

Lekarz to szlachetny zawód. Lekarz-wynalazca to ktoś niezwykły i godny podziwu. Lekarz-wynalazca-miliarder stanowi zaś zestawienie, które wprost zwala z nóg. A bohater tej historii jest właśnie taką postacią.

CV: Gary K. Michelson
Data i miejsce urodzenia: 4 stycznia 1949 r., Filadelfia (USA)
Adres zamieszkania: 13140 Boca De Canon Lane, Los Angeles, Kalifornia (USA)
Obywatelstwo: amerykańskie
Stan cywilny: żonaty, troje dzieci
Majątek: 1,8 mld dolarów (stan na maj 2019 r.)
Kontakt: @MichelsonMedRF
Wykształcenie: Central High School of Philadelphia (szkoła średnia), Uniwersytet Temple, Hahnemann Medical College
Doświadczenie zawodowe: lekarz-chirurg, od 2005 r. zaangażowany w liczne inicjatywy dobroczynne, szef rozlicznych fundacji i programów pomocy
Zainteresowania: zwierzęta, jazda na nartach, pilotowanie samolotów

eprasa.pl 1cde87562a

Gary i jego trzej bracia zostali wychowani przez matkę i babcię. Sam lubi opowiadać pewną historię z dzieciństwa. Jego babcia cierpiała na bolesną chorobę kręgosłupa, która m.in. powodowała brak wrażliwości na ekstremalne temperatury w rękach i stopach. Pewnego dnia, gdy była w kuchni, włożyła rękę do płomieni palnika, nie zdając sobie z tego sprawy. Zaalarmował ją dopiero siedmioletni Gary, który poczuł zapach przypalanej skóry.

– *Wszystko będzie dobrze* – miała wtedy powiedzieć. – *Zostaniesz lekarzem i mnie naprawisz.*

Po opuszczeniu domu w wieku siedemnastu lat, Michelson zrobił to, co radziła mu jego babcia. Pracował dorywczo, aby ukończyć studia medyczne. Najpierw Uniwersytet Temple, a potem szkołę medyczną Hahnemann Medical College (obecnie Uniwersytet Drexel), gdzie w 1975 r. uzyskał dyplom lekarza. W 1980 r. przeniósł się na zachód Stanów Zjednoczonych, aby rozpocząć praktykę lekarską w Los Angeles. Odtąd przez dwadzieścia pięć lat pracował jako chirurg kręgosłupa, zdobywając uznanie wśród pacjentów. Samo powtarzanie tego, czego się nauczył od innych, zdecydowanie mu jednak nie wystarczało. Został więc wynalazcą.

Dusza niepokorna

Jeszcze zanim zaczął rewolucjonizować ortopedię i chirurgię, miał w trakcie studiów pewne niezbyt miłe doświadczenie. Podczas trzeciego roku nauki w szkole medycznej okazało się, że będzie musiał wziąć udział w „laboratorium dla psów". Dwóm studentom przydzielano w nim zdrowego psa i wymagano, aby co tydzień, przez czternaście tygodni, poddawali go operacji, wyciągając kolejne organy.

– *Próbowano to usprawiedliwić, mówiąc, że nie chodzi o zwykłe psy, że one są jak dzikie zwierzęta* – wspominał Gary. – *A psina, którą mi przydzielono, siadała i skamlała błagalnie, gdy wchodziłem do pokoju. Te psy nie dostawały po operacji żadnych środków przeciwbólowych. Powiedziałem więc: nie zrobię tego. Dziekan szkoły medycznej na to: no to cię wyrzucimy.*

Gdy dziekan miał już zwołać komisję ds. relegacji Michelsona, ten wpadł na pomysł… przeszczepienia kości żebra do zdeformowanej nogi dziesięcioletniej dziewczynki, której groziła amputacja.

– *Dwóch słynnych na świecie chirurgów-ortopedów napisało długie, pochwalne listy do mojej szkoły medycznej na temat owego genialnego, młodego ortopedy, który wymyślił rozwiązanie problemu, z jakim lekarze zmagali się od pięćdziesięciu lat* – wspominał Gary w jednym z wywiadów. – *Proponowali mi miejsce rezydenckie. Moja szkoła zdecydowała się mnie nie wyrzucać.*

„Instrumenty Michelsona"

Gdy był już praktykującym lekarzem, zaczął obmyślać urządzenia medyczne, które ułatwią mu przeprowadzanie zabiegów i operacji. Po latach wyjaśniał, że wynikło to niejako z konieczności. Miał bowiem niezwykle duże ręce. Niektórych jego pacjentów przerażało to, że będzie je wkładał do ich organizmu, co spowoduje konieczność wykonania dużych nacięć.

Dlatego zaczął szukać sposobu, aby operować bez konieczności wkładania ręki do wnętrza ciała pacjenta. Próbował opracowywać **mniej inwazyjne metody** wykonywania operacji kręgosłupa, w tym różne typy rusztowań i stentów. Nowe wynalazki powstawały na bieżąco, w miarę potrzeb.

Innym, chyba nie mniej ważnym powodem, dla którego zaczął szukać nowych rozwiązań, była **słaba skuteczność chirurgii kręgosłupa** w czasach, gdy rozpoczynał karierę lekarską. Opracowywał więc nowe technologie, tworzył implanty, instrumenty chirurgiczne i procedury, umożliwiające chirurgom kręgosłupa radzenie sobie z dolegliwościami pacjentów. Wszczepiane na całym świecie milionom osób **„instrumenty Michelsona"** zmieniały chirurgię kręgosłupa na bardziej skuteczną i niezawodną przez zmniejszenie utraty krwi, wielkości nacięć, ryzyka i komplikacji, kosztów pobytu w szpitalu oraz kosztów ogólnych w porównaniu z wcześniejszymi procedurami. Lekarz-wynalazca uzyskał ponad 340 amerykańskich patentów na urządzenia, metody w chirurgii kręgosłupa i ortopedii oraz ponad 950 wydanych lub oczekujących na rozpatrzenie patentów na instrumenty, procedury operacyjne i urządzenia medyczne związane z leczeniem zaburzeń kręgosłupa.

Jak podawał „Forbes", do 2001 r. patenty Michelsona pozwoliły mu zgromadzić majątek w wysokości 300 mln dolarów. Był więc bogaty, ale nie „nieprzytomnie bogaty". Miliarderem stał się dopiero po wygraniu batalii sądowej z firmą Medtronic, która pozwała go w 2001 r., zarzucając nieuprawnione korzystanie z patentów. Przez trzy lata procesu czuł się, jakby żył „w stanie oblężenia".

Jak w ogóle doszło do sprawy sądowej?

Michelson przez lata **sprzedawał licencje** na swoje patenty różnym firmom. Zdarzało mu się też procesować z tymi, które korzystały z jego wynalazków bez należnych opłat. Na początku lat 90. udzielił licencji na niektóre patenty firmie Sofamor Danek. W 1999 r. została ona przejęta przez Medtronic za 3,3 mld dolarów, który wkrótce uznał, że to Michelson narusza ich prawa patentowe.

Na pozew potentata Gary Michelson odpowiedział kontrpozwem, oskarżając Medtronic m.in. o chęć

eprasa.pl 1cde87562a

pozbawienia go honorariów autorskich. W 2004 r. wygrał spór sądowy. Nie widząc możliwości powodzenia swojego powództwa, Medtronic zaproponował ugodę, na mocy której chirurg otrzymał **1,35 mld dolarów** za wszystkie prawa do większości swoich patentów związanych z chirurgią kręgosłupa

Wszechstronny filantrop

Pieniądze wypłacone w wyniku sądowego rozstrzygnięcia uczyniły go jednym z najbogatszych ludzi w Stanach Zjednoczonych. Postanowił więc otworzyć nowy rozdział w swoim życiu. Został filantropem, i to niezwykle wszechstronnym. Zaczął angażować się w wiele inicjatyw społecznych i naukowych – wydawać pieniądze na rzeczy bliskie swemu sercu.

W artykule, który ukazał się na łamach „The New York Timesa" w 2005 r., ogłosił zamiar uruchomienia filantropijnego przedsięwzięcia medycznego. Założona jeszcze w 1995 r. charytatywna fundacja The Gary Karlin Michelson, M.D. Charitable Foundation, Inc. została przemianowana na **Michelson Medical Research Foundation**.

Pewnego razu Gary przeczytał w „Los Angeles Times" artykuł Petera Hoteza, prezesa Sabin Vaccine Institute, opisujący, jak „1,4 miliarda ludzi na świecie zarażonych jest pasożytniczymi robakami, które zjadają ich od środka". Postanowił zaangażować się w walkę z mniej znanymi, zaniedbanymi chorobami tropikalnymi, powołując kolejną organizację – **Michelson Neglected Disease Vaccine Initiative**.

Okazuje się, że wspomniane pasożyty są również główną przyczyną śmierci podczas porodu wśród zarażonych matek i podstawowym czynnikiem przyczyniającym się do niepełnosprawności rozwojowej ich dzieci.

– *Było to szokujące* – opowiadał. – *Najbardziej zaś poruszał mnie fakt, że sprawa nikogo nie obchodziła*.

W ten sposób powstał w głowie Michelsona plan, aby sfinansować **szczepionkę przeciw pasożytom**. Jego fundacja korzystała z dodatkowych badań, które byłyby uważane za zbyt kontrowersyjne lub kosztowne, aby mogły być opłacane przez publiczne instytucje badawcze czy inne instytucje i organizacje w dziedzinie ochrony zdrowia.

Kolejny znany projekt Michelsona to **Fundacja Dwudziestu Milionów Umysłów** (Twenty Million Minds Foundation, przemianowana później na **Michelson 20MM Foundation**). Jej zadaniem było początkowo stworzenie obszernej biblioteki podręczników dla szkolnictwa wyższego na otwartej platformie edukacyjnej. Z czasem organizacja przeobraziła się w inkubator przedsiębiorczości w dziedzinie edukacyjnej.

1. Michelson i jego psy

Od dziecka Michelson był wielkim miłośnikiem psów (**1**), a jego studenckiej historii nie da się zapomnieć. Gdy więc stał się „nieprzyzwoicie bogaty", założył **Fundację Zwierząt Znalezionych** (Found Animals Foundation). Tym razem impulsem były informacje o dziesiątkach tysięcy zwierząt domowych, które umarły z głodu lub utonęły po ataku huraganu Katrina. Nasz bohater wpadł na pomysł udostępnienia darmowych mikroczipów właścicielom domowych zwierzaków w całych Stanach Zjednoczonych.

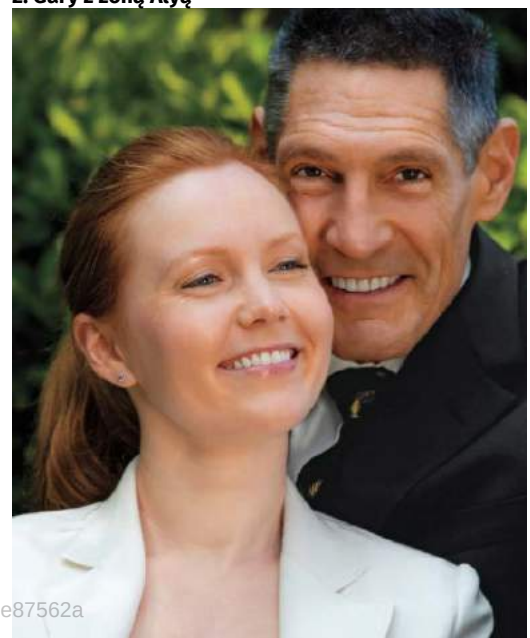
Postanowił zająć się też problemem bezpańskich czworonogów.

– *W Stanach Zjednoczonych rząd wydaje ponad 2,5 mld dolarów na wyłapywanie kotów i psów po to tylko, aby je zabijać* – mówił w mediach.

Uznał, że konstruktywnym rozwiązaniem byłaby kastracja. Szybko zorientował się jednak, że brakuje skutecznych i niedrogich środków farmakologicznych rozwiązujących ten problem.

Fundacja Michelsona postanowiła więc wesprzeć badania nad nowymi medykamentami, oferując dotacje i nagrody pieniężne dla wynalazców. Oczywiście

2. Gary z żoną Alyą



eprasa.pl 1cde87562a

3. Siedziba Michelson Center for Convergent Bioscience

organizacja zajmuje się również pomocą dla czworonogów, poszukując np. schronisk dla zwierząt przeznaczonych do uśmiercenia oraz – poprzez program adopcyjny – szukając nowych właścicieli dla zwierząt. Jej strona internetowa to centrum informacji na temat możliwości adopcji i czipowania. Dotychczas programy fundacji pomogły ok. 1,5 mln zwierząt.

W styczniu 2014 r. ogłoszono, że Michelson przekazał 50 mln dolarów Uniwersytetowi Południowej Kalifornii na Centrum Nauki Konwergentnej (USC Michelson Center for Convergent Bioscience) (**3**). Placówka została otwarta w listopadzie 2017 r.

Z kolei w lutym 2016 r., za pośrednictwem 20MM Michelson Foundation, Gary wydał bezpłatny, kompleksowy podręcznik „The Intangible Advantage", mający edukować w dziedzinie własności intelektualnej. Jak wiadomo, dr Michelson ma na tym polu duże doświadczenia. W ramach projektu towarzyszącego stworzył kompletny program studiów licencjackich dotyczących praw autorskich, realizowany w Marshall School of Business Uniwersytetu Południowej Kalifornii oraz w Santa Monica College.

***

W każdej z trzech odsłon siedemdziesięcioletniego życia Gary'ego Michelsona – jako lekarza, wynalazcy i filantropa – trudno znaleźć jakąkolwiek mroczną stronę. I może nie warto szukać. Ludzie tacy jak dr Michelson powinni istnieć, aby było się na kim wzorować. ■

Mirosław Usidus

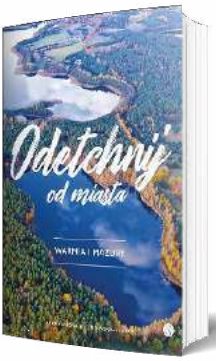
Ocalisz życie, może swoje własne. Opowiadania zebrane

Flannery O'Connor
Liczba stron: 608, cena 44,99 zł, Wydawnictwo W.A.B.

Autorka opisuje w nich świat dobrze sobie znany – w Georgii, na południu USA, spędziła prawie całe życie. Lekko, z prostotą i pewną dozą groteski pisarka kreśli przejmujące losy postaci, które miotają się w nieprzyjaznym świecie. Sam tytuł mówi wiele o tych świetnych nowelach – nawet gdy człowiek dąży ku temu, by być dobrym, poczucie własnej obcości, które przychodzi do niego z zewnątrz, nie pozwala mu na to. Ludzie są tu sobie obojętni, wrodzy; zbrodnia i śmierć stanowią element codzienności. Zastanawia los dzieci, pozostawionych samopas lub osieroconych przez rodziców. Mali bohaterowie zaglądają do miejscowych muzeów osobliwości niczym pod podszewkę życia, odkrywają nikczemny świat dorosłych. Niezrozumienie jego prawideł miesza się z pojęciem grzechu i strachem przed karą Bożą, które kiełkują w dziecięcych umysłach.

Odetchnij od miasta – Warmia i Mazury

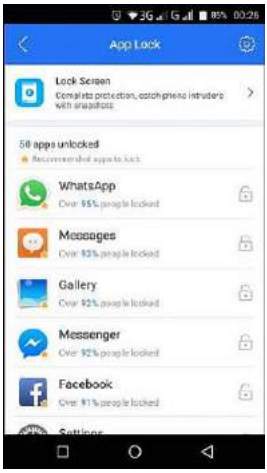
Aleksandra Klonowska-Szałek
Liczba stron: 352, cena 31,99 zł, Wydawnictwo Buchmann



W którym porcie można dostać najlepszą rybę? Co robić zimą na Mazurach i gdzie na Warmii można stracić zasięg telefonu? Książka jest kontynuacją przewodnika po polskich agroturystykach, który ukazał się wiosną 2018 roku nakładem wydawnictwa Buchmann. Tym razem poznamy nie tylko najciekawsze bazy noclegowe, ale także warte odwiedzenia lokalne knajpy i restauracje oraz miejsca, gdzie można kupić dzieła sztuki albo je tworzyć. W przewodniku nie zabraknie również poleceń dla miłośników sportu, bo Mazury to przecież nie tylko żagle i kąpiele w jeziorze, oraz opisów zaskakującej natury. Wszystkie polecane przez autorkę miejsca utrzymane są w duchu slow life. W końcu zwiedzić Warmię i Mazury w pośpiechu to żadna sztuka, a żeby poznać ich najgłębsze tajemnice, trzeba dużo czasu, uważności i... oddechu.

eprasa.pl 1cde87562a

Test aplikacji: **Ochrona prywatności**



Private Zone – AppLock
Nazwa aplikacji została niedawno zmieniona, z LEO Privacy Guard. Jedną z najważniejszych funkcji jest tu Smart Applock, za pomocą którego można zablokować działanie, aby zapobiec włamaniom. Apka pozwala też chronić prywatne informacje i dane użytkownika, ukrywając zdjęcia i filmy wideo oraz wszelkie ważne pliki w prywatnej strefie (*private zone*). Funkcji prywatnościowych jest tu dużo więcej, bo to rozwiązanie typu *all-in-one*, czyli „wszystko w jednym". W razie potrzeby np. zeskanujemy zawartość urządzenia – a dokładniej: aplikacje, zdjęcia oraz filmy – i jeśli zostanie wykryte zagrożenie, będziemy mogli podjąć natychmiastowe działania zabezpieczające, czyli zablokujemy dostęp niebezpiecznych programów do naszych danych. Wszystko wymaga podania dodatkowego hasła.
Są i inne ciekawe opcje. Aplikacja może np. zrobić zdjęcie osoby, która trzykrotnie podała złe hasło. Wyposażona jest też w opcję mającą przyspieszyć działanie systemu. Pozwala nawet zarządzać innymi aplikacjami przez ich odinstalowanie czy utworzenie backupu plików instalacyjnych (APK), które można potem przywrócić, czyli ponownie zainstalować. Oferuje również m.in. funkcje antykradzieżowe, tzn. bez konieczności logowania się do specjalnej strony WWW pozwala zdalnie sterować utraconym urządzeniem – zablokować wszystkie aplikacje czy namierzyć skradziony smartfon na mapie.

Private Zone – AppLock, Photo & Video Vault		
Producent		**Leomaster**
Platforma		**Android**
Oceny	Możliwości	**9/10**
	Łatwość obsługi	**7/10**
	Ocena ogólna	**8/10**

Exodus Privacy
Jest to propozycja francuskiej organizacji Exodus Privacy, prowadzącej m.in. audyty bezpieczeństwa aplikacji dla Androida. Podstawową funkcję programu stanowi sprawdzanie, jakie aplikacje mamy zainstalowane w smartfonie i informowanie na tej podstawie o potrzebnych do ich działania uprawnieniach, oraz wykorzystywanych przez nie mechanizmach śledzących (trackerach). W ten sposób możemy dowiedzieć się nie tylko, czy do naszych danych dostęp ma konkretna apka, ale i firmy dostarczające poprzez nią reklamy.
Aplikacje stanowiące potencjalne zagrożenie oznaczane są w Exodus Privacy ostrzegawczymi kolorami, różnymi w zależności od tego, jak dużo naruszeń prywatności są w stanie spowodować. Możemy też dowiedzieć się więcej na temat poszczególnych trackerów. Apka nie wymaga dostępu *roota* systemu telefonu. Aplikacje analizowane są po stronie serwerowej (w infrastrukturze Exodusa), a użytkownik widzi na swoim telefonie tylko efekty.
To właściwe narzędzie dla osób zwracających uwagę przede wszystkim na prywatność. Dodatkowym atutem jest możliwość wyświetlenia szczegółowego raportu dla wybranej pozycji.

Exodus Privacy		
Producent		**Exodus Privacy**
Platforma		**Android**
Oceny	Możliwości	**7,5/10**
	Łatwość obsługi	**8,5/10**
	Ocena ogólna	**8/10**

Smartfony i ich systemy operacyjne, czyli słówko o platformach

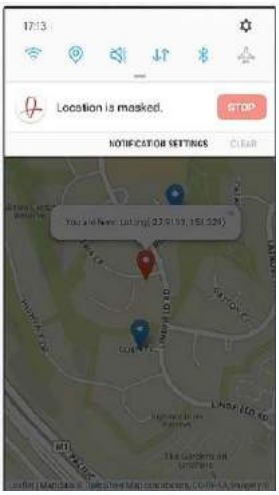
Podobnie jak komputer, tak i smartfon, choćby nie wiadomo jak wspaniały, to tylko kupka elektronicznego złomu, jeśli brak w nim oprogramowania. Podstawowym oprogramowaniem każdego urządzenia z procesorem, pamięcią i wyświetlaczem jest system operacyjny.
To dopiero on decyduje, jakie możliwości ma dane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

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

Inne, mniej popularne systemy operacyjne dla telefonów komórkowych to:

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

eprasa.pl 1cde87562a



Privacy Sandbox

– Jeśli nie płacisz za media społecznościowe, to nie jesteś klientem i staniesz się produktem – mówią twórcy tej aplikacji. To samo dotyczy większości stron internetowych. Jeśli wydaje ci się, że na platformach takich jak Facebook czy na stronach WWW wszystko służy twojej wygodzie i rozrywce, a ty jesteś bezpieczny, to masz rację – wydaje ci się. Privacy Sandbox została stworzona, aby użytkownika urządzenia mobilnego chronić podczas przeglądania Internetu. Blokuje ona trackery, które próbują namierzyć i pozyskać dane osobowe (informacje o zainteresowaniach, zwyczajach związanych z wydawaniem pieniędzy, chorobami, sytuacją finansową itp.), a baza danych trackerów jest budowana przez społeczność skupioną wokół aplikacji i zawiera kilka tysięcy pozycji.
Programu można użyć również do maskowania swojej lokalizacji. Aplikacja najlepiej sprawdza się w codziennym wyszukiwaniu i przeglądaniu stron internetowych, otwieraniu artykułów zamieszczanych na platformach społecznościowych, pobieraniu podcastów itp. Warto dodać, że deweloper apki należy do podmiotów silnie zaangażowanych w kampanie na rzecz ochrony prywatności i bezpieczeństwa w sieci.

Privacy Sandbox		
Producent		**Anglomate Studio**
Platforma		**Android**
Oceny	Możliwości	**7/10**
	Łatwość obsługi	**8/10**
	Ocena ogólna	**7,5/10**

PrivacySafe

Aplikacja korzysta z algorytmu szyfrowania AES, umożliwiającego zabezpieczanie w telefonie treści i danych, których użytkownik nie chce udostępniać innym. Pozwala też na ukrywanie ikon wybranych aplikacji, tak aby nikt postronny nie wiedział, z jakich programów korzystamy. Dla niepoznaki można nawet „przebrać" ją za inną aplikację, przez podłożenie zmienionej ikonki.
Program może uniemożliwić zainstalowanie na urządzeniu czegokolwiek przez kogoś innego niż użytkownik, a także pozwala na odinstalowanie złośliwych aplikacji. Oprócz zwykłych haseł pozwala skorzystać z zabezpieczenia opartego na liniach papilarnych. Normalnie potrzebny jest *root* systemu, ale apka oferuje też działanie bez dostępu do *roota*, choć to znacznie bardziej skomplikowana procedura. Autorzy aplikacji pomagają ją jednak przejść.
W przypadku konieczności odzyskania hasła można użyć podanego adresu e-mail, co jest dodatkowym zabezpieczeniem.
W odróżnieniu od wielu innych androidowych aplikacji z zaawansowanymi funkcjami bezpieczeństwa, PrivacySafe ma stosunkowo przyjazny, zaprojektowany z pieczołowitością interfejs.

PrivacySafe		
Producent		**FishingNet**
Platforma		**Android**
Oceny	Możliwości	**8/10**
	Łatwość obsługi	**6/10**
	Ocena ogólna	**7/10**

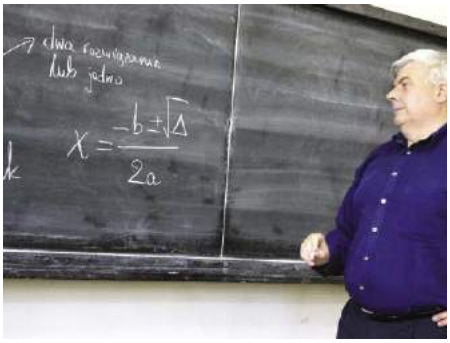
StartPage Private Search

Program oparty jest na dostępie do bezpiecznej i prywatnej wyszukiwarki na stronie StartPage.com. Umożliwia wyszukiwanie informacji prywatnie i anonimowo. Jak zapewniają autorzy StartPage, ich polityka to „zero zbierania danych" oraz pełne szyfrowanie SSL, które ma dawać pewność, że nikt nie patrzy szukającemu przez ramię.
StartPage Private Search chroni też przed fizycznym włamaniem do aparatu, usuwając z niego po określonym czasie wyszukiwanie i historię stron internetowych. Funkcja wyszukiwania na stronie StartPage nigdy nie wykorzystuje plików *cookie* do śledzenia i odrzuca pliki *cookie* innych odwiedzanych stron internetowych. StartPage Private Search nigdy nie zapisuje adresów IP, wyszukiwanych haseł ani lokalizacji. Użytkownik może też użyć StartPage Proxy, czyli funkcji pozwalającej na dostęp do różnego rodzaju zablokowanych treści. Należy jednak pamiętać, że ze względów bezpieczeństwa Proxy ogranicza korzystanie z formularzy internetowych i Javascript, a strony internetowe mogą nie być zoptymalizowane dla urządzeń mobilnych.

Startpage Private Search		
Producent		**Startpage BV**
Platforma		**Android, iOS, Chrome**
Oceny	Możliwości	**9/10**
	Łatwość obsługi	**8/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**

eprasa.pl 1cde87562a

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".



Dyskretny urok liczb nieparzystych

Zaczynają się wakacje. Z tej okazji lżejszy temat – o liczbach „równych" i „nierównych". Każdy wie, co to są liczby parzyste i nieparzyste. Parzystą można podzielić przez dwa, nieparzystej nie. To znaczy można, ale w wyniku nie otrzyma się liczby całkowitej. Jeżeli piętnaście osób umawia się na grę w piłkę, to drużyny nie mogą być równe. Parzyste są do pary tak, jak masło jest maślane, czy to mecz, czy ślub, czy pojedynek (w obcych językach: *duel*). Gdziekolwiek jest przód, jest i tył, gdzie jest lewo, tam i prawo. Góra idzie w parze z dołem, prawda z fałszem. Czym byłby Raj bez grozy Piekła? Gdyby nie było plusa, to i minus byłby niepotrzebny, a właściwie odwrotnie: bez minusa niepotrzebny byłby plus. Tradycyjną dwubiegunowość podnosiły chyba wszystkie filozofie. Być może pochodzi to z biologii. Wszak wszyscy jesteśmy „tą drugą płcią".

Żelazną zasadą numerowania domów przy ulicach jest, by po jednej stronie były „adresy" parzyste, po drugiej nieparzyste. W Warszawie obowiązuje zasada, że przy ulicach równoległych do Wisły parzyste są bliżej rzeki, a przy ulicach prostopadłych do Wisły – są po północnej stronie. Zasada ma zresztą wiele wyjątków. Wiele nerwów kosztowała mnie przygoda we wschodnim Berlinie, w roku bodajże 1983. Mój hotel był tuż przy murze. Numeracja zaczynała się po jednej stronie ulicy i szła co jeden (a nie co dwa), dochodząc do jej końca. Drugą stroną szła od połowy numerów aż do końca. Jak się potem dowiedziałem, był to stary zwyczaj niemiecki.

Aleją Krakowską w Warszawie jeżdżą tramwaje o numerach 7, 9, 15, a przy ulicy Hynka jest przystanek autobusów 141, 189 i 401. Sześć liczb nieparzystych. Nie znalazłem, kiedy ostatni raz w Totolotku wypadły same liczby nieparzyste. Prawdopodobieństwo tego jest trochę większe niż 1 do 2^6, czyli jeden do 64. „Trochę większe", bo liczb do wyciągnięcia jest 49, z czego nieparzystych „aż" 25, czyli więcej niż połowa. Takie losowanie (sześć nieparzystych) statystycznie powinno się więc zdarzać trochę częściej niż raz w roku. Natomiast 7 maja 2019 r. wylosowano same liczby parzyste: 2, 6, 8, 16, 36 i 48.

Deus impare numero gaudet – Bóg raduje się liczbą nieparzystą, mawiano w Starożytności. Teraz mamy inny gust. Lubimy, żeby było do pary. Mimo wszystko nie sądzę, aby zwyczaj dawania komuś nieparzystej liczby kwiatów (znany tylko w Polsce) pochodził z czasów rzymskich! Po angielsku liczby nieparzyste to ***odd numbers***, czyli „dziwne". Po rosyjsku parzysty

eprasa.pl 1cde87562a

to ***cziotnyj***, co przypomina staropolskie **„cetno i licho”**. W pierwszej książce matematycznej po polsku Janusz Kłos używa terminu **„przyszło w licho”** (= otrzymaliśmy w wyniku liczbę nieparzystą). Parzystość jest pożądana, nieparzystość sprawia kłopoty, chociaż z praktycznych względów lepiej jest, gdy w komisji mającej o czymś decydować zasiada nieparzysta liczba członków. Drużyny sportowe częściej składają się z nieparzystej niż parzystej liczby zawodników. Tenisiści zmieniają strony kortu, gdy suma rozegranych gemów jest nieparzysta – a to dlatego, żeby być serwującym i odbierającym raz po jednej, raz po drugiej stronie kortu.

Obserwacje, kalkulacje

Przez dwadzieścia lat na pierwszym wykładzie dla kilkudziesięcioosobowej grupy studenckiej rozdawałem karteczki i dawałem jedno polecenie: proszę napisać dowolną liczbę naturalną między 1 a 100. Trzy sekundy czasu. Już. Aha: i proszę dopisać swoją płeć (M, K). Zawsze, ale to zawsze znaczna większość studentów **wybierała liczbę nieparzystą (60-80%)**. Ponadto – i to dopiero ciekawe – procent osób wybierających liczbę nieparzystą był **większy u dziewcząt**. Właściwie powinienem to opublikować jako ciekawostkę psychologiczną.

$$1=\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\frac{1}{7}+\frac{1}{9}+\frac{1}{11}+\frac{1}{15}+\frac{1}{35}+\frac{1}{45}+\frac{1}{231}=$$
$$=\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\frac{1}{7}+\frac{1}{9}+\frac{1}{11}+\frac{1}{33}+\frac{1}{35}+\frac{1}{45}+\frac{1}{55}+\frac{1}{77}+\frac{1}{105}$$

1. Przedstawienie liczby 1 w postaci ułamków o nieparzystych mianownikach.

Szachownica do gry w szachy ma 64 pola. Połowa z nich to białe, druga połowa – czarne. Na czarnych klawiszach gramy w warcaby. W tej grze pionki poruszają się po ukośnych rzędach. Zaznaczę ukośne rzędy kolorami – otrzymam ładny ornament (**2**).

Wstawię tam liczby (**3**). Na bokach jedynki, a poza tym każda liczba będzie sumą trzech z poprzedniego rzędu, stojących nad nią (z wyjątkiem tych które, z braku trzeciej, są sumą dwóch). Przypomina to trochę **trójkąt Pascala**, z zasadą, że każda liczba jest sumą dwóch stojących nad nią). Wykorzystajmy to do serii obserwacji i wyłaniających się stąd ciekawych zadań.

$1+1+1=3$

$1+2+3+2+1=9=3^2$

$1+3+6+7+6+3+1=27=3^3$

$1+4+10+16+19+16+10+4+1=81=3^4$

2. Ładny ornament...

$1+5+15+30+45+51+45+30+15+5+1=243=3^5$

$1+6+21+50+90+126+141+126+90+50+21+6+1$
$=729=3^6$

$1+7+28+77+161+266+357+393+357+266+161+$
$77+28+7+1=2187=3^7$

i tak dalej…

Po drobnej zmianie mamy:

$1-1+1=1$

$1-2+3-2+1=1$

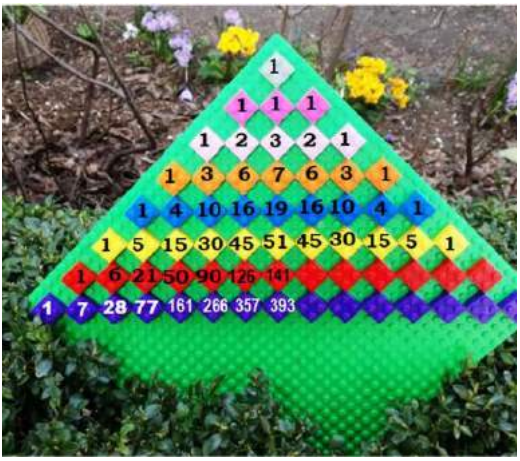
$1-3+6-7+6-3+1=1$

$1-4+10-16+19-16+10-4+1=1$

$1-5+15-30+45-51+45-30+15-5+1=1$

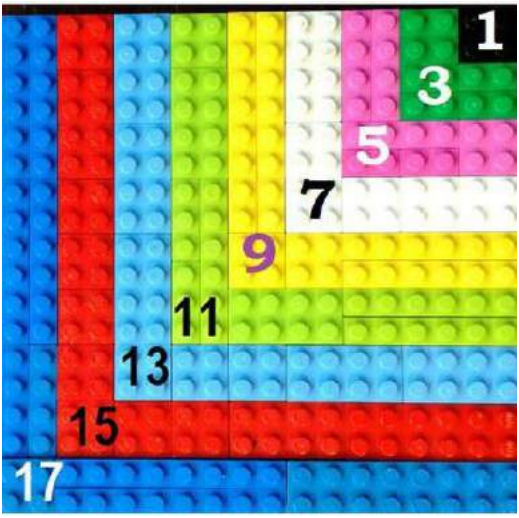
I tak dalej. Zawsze dostaniemy 1.

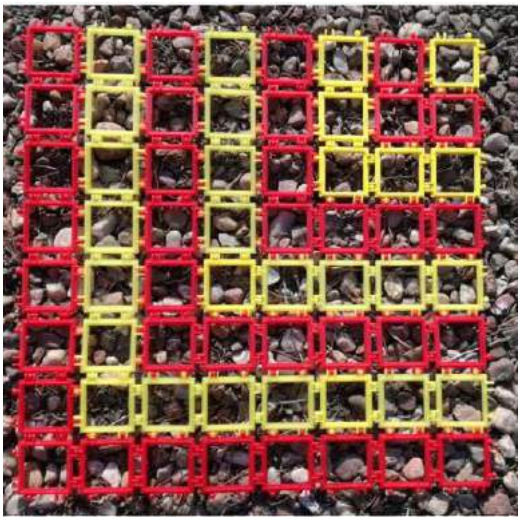
Lubię posługiwać się **arkuszem kalkulacyjnym** – narzędziem nieobecnym w mojej młodości, a nawet w średnim wieku (Czytelniku: to ile ja mogę mieć lat?). W arkuszu kalkulacyjnym mamy wyciągniętą na wierzch **zasadę działania komputera**: przesyłanie



3. ...zamieniony w „przyrząd” do serii obserwacji.

eprasa.pl 1cde87562a





4, 5. Czy odczytasz tu dowód wzoru” 1 + 3 + 5 + 7 + ... + (2n–1) = n^2?

wartości z jednych komórek do drugich. Widzimy ekran pokratkowany jak kartkę „zeszytu do matematyki” (a więc w kratkę, w odróżnieniu od zeszytu do polskiego – w linię). Zeszyt … niegdyś święty przedmiot szkolny, dziś traktowany z pewnym lekceważeniem.

W arkuszu kalkulacyjnym przesyłamy wartości liczb, sami bądź „automatycznie”: podstawowe funkcje matematyczne i możliwości samego arkusza są skondensowane pod postacią różnych ikonek. Wystarczy kliknąć…

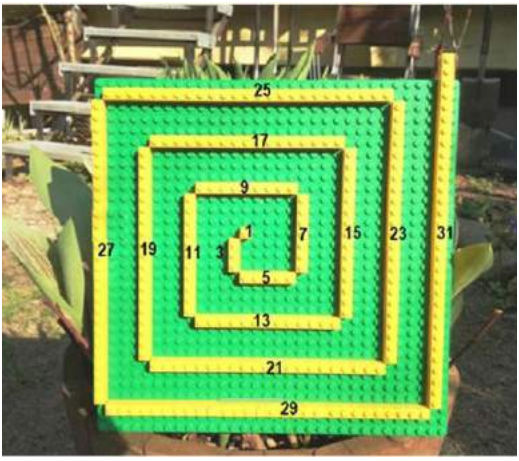
„Wystarczy kliknąć” – zaklęcie XXI wieku.

Z przyjemnością usiadłem w ogródku z laptopem i pobawiłem się zależnościami między pokazywanymi liczbami. A zatem „rozwiązałem” takie zadania. Słowo „rozwiązanie” musi być w cudzysłowie. Arkusz kalkulacyjny nie daje dowodu zgodnego z matematycznymi wymaganiami ścisłości. Dowód matematyczny to wyprowadzenie tezy z założeń za pomocą reguł logiki. Żadnych odstępstw.

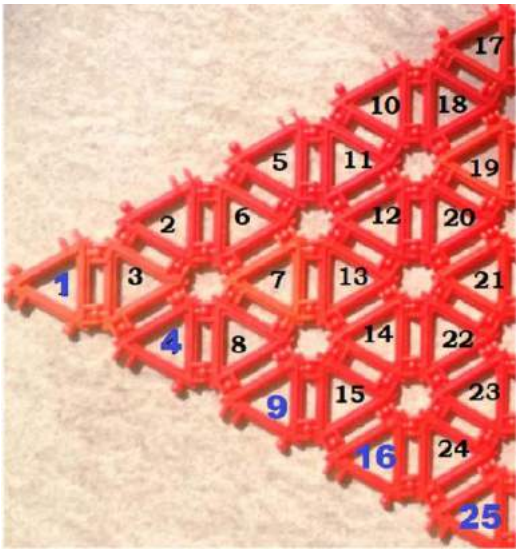
Zadanie 1. Wykaż, że suma wyrazów w poziomych rzędach jest potęgą trójki, a suma naprzemienna tych wyrazów jest równa 1.

Zadanie 2. Wykaż, że jeżeli p jest liczbą pierwszą, to wszystkie liczby wiersza o numerze p, z wyjątkiem środkowego, są podzielne przez p.

Zadanie 3. Wykaż, że jeżeli ciąg składa się



6. Prostokątna spirala Archimedesa. Długość łamanej od punktu środkowego do końców poszczególnych boków to kolejne kwadraty liczb nieparzystych.



7. Siatka trójkątów pogrupowanych w łańcuchy

eprasa.pl 1cde87562a

z kolejnych liczb nieparzystych, a więc 1, 3, 5, 7, 9, 11, i tak dalej aż do $2n$-1, to jego sumą jest n^2.

Zadanie 4. Popatrz na **ilustrację 4** oraz **5** i z każdej z nich odczytaj „dowód” wzoru
$1+3+5+7+\ldots+(2n-1)=n^2$.

Najładniejsza jest ostatnia fotografia (**7**). Widzimy na niej siatkę trójkątów, pogrupowanych w łańcuchy po 1, 3, 5, 7, … trójkątów. A skąd wiemy, że wszystkich trójkątów jest n^2? Z … geografii. Mapa w skali 1 do n zmniejsza długości odcinków n-krotnie, ale obszary (pola) n^2-krotnie. Inaczej mówiąc, pola figur podobnych są proporcjonalne do kwadratu długości odpowiednich boków, a zatem duży trójkąt ma n^2 małych. Proste, a pomysłowe!

Dojść do grani

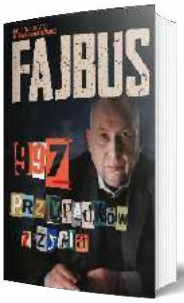
Liczby parzyste i nieparzyste wracają mi we wspomnieniach… z dzieciństwa. Odkryłem samodzielnie, że suma liczb parzystych jest parzysta, dwóch nieparzystych – też. Dalej, że mnożenie liczb parzystych da liczbę „jeszcze bardziej parzystą”. Pomyślałem, że wobec tego iloczyn liczb nieparzystych winien być „jeszcze bardziej nieparzysty”. Nie umiałem tego sformułować.

Moich problemów nie rozumiała nauczycielka, skądinąd bardzo dobra. Po latach umiałem to docenić. Gdy byłem już studentem, zrozumiałem, że owe moje odkrycia arytmetyczne to coś, co w kursie algebry abstrakcyjnej nazywane jest **Pierwszym Twierdzeniem o Homomorfizmie**. Co to jest? Ach, to proste. Przy homomorfizmie pierścieni obraz podzielony przez jądro jest izomorficzny z obrazem.

Nie żartuję sobie z Czytelnika, że to proste. Wymaga tylko… dużego przygotowania. Odwołam się do realiów tatrzańskich. Wycieczka granią Orlej Perci (w każdym razie od Zawratu do Granatów) nie jest specjalnie trudna. Tyle że najpierw trzeba się „tam” dostać. Polecam młodzieży – tak, jak polecam matematykę, wciąż Królową Nauk. No cóż, zdaję sobie sprawę, że w dzisiejszym świecie król może i panuje, ale nie rządzi. Z matematyką jest chyba odwrotnie: rządzi, ale nie panuje.

Trwają dyskusje o nauczaniu, o szkole, studiach, o kształceniu. Może matematyka przestała by być zmorą uczniów, gdyby… rozdziały podręczników przypominały ten mój artykuł? A jeśli przestałaby być takim straszakiem, to… co by ją zastąpiło? ■

Fajbus. 997 przypadków z życia
Magda Omilanowicz i Michał Fajbusiewicz
Liczba stron: 284, premiera: 26.06.2019 r., Wydawnictwo Kompania Mediowa



Twórca kultowego programu „997”, który przez lata elektryzował całą Polskę. Człowiek orkiestra, dziecko szczęścia, miłośnik dobrej zabawy, dziennikarz, wymagający szef, zdyscyplinowany, choć rozrywkowy. Szczerze opowiada o sobie, o plusach i minusach sławy, kulisach pracy dziennikarza i swej przewrotnej naturze. Nie oszczędza też TVP, do której niedawno wrócił, lecz na bardzo krótko... Ma na koncie sporo: mnóstwo programów, w których badał zagadkowe zbrodnie sprzed lat, uczył, jak strzec się przed przestępcami, edukował – razem ze znanymi aktorami – jak nie wpaść w sidła naciągaczy; kilkaset filmów dokumentalnych; doświadczenia zdobywane podczas podróży – objechał niemal cały świat; tysiące fotografii, szczególnie cykle portretów; oraz życzliwość całego grona wiernych przyjaciół, choć trzeba przyznać, że nie mają z nim lekko, jako że co i rusz zastawia na nich pułapkę.

Chyba umieram. Panikować czy wyluzować?
dr Christopher Kelly, dr Mark Eisenberg
Cena 39,99 zł, Wydawnictwo Kompania Mediowa

Przekrojowa, utrzymana w lekkim tonie biblia hipochondryka, którym po trosze jest każdy z nas, autorstwa dwóch lekarzy nowojorskiego Uniwersytetu Columbia, którzy omawiają dziesiątki symptomów i doradzają, kiedy wyluzować, kiedy umówić się na wizytę lekarską, a kiedy udać się na pogotowie. Autorzy, dr Christopher Kelly i dr Marc Eisenberg, są kardiologami ze szpitala klinicznego przy Uniwersytecie Columbia, a przy tym to lekarze o licznych osiągnięciach i specjaliści w dziedzinie zdrowia. W swojej praktyce leczą osoby w każdym wieku i o różnych przypadłościach, jednakże przekonali się, że najczęstsze pytanie, jakie zadają pacjenci, brzmi: „Czy ja umieram?!”

eprasa.pl 1cde87562a

Prawie na samym końcu tablicy układu okresowego rozgościła się rodzina niemetali. Aktywne chemicznie, z werwą atakują inne substancje, a łączącym się z nimi pierwiastkom zazwyczaj odbierają elektrony. Przed nami grupa 17.

Te, które tworzą sole, część 1 Fluorowce i fluor

Fluorowce to nie tylko sztandarowy przykład pierwiastków niemetalicznych. W tej grupie, jak w żadnej innej, przedstawiciele różnią się stanem skupienia i barwą. Natomiast zmiany aktywności chemicznej pozostają w ich przypadku nadzwyczaj regularne. Wszystkie są do siebie podobne, ale każdy ma swój wyrazisty charakter.

Portret rodzinny

Przyjmijmy, że są cztery fluorowce. W tablicy układu okresowego widnieje ich co prawda sześć, ale realnie wykonasz eksperymenty tylko z pierwszą czwórką. Nie czuj jednak zawodu – większość chemików również nie ma szans na doświadczenia z najcięższymi pierwiastkami grupy 17 (patrz ramka: Brakujące fluorowce).

Fluor w temperaturze pokojowej i pod normalnym ciśnieniem jest żółtozielonym gazem. **Chlor** to również gaz, ale z bardziej zielonym odcieniem. **Brom** jest brunatnoczerwoną cieczą, a **jod** tworzy niebieskoczarne kryształy, które łatwo sublimują w postaci fioletowych par. **Astatu** i **tennessine** nikt nie widział (i nie zanosi się, aby otrzymano ich dostrzegalne próbki). Dane dotyczące temperatur topnienia i wrzenia dla czterech pierwszych fluorowców znajdziesz w tabeli na końcu artykułu – na ich podstawie spróbuj oszacować odpowiednie wielkości dla astatu i tennessine (tak też postępują autorzy podręczników) (**1**).

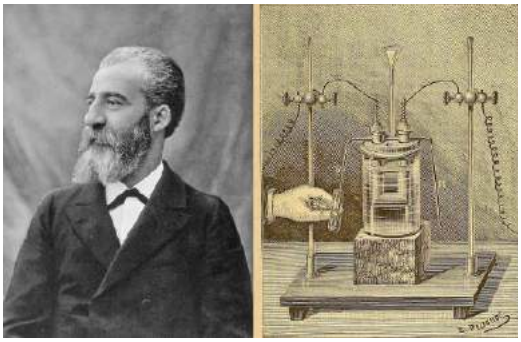
1. Fluorowce – fluor w ampułce pod wysokim ciśnieniem, aby lepiej uwidocznić jego barwę; gazowy chlor znajduje się nad skroplonym (fot. z serwisu http://images-of-elements.com).

W powierzchniowej warstwie Ziemi jest dość sporo dwóch pierwszych fluorowców. Pod względem rozpowszechnienia chlor zajmuje miejsce jedenaste (ok. 0,1% masy skorupy ziemskiej, wód i atmosfery), a fluor szesnaste (ok. 0,03%). Brom i jod to pierwiastki śladowe, zajmujące odpowiednio miejsca 54 (ok. 0,0002%) i 65 (ok. 0,00005%). Główny składnik rozpuszczony w wodzie morskiej stanowi chlorek sodu, dużo jest również chlorku magnezu. Na drugim miejscu znajduje się brom, dopiero potem fluor, a jod ponownie zamyka stawkę. Wyjaśnieniem tej kolejności jest słaba rozpuszczalność minerałów zawierających fluor.

Fluorowce nie występują naturalnie w stanie wolnym, są na to zbyt reaktywne. Przeważnie spotkasz je w postaci jonów jednoujemnych (F^-, Cl^-, Br^- i I^-; gdy chodzi ogólnie o fluorowiec, używa się symbolu X, zatem anion to X^-), w takiej też postaci stanowią składniki minerałów.

Nazwa **fluorowce** oznacza wszystkie pierwiastki z grupy 17. Cztery pierwsze to potocznie **halogeny**, czyli tytułowe „tworzące sole" (z gr. *halos* = sól, *gennao* = tworzę). Oprócz tych nazw używane jest również pojęcie **chlorowce** (chlor, brom i jod). Powodem są własności fluoru, które nieco odbiegają od cech pozostałych członków grupy. Nie jest to jednak anomalia, lecz prawidłowość w układzie okresowym – podobnie i inne czołowe pierwiastki „odstają" od reszty swojej rodziny. Fluorowce tworzą kwasy o ogólnym wzorze HX (przy czym HF jest stosunkowo słaby,

eprasa.pl 1cde87562a



2. Henri Moissan (1852-1907) i szkic aparatury do otrzymywania fluoru, pochodzący z pracy odkrywcy. Sam Moissan twierdził, że fluor skrócił jego życie o dziesięć lat.

pozostałe są mocne), a chlorowce również kwasy z udziałem tlenu. W stanie wolnym fluorowce występują jako dwuatomowe cząsteczki X_2.

To tyle, jeśli chodzi o wspólny portret. Pora na prezentacje poszczególnych członków rodziny.

Najbardziej agresywny

Od XV wieku stosowano w hutnictwie minerał, który po dodaniu do rudy obniżał temperaturę jej wytopu. Nazwano go fluorytem, od łacińskiego *fluere*, czyli płynąć. Pod koniec XVIII wieku fluoryt dokładniej zbadano i stwierdzono, że składa się z ziemi wapniowej (tak wtedy nazywano CaO) i kwasu mającego zdolność trawienia szkła. Zgodnie z ówczesnymi poglądami uważano, że kwas ten musi zawierać tlen, ale nie udało się go wykryć. Na początku XIX wieku zaakceptowano istnienie kwasów beztlenowych, a pierwiastkowi wchodzącemu w skład HF nadano nazwę fluor (od minerału). Próby wydzielenia go w stanie wolnym nie przyniosły rezultatu przez następne 75 lat. Dopiero francuski chemik Henri Moissan dokonał tego w roku 1886, przeprowadzając elektrolizę fluorku potasu w bezwodnym fluorowodorze (dziś najczęściej prowadzi się elektrolizę stopionych soli), za co dwadzieścia lat później otrzymał Nagrodę Nobla (**2**).

Wolny fluor to najbardziej aktywny niemetal, gwałtownie reagujący prawie ze wszystkimi pierwiastkami (opierają mu się tylko najlżejsze helowce). Jego agresja przysparza kłopotów podczas transportu, dlatego przewożony jest w miedzianych lub żelaznych butlach, których powierzchnie pokrywają się warstwami nierozpuszczalnych fluorków tych metali. Najważniejsze minerały fluoru to fluoryt (fluorek wapnia CaF_2) (**3**) i kriolit (heksafluoroglinian sodu Na_3AlF_6), stosowane jako topniki. Inny minerał zawierający domieszkę fluoru to apatyt, główna ruda fosforu.

3. Naszyjnik z fluorytu.

Fluor służy jako utleniacz w paliwach rakietowych oraz do syntezy fluorowych pochodnych węglowodorów i lotnego fluorku uranu (umożliwia rozdzielanie izotopów tego metalu na potrzeby militarne i energetyki jądrowej). Z popularnych związków fluoru trzeba jeszcze wymienić szkodliwy dla zdrowia fluorowodór stosowany do trawienia szkła (rozpuszcza krzemionkę) oraz fluorek sodu wchodzący w skład past do zębów. Jony fluorkowe zostają wbudowane w szkliwo, tworząc odporny na działanie kwasów fluoroapatyt – należy pamiętać tylko, aby nie przedawkować preparatów fluoru, ponieważ w większych dawkach działają toksycznie (niszczą kości). Fluor tworzy również szereg związków organicznych o dużym znaczeniu, np. teflon i freony. Te ostatnie to pochodne węglowodorów z chlorem i fluorem, które od lat wzbudzają dużo kontrowersji. Do niedawna były powszechnie stosowane jako czynnik chłodniczy w lodówkach i klimatyzatorach oraz gaz nośny w pojemnikach ciśnieniowych (np. dezodoranty). Obecnie freony eliminuje się z wielu dawnych zastosowań, a powodem jest – paradoksalnie – ich niezwykle mała reaktywność. Dzięki niej duża część dotychczasowej produkcji nadal znajduje się w ziemskiej atmosferze. Są nietoksyczne, ale oskarża się je o niszczenie warstwy ozonowej.

Wróg szkła

Potrzebny będzie teraz fluorek sodu NaF oraz stężony roztwór kwasu siarkowego(VI) H_2SO_4.

Na kawałek zwykłego szkła okiennego nasyp niewielką ilość NaF i zwilż kryształy roztworem kwasu. Doświadczenie wykonaj na zewnątrz lub pod

eprasa.pl 1cde87562a

4. Trawienie szkła przez fluorowodór: porcję NaF na szkle należy zwilżyć stężonym kwasem siarkowym, a po pewnym czasie zmyć powierzchnię (w ochronnych rękawiczkach!). Ślad na szkle wskazuje na obecność fluorków w próbce.

wyciągiem – wydziela się bowiem szkodliwy fluorowodór. Po około godzinie zmyj szkło (obowiązują gumowe rękawiczki – masz do czynienia z H_2SO_4) i obejrzyj jego powierzchnię. Zauważysz ślady zniszczenia spowodowane działaniem związków fluoru. W pierwszym etapie następuje wypieranie dość słabego kwasu fluorowodorowego z jego soli przez kwas mocniejszy:

$$2\,NaF + H_2SO_4 \rightarrow 2\,HF + Na_2SO_4$$

Następnie HF reaguje z zawartą w szkle krzemionką:

$$SiO_2 + 4\,HF \rightarrow SiF_4 \uparrow + 2\,H_2O$$

Ta prosta w wykonaniu próba służy w analityce chemicznej do wykrywania fluorków (żaden inny anion nie daje takiego wyniku próby) (**4**).

Z żelazem

Anion fluorkowy F^- chętnie łączy się z kationem żelaza(III) Fe^{3+} w jon kompleksowy o wzorze FeF_6^{3-}. Do eksperymentu, który to potwierdzi, potrzebne będą: fluorek sodu NaF i chlorek żelaza(III) $FeCl_3$.

Do probówki z roztworem soli żelaza wlej niewielką ilość roztworu fluorku sodu. Od razu widać efekt: żółtawe zabarwienie niknie, a zawartość naczynia staje się przezroczysta (może pojawić się lekkie białe zmętnienie, ponieważ powstający Na_3FeF_6 jest słabo rozpuszczalny) (**5**). Powinowactwo anionu fluorkowego do żelaza(III) jest tak duże, że potrafi on rozłożyć inne związki tego metalu, aby się z nim połączyć. Jeśli masz rodanek potasu KSCN, możesz się przekonać o tej zdolności anionu F^-. Do probówki zawierającej żółtawy roztwór $FeCl_3$ wlej nieco bezbarwnego roztworu rodanku. Zawartość przyjmuje krwistoczerwone zabarwienie. Jednak po dodaniu roztworu fluorku sodu „chemiczna krew" (związek jest wykorzystywany jako imitacja prawdziwej krwi, np. w filmach) znika,

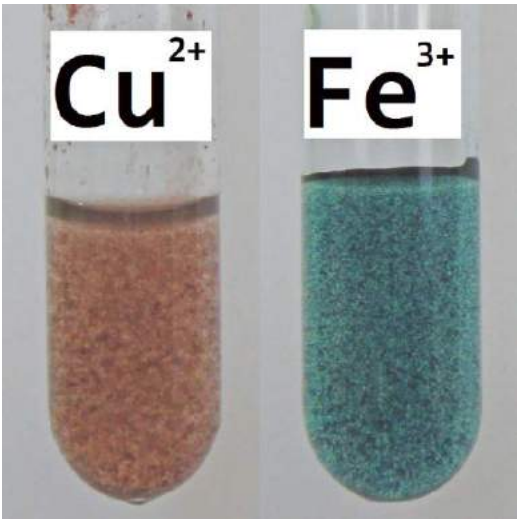
Brakujące fluorowce ...

...to astat At i tennessine Ts. Ten ostatni wyprodukowano w roku 2010 w rosyjskim laboratorium jądrowym w Dubnej. Międzynarodowy zespół fizyków otrzymał aż sześć jąder(!) nowego pierwiastka, które jednak żyły ułamki sekundy. Nazwę nadano na cześć stanu Tennesse, w którym leży znane laboratorium jądrowe Oak Ridge (stamtąd pochodził izotop berkelu – surowiec do otrzymania pierwiastka 117).

Astat występuje na Ziemi jako składnik szeregów promieniotwórczych, ale naturalne izotopy tworzą się w bocznych odgałęzieniach szeregów i są bardzo nietrwałe (z gr. *astatos* = nietrwały). Szacuje się, że w danej chwili w skorupie ziemskiej znajdują się co najwyżej gramowe ilości astatu! Do celów badawczych wytwarza się izotopy o dłuższym okresie życia (liczonym w godzinach). Astat po raz pierwszy o został trzymany sztucznie w roku 1940, a dopiero potem stwierdzono jego obecność w naturze.

5. Uwodniony jon żelaza(III) ma żółtą barwę, a kompleks fluorkowy jest bezbarwny.

eprasa.pl 1cde87562a



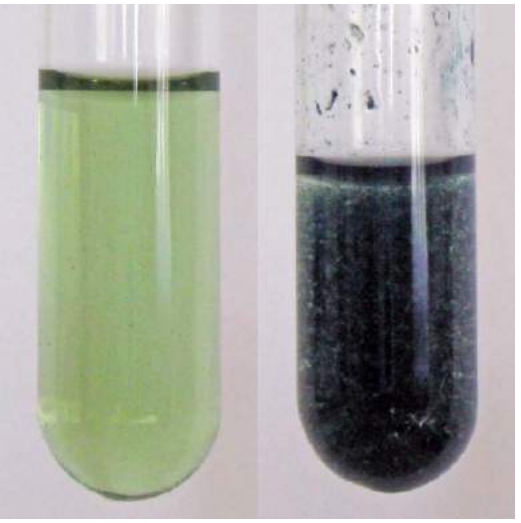
6. Żelazocyjankowe kompleksy miedzi(II) i żelaza(III).

a roztwór staje się przezroczysty. Zaobserwowałeś rozkład kompleksu rodankowego i powstanie fluorkowego, co sygnalizują zmiany koloru.

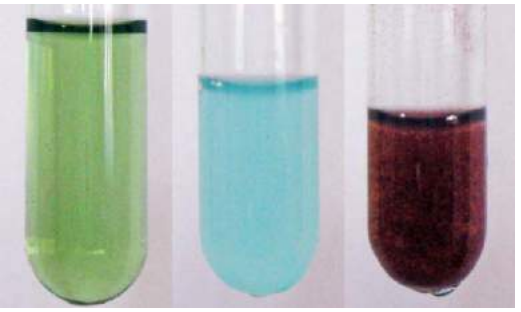
Analityka chemiczna często wykorzystuje przeprowadzone przez ciebie próby. Jednym z przypadków jest wykrywanie jonów Cu^{2+} w obecności Fe^{3+} (często występujących razem w jednym roztworze, np. podczas badania rud miedzi). Sporządź roztwory $CuSO_4$ oraz $FeCl_3$. Potrzebne ci będą jeszcze: NaF oraz $K_4[Fe(CN)_6]$, czyli heksacyjanożelazian(II) potasu (potocznie żelazocyjanek potasu; tworzy bladożółte kryształy). Ten ostatni związek jest czułym odczynnikiem do wykrywania zarówno miedzi, z którą daje czerwonobrunatny osad, jak i żelaza(III) – w tym przypadku tworzy się ciemnoniebieskiej barwy tzw. błękit pruski (wykonaj obie próby, aby zobaczyć barwy powstających połączeń) (**6**). Jednak w przypadku mieszaniny kationów zawodzi.

W dwóch probówkach zmieszaj roztwory soli miedzi i żelaza(III) – otrzymasz ciecze o zielonożółtej barwie. Po dodaniu do pierwszej probówki roztworu żelazocyjanku potasu powstanie ciemne zabarwienie, na podstawie którego nie można stwierdzić obecności jonów Cu^{2+} (**7**). Do drugiej próbówki wlej najpierw roztwór NaF – od razu pojawia się błękitna barwa pochodząca od uwodnionych jonów miedzi. Gdy teraz dodasz roztwór żelazocyjanku potasu, nie będzie problemów z potwierdzeniem obecności Cu^{2+} w próbce – brunatne

Temperatura/ pierwiastek	F	Cl	Br	I
temp. topnienia [°C]	–219	–101	–7	114
temp. wrzenia [°C]	–188	–34	59	185



7. Z lewej: roztwór soli miedzi i żelaza. Z prawej: probówka po dodaniu roztworu żelazocyjanku. Nie można stwierdzić obecności jonów miedzi w próbce.



8. Od lewej: roztwór soli miedzi i żelaza, probówka po dodaniu roztworu NaF, probówka po dodaniu roztworu żelazocyjanku. tym razem brunatny osad potwierdza obecność miedzi w próbce.

zabarwienie ukaże się w całej okazałości (**8**). Czynność polegająca na „ukrywaniu" pewnych jonów tak, aby nie przeszkadzały w reakcji, to **maskowanie**.

Odmieniec

Fluor w roztworze występuje w postaci anionów F^-, których własności odbiegają od analogicznych jonów pozostałych fluorowców. Oto dwa przykłady:

- chlorki, bromki i jodki wytrącają osady z jonami Ag^+, fluorki – nie;
- fluorki wapnia, strontu i baru są trudnorozpuszczalne, analogiczne sole chlorowców – łatwo.

Mam nadzieję, że samodzielne wykonanie odpowiednich prób nie sprawi Ci żadnych trudności. ■

Krzysztof Orliński

eprasa.pl 1cde87562a

KOCHAM SZACHY

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

Szachy to sport dla wszystkich – zarówno młodych, jak i starszych miłośników tej królewskiej gry. W listopadzie odbędą się w Bukareszcie kolejne seniorskie mistrzostwa świata, a w kwietniu zorganizowano w Ustroniu krajowe mistrzostwa dla seniorek i seniorów. Zawody rozegrano w trzech kategoriach dla mężczyzn (55+, 65+, 75+) i jednej dla kobiet (50+). Wszystkie cztery grupy grały najpierw razem w kategorii open, a potem były odrębnie klasyfikowane.

Szachowe mistrzostwa Polski seniorów 2019

Mistrzostwa świata seniorów, nazywane też czasami mistrzostwami „weteranów", rozgrywane są od roku 1991.

Mistrzostwa świata seniorów

W pierwszych kilkunastu edycjach wyłaniano mistrzynie świata szachistek powyżej 50. roku życia oraz mistrzów powyżej 60-tki. W 2014 r. zmieniono kryteria wiekowe. Odtąd medale przyznawane są w dwóch grupach wiekowych – powyżej 50 i 65 lat (zarówno wśród kobiet, jak i mężczyzn).

W gronie dotychczasowych zwycięzców znajdują się zarówno byli mistrzowie świata w szachach klasycznych – **Nona Gaprindaszwili** i **Wasilij Smysłow**, jak też wielu pretendentów do tego tytułu.

Podczas ostatnich mistrzostw (dwudziestych dziewiątych), rozegranych w 2018 r. w Bled, w Słowenii, czeski arcymistrz **Vlastimil Jansa** wygrał w kategorii 65+, mając 76 lat, a słynna gruzińska szachistka Nona Gaprindaszwili zwyciężyła w grupie kobiet 65+, mając 77 lat! W kategorii 50+ najlepsi okazali się arcymistrz **Karen Movsziszian** z Armenii i luksemburska arcymistrzyni pochodzenia kazachskiego **Elvira Berend** (**1**).

Wśród polskich reprezentantów największe sukcesy w mistrzostwach świata seniorów odnosiła **Hanna Ereńska-Barlo** (**2**), która w 2007 r. zdobyła tytuł mistrzowski, a w latach 1998 i 2005 była wicemistrzynią.

1. Zwycięzcy ubiegłorocznych mistrzostw świata seniorów w Bled, w Słowenii (fot. wscc2018.european-chessacademy.com)

2. Hanna Ereńska-Barlo, 2013 (fot. Przemysław Jahr)

eprasa.pl 1cde87562a

3. Następne mistrzostwa świata seniorów rozegrane zostaną w RIN Grand Hotel w Bukareszcie, w listopadzie 2019 r.

4. Uczestnicy III Mistrzostw Polski Seniorów w Szachach (fot. Wydział Promocji, Kultury, Sportu i Turystyki UM Ustroń)

5. Puchary i medale dla zwycięzców (fot. Jan Sobótka)

6. Turniej przedszkolaków i dzieci do lat 10 (fot. Jan Sobótka)

7. Zwycięzcy mistrzostw w kategorii 55-65 lat (fot. Jan Sobótka)

W tym roku indywidualne mistrzostwa świata seniorów odbędą się w Bukareszcie, w dniach 11--24 listopada (**3**). Informacje o rozgrywkach można znaleźć na stronie internetowej **https://worldseniors2019.com**. Następna edycja, już trzydziesta, zaplanowana została w terminie 6-16 listopada 2020 r., we włoskim Asyżu.

Mistrzostwa Polski seniorów

Pierwszy turniej o mistrzostwo Polski seniorów (czyli szachistów powyżej 55 lat) odbył się w roku 1995, w Jarosławcu. Kobiety (zawodniczki powyżej 50 lat) startują w imprezie wspólnie z mężczyznami, ale są klasyfikowane odrębnie.

Po trzyletniej przerwie – w latach 2014-2016 – mistrzostwa odbyły się w Ustroniu, między 2 a 9 kwietnia 2017 r., i rozegrano je w nowej formule. Od tamtej pory zawody rozgrywane są już corocznie w Ustroniu, w jednej grupie open, systemem szwajcarskim, na dystansie dziewięciu rund, a graczy klasyfikuje się w grupach 75+, 65+, 55+ i 50+ (kobiety).

W dotychczas rozegranych dwudziestu dwóch mistrzostwach ośmiokrotnie zwyciężała **Lucyna Krawcewicz**, a pięciokrotnie **Jerzy Kot**.

III Mistrzostwa Polski Seniorów, Ustroń-Jaszowiec, 2019

W turnieju uczestniczyło 171 zawodników, w tym dziewięć kobiet (**4**). Honorowy patronat nad zawodami objął Prezes Rady Ministrów Mateusz Morawiecki, który ufundował puchary i medale dla najlepszych uczestników w czterech grupach (**5**). Głównej rywalizacji, wspieranej przez Miasto Ustroń i Grupę Mokate, jak co roku towarzyszył turniej przedszkolaków i dzieci do 10 lat, z Ziemi Cieszyńskiej i Rybnika (**6**).

W kategorii 55-65 lat mistrzem Polski seniorów został mistrz FIDE **Henryk Seifert** przed **Mirosławem Sławińskim** i mistrzem międzynarodowym **Janem Przewoźnikiem** (**7**).

epras.pl 1cde87562a

Poziom tekstu: łatwy ●○○

Tabela 1. Klasyfikacja czołowych zawodników mistrzostw Polski seniorów, w kategorii 55-65 lat

Lp.	Tytuł	Nazwisko Imię	R. FIDE	Ranking	Pkt.	MBch.	Bch.	Wins	Prog.	Chg (Ru)
1	FM	Seifert Henryk	2129	2300	7.5	44.50	57.00	6	39.5	1,35
2	k	Sławiński Mirosław	1976	2200	7.5	44.00	55.00	7	40.0	3,40
3	IM	Przewoźnik Jan	2383	2450	7.5	39.00	50.50	6	38.0	-0,67
4	k+	Raszka Janusz	2099	2300	7.0	41.50	53.00	6	38.5	0,23
5	k	Mazalon Mariusz	2004	2200	7.0	41.00	52.50	6	37.5	1,11
6	k	Rak Tomasz	2025	2200	7.0	38.50	50.50	7	36.0	0,42
7	k	Sokołowski Ryszard	2065	2200	7.0	38.00	49.50	6	34.0	-0,04
8	k	Czajkowski Ryszard	2012	2200	7.0	35.50	44.50	7	33.0	0,03

Tabela 2. Klasyfikacja czołowych zawodników w kategorii 66-75 lat

Lp.	Tytuł	Nazwisko Imię	R. FIDE	Ranking	Pkt.	MBch.	Bch.	Wins	Prog.	Chg (Ru)
1	k	Gasik Piotr	2027	2200	7.0	40.00	52.00	5	37.0	0,70
2	FM	Grossmann Ryszard	2010	2300	6.5	34.50	44.50	6	28.5	-1,20
3	k+	Zowada Kazimierz	2082	2300	6.0	42.50	53.00	5	37.5	-0,32
4	k	Łada Ireneusz	1897	2200	6.0	41.00	53.50	6	33.0	0,84
5	k	Kawula Andrzej	1841	2200	6.0	39.50	50.50	6	31.0	1,50
6	I	Twarogiel Tadeusz	1924	2000	6.0	38.50	49.50	6	35.0	0,49
7	k	Osiecki Stanisław	2174	2200	6.0	36.50	46.50	5	30.0	-2,24
8	k	Świerczewski Marek	2126	2200	6.0	34.00	45.00	5	29.5	-1,79

Tabela 3. Klasyfikacja czołowych zawodników w kategorii powyżej 75 lat

Lp.	Tytuł	Nazwisko Imię	R. FIDE	Ranking	Pkt.	MBch.	Bch.	Wins	Prog.	Chg (Ru)
1	FM	Pojedziniec Władysław	1921	2300	6.0	41.00	52.00	4	35.5	0,95
2	I	Węglarz Janusz	1690	2000	6.0	34.00	43.50	5	28.5	2,13
3	k	Krasowski Sławomir	1857	2200	5.5	38.50	50.00	3	31.0	0,54
4	FM	Barwiński Dionizy	2050	2300	5.5	33.50	43.50	4	28.0	-2,27
5	I	Kałuszyński Andrzej	1699	2000	5.5	29.50	39.00	5	25.0	0,05
6	k	Sołek Zenon	1735	2200	5.5	29.00	37.50	4	26.0	-0,53
7	k	Rychlik Bogdan	1641	2200	5.0	39.00	50.50	3	28.5	3,06
8	I	Kania Andrzej	1871	2000	5.0	36.00	45.50	4	28.5	-0,86

Tabela 4. Klasyfikacja kobiet

Lp.	Tytuł	Nazwisko Imię	R. FIDE	Ranking	Pkt.	MBch.	Bch.	Wins	Prog.	Chg (Ru)
1	WIM	Leszner Liliana	1980	2250	6.5	38.00	49.50	6	36.0	0,30
2	k	Krzyżanowska-Żądło Lidia	1852	2000	5.5	36.00	46.50	4	29.5	-0,50
3	WFM	Sosnowska Elżbieta	1708	2100	5.0	37.00	44.50	5	28.0	0,75
4	k	Krawcewicz Lucyna	1704	2000	5.0	32.50	41.00	5	25.0	-0,32
5	k	Gasik Jadwiga	1674	2000	4.5	34.50	44.50	3	24.5	1,51
6	I	Autowicz Bogusława	1901	1800	4.5	28.00	34.50	4	17.5	-3,51
7	WFM	Kowalska Elżbieta	1734	2100	4.5	26.00	36.00	3	21.0	-2,38
8	I+	Bartczak Hanna	1391	1900	4.0	27.50	34.00	3	16.5	1,41
9	II+	Balcerczak Ewa	1394	1700	3.5	29.50	36.50	3	15.0	0,56

eprasa.pl 1cde87562a

8. Piotr Gasik (po prawej) – mistrz Polski seniorów w kategorii 66-75 lat i wicemistrz Ryszard Grossman (fot. Jan Sobótka)

10. Zwyciężczynie mistrzostw Polski seniorek (fot. Jan Sobótka)

9. Zwycięzcy mistrzostw w kategorii powyżej 75 lat (fot. Jan Sobótka)

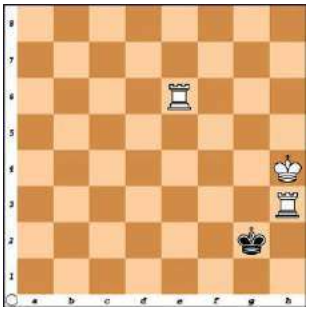
W kategorii 66-75 lat wygrał **Piotr Gasik** przed mistrzem FIDE **Ryszardem Grossmanem** i **Kazimierzem Zowadą** (**8**).

W kategorii powyżej 75 lat zwyciężył mistrz FIDE **Władysław Pojedziniec** przed **Januszem Węglarzem** i **Sławomirem Krasowskim** (**9**). Najstarszymi uczestnikami turnieju okazali się, wśród mężczyzn, 92-letni **Michał Ostrowski** z Łańcuta, a wśród kobiet 81-letnia **Lucyna Krawcewicz**.

Mistrzynią Polski została mistrzyni międzynarodowa **Liliana Leszner** przed **Lidią Krzyżanowską-Żądło** i mistrzynią FIDE **Elżbietą Sosnowską**. Czwarte miejsce zajęła **Lucyna Krawcewicz** – dotychczasowa ośmiokrotna krajowa mistrzyni seniorek.

Sędzią głównym turnieju był doświadczony sędzia klasy międzynarodowej **Jacek Matlak**, który wraz z zespołem arbitrów z dużą rozwagą i obiektywizmem przeprowadził zawody. Dodajmy, że organizatorami mistrzostw jest grupa pasjonatów – seniorów 50 plus: **Piotr Bobrowski**, **Jan Jałowiczor** i **Paweł Halama**. To emerytowani zawodnicy, którzy z miłości do „królewskiej gry" organizują turniej honorowo, nieodpłatnie.

Zadania do samodzielnego rozwiązania



11. Zadanie 1
Samuel Loyd, „American Chess Journal", 1877
Mat w trzech posunięciach.

12. Zadanie 2
John McGregor, „Toronto Week", 1884
Mat w trzech posunięciach.

Rozwiązanie zadań z MT 6/2019

Zadanie 1
Michael Bent, 1968
Białe zaczynają i wygrywają.
Rozwiązanie: 1.Wa8+ Kc7 2.W:d8 Gh4+ 3.Ke8 G:d8 4.Gf4+ Kc8 5.Sd6+ Kc7 6.Gh2 Gh4 7.Sf5+.

Zadanie 2
Hermann von Gottschall, 1889
Białe zaczynają i remisują.
Rozwiązanie: 1.d8H G:d8 2.Gd3 h1H 3.Ge4+ H:e4 4.Sd6+

eprasa.pl 1cde87562a

Abecadło szachowe

13. Magnus Carlsen – Shamsiddin Vokhidov, pozycja po 2.Hh5?

14. Carlsen – Vokhidov, pozycja po 19...b6

15. Carlsen – Vokhidov, pozycja po 21...Wfc8

W mistrzostwach świata w szachach szybkich, które odbyły się w Petersburgu w 2018 r., mistrz świata **Magnus Carslen** zagrał bardzo nonszalancko w drugiej rundzie przeciwko dużo słabszemu i bardzo młodemu partnerowi. A oto przebieg tej partii:

Magnus Carlsen (2903) – Shamsiddin Vokhidov (2304), mistrzostwa świata w szachach szybkich, Petersburg, 26 grudnia 2018 r.

1.e4 e5 2.Hh5? (**diagram 13** – Carlsen próbuje zaskoczyć szesnastoletniego przeciwnika matem szewskim, niepolecanym, ale stosowanym przez miliony początkujących graczy na całym świecie) **Sc6 3.Gc4 g6 4.Hf3 He7 5.Se2 Sf6 6.d3 Gg7 7.Sbc3 h6 8.Sd5 S:d5 9.e:d5 Sa5 10.d6 c:d6 11.Gd5 Sc6 12.Gd2 Hf6 13.He4 O-O 14.O-O Se7 15.Sc3 Hf5 16.Hb4 S:d5 17.S:d5 Kh7 18.Sc7 Wb8 19.H:d6 b6** (**diagram 14** – jak dotychczas w grze turniejowej Carlsen grał bardzo dobrze ten nietypowy debiut, uzyskał znaczną przewagę, ale teraz nie znajduje prawidłowego posunięcia; do wygranej prowadziło 20.Se8! i jeżeli 20…Wa8, to 21.S:g7 K:g7 22.G:h6+) **20.f3? Gb7 21.Wae1 Wfc8** (**diagram 15** – Carlsen powinien teraz grać 22.Sb5, posunięcie w partii prowadzi do przegranej) **22.Gc3? Gf8! 23.Sb5** (najmniejszym złem dla Carlsena byłoby teraz 23.H:e5 H:e5 24.G:e5 d6 25.G:d6 G:d6 26.Sb5) **23…G:d6 24.S:d6 He6 25.S:c8 W:c8 26.W:e5 Hd6 27.Wfe1 Gd5 28.a4 Ge6 29.a5 b:a5 30.Kf1 Wc5 31.W:c5 H:c5 32.Wa1 d5 33.W:a5 Hc7 34.Wa4 H:h2 35.W:a7 Hh1+ 36.Kf2 d4 0-1**.

Ostatecznie mistrzem świata w szachach szybkich został **Daniil Dubov** z Rosji, który zdobył 11 punktów, a drugie-piąte miejsca podzielili **Shakhriyar Mamedyarov**, **Hikaru Nakamura**, **Vladislav Artemiev** i właśnie Carlsen. Największą niespodzianką turnieju był niewątpliwie **Alireza Firouzja** z Iranu. Zaledwie piętnastoletni zawodnik, ze 169. (!) numerem startowym, po pierwszym dniu był liderem, ostatecznie kończąc zawody na szóstym miejscu.

W Petersburgu w grudniu 2018 r. rozegrane zostały także mistrzostwa świata w szachach błyskawicznych (w Blitzu). Zwycięzcą został Carlsen, który nie przegrał ani jednej partii! Wicemistrzostwo zdobył Polak **Jan-Krzysztof Duda**, a brązowy medal wywalczył amerykański szachista pochodzenia japońskiego Hikaru Nakamura. ■

16. Mistrz świata poddaje partię z szesnastoletnim szachistą z Uzbekistanu (fot. Maria Emelianova)

a.pl 1cde87562a

1. Jeden z najsłynniejszych napisów świata

Poziom tekstu: łatwy

Zmierzch przemysłu filmowego

Gasnący blask fabryki snów

Pisaliśmy niedawno o końcu branży muzycznej, jaką znaliśmy od dekad, o radykalnych zmianach, jakie spowodował Internet i aplikacje streamingowe. W podobnym sensie „kończą się" branża filmowa i Hollywood. Filmy jako forma opowiadania historii oczywiście nie znikają, ale widać zmierzch modeli dystrybucji i konsumpcji, znanych od dziesięcioleci.

Pod koniec lat 90., kiedy pojawiły się w sieci pliki MP3, okazało się, że nastolatkowie nie chcą wydawać kilkudziesięciu złotych na całą płytę kompaktową, gdy chodzi im tylko o jeden utwór. W sklepach dowolnego pojedynczego utworu kupić nie mogli, chyba że był to akurat singiel wybrany przez wytwórnię płytową. Mogli to natomiast uczynić nielegalnie za pomocą Napstera, a potem, już legalnie, w iTunes. Dochody przemysłu muzycznego zaczęły się gwałtownie kurczyć. Wejście na rynek serwisów takich jak Spotify i fali podobnych przemeblowało tę branżę jeszcze bardziej.

Jak to się ma do przemysłu filmowego, którego symbolem jest amerykański Hollywood (**1**)?

Nie ma sensu szukać ścisłych analogii, jednak w najbardziej ogólnym znaczeniu także w przypadku treści filmowych młodzi i otwarci na innowacje klienci chcą korzystać z nich inaczej, niż sobie to wyobrażają przyzwyczajone do tradycyjnej kinowej i płytowej dystrybucji wytwórnie. Klient coraz częściej preferuje treści na żądanie, wybór, dowolność. Poza tym koszty produkcji filmów rosną, a marże maleją. Branża filmowa oczywiście nie dopuszcza myśli, że mogłaby podzielić los muzycznej, wierząc, że największe wytwórnie oferują poziom artystyczny i profesjonalny, z którym nikt nie może się równać. Nie ma więc, ich zdaniem, mowy o poważnej konkurencji ze strony outsiderów, ludzi spoza systemu, tak jak to teraz często się dzieje w muzyce.

Szok Netflixa

Istnieje jednak wiele zjawisk, które powinny niepokoić filmowców. Od lat w krajach rozwiniętych **spada kinowa frekwencja**. Rynek słabo też wycenia firmy z tej branży. Wybitne studio DreamWorks zostało

eprasa.pl 1cde87562a

2. Netflix – najpierw big data, dopiero potem filmy

sprzedane firmie Comcast za kwotę 3,8 mld dolarów, która wrażenia nie robi. Legendarny Paramount wyceniono niedawno na ok. 10 mld dolarów, co oznacza, iż w ciągu dwudziestu lat od poprzedniego zakupu **wartość firmy nie wzrosła**. W latach 2007-2011 całkowite zyski pięciu dużych studiów filmowych – 20th Century Fox, Warner Bros., Paramount Pictures, Universal Pictures i Disney – spadły o 40%.

Blisko 70% wpływów Hollywood ze sprzedaży biletów w kinach pochodzi z zagranicy, głównie z Azji. Oznacza to, że wytwórnie produkują coraz bardziej komiksowe historie o bohaterach, bo filmy takie nie sprawiają problemów przy tłumaczeniu, a pełna wybuchów i walk akcja jest zrozumiała wszędzie na świecie. Produkuje się też mnóstwo sequeli i dalszych ciągów sprawdzonych „franczyz", bo tak nazywa się znane serie w rodzaju „Gwiezdnych wojen".

Chińskie firmy, np. Dalian Wanda, agresywnie inwestują w amerykański przemysł filmowy i przejmują przedsiębiorstwa związane z branżą. Ostatnie przykłady to Legendary Entertainment, AMC i sieć kin Carmike Cinemas. Jak donosił „The Wall Street Journal", w ubiegłorocznym sezonie letnim porażkami kasowymi okazała się rekordowa liczba premier. „Fortune" nazwała to „latem wielkich klap". Nawiasem mówiąc, algorytm AI o nazwie ***ScriptBook*** po dokonaniu analizy scenariuszy orzekł, że nie zarekomendowałaby produkcji dwudziestu dwóch największych klap Sony Pictures w ciągu ostatnich trzech lat. O wykorzystywaniu sztucznej inteligencji w filmie piszemy poniżej.

Według komentujących wszystkie te zjawiska ekspertów, to nie Chiny jednak najbardziej zagrażają Hollywood, lecz **Dolina Krzemowa**. Wytwórnie filmowe, widząc spadające wpływy z kin, nawiązały współpracę z nowymi platformami kablowymi – HBO oraz Showtime, i w coraz większym stopniu uzależniają się od platform cyfrowych, takich jak Netflix (**2**) i Amazon. Jednak w odróżnieniu od sieci kin czy sklepów z płytami DVD, które nigdy nie wpadły na pomysł tworzenia czegoś, co konkurowałoby z filmami hollywoodzkimi, ci nowi partnerzy produkują własne, profesjonalne, popularne filmy i seriale.

Kiedy Netflix rozpoczął tworzenie własnych treści w 2013 r., dla wielu był to szok. Przerażające dla kadry zarządzającej w branży rozrywkowej było nie tylko to, że Netflix kręcił i finansował projekty telewizyjne i filmowe, przez co granica między nimi stała się nieistotna (wcześniej produkcja filmowa i telewizyjna to były odrębne światy). Bardziej groźne dla Hollywood było **wysoce profesjonalne podejście Netflixa**. Firma, zanim jeszcze zaczęła jakiekolwiek prace nad serialem „House of Cards", już była całkowicie pewna sukcesu. Korzystała z zaawansowanej analityki opartej na **zbieraniu i analizie *big data*** – i to przed podjęciem jakichkolwiek nakładów na produkcję. Nie było tu ani centymetra miejsca na typową dla hollywoodzkich studiów niepewność.

Obecnie Netflix wydaje 6 mld dolarów rocznie na oryginalne produkcje. Amazon nie jest pod tym względem daleko w tyle. Z własnymi produkcjami eksperymentują także Apple, Facebook, Twitter i Snapchat. Microsoft z kolei ma Xboxa, platformę do gier, która jest również narzędziem do dystrybucji telewizji, filmu i mediów społecznościowych. W dodatku wszystkie firmy pochodzące z Krzemowej Doliny ostro konkurują między sobą, a z Hollywood tylko przy okazji, co w praktyce może oznaczać, że Hollywood ostatecznie oberwie najmocniej.

Wirtualny film, wirtualny aktor, wirtualne kino

Świątynią tradycyjnej branży filmowej było kino. Tylko że coraz mniej osób ma ochotę do tej świątyni chodzić. Oczywiście wyjście do kina ma pewne cechy, których domowy zestaw wideo nie zapewni, np. spotkanie ze znajomymi czy wspólne oglądanie i przeżywanie akcji. Od czego jednak są platformy społecznościowe. Nie wydaje się bardzo odległą wizja, w której filmy będą transmitowane na portalach społecznościowo-medialnych. Dla Facebooka jest to naturalna ewolucja. Firma mająca 1,8 miliarda aktywnych użytkowników miesięcznie wkrótce osiągnie naturalną granicę rozwoju, potrzebuje więc nowych sposobów na przyciągnięcie użytkowników. Warto pamiętać, że Facebook jest **właścicielem platformy VR – Oculus Rift**. Pozwala ona nie tylko oglądać produkcje, ale zasiąść w wirtualnym kinie z gronem znajomych z całego świata. Zresztą funkcja „wspólne oglądanie" jest już dostępna na Facebooku, o czym dobrze wiedzą użytkownicy.

Oczywiście coraz silniej wirtualizować się będzie nie tylko samo doświadczenie oglądania produkcji filmowych. Kim Libreri, który spędził lata w przemyśle filmowym, pracując nad efektami specjalnymi

eprasa.pl 1cde87562a

do filmów takich, jak „Matrix” i „Gwiezdne wojny”, już w 2017 r. przewidywał w „Vanity Fair”, że do roku 2022 grafika stanie się tak zaawansowana, iż renderowany wizerunek człowieka będzie nie do odróżnienia od rzeczywistości. Zapowiedź tego świata, który w pewnym sensie „dekonstruuje” system hollywoodzkich gwiazd, stanowił film **„Łotr 1”** z serii „Gwiezdne wojny”. Widzieliśmy w nim nie tylko nieżyjącego od 1994 r. Petera Cushinga (**3**), ale też zmarłą dwa i pół roku temu Carrie Fisher w roli młodej Księżniczki Lei. Aktorzy od dłuższego czasu są za pan brat z technikami cyfrowej obróbki obrazu przy produkcjach, a z powodu stosowania technologii *motion capture* (umożliwiającej „przechwytywanie” ruchów postaci i zapisywanie ich w komputerze, celem dalszej, cyfrowej transformacji) noszą często skomplikowane stroje i maski. Wkrótce mogą nawet zostać **całkowicie zastąpieni przez cyfrowe awatary**, czego trudno nie odbierać jako kolejnej oznaki zmierzchu starego systemu, w którym siła i popularność produkcji filmowej zależały właśnie od ludzi, artystów, sławnych aktorów.

Istnieją inne, jeszcze dalej idące teorie na temat przyszłości tego świata. Przewidują one, że film i gry wideo połączą się w jedno, a widz stanie się bohaterem/aktorem w filmie, który dodatkowo będzie mógł personalizować pod kątem swojego gustu i potrzeb. Wyobraźmy sobie, że po powrocie z pracy czy szkoły mówimy osobistemu asystentowi cyfrowemu:

– *Obejrzałbym…*

… albo lepiej:

– *Wziąłbym udział w przygodowym filmie akcji w stylu westernu, jako partner Johna Wayne’a i z udziałem Marylin Monroe, przy czym scenerią niech będzie planeta Mars.*

Asystent AI pyta, na którą ma być gotowa produkcja, po czym… bierze się do roboty, wykonując maszynowo to, czym od stu lat zajmuje się Hollywood.

Niemożliwe?

Potężna sztuczna inteligencja nowej generacji już stała się narzędziem służącym do produkcji filmów. Jedna z ostatnich odsłon serii „Avengers” – „Wojna bez granic” – wykorzystywała algorytmy AI do tak dokładnego odwzorowania twarzy aktora, że widać było każdą zmarszczkę na cyfrowej „twarzy” jednej z postaci – Thanosa (**4**). Dzięki sztucznej inteligencji i technologii *motion capture*, to, co kiedyś zajmowało tygodnie prac w laboratorium, mogło być renderowane w czasie niemal rzeczywistym.

W ostatnich latach dzieją się również rzeczy, które bardziej niż dobitnie sygnalizują upadek Hollywood. W USA np. stan Georgia prześcignął w ostatnich

3. Renderowanie Petera Cushinga w „Łotrze 1”

latach Kalifornię pod względem wartości produkcji filmowej. Swoje kolejne filmy o superbohaterach kręcą tu Marvel, HBO i inne firmy. Oczywiście głównym magnesem są ulgi podatkowe i niższe koszty produkcji obowiązujące w tym stanie. **Koszty produkcji i związki zawodowe** zrzeszające pracowników planu, od aktora i reżysera po makijażystki oraz zamiataczy studia, to zresztą jedna ze zmór Hollywood, a zarazem przyczyna znacznie mniejszej dochodowości niż w przypadku konkurentów z Krzemowej Doliny.

Jest zresztą wielu takich, którzy uważają, że przyczyną upadku Hollywood i systemu wielkich wytwórni filmowych będzie coś znacznie bardziej banalnego niż presja Chińczyków czy konkurencja spółek technologicznych. Chodzi raczej o to, że przemysł filmowy… robi **słabe filmy**. Oglądamy wciąż przeróbki i kontynuacje zgranych formatów, nieciekawe historie, wtórność i brak pomysłów. Branża ta po prostu nie ma zbyt wielu atutów, którymi mogłaby przyciągnąć do kina widza, zwłaszcza młodego.

Jeśli filmowcy nie wymyślą sposobu, aby tę tendencję zmienić, to zapewne czeka ją los wielu innych obszarów dotkniętych przez cyfrową ewolucję. Nie będzie to może od razu zgon, ale na pewno utrata znaczenia i wielkiej części dochodów. ■

Mirosław Usidus

4. Thanos – postać z „Wojny bez granic”

eprasa.pl 1cde87

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście zadanie nietypowe, bo aktorskie: zaproponować reakcję dla aktora grającego Napoleona, pozwalającą „nauczyć rozumu" jego kolegę-żartownisia, który chciał mu zrobić na scenie dowcip.

Jak wiemy z opisu zadania, aktor grający rolę generała miał wręczyć Napoleonowi pismo, które ten miał głośno przeczytać. Generał postanowił jednak zażartować sobie z kolegi i przyniósł mu czystą kartkę! Waszym zadaniem było zaproponowanie Napoleonowi jakiejś reakcji, która dokuczyłaby dowcipnisiowi, ale nie zakłóciła przebiegu spektaklu.

Miłosz Kujawa (4 pkt) zauważył, że Napoleon, widząc pustą kartkę, mógł zareagować w stylu „wojskowym" i ryknąć:

– *Jak śmiesz dawać mi pismo o tak obrzydliwej treści! Czy nie wiesz, że jeszcze sto lat temu posłańca z takim pismem włóczono by końmi po majdanie?!!! Sam te świństwa przeczytaj!*

Oczywiście Napoleon mógłby tak się zachować, choć nie wiemy, czy prawdziwy Cesarz miał takie maniery. Można się domyślać, że raczej nie – chyba że rzecz działaby się podczas bitwy, ale wtedy to zupełnie inna sprawa.

Andrzej Białek (5 pkt) napisał, że Napoleon mógł na poczekaniu wymyślić coś takiego, co usprawiedliwiałoby fakt nieprzeczytania pisma z dostarczonej kartki – np. powiedzieć:

– *Zapomniałem wziąć okularów* – i podając pismo oficerowi, dodać – *Przeczytaj mi na głos, czego tam ode mnie chcą.*

Najprostsza i chyba najlepsza koncepcja! Brawo. Choć nie wiadomo, czy Napoleon w okresie swojej aktywności politycznej i militarnej używał już okularów – był przecież jeszcze młodym człowiekiem.

Kolegom gratuluję pomysłowości; może to wstęp do kariery aktorskiej? Zapraszam do dalszych konkursów.

A oto nowy problem

Tym razem proponuję rozważenie problemu historycznego, dotyczącego starożytnych Baszkirów. Ważne decyzje podejmowali oni na zgromadzeniach lokalnej społeczności. Niektórzy mówcy zabierający w ważnych sprawach głos nie grzeszyli jednak zwięzłością i Baszkirowie coraz bardziej się z tego powodu denerwowali. Nawiasem mówiąc, dziś też nie lubimy mówców-gadułów. Po namyśle wprowadzono pewien zwyczaj, który radykalnie skrócił wystąpienia, przy czym czas trwania przemówienia nadal zależał wyłącznie od mówcy. Co takiego wymyślono? A zatem trzeba:

Zaproponować sposób-zwyczaj, który pomógłby skrócić rozwlekłe przemówienia na wszelkich obradach rad osiedlowych i miejskich.

Starożytni Rzymianie stawiali podobno przed każdym kolejnym mówcą w senacie klepsydrę, która odmierzała dopuszczalny czas trwania przemówienia. Jeżeli jednak sprawa była złożona i poważna, do klepsydry dolewano wody, dając tym samym mówcy więcej czasu. Ponoć stąd właśnie wzięło się powiedzenie „nie lać wody" – choć niektórzy uważają, że dotyczyło to Greków, narzekających na jakość wina, do którego dolewano wody.

Baszkirowie nie używali żadnego sprzętu. Sprawę przemówień załatwili wprowadzeniem nowego zwyczaju. Pomyślcie więc, czego mógł dotyczyć? Wszystkim życzę wyobraźni historycznej i fantazji. Termin nadsyłania odpowiedzi – do końca sierpnia br.

Ranking Szkoły Wynalazców

1. Artur Gąsowski ..... (16 pkt)
2. Andrzej Białek ..... (12 pkt)
3. Miłosz Kujawa ..... (9 pkt)
4. Artur Filek ..... (6 pkt)
5. Zbigniew Piotrowski ..... (4 pkt)
6. Mateusz Konarski ..... (3 pkt)
7. Radosław Wójcik ..... (2 pkt)

Ranking Klubu Wynalazców

1. Ryszard Andruszaniec ..... (20 pkt)
2. Maciej Skrzetuszewski ..... (11 pkt)
3. Rajmund Kolasa ..... (9 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 1cde87562a

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Mieliście zadanie z „branży" majsterkowania domowego. Chodziło o zaproponowanie takiego sposobu wykonania zwykłą wiertarką i zwykłym wiertłem serii otworów w materiale warstwowym typu mika, aby dało się uzyskać dobrą jakość otworów.

Dobrze jest najpierw ustalić, na czym właściwie polega trudność wiercenia otworów w wielowarstwowym materiale, czyli laminacie.

Przyczyn bywa wiele. Przede wszystkim niejednorodność poszczególnych warstw. Mogą być twarde, miękkie, włókniste i pękające „ze śmiechu", jak wspomniana w temacie mika. Wydaje się, że aby skutecznie wykonać otwór w takim materiale, trzeba te wszystkie warstwy jakoś związać. Jak?

Różnie. Można np. wziąć laminat pomiędzy dwie płytki z materiału twardszego niż materiał obrabiany i zacisnąć cały zestaw mocno w imadle. Następnie wiercimy otwór przez obie płytki i laminat. Ten sposób sprawdza się dla większości laminatów.

Jeżeli warstwy nie są ze sobą związane (jak w przypadku miki), a warunki dalszej obróbki i użytkowania elementu na to pozwalają, można je po prostu skleić jakimś naprawdę dobrym klejem epoksydowym, lub innym o podobnych właściwościach.

Następna sprawa to narzędzie, czyli wiertło. Bardzo często w takich sytuacjach sprawdza się wiertło typu stolarskiego, a więc ze szpicem centrującym i ostrzami na obwodzie (**1**). Można też wykonać otwór centrujący o dużo mniejszej średnicy, jakościowo niekoniecznie dobry, i użyć wiertła koronowego z pilotem (**2**)

Jest to więc – jak widać – zadanie nie takie proste, ale przecież wykonalne. Zobaczmy, co o tym myśleli nasi Czytelnicy.

Rajmund Kolasa (4 pkt) na wstępie uważa, że otwory w takich materiałach najlepiej wykonać na urządzeniu laserowym i… ma rację, ale nie każdy ma dostęp do tego urządzenia. Jeśli założymy, że otwór trzeba zrobić w warunkach niemal domowych, z pomocą zwykłej wiertarki, to raczej musimy zapomnieć o zwykłych wiertłach. Być może najlepiej sprawdzi się tu ściernica trzpieniowa, którą da się zamocować w uchwycie wiertarki i można nią działać w materiałach typu mika – pod warunkiem jednak, że wiertarka dysponuje wysokimi obrotami, rzędu 2 tys. obr./min.

Racja! Oczywiście nie jest to metoda zbyt wydajna, ale prawie na pewno bezpieczna dla laminatu.

Rajmund Kosiński (3 pkt) z doświadczenia wie, że przy wierceniu w laminacie działa zasada: mały otwór = małe uszkodzenia, duży otwór = duże uszkodzenia. Dlatego proponuje przy otworach większych – tzn. takich powyżej ϕ8 mm – wykonać po obwodzie projektowanego otworu szereg maleńkich otworków, np. o ϕ1,5, wybić środek i następnie okrągłym pilnikiem lub papierem ściernym, nawiniętym na okrągły pręt, wygładzić krawędzie.

Metoda najprawdopodobniej skuteczna, choć niestety mało wydajna. No, ale laminat ma swoje prawa, a mika jest dodatkowo najtrudniejszym materiałem w tej grupie.

Nowe zadanie

I znów przedstawiam problem typowy dla metodyki TRIZ. Dla uspokojenia Czytelników dodam jednak od razu, że na jej bardzo podstawowym poziomie.

W jednym z wydziałów sporej fabryki inspekcja BHP odkryła groźne naruszenie zasad bezpieczeństwa. Z grupy stojących pod ścianą ok. 60 butli z gazem pod ciśnieniem 15 MPa, odgrodzonych jedynie linką na przenośnych słupkach – biły chmury pary.

1. Wiertło typu stolarskiego

2. Wiertło koronowe

eprasa.pl 1cde87562a

Okazało się, że pobieranie gazu (dwutlenku węgla) powodowało tak silne wychładzanie butli, zaworów i reduktorów, że po kilkunastu minutach wszystko to zamarzało i pobieranie gazu stawało się niemożliwe. Żeby temu zapobiec, butle zaczęto ogrzewać: początkowego gorącą wodą, później parą, aż wreszcie zastosowano gazowe palniki (!). W stosunku do butli z gazem o ciśnieniu 15 MPa było to jednak działanie mocno nierozważne.

Inspekcja zagroziła zamknięciem wydziału, jeśli sprawa nie zostanie załatwiona zgodnie z zasadami BHP. Na większe inwestycje zakład nie posiadał środków. Należało więc działać szybko, tanio i skutecznie. Ale jak? Właśnie to będzie Waszym zadaniem. Spróbujcie:

Zaproponować tani i łatwy do wprowadzenia sposób, umożliwiający szybkie pobieranie sprężonego gazu z butli, z uniknięciem zamarzania reduktorów i zaworów.

Podgrzewanie reduktorów i zaworów butli wypełnionych nawet acetylenem i tlenem, z pomocą palników spawalniczych, jest niestety dość powszechnym grzechem także i naszych spawaczy – zwłaszcza tych, którzy prowadzą prace montażowe przy rurociągach, na wolnym powietrzu i w zimie.

W efekcie dochodzi do wielu wypadków, nawet ze skutkami śmiertelnymi. Nic dziwnego, że inspekcje BHP bezlitośnie tępią takie praktyki. W naszym zadaniu mamy co prawda do czynienia z dwutlenkiem węgla, a więc stosunkowo niegroźnym gazem, jednak pod ciśnieniem 15 MPa!

Coś więc trzeba zrobić – szybko, tanio i skutecznie. Wszystkim życzę dobrych pomysłów i oczekuję propozycji do końca sierpnia br.

Vademecum Młodego Wynalazcy

Jeżeli metodyka TRIZ ma być skuteczna (a jest!), to oczywiście nie może omijać tzw. nauk podstawowych. Być może nie wszystkim się to spodoba, ale w TRIZ nie obejdziemy się bez matematyki, fizyki, chemii, biologii, a nawet psychologii. Zarówno w sensie aktywnym, czyli wspomagając działania naukowe, jak to było z lekka naszkicowane w poprzednim odcinku VMW – jak i biernym, czyli korzystając z osiągnięć nauki. Jednocześnie zdajemy sobie sprawę, że inżynier, konstruktor czy technolog w różnych gałęziach przemysłu nie może być ekspertem jednocześnie z fizyki, chemii itd.

Każdy z tych specjalistów ma oczywiście podstawową wiedzę z nauk przyrodniczych i z matematyki, ale zadania wynalazcze wymagają niekiedy bardzo „peryferyjnych" wiadomości, wybiegających daleko poza programy nauczania, np. fizyki, na uczelniach technicznych. Dla potrzeb wynalazców TRIZ wyposażono więc w tzw. **banki efektów**, czyli spójne zbiory różnych zjawisk przyrodniczych, skatalogowanych w sposób ułatwiający korzystanie z ich zawartości.

Najłatwiej zasadę korzystania z tych banków efektów pokazać na konkretnym przykładzie.

Jak zachęcić glebę i zmusić wodę

Przykład dotyczy sytuacji prawdziwej, jaka miała miejsce na błotnistych terenach Białorusi. Pracowały tam koparki czerpakowe. Operator każdej z nich nabierał kolejną porcję wilgotnej, gliniasto-ilastej gleby, podnosił ją, obracał nad skrzynię samochodu-wywrotki, odchylał czerpak i… nic! Wilgotna, lepka gleba przywierała do ścianek czerpaka i „nie chciała" wypaść do skrzyni auta. Trzeba było grzmocić stalowym drągiem po czerpaku, dłubać w jego wnętrzu i dopiero tym sposobem wyładowywać glebę.

Oczywiście wydajność takiego kopania była nie do zaakceptowania. Próbowano więc różnych sposobów: zawibrowania czerpakiem podczas rozładunku, wypłukiwania gleby strumieniem wody z hydromonitora – wszystko to jednak było kłopotliwe i mimo wszystko nie bardzo skuteczne.

Zasady **trizowskiej analizy wepolowej** podpowiadają, że trzeba by oddzielić materiał czerpaka od gliny, najlepiej z pomocą tej substancji, która już jest w systemie, lub pozostaje darmowa, ewentualnie tania. Taką substancję w zasadzie już mamy: jest nią **woda zawarta w glebie** – jak wiemy, w glebie wilgotnej.

Ładnie, tylko jak „zmusić" wodę, żeby przewędrowała z gliny na powierzchnię czerpaka?

Prof. Jurij Sałamatow – dyrektor Instytutu Innowacyjnego Projektowania w Krasnojarsku – jest autorem kilku fundamentalnych książek, dotyczących tematyki TRIZ. Jedna z nich nosi w polskim przekładzie tytuł „Jak rozwiązać nierozwiązywalne", a autor dla wygody Czytelnika zamieścił w niej skrócone bazy efektów fizycznych, chemicznych i geometrycznych.

Nie będziemy tu przytaczać analizy wepolowej, bo była o niej mowa we wcześniejszych odcinkach VMW. Skupimy się na istocie problemu.

eprasa.pl 1cde87562a

Zakładamy, że jeśli udałoby się przemieścić wodę na wewnętrzną powierzchnię czerpaka, to najprawdopodobniej problem byłby rozwiązany. Zatem nasze zadanie brzmi: jak przemieścić wodę z wilgotnej gliny na powierzchnię czerpaka?

W książce prof. Sałamatowa, w części: „Techniczne funkcje efektów", znajdujemy podpunkt: „Przemieszczanie ciał i substancji", w którym umieszczono efekt fizyczny 3.6 – „elektroosmoza". Sięgamy więc do wykazu efektów fizycznych i w grupie „Zjawisk molekularnych" znajdujemy punkt 3.6: „elektroosmoza, np. dla osuszania izolacji wiązek kablowych w kopalniach".

Osuszanie, czyli przemieszczanie wody na zewnątrz wiązki kabli. W tym momencie sięgamy do encyklopedii fizyki i tam znajdujemy dokładne wyjaśnienie **istoty zjawiska elektroosmozy**.

Wiemy już, jak ten efekt zrealizować. Trzeba na przedniej krawędzi czerpaka, zaraz za zębami, umieścić odizolowaną od niego listwę kontaktową, np. z blachy nierdzewnej lub mosiężnej, a następnie czerpak i tę listwę podłączyć do akumulatora koparki. To, gdzie ma być „plus", a gdzie „minus", będzie zależało od odczynu chemicznego gleby: kwaśnej lub zasadowej. Biegunowość podłączenia czerpaka z listwą jest zresztą bardzo łatwo zmienić, przekładając miejscami przewody zasilające. Rozwiązanie eleganckie i skuteczne.

Warto uświadomić sobie, że gdyby nie istnienie bazy efektów TRIZ, można by długo czekać, aż ktoś wpadłby na podobny pomysł. Chyba że w miejscu pracy koparki zjawiłby się przypadkowo elektryk górniczy, obeznany ze zjawiskiem elektroosmozy.

August Möbius i rodowe srebra

Ten prosty przykład pokazuje, jak bardzo skutecznym narzędziem jest metodyka TRIZ. Banki efektów liczą dziś po kilka tysięcy pozycji, choć wcale nie oznacza to, że zawierają wszystkie możliwe efekty (np. bank efektów fizycznych). Elementy znajdujące się w banku pozwalają jednak rozwiązać ogromną większość niestandardowych problemów, a jednocześnie zwalniają wynalazcę od obowiązku studiowania kolejno fizyki, chemii, biologii, geometrii i psychologii. Specjaliści z tych dziedzin zazwyczaj są potrzebni dopiero w fazie techniczno-konstrukcyjnego rozpracowywania problemu i np. budowy przedprototypu.

Niektórzy z Czytelników pewnie żachną się na podejrzenie, że inżynier konstruktor może niedokładnie znać... geometrię.

Pamiętajmy jednak, że szereg figur geometrycznych, zwłaszcza przestrzennych, zawiera obiekty mniej znane, a jednocześnie bardzo przydatne w różnych sytuacjach problemowych. Nie wszyscy znają np. **wstęgę Möbiusa**. Można ją sobie bardzo łatwo zrobić, sklejając końce paska papieru po przekręceniu jednego z nich o 180°. Szybko okaże się, że tak połączony pasek ma tylko jedną stronę!

Ten zadziwiający fakt kiedyś (dawno temu) wykorzystałem dla zrobienia kawału zaprzyjaźnionemu lakiernikowi. Wykonałem wstążkę z paska blachy i poprosiłem lakiernika, żeby pomalował mi jedną stronę na biało, a drugą na czerwono, bo miało to uzupełniać dekorację przygotowywaną z okazji święta Konstytucji 3 Maja.

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

ekrasa.pl 1cde87562a

3. Wstęga Möbiusa

4. Rodowe „srebra" i metodyka TRIZ

Po dwóch godzinach zajrzałem do jego warsztatu i zobaczyłem pana Wojtka, jak siedzi przed stołem, na którym stoją dwie puszki farby, białej i czerwonej, nieruchomo wpatrując się w moją wstążkę.

– *Nie da się! Jakaś dziwna ta twoja obręcz!*

To był oczywiście żart, ale wstęga Möbiusa znajduje poważniejsze zastosowania. Znamy wszyscy szlifierki taśmowe: na dwóch wałkach napięta wstęga płótna ściernego, którą można szlifować np. płyty meblowe. Taką taśmę wystarczy wykonać z obustronnym nasypem ziaren ściernych, skleić jak wstęgę Möbiusa i już mamy do dyspozycji dwukrotnie większą powierzchnię ścierną. Oznacza to, że nie musimy tak często wymieniać zużytej taśmy.

Możemy też wykonać specjalną taśmę o przekroju w kształcie trójkąta równobocznego. Przekręcając ją przed sklejeniem o 120 lub 240, albo 360 stopni, uzyskamy ciekawe efekty. Jakie? Spróbujcie (**3**).

Chemia też oferuje ciekawe efekty. Pamiętacie może z literatury, że zajęciem dawnych służących było m.in. czyszczenie „rodowych" sreber? Czyściło się oczywiście „czym popadło", a bardzo często popiołem. W rezultacie srebra ulegały porysowaniu, a ozdobne solniczki, cukiernice i patery nigdy nie były dokładnie oczyszczone, bo po prostu uniemożliwiały to skomplikowane kształty elementów dekoracyjnych.

Co w podobnej sytuacji robimy dziś?

Sięgamy do banku efektów chemicznych TRIZ, gdzie we wstępnym rozdziale: „Jak korzystać z efektów chemicznych" znajdujemy „ścieżkę" dojścia do sposobu na te srebra. Sprawa jest niezwykle prosta i tania. Trzeba najpierw srebra odtłuścić. Można to zrobić rozpuszczalnikiem lub – lepiej – włożyć je do zmywarki nastawionej na dokładne mycie, czyli na ok. 2,5 godz. W międzyczasie przygotowujemy sobie „sprzęt". Potrzebna będzie spora miska szklana, plastikowa lub ceramiczna, w której na całe dno układamy folię aluminiową (**4**).

W zależności od wielkości miski wsypujemy do niej 2-3 duże łyżki soli kuchennej. Srebra układamy na folii i zalewamy wrzątkiem tak, aby woda całkowicie pokryła metal. Po pewnym czasie – mogą to być nawet 2-3 godziny – wyjmujemy srebra: bielusieńkie, czyste, takie jakie były po wyjściu z pracowni jubilera-artysty! Jednakże pozostaje jeden problem. Niektóre srebrne sztućce są specjalnie patynowane, dla uzyskania efektu optycznej głębi i bardziej plastycznego wyglądu. Służy do tego ogólnie znana „wątroba siarczana". Pokrywamy nią całe srebro i wtedy papierem ściernym o ziarnistości rzędu 300-400 delikatnie ścieramy oksydację z wypukłych elementów, a srebro uzyskuje znany wszystkim wygląd „dawnego", ale czyściutkiego wyrobu. ■

Prezes Klubu Wynalazców
Instruktor TRIZ, Jan Boratyński

Arlo Finch i Dolina Ognia

John August
Liczba stron: 364, cena 30,99 zł, Wydawnictwo Jaguar

Dwunastoletni Arlo Finch przeprowadza się do Pine Mountain w Kolorado. Odkrywa, że las otaczający miasto jest magiczny, a zamieszkujące go siły są bardzo niebezpieczne. Na szczęście zaprzyjaźnia się z Indrą i Wu, dzięki którym dołącza do patrolu Skautów. Dowiaduje się, jak poskromić dziką magię, która najwyraźniej czyha na jego życie. Wykorzystując nabyte umiejętności, staje oko w oko ze swoim wyjątkowym przeznaczeniem i weryfikuje wartości, które są podstawą Przysięgi Skauta: lojalność, odwagę, życzliwość i prawdę.

eprasa.pl 1cde87562a

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 5/2019

Autor, zachwycony świeżo zakupioną wiertarką akumulatorową z udarem, zauważył, że alpiniści, którzy posługują się czekanami, mają jednak utrudnioną pracę: czekan nie tak łatwo wbić w skałę. Jeżeli ma on choćby na małą chwilę zapewnić uchwyt alpiniście, powinien być lepiej zamocowany. Stanisław uważa, że można zaprojektować czekan z obrotowym kolcem, napędzany małogabarytową wiertarką udarową, akumulatorową – a właściwie cały czekan powinien być zaprojektowany jako wiertarka. Wzrosłoby znacznie bezpieczeństwo alpinistów i himalaistów.
Autorem pomysłu jest Stanisław Kwiecień.

„**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 **Maciej Kulik**, od niedawna posiadacz smartwatcha, jest pełen podziwu, co też ta malutka zabawka potrafi. Pisze: Proponuję dodać smartwatchowi jeszcze jedną funkcję – przypominania o potrzebie ruchu. Tak w ogóle, ruch by się przydał, bo smartwatch mocno obciąża komórkę, więc przy współpracy z nim zużywa ona o wiele więcej prądu! Należałoby więc dorobić jeszcze jeden gadżet, który zapewniałby ładowanie komórki, np. podczas biegu.
Elektronika zaczyna coraz intensywniej ingerować w nasze zdrowie. W samochodowych nawigacjach jest aplikacja, która ostrzega kierowcę: „jechałeś trzy godziny, zrób przerwę" itp. Smartfon sterowany smartwatchem też mógłby ogłaszać: „siedziałeś bez ruchu już trzy godziny, rusz się!". Pomysł, żeby biegnąc, ładować komórkę, jest niezły. Tylko kto taki „bat na leniwych" kupi?

2 **Miłosz Wyrozumski**, będąc na koncercie w filharmonii, obserwował ciężką pracę dyrygenta. Starszy, elegancki pan zmuszony był uprawiać swoisty aerobik, często – w zależności od utworu – w dużym tempie. Miłosz uważa więc, że dyrygent powinien jeden raz poprowadzić orkiestrę, a jego działania należałoby nagrać holograficznie i potem odtwarzać. Orkiestra grałaby, patrząc na obraz 3D dyrygenta, który w tym czasie mógłby słuchać i obmyślać poprawki, doskonalące interpretację utworu.
Przypomina to wizję świata supernowoczesnego, w którym mechaniczny kot łapie cybermysz uciekającą przez sztuczną trawę!!! Tak jak żaden syntetyzator nie zastąpi prawdziwych skrzypiec, tak nagrany dyrygent nie zapewni kontaktu ze SZTUKĄ. Taka wizja mogłaby jednak posłużyć do ćwiczeń orkiestry. W końcu znany wszystkim taktomierz to swego rodzaju prototyp wirtualnego dyrygenta w 3D.

3 **Rafał Kręgłowski**, obserwując na różnych wystawach współczesne „dzieła sztuki", proponuje wprowadzić poprawkę do trybu przyznawania stopnia „mgr sztuk". Uważa, że pretendent do tego miana, np. w malarstwie, powinien najpierw wykazać się sprawnym warsztatem i namalować scenę typu „Nocny ront" Rembrandta, lub portret jakiejś współczesnej „Mony Lizy". Gnioty i bohomazy, jakie się obserwuje, nie przekraczają poziomu dzieł Kusego z Wilkowyj i każą nam podejrzewać, że ktoś nas tu „robi w konia", biorąc za to pieniądze. Zresztą dotyczy to także muzyki, poezji nowoczesnej i wielu jeszcze innych kierunków działań „artystycznych".
Przed laty, podczas obrony pracy doktorskiej na jednej z uczelni artystycznych, doktorant podparł swoje tezy „dziełem" – obrazem totalnie abstrakcyjnym. Gdy jeden z widzów „bezczelnie" zapytał: „a co właściwie chciał pan wyrazić poprzez to dzieło", doktorant rozdarł koszulę i odparł: „to jest tu, we mnie". Widz jednak nie przystąpił do wiwisekcji i sprawa pozostała niewyjaśniona, jak i ogromna większość tego typu produkcji.

4 **Witold Węgłowski** – w trosce o zdrowie informatyków i wszystkich osób pracujących przy komputerze – proponuje modyfikację „fotela komputerowego". Powinien on mieć wbudowany układ, który co jakiś czas (regulowany) zrzucałby „pacjenta" na podłogę i komunikował: „czas na gimnastykę!". Witold ma kontakt z zaprzyjaźnionym ortopedą i ciągle słyszy jego narzekania na pokrzywione pokolenie młodych informatyków, projektantów itd. – ludzi siedzących całymi dniami przy komputerze.
Fakt – widoczny coraz częściej na ulicach. Młodzi ludzie najpierw, grając w piłkę nożną, hodują sobie krzywe nogi, gdy w bardzo młodym wieku ćwiczą bez należytego przygotowania ogólno-ruchowego „zwody a'la Maradona", a później siedzą i oczywiście garbią się, „bo tego wymaga praca". Na tle męskiej młodzieży o wiele korzystniej wygląda płeć piękna. Dziewczęta po prostu w większości lepiej dbają o siebie.

5 **Leonard Żbikowski** ma w domu zegarek: zwykły budzik, ale z podświetlanymi cyframi. Można je włączyć, naciskając przycisk w górnej części korpusu. Wskazówki jednak nie są podświetlane, wiec patrząc na zegarek z odległości ok. 2 m i tak nic nie widać, nie mówiąc o tym, że aby zobaczyć cyfry, trzeba wyjść z łóżka i nacisnąć ten przycisk. Lepiej byłoby odczytać zegarek „spod kołdry". Leonard proponuje, żeby zegarki – zwykłe budziki – zaopatrzyć w ogniwa solarne. W dzień ładowałyby one akumulatorki, a te z kolei podświetlałyby dzięki temu przez całą noc cyfry.
Pomysł co do istoty niezły. Zegarek jednak musiałby mieć trochę elektroniki włączającej podświetlanie o zmroku i wyłączającej w dzień – aby akumulatorki w warunkach oświetlenia dziennego mogły się dobrze naładować i nie traciły energii, gdy podświetlenie nie jest już potrzebne.

eprasa.pl 1cde87562a

1984 r. – uwolnienie 40 ton izocyjanianu metylu z fabryki pestycydów w Bhopalu. 1986 r. – wybuch reaktora w Czarnobylu. 2010 r. – eksplozja platformy wiertniczej Deepwater Horizon. To zaledwie trzy przykłady gigantycznych zniszczeń, katastrof ekologicznych i śmierci wielu osób. Do rozmaitych wypadków przemysłowych, w wyniku których zagrożone jest bezpieczeństwo ludzi i środowiska, dochodzi zazwyczaj wskutek błędów, zużycia materiału bądź też zwykłego zbiegu okoliczności. Dlatego niezbędne jest edukowanie, a także zatrudnianie specjalistów zawodowo zajmujących się przewidywaniem zagrożeń, ich unikaniem i ewentualnym minimalizowaniem strat. Wszystkich czujących odpowiedzialność za innych i mających „bohaterstwo w sercu" zapraszamy na inżynierię bezpieczeństwa.

Inżynieria bezpieczeństwa

Za ofiarność i odwagę

Inżynieria bezpieczeństwa to kierunek oferowany zarówno przez uczelnie publiczne, jak i niepubliczne. Kandydaci mogą wybierać spośród akademii, uniwersytetów, politechnik i szkół wyższych.

Dla strażaka, wojaka i cywila

Dostępność kierunku jest stosunkowo duża, tak więc nikt nie powinien mieć problemów ze znalezieniem dla siebie miejsca – nawet osoby, które widziałyby siebie w różnego rodzaju mundurze. Jeśli np. ktoś od dziecka marzył o zostaniu strażakiem, naprzeciw jego oczekiwaniom wychodzi Wyższa Szkoła Służby Pożarniczej, która na wydziale inżynierii bezpieczeństwa kształci zarówno pracowników cywilnych, jak i fachowców „od ognia". Z kolei kandydaci na wojskowych mogą studiować inżynierię bezpieczeństwa na Wojskowej Akademii Technicznej. Jej absolwent, po mianowaniu na stopień podporucznika, kierowany jest do pełnienia zawodowej służby wojskowej.

Osoby interesujące się tym kierunkiem mogą wybierać spośród studiów stacjonarnych, niestacjonarnych oraz podyplomowych. Możliwości jest dużo, a tym samym szanse na dostanie się na uczelnie są całkiem spore. Z pewnością pomoże także stosunkowo niewielka ilość zainteresowanych. Politechnika Krakowska w rekrutacji 2018/2019 odnotowała średnio **1,59 kandydata** na jedno miejsce. Od kilku lat wynik ten utrzymuje się na podobnym poziomie.

(Nie)bezpieczeństwo

Gdy już przejdziemy proces rekrutacji, możemy skupić się na zdobywaniu wiedzy. Próżno szukać jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, czy to trudne studia. Opinie na ten temat są bardzo podzielone, tak więc pozostaje stwierdzić, że „to zależy". Od tego, jaką wybierze się uczelnię, na jakich trafi się wykładowców i jakimi predyspozycjami się dysponuje.

W ramach treści podstawowych należy spodziewać się 90 godzin matematyki, po 60 fizyki i chemii oraz po 30: informatyki, grafiki inżynierskiej, mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz analizy ryzyka.

Ilość **matematyki** nie powinna nikogo przerażać, bo jest tu jej mniej niż na innych kierunkach studiów inżynierskich. Stopień trudności także nie odstrasza – osoby niebojące się przedmiotów ścisłych nie powinny mieć z nią większych problemów. Gorzej może być z **fizyką**. Oczywiście w zależności od uczelni będzie to wyglądać inaczej, ale wielu absolwentów twierdzi, że miało z nią nie lada problem. Na szczęście nie dotyczy to **informatyki** i **grafiki inżynierskiej**, które prowadzone są niemalże od podstaw, więc każdy ma szanse sprostać wymaganiom. Wielu studentom (zresztą nie tylko tego kierunku) spędza natomiast sen z powiek **wytrzymałość materiałów**. W tym wypadku również zaleca się sumienną i systematyczną naukę, by nie zostawiać sobie zbyt wiele na ostatnią chwilę.

Poza treściami podstawowymi na studenta czekają także te **kierunkowe**, a wśród nich m.in.: psychologia, prawo, logistyka, modelowanie zagrożeń, bezpieczeństwo informacji, mechatronika, termodynamika i mechanika płynów.

Jak widać, studia mają **charakter interdyscyplinarny**. Nie obędzie się bez wiedzy z zakresu przedmiotów

eprasa.pl 1cde87562a

ścisłych, ale niezbędna stanie się też umiejętność poruszania się po zagadnieniach humanistycznych. Zdolności związane z nabywaniem wiedzy to jednak w tym przypadku tylko połowa sukcesu. Myśląc o dalszym rozwoju w tym kierunku, należy wziąć pod uwagę kształtowanie w sobie takich cech, jak: odporność na stres i presję, dokładność, umiejętność pracy w trudnych warunkach oraz podejmowania szybkich decyzji i przewidywania konsekwencji, wreszcie zdolność do pracy w grupie i zarządzania nią.

W zależności od wydziału do wyboru dostajemy różne **specjalności**, sprofilowane pod innym kątem i wpływające na późniejszą pracę zawodową. I tak np. na Politechnice Świętokrzyskiej na Wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn interesujący nas kierunek odnajdziemy w trzech specjalnościach: przemysłowych systemach bezpieczeństwa, inżynierii bezpieczeństwa wewnętrznego oraz bezpieczeństwie pracy i transportu. Z kolei na Politechnice Wrocławskiej studenci mogą wybrać inżynierię bezpieczeństwa pożarowego.

Absolwent spija śmietankę

Korzyści płynące z ukończenia studiów na tym kierunku to nie tylko zdobycie rozległej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa, którą można wykorzystać niemalże w każdym środowisku pracy, ale także szansa uzyskania uprawnień inspektora lub specjalisty BHP.

Jedna z uczelni zachęca do podjęcia studiów na tym kierunku, porównując inżyniera bezpieczeństwa do Supermena. I nie chodzi o obcisły strój z pelerynką, ani o odporną na ciosy klatkę piersiową, a o ochronę ludzi i infrastruktury oraz zarządzanie bezpieczeństwem. W sytuacji kryzysowej rzeczywiście można zostać bohaterem i uratować niejedno istnienie, ale nie do pogardzenia jest też status cichego bohatera, który swoimi działaniami oraz zapobiegliwością uprzedza fakty, nie dopuszczając do pojawienia się zagrożenia. Tak czy owak praca inżyniera bezpieczeństwa jest zawsze odpowiedzialna, a jego wiedza i umiejętności są tak bardzo potrzebne, że nikt nie powinien mieć większego problemu ze znalezieniem pracy.

Zarobki w tej branży są nierównomierne. Na początku można liczyć na wypłaty w okolicach 3 tys. zł., a po jakimś czasie średnia powinna wzrosnąć do 5 tys. zł. Wyższe pensje, a przy okazji sporą liczbę ofert pracy, mają osoby specjalizujące się w branży IT. Inżynier bezpieczeństwa systemów komputerowych może spodziewać się co miesiąc 7-9 tys. zł. Różnice w wynagrodzeniach będą więc głównie wynikały z branży, w której znajdzie się zatrudnienie. Na wyższe zarobki można liczyć w IT, energetyce i przemyśle chemicznym. Wielu absolwentów dorabia sobie również jako inspektorzy BHP.

Predyspozycje i świadomość

Podsumowując: mówimy o studiach dla osób, które potrafią twórczo myśleć i nie boją się rozwiązywać problemów, podpierając to usystematyzowaną wiedzą techniczną. Z pewnością nie jest to kierunek dla każdego. Wymaga konkretnych predyspozycji i pełnej świadomości tego, czego może oczekiwać przyszły pracodawca.

Co ciekawe, większość opinii na temat inżynierii bezpieczeństwa zawierała pozytywne oceny, podkreślające komfort i jakość kształcenia, a także wartość dodatnią, jaką jest **towarzystwo**, z którym przyjemnie spędza się czas nie tylko w trakcie nauki. To ważny aspekt poczucia uczelnianego bezpieczeństwa – oczywiście o ile podróżuje się przez lata studiów w zapiętych pasach… ■

Michał Pacholski

eprasa.pl 1cde87562a

Szczypce kraba

Czasem spadnie nam coś za kanapę, np. telefon komórkowy, który trudno wydostać. Trzeba się wówczas trochę natrudzić, by odsunąć mebel, albo przy pomocy kija od szczotki próbować od spodu wygarnąć utracony przedmiot. W takich właśnie sytuacjach z pomocą przyjdzie chwytak, model „szczypce kraba". Może nam w potrzebie przedłużyć ręce o więcej niż pół metra, a przyda się zarówno w domu, jak i ogrodzie.

1. Model chwytaka w działaniu.

Za pomocą „szczypców kraba" możemy sięgnąć po rosnącą na drzewie gruszkę, albo bez wchodzenia na krzesło postawić na wysokiej półce jakiś gadżecik. Mniej sprawni domownicy użyją ich podczas podnoszenia z podłogi upuszczonych przedmiotów. Z pewnością znajdziemy mnóstwo zastosowań do zrobionego modelu.

Szczypce będą rodzajem kilku powiązanych ze sobą dźwigni. Materiały i narzędzia do ich wykonania są proste i znajdą się w nawet najskromniej wyposażonym domowym warsztacie. Pewnie już tam na nas czekają odpowiednie listewki i gwoździe.

O dźwigni słów kilka

Już starożytni Grecy znali dźwignię, a grecki akademik i filozof **Arystoteles** powiedział nawet: „dajcie mi punkt podparcia i dostatecznie długą dźwignię, a przesunę Ziemię".

Ten wielki uczony miał na myśli **maszyny proste**. Od najdawniejszych czasów ludzie konstruowali urządzenia o takiej nazwie, które ułatwiały im wykonywanie pracy: dźwignię jednostronnego działania, klin czyli równię pochyłą, a także śrubę – rodzaj równi pochyłej, tyle że zakręconej. Maszyny proste pomagają w wykonywaniu pracy przez zastąpienie jednej siły inną. Według słownika są to urządzenia zastępujące pracę siły na określonej drodze, pracą innej siły, zwykle mniejszej, na zmienionej drodze, zwykle dłuższej.

Najczęściej stosowaną na co dzień maszyną prostą jest dźwignia dwustronna. Nasze **kombinerki** to przecież dźwignie. Możemy uznać, że dźwignia używana jest jako wzmacniacz siły. Na jednym końcu dźwigni działamy siłą o małej wartości, aby na drugim końcu otrzymać siłę o dużej wartości. **Nożyczki** to też dźwignie. Tu, odwrotnie niż w kombinerkach, siłę przykładamy od strony krótszych ramion. Do cięcia papieru czy materiału krawieckiego to wystarczy, nie potrzebujemy aż takiej siły, ale już **nożyce do blachy** są masywniejsze i zbudowane podobnie jak kombinerki czy obcęgi. Długi uchwyt – krótkie ostrza. Podobnie **sekator** z bardzo długimi ramionami – pozwala przecinać z łatwością nawet grube gałęzie.

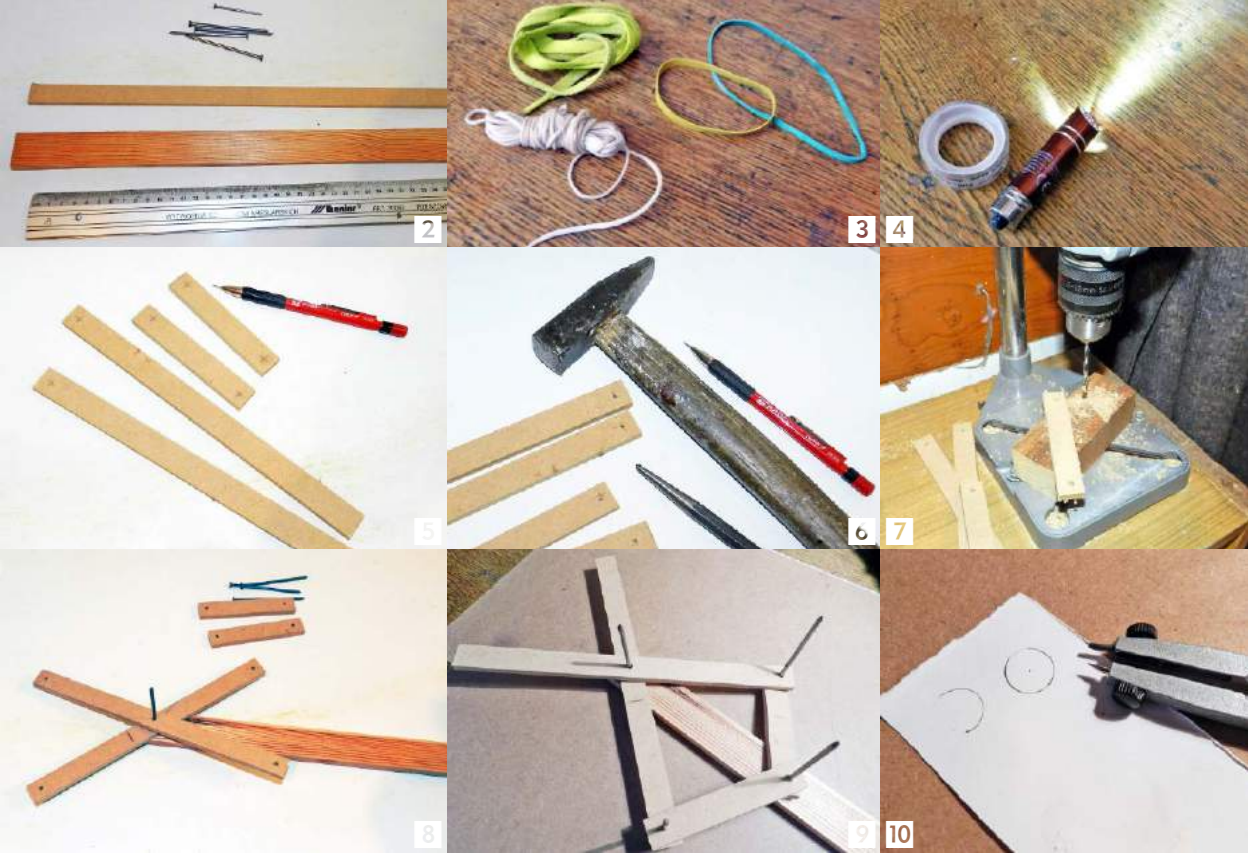
Popatrzmy okiem konstruktora, jak ciekawie zastosowano kombinację dźwigni w **obcinaczu do paznokci**. Dwustronna dźwignia zawieszona jest krótszym końcem na specjalnie wyprofilowanym sztyfcie i podparta na podstawie, którą tworzą dwie dźwignie zakończone klinowymi ostrzami. Nacisk na dłuższy koniec górnej dźwigni powoduje zbliżanie się tnących ostrzy. Wspaniała ta kombinacja pozwala bez wysiłku obcinać twarde paznokcie.

To tylko krótki przegląd możliwości domowego zastosowania dźwigni. Model chwytaka, który proponuję zrobić, oparty jest o kombinację dwóch dźwigni. Wykonamy go z drewnianych listewek i dużych gwoździ. Te ostatnie będą pełnić funkcję osi obrotu i punktów podparcia. Model jest prosty w konstrukcji i niezawodny w działaniu. Czym prędzej udajmy się więc do warsztaciku, by poszukać potrzebnych materiałów i zabrać się do pracy.

Gromadzimy zaopatrzenie

Działanie chwytaka. Chwytak składa się z uchwytu oraz szczęki. Końce uchwytów szczęki oklejone

eprasa.pl 1cde87562a



2. Materiały do budowy modelu – listwy i gwoździe. 3. Potrzebujemy gumki i szpagatu. 4. Latareczka i taśma mocująca do udoskonalenia chwytaka. 5. Odcinki listwy do budowy dźwigni. 6. Miejsca pod otwory trzeba napunktować. 7. Można wiercić wiertłem zamocowanym we wkrętarce. 8. Centralny punkt obrotu. 9. Układ dźwigni chwytaka. 10. Podkładki rysujemy i wycinamy z kartonu.

są twardą gąbką. Zapobiegnie ona uszkodzeniu podnoszonego przedmiotu, albo też jego wysunięciu się. W pozycji *stand-by* szczęka jest rozwarta, ponieważ działa na nią siła sprężystej gumki. Gdy przedmiot, który chcemy uchwycić, znajdzie się pomiędzy ruchomymi elementami szczęki, pociągamy za sznurek. Powoduje to zaciśnięcie się szczęki. Sznurek musi być przez czas pracy naciągnięty, by zapewnić pewny uchwyt. Teraz możemy przedmiot podnieść, wydostać zza kanapy, czy zerwać z drzewa.

Materiały: listewki o przekroju prostokątnym, gwoździe o długości 70 mm (**2**). Podkładki metalowe lub kartonowe, gąbka – np. od kuchennego zmywaka, lub grafitowego koloru, twardsza, taka jaką stosuje się do wypełniania pudełek z drobnymi lub cennymi przedmiotami, aby się nie przesuwały. Gumka recepturka lub mocniejsza, taka jaką się złącza włoszczyznę, albo sprężyna odpowiedniej wielkości, która może zastąpić gumkę. Potrzebujemy jeszcze około metrowy odcinek sznurka lub szpagatu (**3**). Znakomicie może spełnić tę funkcję bardzo długa, mocna sznurówka.

Narzędzia: piła do metalu lub sam brzeszczot, wiertarka albo wkrętarka z możliwością użycia jako wiertarki (**7**), z wiertłem o średnicy trochę większej niż średnica gwoździ użytych jako osie obrotu dźwigni. Do tego kombinerki, glutownica serwująca klej na gorąco, nóż tapicerski lub nożyczki. Oczywiście, gdy mamy już dobrze wyposażony warsztat, nic nas nie powstrzyma od użycia piły ukośnicy, wiertarki na statywie, dremela czy szlifierki taśmowej i wszelkich narzędzi nadających tempo pracy, precyzję obróbki oraz zapewniających przyjemność podczas posługiwania się nimi.

Główna listwa korpusu. Ma wymiary 30×10 mm i długość ok. 1 m. W listwie wiercimy otwór o średnicy 3 mm i odległości 15 mm od krawędzi. Do otworu wpasujemy gwóźdź, który będzie głównym punktem podparcia dźwigni naszego urządzenia (**8**).

Listwa dźwigni dłuższa: potrzebne są dwie sztuki o wymiarach 18×6 mm i długości 250 mm (**5**). W listwie wiercimy otwór o średnicy 3 mm i odległości 10 mm od krawędzi oraz drugi w środku płaszczyzny. Po wyznaczeniu ołówkiem miejsc pod otwory – ale zanim jeszcze weźmiemy się za wiercenia – proponuję za pomocą punktaka i młotka napunktować owe miejsca (**6**). To ważna czynność, która bardzo ułatwi precyzyjne wywiercenie otworów. Pomimo

eprasa.pl 1cde87562a

że w drewnie wierci się łatwiej niż w blasze, to nawyk punktowania bardzo się nam przyda w dalszej karierze majsterkowicza.

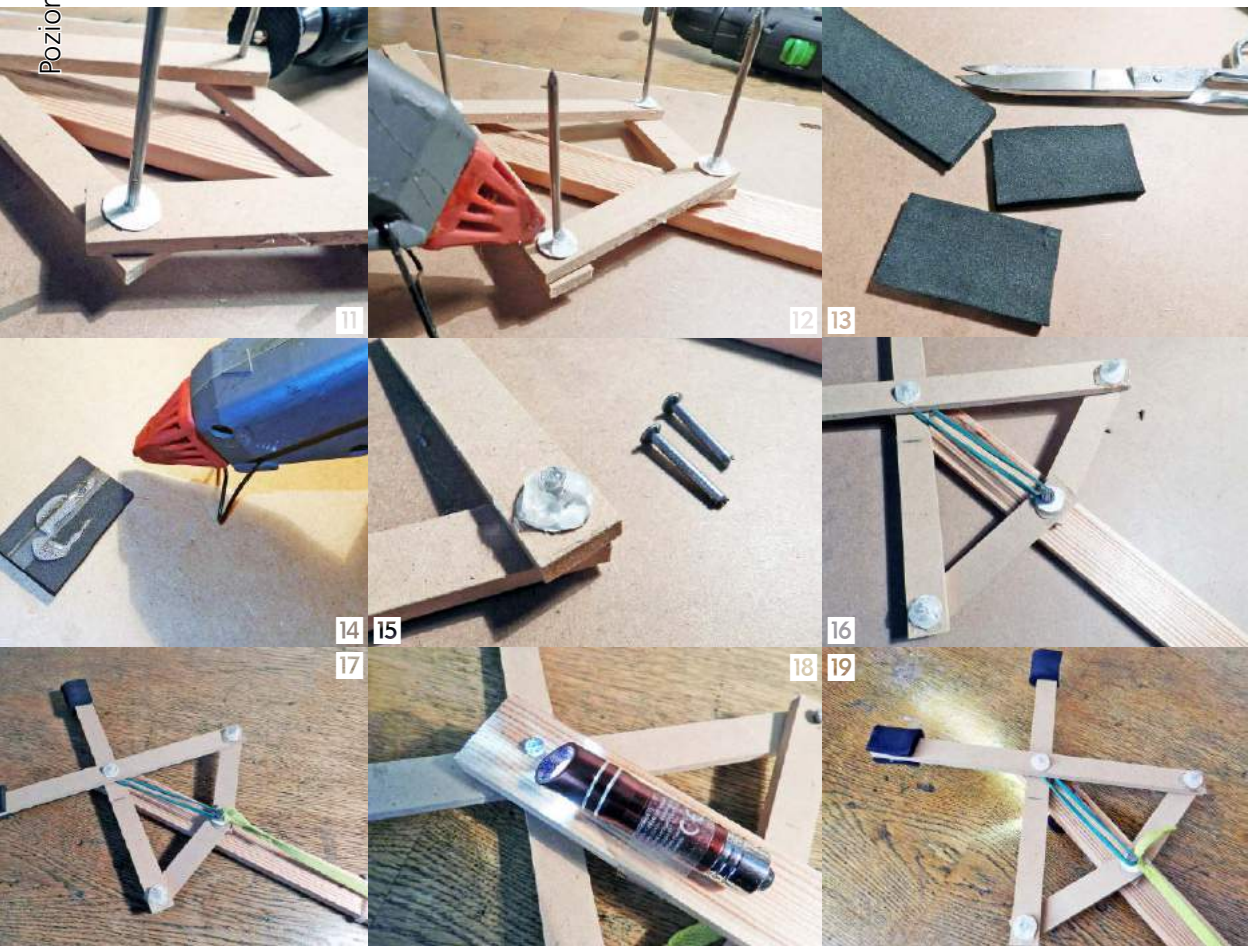
Listwa dźwigni krótsza: potrzebne są dwie sztuki o wymiarach 18×6 mm i długości 100 mm (**5**). W listwie wiercimy otwór o średnicy 3 mm i odległości 10 mm od krawędzi, nie zapominając o uprzednim napunktowaniu.

Montujemy model

Zaczynamy od próbnego złożenia. Kolejność i układ listewek powinien być taki, jak na zamieszczonych fotografiach. Listwy powinny bez większego oporu obracać się na swoich osiach (**9**).

Z kartonu wycinamy podkładki o średnicy 15 mm (**10**). Nabijamy je na gwoździe (**11**). Przy pomocy flamastra wyznaczamy miejsce, w jakim odetniemy niepotrzebne odcinki gwoździ. Do odcięcia możemy użyć kombinerek albo piłki do metalu. Gwóźdź łączący dwie krótsze dźwignie ma być dłuższy i skierowany główką do wierzchu chwytaka. Do niego będą przymocowane gumka recepturka i sznurek. Za pomocą kleju serwowanego z glutownicy mocujemy wszystkie osie dźwigni. Pamiętajmy, żeby nie skleić ze sobą drewnianych ramion, bo model nie zadziała (**12, 15**).

Uchwyty. Na dłuższe odcinki listewek naklejamy kawałki gąbki (**13**). Najpierw na tę położoną wyżej. Do tej niżej doklejamy z boku krótki odcinek listewki takiej samej grubości. Chodzi o to, by wyrównać poziom tych uchwytów i by gąbki stykały się całą powierzchnią. To sprawi, że chwyt będzie pewniejszy.



11. Zamontowana podkładka. 12. Przyłapujemy klejem. 13. Zakończenie uchwytu zrobimy z gąbki. 14. Klej na gorąco spełni swoje zadanie. 15. Przycięty gwóźdź zabezpieczony klejem. 16. Gumka ma za zadanie rozwierać szczęki chwytaka. 17. Sznurek pozwoli zacisnąć szczęki chwytaka. 18. Mocowanie latarki. 19. Kompletny mechanizm chwytaka.

eprasa.pl 1cde87562a

Gumka. Jest założona pomiędzy główną osią, tą w korpusie urządzenia, a gwoździem łączącym krótsze ramiona. Ma za zadanie trzymać chwytak w pozycji rozwartej (**16**).

Sznurek. Przywiązujemy go do osi obrotu krótszych dźwigni. Tam, gdzie jest gumka (**17**). To będzie sznurek operacyjny. Zamocujemy go dodatkowo luźno zaciśniętymi opaskami kablowymi (inna nazwa to trytytka). Chodzi o to, by sznurek był poprowadzony wzdłuż głównej listwy korpusu modelu. Ostatnia opaska-trytytka może być mocno zaciśnięta, tak żeby sznurek się nie wysunął. Ja do budowy modelu znalazłem i użyłem efektownego sznurowadła o długości 1 m (**19**).

Udoskonalenie modelu. Polega na tym, że do korpusu przyklejamy malutką latarkę ledową (**18**). Ma za zadanie doświetlić przeszukiwane miejsce, np. gdy będziemy wydostawać coś spod kanapy czy zza tapczanu. Latareczkę przyklejamy przezroczystą taśma samoprzylepną (**4**). Taśma jest cienka i nie przeszkodzi poruszającym się ramionom dźwigni.

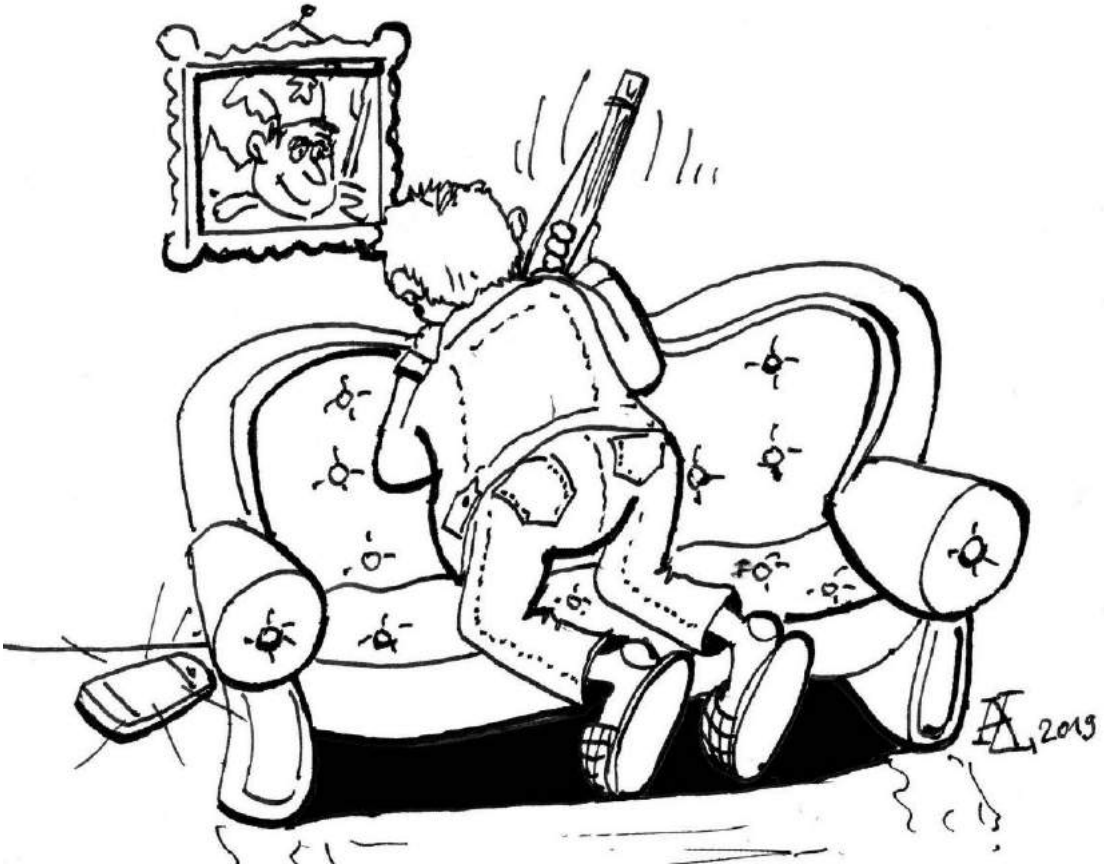
Nie boimy się tektury

Opisane tu „szczypce kraba" można wykonać w ciągu jednego wieczoru. Co jednak począć, jeśli nie mamy własnego warsztatu z narzędziami do odróbki drewna?

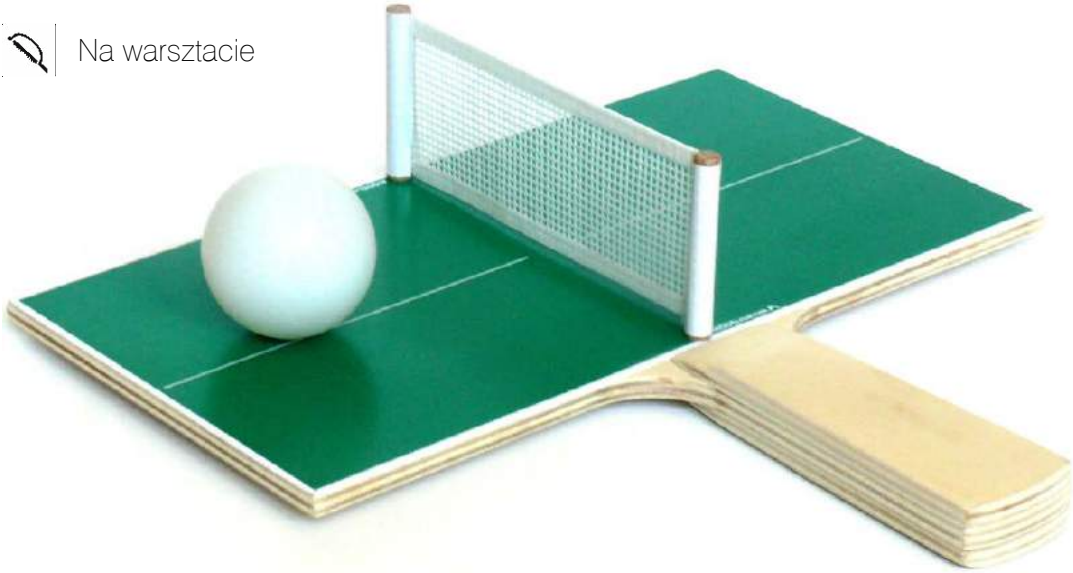
Działający model możemy oto zrobić z tektury. Płaskie elementy trzeba wzmocnić srebrną taśmą. Gwoździe osi – zastąpić szpilkami. Osie z obu stron da się zabezpieczyć za pomocą przekrojonych na pół korków. Gąbkowe zakończenia można także przymocować srebrną taśmą. Taki lekki, uproszczony model również spełni swoje zadanie – będzie działał i odegra rolę edukacyjną.

A gdy już nacieszymy się naszym modelem, obojętnie w której wersji, możemy go zabrać do szkoły, celem zademonstrowania na lekcji fizyki. Najlepiej wtedy, gdy tematem zajęć będą dźwignie, Arystoteles czy maszyny proste. Nauka może być przecież praktyczna i fajna. No i nawet taki prosty tekturowy chwytak powinien wzbudzić uznanie w oczach niemajstrujących kolegów. ■

Adam Łowicki



eprasa.pl 1cde87562a



Ping-ping – miniaturowy tenisowy kort singlowy

Ping-pong powstał z pomysłu zmniejszenia trudności i skali istniejącego już tenisa ziemnego. W tym odcinku „Na warsztacie" pójdziemy o krok dalej – zmniejszymy grę jeszcze bardziej. Nadal będzie ona jednak doskonałym ćwiczeniem refleksu i koordynacji, niezależnie już nie tylko od niepogody, braku kortu czy odpowiedniego stołu, ale nawet od drugiego zawodnika!

Tenis stołowy to aktualnie jedna z najpopularniejszych dyscyplin sportowych – od końca lat 80. ubiegłego wieku mająca nawet rangę dyscypliny olimpijskiej. Początkowo nazywano go też ***whiff whaff***, ***flim flam*** lub ***gossima*** (od jednej z wytwórni zestawów sportowych), ale ostatecznie to określenie **ping-pong** (można też pisać: **ping pong**) spodobało się najbardziej i weszło w większości krajów do powszechnego użycia. Ponieważ jednak było już od 1901 r. zastrzeżone (**2**) przez brytyjskiego producenta (J. Jaques & Son Ltd.), oficjalną nazwą został w wielu krajach **tenis stołowy** (w Chinach, Hongkongu i na Tajwanie oficjalnie zwany ***ping pang qiu***, natomiast w Japonii formalnie mówią nań ***takkyu***).

Mały kort na dużym stole

Przepisowe wymiary stołu do tej bardzo pokojowej (*nomen omen*) gry to 2,74 m (9 stóp) długości, 1,525 m (5 stóp) szerokości i 76 cm (2,5 stopy) wysokości. Dopuszczalne w oficjalnych rozgrywkach są trzy matowe kolory blatów: zielone, niebieskie i czarne. Szerokość białych pasów na krawędziach powinna wynosić 20 mm, a paska przedzielającego pola stołu – 3 mm. Wysokość siatki ustalona jest na 6 cali (15,24 cm), a jedynymi dopuszczalnymi kolorami piłeczek są biel lub pomarańcz.

Potrzeba matką wynalazców. A lenistwo...? 😉

Niektóre źródła podają, że sport, o którym mówimy, wymyślili Anglicy w Indiach, pomiędzy rokiem 1860 a 1870. Zaczęli wówczas grać piłką golfową w coś w rodzaju tenisa na stole, za rakietki mając książki, z których układano także siatkę. Pod koniec XIX wieku tak improwizowany tenis trafił do Anglii, gdzie udoskonalony stał się wkrótce wśród arystokracji i klasy średniej popularną i wygodną alternatywą dla tenisa ziemnego (**1**). W końcu nie trzeba było już rezerwować kortu, odpowiednio się przebierać, być uzależnionym od pogody itd. – wystarczyło zebrać nakrycia po kolacji, założyć siatkę na stół w dużym pokoju i rozpocząć mecz. Niebawem pojawiło się wiele firm, specjalizujących się w produkcji odpowiednich

eprasa.pl 1cde87562a

akcesoriów, a sama gra w ciągu kilku dziesięcioleci stała się znana niemal na całym świecie.

Młodszy brat dorasta...

Analogii do „starszego brata” jest więcej – widać to szczególnie w dawniejszych wersjach gry, zarówno pod względem zasad, jak i samego wyposażenia. Pierwsze rakietki zaopatrywano w wyraźnie dłuższe od dzisiejszych rączki – na wzór ich większych odpowiedniczek. Nie miały wprawdzie siatki, ale zamiast niej naciągano na drewnianą ramę welin (**3**) – czyli najdelikatniejszą, prawie przezroczystą, cielęcą skórę (!), cieńszą wersję pergaminu (*notabene*: dziś mało który fan opowieści o Harrym Potterze pamięta, że pergamin to pierwotnie nie papier w rolce, ale odpowiednio wyprawiona do celów piśmienniczych skóra…). Stąd właśnie – oraz z wynikających z tego różnych dźwięków (ping = blat stołu i pong = napięta skóra) – wzięły się dwa różne (a nie powtórzone) wyrazy w najpopularniejszej nazwie tej gry. Językoznawcy nazywają takie dźwiękonaśladowcze wyrazy onomatopejami.

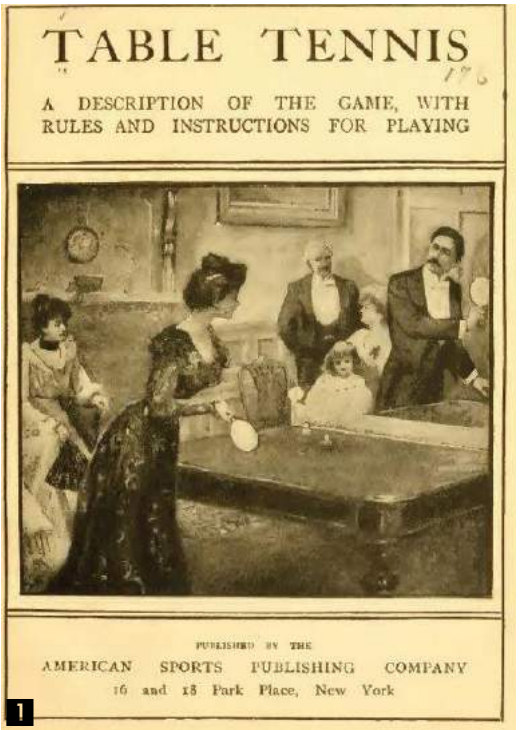
Początkowo grano na stołach pomniejszonymi wersjami kauczukowych piłek z ziemnego tenisa. Później wprowadzano zmiany: w rakietkach zamiast welinu zastosowano deski, w 1901 r. piłkę gumową zastąpiono celuloidową (**4**), a z początkiem dwudziestego wieku na rakietkowe deski lub sklejki naklejano okładziny gumowe.

W 1926 r. Londyn był gospodarzem pierwszych oficjalnych mistrzostw świata. W latach 50. pod coraz lepsze gumowe okładziny zaczęto wklejać gąbki, co jeszcze bardziej zwiększyło obroty i prędkość odbijanych piłeczek i wymusiło zmiany regulaminowe, aby spowolnić grę (w tym celu np. zwiększono średnicę piłek z ok. 38 do 40 mm) (**5**).

Tenis stołowy stał się dyscypliną olimpijską z okazji igrzysk w Seulu w 1988 r. W 2001 r. nastąpiła kolejna istotna zmiana w regulaminie – odtąd mecze rozgrywane są do 11, a nie do 21 punktów, nie wolno też już zasłaniać piłki przy serwowaniu i trzeba ją wyrzucić ręką na min. 16 cm w górę. Dodajmy, że od 2015 r. oficjalne piłeczki do tenisa stołowego nie są już celuloidowe.

Ping-ping – najmniejszy z tenisowego rodzeństwa

Pomysł na tenisowy kort w jednej rakietce nie jest zupełnie nowy, ale aż tak miniaturowy tenis pozostaje jednak mało znany. A że akcesorium jest łatwe do własnoręcznego wykonania, postanowiłem je nieco udoskonalić, sprawdzić i zaprezentować „Na warsztacie” „Młodego Technika”.



1

2

1. Ta bardzo pokojowa gra została wymyślona jako zastępstwo dla tenisa ziemnego przez stacjonujących w Indiach żołnierzy, by wkrótce trafić do wiktoriańskiej Anglii, a potem do kolejnych krajów świata. 2. Miała najróżniejsze nazwy – zwykle onomatopeiczne, a część z nich (w tym i tę najpopularniejszą) zastrzeżono jako nazwę handlową.

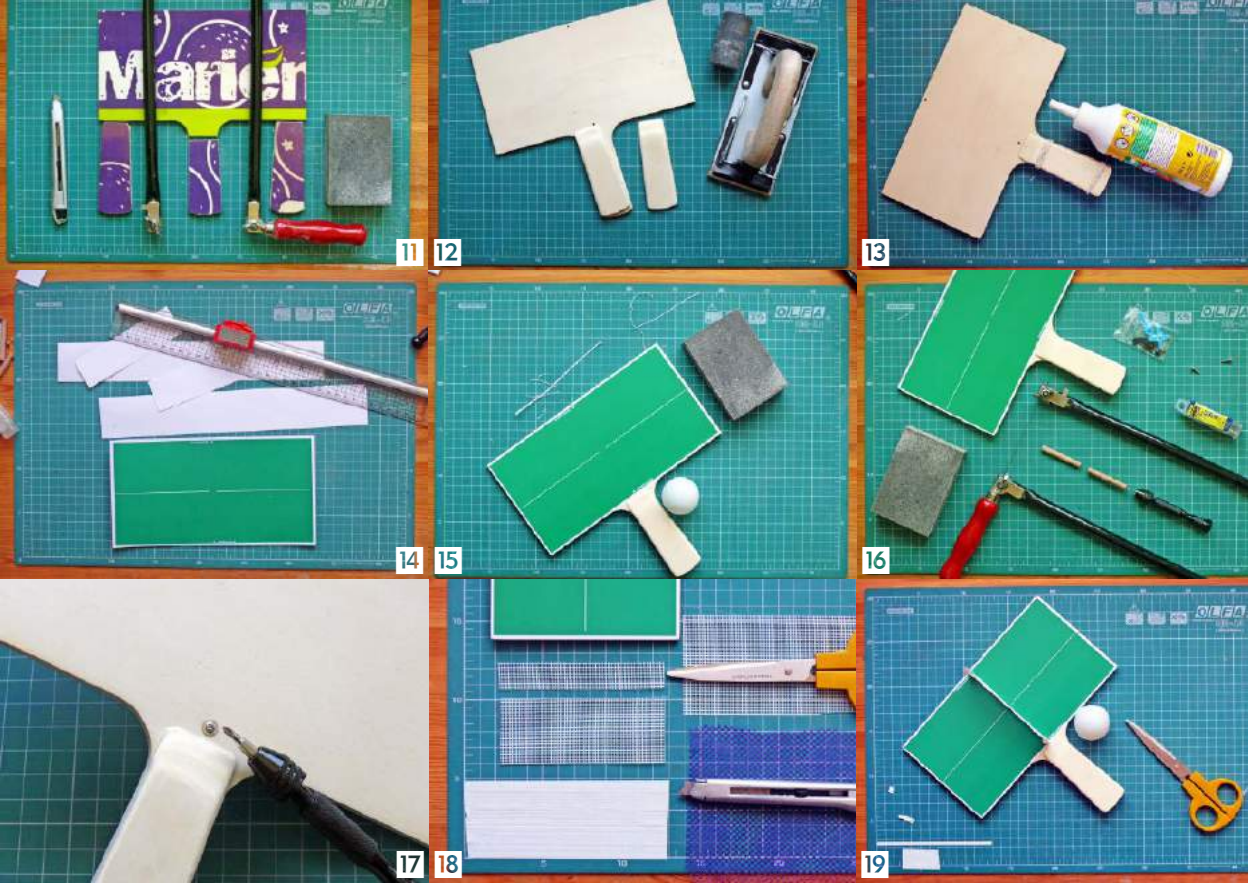
eprasa.pl 1cde87562a

Do wykonania „jednoosobowego kortu” potrzeba przede wszystkim **sklejki** o grubości 6 mm. Bardzo łatwo ją uzyskać również ze sklejenia dwóch (nawet nie najprostszych czy najdoskonalszych) dłuższych sklejek po skrzynkach transportowych do owoców cytrusowych (**9**). Klejenie to należy wykonać nieco wcześniej niż resztę prac (np. poprzedniego dnia), odpowiednio dociskając klejone warstwy (nawet książkami).

Do odrysowania kształtów (**10**) sklejkowych prefabrykatów pomocny będzie **rysunek w skali 1:1**, powiększony z wydania papierowego lub z pliku PDF – do pobrania na stronie wydawnictwa lub autora. Po przekalkowaniu na drewno, piłką włosową

3. Pierwsze rakietki były bardzo podobne do tych „ziemnych” – ale tu drewnianą ramę zamiast siatki obustronnie obciągnięto cielęcą skórą... 4. Początkowo piłeczki też nie przypominały dzisiejszych – stosowano różne modele, zwykle kauczukowe lub gumowe; aż do 1901 r., kiedy na tenisowe stoły trafił celuloid (wycofany z oficjalnych rozgrywek dopiero cztery lata temu). 5. Z biegiem czasu skórę zastąpiła sklejka, trzonki rakietek stały się krótsze, za to zasięg rósł coraz bardziej. Wprowadzano coraz to nowe udoskonalenia, aż w końcu trzeba było zacząć regulaminowo spowalniać grę! 6. Idea kompaktowości – szczególnie w rekreacyjnej formie gry – nie zanikła. Kilka lat temu w jednym z popularnych w Polsce dyskontów pojawiły się nawet automatycznie zwijane siatki – doskonały sposób na dowolnej szerokości i kształty stoły czy ławy w domach, szkołach, biurach albo świetlicach. 7. Nie mając ludzkiego partnera do gry, można już dzisiaj przyciąć partyjkę „w pingla” z robotami. Ten od firmy Kuka nie jest jedyny (fot. producenta). 8. Można przypuszczać, że i za kilka stuleci tenis stołowy będzie nadal popularny (kadr z serialu „Star Trek Voyager”). 9. Wystarczająco dobrym materiałem do budowy naszego modelu jest po raz kolejny lekka sklejka o grubości 3 mm, odzyskiwana ze skrzynek po owocach – trzeba ją tylko skleić podwójnie. 10. Po wyschnięciu kleju na formatkę nanosi się obrysy elementów – w przypadku odzyskiwanej sklejki pewną niedogodnością może być konieczność łączenia środkowych warstw rączki.

eprasa.pl 1cde87562a



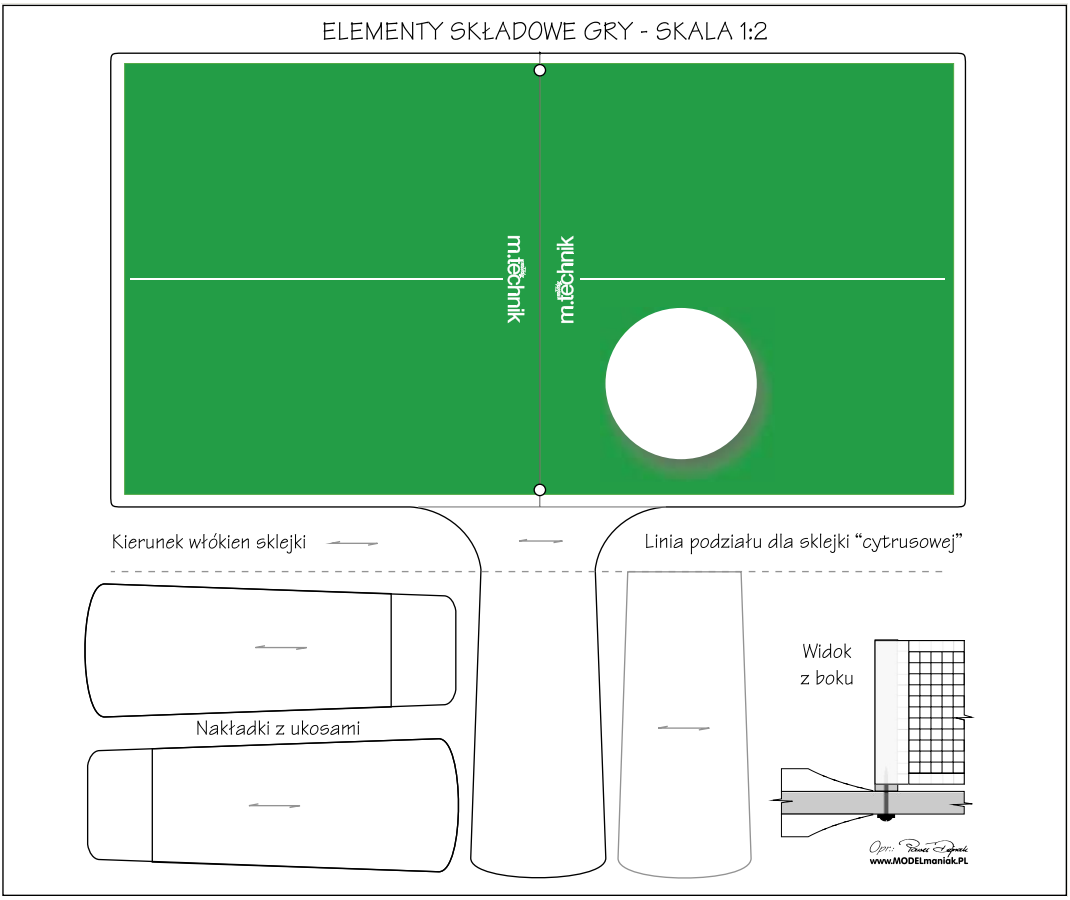
11. Do wycinania elementów najlepsza jest piłka włosowa. W razie jej braku można użyć wyrzynarki z najmniejszymi jak tylko się da ząbkami i podklejaniem spodu taśmą malarską dla redukcji uszczypań. Niezależnie, trzeba potem poświęcić nieco czasu na doszlifowanie krawędzi i poradzenie sobie z ewentualnym nadrukiem (nie wszystkie skrzynki go mają). 12. Elementy gry dobrze jest szlifować odpowiednimi narzędziami. Do prostych nadaje się twardy bloczek ścierny (nie gąbka) lub specjalny uchwyt do papierów, natomiast do wewnętrznych łuków doskonale sprawdza się papier naklejony na wałek lub – jak w tym przypadku – zużyte ogniwo z latarki. 13. Odpowiednia ilość kleju, dokładne pozycjonowanie, docisk i czas – to przepis na prawidłowe sklejenie. 14. Kiedy dosycha „fundament", zajmiemy się „murawą". Najwygodniejsza będzie ta dostępna w minimalnie większych od docelowych arkuszach (samoprzylepnych). Tylko krawędź przyuchwytowa jest docięta idealnie – pozostałe mają pewien zapas. 15. Doszlifowując krawędzie (ok. 45° do płaszczyzny), można łatwo uzyskać odpowiednie dopasowanie papieru. 16. Po naklejeniu „kortu" czas na przygotowanie słupków. 17. Po nawierceniu otworów i przykręceniu wkrętami z poszerzonymi kołnierzami słupki będą trzymały się zdecydowanie lepiej (nawet bez klejenia). 18. Siatkę można zrobić z wielu materiałów. W prototypie użyto plastikowej moskitiery oraz zbrojonej, samoprzylepnej taśmy montażowej – rozwiązanie szybkie i proste! 19. Mocowanie do słupków również na tę samą białą taśmę kończy budowę miniaturowego kortu do tenisa jednoosobowego.

wycinamy elementy, które później trzeba doszlifować do żądanego kształtu i gładkości (**11, 12**). W przypadku użycia sklejki upcyclingowej, trzonek rakietki (rączka) będzie składać się z czterech a nie trzech elementów – warto zwrócić wówczas szczególną uwagę na trwałość połączenia. Niezależnie, uchwyt należy **szlifować** ostatecznie już po sklejeniu w całość (**13**) – dobrym wzorem może być tu standardowa rakietka do ping-ponga. Na koniec warto **drewno zabezpieczyć** caponem i/lub lakierem.

Malowanie miniaturowego kortu farbami – owszem, może i będzie trwalsze, ale na pewno nie szybsze. Zielone, niebieskie lub czarne (do wyboru) pole do ping-pinga najwygodniej więc **nakleić** – i to w jednym, wydrukowanym na papierze samoprzylepnym kawałku (**14**)! Jeśli mamy do dyspozycji odpowiedni ścinek milimetrowej tapety korkowej, można ją tu zastosować pod naklejkę – dla wytłumienia charakterystycznego dźwięku uderzenia piłeczki o sklejkę.

Kołki do siatki są w zasadzie dowolne (meblowe, szaszłykowe, nawet z końcówek okrągłych kredek), ale warto je dobrze zamontować do płyty (**16**) – szersze można nawiercić i małymi blachowkrętami lub wkrętami do drewna przykręcić do kortu-rakietki

eprasa.pl 1cde87562a



(**17**). Doskonale sprawdzą się tu też nadmiarowe wkręty do modelarskich mikroserw.

Kolej na **siatkę**. Może być z moskitiery i samoprzylepnej taśmy montażowej, z której wykonuje się zarówno wzmocnienia siatki, jak i jej mocowanie do kołków (**18**). Alternatywą byłoby uszycie z koronki i lamówki elastycznej siatki nakładanej na kołeczki – dzięki niedużemu naprężeniu nie byłoby żadnych kłopotów z jej „regulaminowym" napięciem.

20. Czas na trening – wcale nie tak prosty, na jaki wygląda!

Na trening marsz!

Mając kort, siatkę i typową piłeczkę pingpongową można już zaczynać treningi! Wbrew pozorom nie jest to jednak nawet w połowie tak łatwe, jak odbijanie piłeczki zwykłą rakietką (**20**)… Dodatkowa trudność polega na tym, że trzeba na zmianę odbijać piłkę to z lewej, to z prawej strony siatki (net też się liczy jak net). Można liczyć odbicia, ale wygodniej liczyć czas ciągłej i prawidłowej gry – szczególnie przez kilka osób na podobnych zestawach.

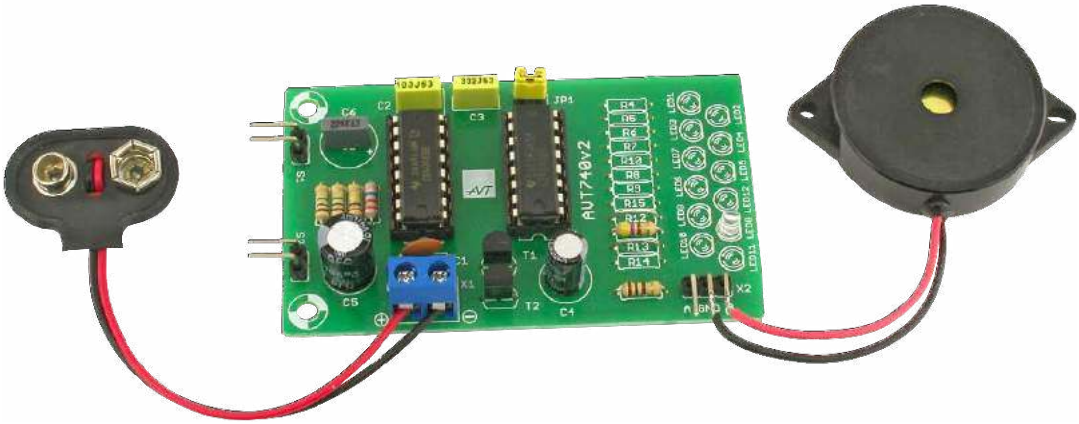
Mimo pozornej prostoty ta gra uczy skupienia, koordynacji wzrokowo-ruchowej, panowania nad piłeczką i rakietką, czyli bardzo wiele z tego, co niezbędne w grze w ping-ponga – i nie tylko! Po testach w pracowniach modelarskich stwierdzam, że zdecydowanie warta jest czasu koniecznego na jej wykonanie. Jestem pewien, że wkrótce powstaną we Wrocławiu kolejne jej egzemplarze (w trakcie pisania tekstu dwa już są rozpoczęte).

Z całym przekonaniem polecam i życzę udanej zabawy! ■

Paweł Dejnak

eprasa.pl 1cde87562a

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 ●○○

Dotykowy generator dźwięku syreny

Układ jest niezwykłym generatorem, którego częstotliwość płynnie przestrajamy w górę i w dół za pomocą sensorów dotykowych. Odpowiednie dobranie jego parametrów powoduje, że moduł szczególnie dobrze nadaje się do naśladowania syren policyjnych. Duża szybkość przestrajania oraz możliwość przełączenia zakresu częstotliwości za pomocą zworki pozwalają wytwarzać setki rozmaitych niesamowitych sekwencji dźwięków i gwarantują świetną zabawę.

Układ jest pełnowartościowym generatorem VCO (generator przestrajany napięciem) i może być wykorzystany do najrozmaitszych celów praktycznych. Obecność dodatkowego dzielnika częstotliwości i możliwość dołączenia szeregu różnokolorowych diod LED jeszcze bardziej zwiększają jego atrakcyjność.

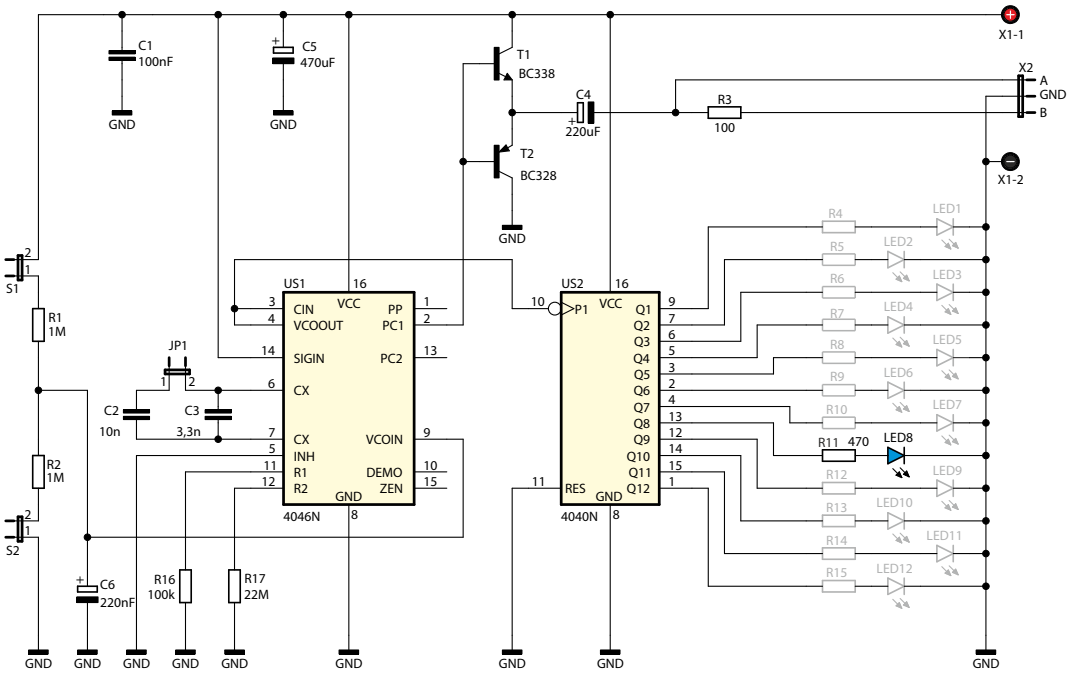
Opis układu

Serce urządzenia stanowi układ scalony CMOS 4046, który zawiera w sobie generator przestrajany napięciem (VCO – Voltage Controlled Oscillator). O chwilowej częstotliwości pracy decyduje napięcie na nóżce 9 (wejście VCIN). Napięcie bliskie zeru daje minimalną częstotliwość, napięcie bliskie dodatniej szyny zasilania – maksymalną. Częstotliwość maksymalną wyznacza rezystor R16, natomiast minimalną – rezystor R17. Zakres częstotliwości pracy jest wyznaczony przez pojemność dołączoną do nóżek 6, 7, czyli przez kondensator C3, ewentualnie też C2. Bez jumpera, gdy dołączony jest tylko kondensator C3, częstotliwość maksymalna wynosi kilka kilohertów (podstawowo ponad 5 kHz), a po dołączeniu C2 maksymalna częstotliwość spada do ok. 1 kHz. W praktyce może tu wystąpić spory rozrzut, ponieważ producenci układu CMOS 4046 nie gwarantują jednakowych właściwości swoich kostek.

Na pokazanym obok schemacie (**1**) elementy S1, S2 są narysowane jako czujniki dotykowe, mające po dwie elektrody. Dotknięcie palcem elektrod oznacza, że przez rezystancję skóry zaczyna płynąć prąd. Rezystancja skóry może wynosić od kilkudziesięciu kiloomów do kilku megaomów, zależnie od stopnia wilgotności skóry. Przy dotknięciu czujnika S1 kondensator C6 będzie się ładował i częstotliwość

Wszystkie niezbędne części do tego projektu zawiera kit AVT740 B, dostępny pod adresem https://sklep.avt.pl/avt740.html, w cenie 25 zł

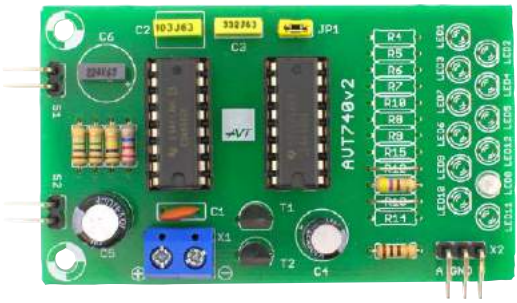
eprasa.pl 1cde87562a



1. Schemat elektryczny układu

(wysokość) dźwięku będzie rosła. Przy dotknięciu S2 kondensator C6 zacznie się rozładowywać i częstotliwość będzie malała. Obecność rezystorów R1, R2 o dużych wartościach gwarantuje, że kondensator C6 nawet przy zwarciu S1 czy S2 nie zostanie przeładowany gwałtownie, tylko na tyle płynnie, że da to efekt stopniowej zmiany częstotliwości dźwięku.

W układzie sygnał z wyjścia generatora VCO (z nóżki 4) jest podawany wprost na wejście licznika CMOS 4040. Dodatkowo podany jest też na wejście bramki EXOR (na nóżkę 3). Dopiero z wyjścia tej bramki (z nóżki 2) sygnał jest podawany na bufor z dwóch tranzystorów T1, T2. Przetwornik (membranę) piezo należy dołączyć do punktów B i GND. W zasadzie przy wykorzystaniu membrany piezo z rodziny PCA-1xx można byłoby zrezygnować zarówno z C4 (zastąpić zworą), jak i obu tranzystorów, czyli podłączyć membranę piezo wprost do nóżki 2 kostki U1. W buforze przewidziano jednak kondensator separujący C4 oraz tranzystory BC338/BC328, które są znacznie „mocniejsze" niż popularne BC548/BC558 i pozwalają wprost wysterować głośnik 8 Ω/1 W dołączony do punktów B i GND. Miniaturowy głośnik 8 Ω/0,25 W powinien być dołączony przez rezystor R3 do punktów A i GND. Obecność rezystora R3 ogranicza wprawdzie głośność dźwięku, ale też zmniejsza pobór prądu do wartości rzędu 20...30 mA, co pozwala zasilać układ nawet z małej



2. Zmontowany układ

9-woltowej baterii. W modelu występuje rezystor R3 o wartości aż 100 Ω – przy współpracy z głośnikiem dołączonym do punktów A i GND wydzieli się w nim ok. 0,25 W mocy strat.

W module przewidziano dodatkowy dzielnik częstotliwości US2 – CMOS 4040. Dzięki temu oprócz przebiegu wprost z generatora dostępne są też przebiegi o częstotliwościach 2, 4, 8, 16, ... 2048, 4192 razy mniejszych. Testy modelu pokazały, że warto dołączyć diodę LED do wyprowadzenia Q8 – wtedy maksymalna częstotliwość migotania diody jest rzędu 20 Hz, co jest wyraźnie widoczne, ponieważ nie wchodzi jeszcze w grę bezwładność oka ludzkiego. Układ modelowy z membraną piezo i jedną niebieską diodą LED pobiera przy zasilaniu 9 V od 7,5 do 12 mA prądu, zależnie od częstotliwości pracy.

eprasa.pl 1cde87562a

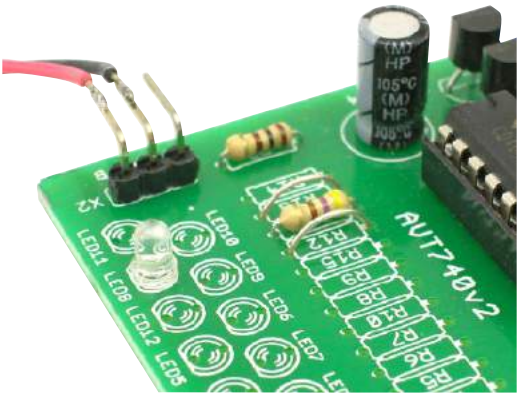
Przy napięciu zasilania 12 V pobór prądu nie przekracza 15 mA. Pobór prądu można zmniejszyć, usuwając diodę LED.

Montaż i uruchomienie

Elementy należy wlutować w płytkę w kolejności – gabarytowo – od najmniejszej do największej. W miejsce S1, S2 trzeba wlutować kątowe szpilki goldpin, jak pokazują fotografie modelu. Podczas montowania układu należy zwracać szczególną uwagę na sposób wlutowania elementów biegunowych: kondensatorów elektrolitycznych, tranzystorów, diody oraz układów scalonych, których wycięcia w obudowie muszą odpowiadać rysunkowi na płytce drukowanej.

Po zmontowaniu układu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy aby elementy nie zostały wlutowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca oraz czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych. Po skontrolowaniu poprawności montażu można dołączyć źródło zasilania: baterię 9-woltową lub inne źródło napięcia (3 V…12 V). Układ zmontowany prawidłowo, ze sprawnych elementów, nie wymaga żadnej regulacji i od razu będzie poprawnie pracował.

Po włączeniu zasilania należy dotykać na przemian czujników S1, S2, co zaowocuje zmianami wysokości dźwięku. Gdyby zmiany były powolne, trzeba zwilżyć (np. poślinić) palce. Częstotliwość migotania niebieskiej diody LED będzie proporcjonalna do wysokości dźwięku. W wersji podstawowej



3. Czujniki w postaci „wysokich" zwór wlutowanych w miejsce na rezystory

z membraną piezo na początek nie należy zwierać kołków J1 (ewentualnie założyć jumper na jeden kołek, żeby się nie zawieruszył). Warto też przeprowadzić próby przy założonym jumperku, gdy częstotliwości pracy będą niższe – ten tryb pracy przewidziany jest głównie do współpracy z głośnikiem.

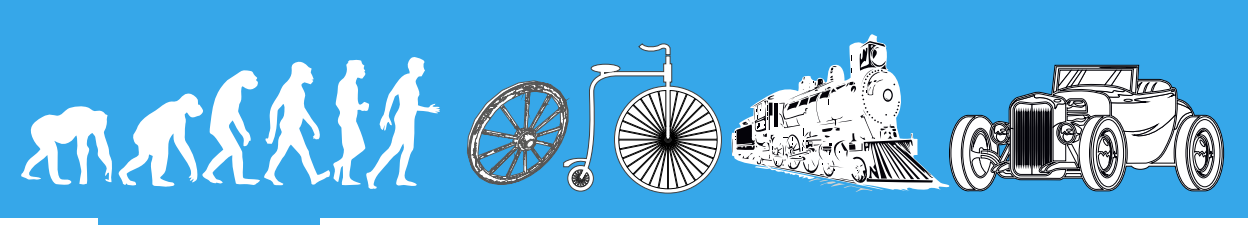
Bardzo interesujące efekty modulacji dźwięku uzyskuje się, dotykając jednym palcem któregoś z sensorów S1, S2, a drugim – wyjścia Q9 lub Q10 scalonego dzielnika U2. W tym celu przewidziano dodatkowe czujniki w postaci „wysokich" zwór wlutowanych w miejsce na rezystory R12, R13 (**3**). Warto też poeksperymentować z jeszcze innymi sposobami modulacji, co da różne niesamowite sygnały dźwiękowe. ■

Szalony Mag. Żelazny kruk. Tom 2

Dębski Rafał
Cena: 34,90 zł, liczba stron: 320, Wydawnictwo Insignis

Evah podejmuje dalsze wysiłki, aby odnaleźć gniazdo Żelaznego Kruka, jednak droga do celu jest jeszcze długa i najeżona przeciwnościami.
Nasz bohater zyskuje nowych towarzyszy – tajemniczego katowskiego mistrza, równie tajemniczą dziewczynę oraz brata samego księcia Berwen. Oczywiście, podróżuje z nim nadal Grzywa, który chociaż nie jest już ścigany przez ludzi Trupa, nie potrafi jednak opuścić przyjaciela.
Czy Szalony Mag, którego Evah musi odnaleźć, aby wydobyć zeń prawdę o kryjówce Żelaznego Kruka, będzie skłonny do współpracy? To akurat wydaje się bardzo wątpliwe. Tak czy inaczej, przed spotkaniem z magiem, wędrowców czekają jeszcze liczne przygody ale też i śmiertelne zagrożenia, jak chociażby zamieszkujące Lasy Kerenu istoty rodem z koszmaru.

eprasa.pl 1cde87562a



GRA W PIŁKĘ

1900-1400 p.n.e.

Piłkę i graczy ukazują ilustracje na płaskorzeźbach grobowych w Bani Hassan (**1**), w Egipcie. Z kolei 1400 lat przed Chrystusem w kraju tym dzieci bawiły się piłeczkami z papirusu, trzciny, kości słoniowej i drewna.

1600 p.n.e. – 1500 n.e.

Archeolodzy pracujący w Meksyku i Ameryce Środkowej odkryli gumowe piłki pochodzące z 1600 r. p.n.e. oraz figurki graczy w *ulama* z ok. 1200 r. p.n.e. Co więcej, pomiędzy Flagstaff w amerykańskiej Arizonie na północy a Hondurasem na południu odkryli łącznie ponad 1,5 tysiąca starożytnych boisk piłkarskich używanych przez Olmeków, a potem kolejne cywilizacje, Majów (**2**) i Azteków. Boiska do gry nazywanej przez Majów *pok´ta´pok*, a przez Azteków *tlachtli*, były alejami otoczonymi po bokach kamiennymi ścianami. *Ulama* była rozgrywana w różnych regionach i epokach wg różnych zasad, ale ogólnie drużyny złożone z maksymalnie siedmiu graczy zdobywały punkty, gdy przeciwnik nie zwrócił piłki, jak w tenisie, lub gdy piłka była prowadzona poza strefą końcową przeciwnika, jak w futbolu amerykańskim. Niektóre boiska piłkarskie wyposażone były również w pionowe kamienne pierścienie na wysokości ok. 3 m nad ziemią, przez które piłka musiała przelecieć w celu zdobycia punktów. Aby chronić ręce przed kamieniami, którymi były wybrukowane nawierzchnie boiska, gracze nosili rękawiczki, a krótkie ubrania miały zapewnić ochronę przed uderzeniami 4,5-kilogramowej piłki – produkowanej przez gotowanie surowego lateksu pozyskiwanego, wg archeologów, z soku roślin powojowatych.

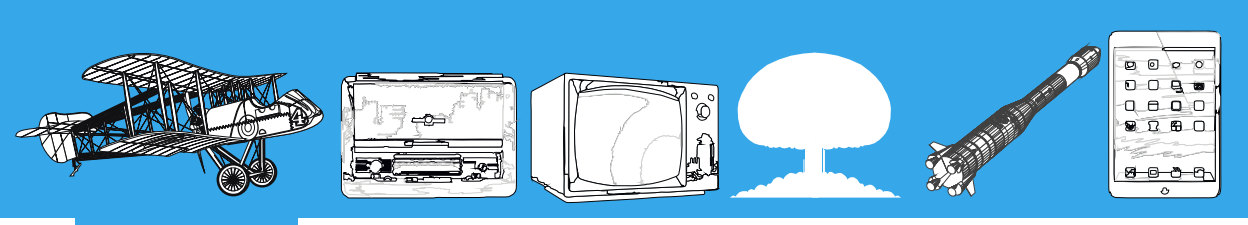
VIII w. p.n.e.

Grecy wymyślili grę, w której piłką był pęcherz świński, nadmuchiwany powietrzem za pomocą drewnianej rurki. Przybierała ona formę całkiem podobną do piłek znanych współcześnie. Była kulista, zaś pęcherz pokrywano specjalnie przygotowaną skórą. W kolejnych wiekach piłkami z pęcherzy (jagnięcych lub kozich) bawiły się również plemiona celtyckie. Wedle angielskich legend prawzorem dla dzisiejszego futbolu był brytyjsko-celtycki zwyczaj triumfalnego kopania odciętych głów zabitych rzymskich żołnierzy, na początku czasów historycznych. Zgodnie z jedną z legend, przy końcu pierwszego tysiąclecia, Anglosasi urządzili zawody w mieście Chester, kto silniej i dalej kopnie głowę pokonanych Duńczyków...

Starożytność – aż do XIX w.

Pierwsze gry przypominające tenis znane są z czasów starożytnych. Na historycznych reliefach widać niewiasty w tunikach i mężczyzn w chitonach podbijających piłeczkę. W Rzymie uprawiano *trigon* – zawodnicy ciężkimi pałkami odbijali piłki wypełnione ziarnami figi, zaś w łaźniach znajdowały się specjalne miejsca przeznaczone do tej gry. We Włoszech w połowie XVI wieku znana była gra w *palone*, o systemie liczenia punktów podobnym do tenisa. Najazdy Saracenów w VII wieku przyniosły do Francji, a potem do innych krajów Europy, zabawę polegającą na odbijaniu piłki ręką (**3**). Gry te stanowiły zalążek *jeu de paume* (gry dłonią). Wkrótce potem wprowadzono do użytku skórzane rękawice, te natomiast zastąpiły w XVI w. prototypy pierwszych rakiet – najpierw w postaci pokrytej pergaminem łopatki, a następnie drewnianej paletki. Gra szybko zyskiwała na popularności, zwłaszcza we Francji, gdzie spopularyzowali ją członkowie rodziny królewskiej, oraz w Anglii. Między rokiem 1859 a 1865 major Harry Gem wraz ze swoim przyjacielem Augurio Pererą opracowali grę będącą mieszanką sportów rakietowych i baskijskiej gry w pelotę. Pierwsze mecze tenisowe obaj rozgrywali na trawniku do gry w krokieta, w posiadłości Gema w Birmingham. W 1874 r. razem z dwoma miejscowymi lekarzami założyli pierwszy na świecie klub tenisowy Leamington Club.

eprasa.pl 1cde87562a



ok. 500 p.n.e.

W Chinach (**4**) rozgrywano różne gry, w tym także tę podobną do piłki nożnej. Polegała na kopaniu stopami piłki z surowej skóry, wypełnionej końskimi włosami, aż do osiągnięcia przez nią określonego punktu. Z czasem gra ta, znana pod nazwą *ts'uhküh*, stała się w Państwie Środka widowiskiem z publicznością, obrosłą tradycją. Była również stosowana jako ćwiczenie fizyczne w oddziałach wojskowych.

VI w. n.e.

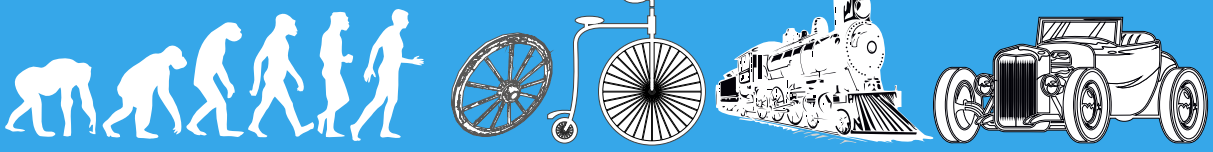
Piłka nożna przybywa do Japonii, gdzie książę Tenchi-Tenno staje się jej najbardziej znanym miłośnikiem i propagatorem. Pod nazwą *kemari* (**5**) gra zdobyła serca przedstawicieli szlachty. Rozgrywki w *kemari* wciąż prowadzą zresztą dwa wyspecjalizowane kluby, a mecze są rozgrywane podczas ważnych świąt religijnych, w pobliżu świątyni lub na dworze cesarskim. *Kemari* jest aktem rytualnym. Kapłan przenosi piłkę ze świątyni na plac gry, gdzie uczestnicy ubrani w przepiękne stare szaty starają się ją utrzymywać w powietrzu przez dwadzieścia minut bez przerwy. Podobne gry powstały również w Indiach i w Indonezji. Henry O. Forbes już w 1886 r. w swojej książce opisał *simpak* – rodzaj piłki nożnej, w której bierze udział ponad dwudziestu młodych chłopców. Piłka wykonana jest z wikliny i wolno ją podczas gry dotykać tylko nogą. *Simpak* również ma związek z obrzędami religijnymi.

XIII-XVII w.

Prawdziwe pochodzenie golfa jako dyscypliny sportowej nie jest jasne. Jedna z wersji zakłada, że wywodzi się on ze Szkocji, z okresu późnego średniowiecza. Sport podobny do dzisiejszego golfa opisywano też w lutym 1297 r. w Holandii. Była to gra z kijem i piłką skórzaną. Kto uderzył piłkę mniej razy przed trafieniem do tarczy z odległości kilkunastu metrów, wygrywał. Reguły dzisiejszego golfa są takie same jak te, które wymyślono w Szkocji. Pewne jest też, że sport nazywany słowem „golf" został w XV wieku zakazany przez szkocki parlament. Najstarsze pole golfowe na świecie znajduje się w Musselburgh Racecourse. Istnieje świadectwo, które dowodzi, że golf był uprawiany już w 1672 r., a Maria I Stuart, królowa Szkocji, zachwycała się nim jeszcze wcześniej, bo w roku 1567 r.

1. Ilustracje na płaskorzeźbach grobowych w Bani Hassan; 2. Malowidło przedstawiające grę w piłkę Majów; 3. XIV-wieczny fresk z zamku Runkelstein; 4. Różne rodzaje starożytnych, dalekowschodnich piłek; 5. Japonia – współczesny mecz w kemari

eprasa.pl 1cde87562a



XIV w.

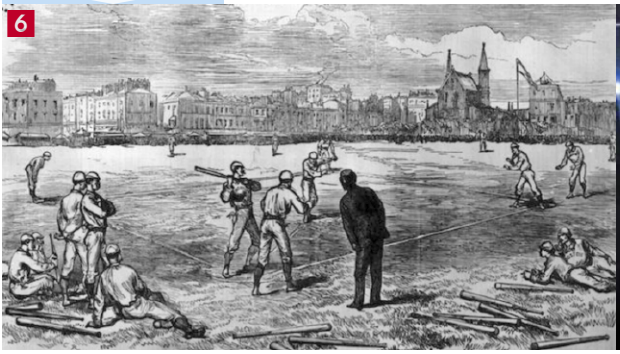
Za jedną najstarszych wzmianek o grze w piłkę nożną uchodzi ta z 1349 r., w którym król angielski Edward III poprosił urzędników o zrobienie czegoś z bezużyteczną grą, która odciągała obywateli od uprawiania łucznictwa, znacznie wówczas ważniejszego dla kraju. Bardzo prawdopodobne również, że właśnie do ludowych wersji piłki nożnej odnosi się rozkaz jego poprzednika, Edwarda II, z roku 1315 – aby ukrócić hałaśliwą grę z użyciem dużych piłek. Według niektórych teorii piłka nożna wywodzi się ze średniowiecznego zwyczaju urządzania na angielskiej wsi zawodów po uboju krów. Jednym z niewielu niewykorzystywanych narządów zwierząt były wówczas ich pęcherze moczowe. Napełniano je wodą i urządzano różnorakie formy rywalizacji. Młodzi mężczyźni walczyli np. o to, który z nich wyrwie innym taką pre-piłkę i ze środka wsi pierwszy doniesie lub dokopie do umówionego drzewa wśród pól. Etnografowie twierdzą, że prawdopodobnie był to swego rodzaju mistyczny obrzęd, mający na celu prośbę do bóstw o płodność przyrody. Przy takich zabawach dochodziło często do bójek i zranień, grały emocje, które przekraczały zaplanowane ramy. Podobno pierwszy zapis tej treści pochodzi z 1314 r., a w 1477 r. po raz pierwszy wydany został w Anglii zakaz grania w *fute-ball*.

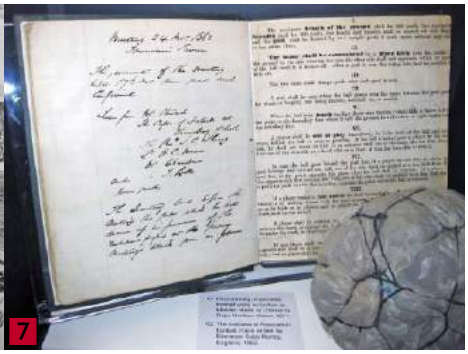
XVI-XVII w.

Skąpe kronikarskie źródła sugerują, że pośredniowieczne formy gry w piłkę podobną do nożnej polegały na rzucaniu jej na pole gry, po czym obie rywalizujące grupy biegały za nią i próbowały ją przejąć, aby doprowadzić do własnego obozu lub innego z góry ustalonego miejsca. Prawdopodobne jest, że zawody odbywały się między wsiami, tzn. teren między nimi tworzył plac gry. Podczas rywalizacji często dochodziło do dzikich walk.

1744

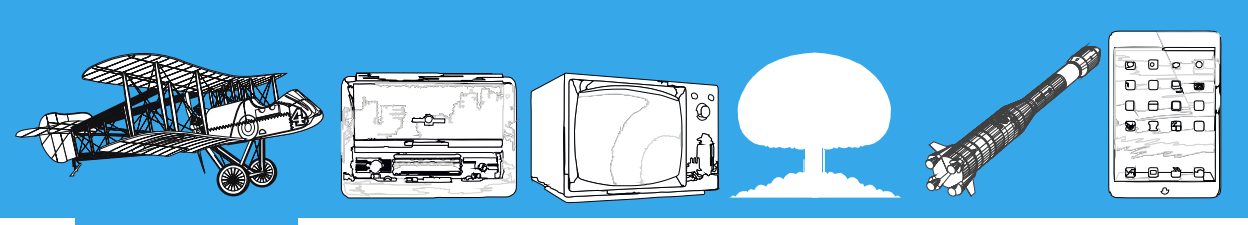
Można powiedzieć, że początek baseballu tkwi w poezji, ponieważ pierwsze wzmianki o tak nazywającej się grze trafiły do angielskiej książki wydanej w tym właśnie roku – „A Little Pretty Pocket-Book". Znajdowały się w niej krótkie rymowanki dla dzieci, z których jedna, zatytułowana „Base-Ball", zawiera opis gry i jej podstawowe zasady, podobne do współczesnej wersji. Poprzednik baseballu nosił nazwę *rounders* i przetrwał do dziś – jest nadal rozgrywany w przerwach międzylekcyjnych na angielskich szkolnych podwórkach. W baseball grano też w osiemnastowiecznej Ameryce. Zmieniające się stopniowo zasady spisano w 1845 r. W tym roku powstał w Nowym Jorku klub baseballowy Knickerbockers. W drugiej połowie lat 80. XIX wieku baseball nabierał popularności, by wkrótce stać się jedną z najpopularniejszych gier rekreacyjnych klasy średniej w USA. Już w czasie wojny secesyjnej w obozach obu armii rozgrywano mecze baseballowe, a wzrost popularności tej formy rozrywki spowodował powstanie jej profesjonalnej odmiany. Od początku lat 70. XIX wieku (**6**) istniało w USA dziesięć profesjonalnych drużyn zgrupowanych w zawodowej lidze. W 1876 r. powstała National League of Professional Base Ball Clubs.





6. Mecz baseballowy w XIX wieku; 7. Zasady gry w piłkę nożną z 1863 r. – eksponat z Muzeum w Manchesterze

eprasa.pl 1cde87562a



Połowa XIX w.

Piłka do piłki nożnej zostaje hermetycznie zamknięta. Pierwsze wersje podobne do współczesnych modeli nadmuchiwano ustami. Nie było jeszcze zasadniczej różnicy pomiędzy piłkami do rugby i do piłki nożnej.

1863

26 października w gospodzie „U Murarza" na Lincoln's Inn Fields w Londynie zbierają się przedstawiciele (uczniowie) z dwunastu szkół średnich, w których grano w piłkę nożną w ramach programu nauczania, i w trakcie długiej dyskusji ustalają oraz zapisują w trzynastu punktach zasady gry, które z grubsza obowiązują w świecie piłkarskim do dzisiaj (**7**). *Notabene*, od razu wydano je drukiem w formie broszury. Jednocześnie, by zinstytucjonalizować rywalizację między szkołami, powołano do życia Stowarzyszenie Futbolowe. W gospodzie „U Murarza" szczególnie spierano się o to, czy zawodnik ma prawo z piłką w ręku uciekać przed zawodnikami drużyny przeciwnej. Ostatecznie nie udało się dojść do porozumienia i w tej sprawie zwołano następne zebranie, na 8 grudnia. Tym razem w spotkaniu uczestniczyli przedstawiciele siedemnastu szkół. Wobec braku możliwości dojścia do kompromisu zarządzono głosowanie. Z siedemnastu obecnych osób trzynaście było przeciw. W ten sposób z futbolu definitywnie wykluczono używanie rąk.

1870

Pojawia się gumowa kula, która zastępuje pęcherz świński i starsze modele piłek. Zaledwie dziesięć lat później rzemieślnik z angielskiego Yorkshire tworzy skórzaną kulę podzieloną na łaty, szytą ręcznie i ze skórzanym wentylem, przez który była nadmuchiwana.

1869

6 listopada, w Nowym Brunszwiku w stanie New Jersey, rozegrano pierwszy mecz futbolu amerykańskiego, między drużynami Uniwersytetu Rutgersa i Uniwersytetu w Princeton. Pojedynek ten przypominał jeszcze europejską piłkę nożną, ale stopniowe zmiany doprowadziły do powstania gry zbliżonej do współczesnej. Nazwa *football* – wg najpowszechniej przyjętych teorii – odnosiła się do grania „na piechotę" (*on foot*) albo od rozmiaru piłki, długiej „na jedną stopę". Warto dodać, że zarówno futbol amerykański, jak piłka nożna, czy rugby mają korzenie w sportach piłkarskich, które uprawiano w XIX wieku na Wyspach Brytyjskich. Na rozwój futbolu amerykańskiego miały wpływ rugby, piłka nożna, lokalne odmiany futbolu ludowego oraz kreatywność dziennikarza sportowego Waltera Campa, określanego jako „ojciec futbolu amerykańskiego".

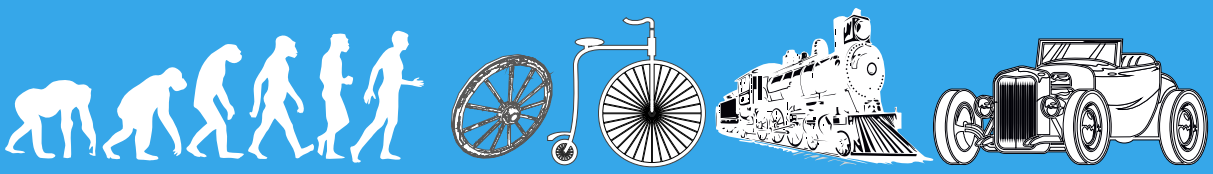
1876

Szkot William Wilson jako pierwszy opracowuje przepisy gry w piłkę wodną. Zostały one ogłoszone przez Londyńskie Stowarzyszenie Pływackie. Piłka wodna jako dyscyplina sportu powstała pod koniec XIX wieku w Wielkiej Brytanii. Pierwsze treningi miały odbywać się na pływalniach Glasgow po zajęciach pływackich.

lata 80. XIX w.

W Anglii rodzi się tenis stołowy. Wkrótce pojawiły się też popularne nazwy powstałe od charakterystycznego dźwięku odbijanej piłeczki, takie jak ping-pong. Ta pierwsza została nawet zastrzeżona w 1901 r. przez angielskiego producenta sprzętu, firmę J. Jaques & Son Ltd. Kolejną zmianę wprowadził James Gibb, angielski entuzjasta tenisa stołowego, który po wycieczce do USA w 1901 r. zaczął używać piłeczki z celuloidu.

eprasa.pl 1cde87562a



1891

W Springfield w stanie Massachusetts powstaje koszykówka. Nową dyscyplinę opracowuje protestancki pastor i amerykański nauczyciel wychowania fizycznego w YMCA James Naismith (**8**). Chciał on stworzyć grę, która minimalizowałaby kontakt fizyczny, ale zawierała dużo skakania, biegania oraz koordynacji wzrokowo-ruchowej związanej z posiadaniem piłki w dłoniach. Gra polegała na rzucaniu piłki do wiklinowych koszy zawieszonych na balkonach sali gimnastycznej. Kosze te nie miały dziury na ich dnie, więc po każdym celnym rzucie piłkę należało wyciągać specjalnymi kijami. Początkowo do gry używano zwykłej piłki futbolowej. Pierwsza piłka przeznaczona wyłącznie do koszykówki powstała w 1894 r.

1895

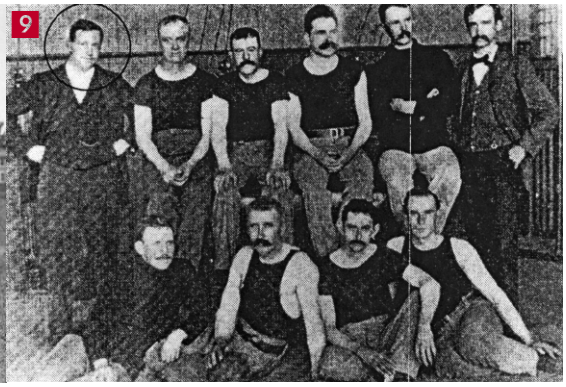
9 lutego w sali gimnastycznej Young Men's Christian Associaton (YMCA) w Holyoke, w Massachusetts, odbył się premierowy pokaz dyscypliny, którą wówczas nazywano *Minonette*, a która przekształciła się następnie w siatkówkę. Pomysłodawcą reguł gry był William G. Morgan (**9**) – na co dzień nauczyciel wychowania fizycznego we wspomnianej szkole w Holyoke.

1898

Duńczyk Holger Nielsen spisuje pierwsze zasady i reguły nowoczesnej piłki ręcznej (*håndbold*), które opublikował w roku 1906. Jej źródeł należy szukać w dalekiej przeszłości, w takich grach, jak: *urania* w starożytnej Grecji, *herpastum* w starożytnym Rzymie czy *fangballspiel* w średniowiecznych Niemczech. Są także świadectwa istnienia zbliżonych gier w średniowiecznej Francji oraz pośród grenlandzkich Inuitów. W XIX wieku współczesną piłkę ręczną przypominały już *haandbold* w Danii, *hazena* w Czechach i na Słowacji, *gandbol* na Ukrainie, *torball* w Niemczech oraz lokalne wersje w Irlandii, Norwegii, Szwecji czy Urugwaju.

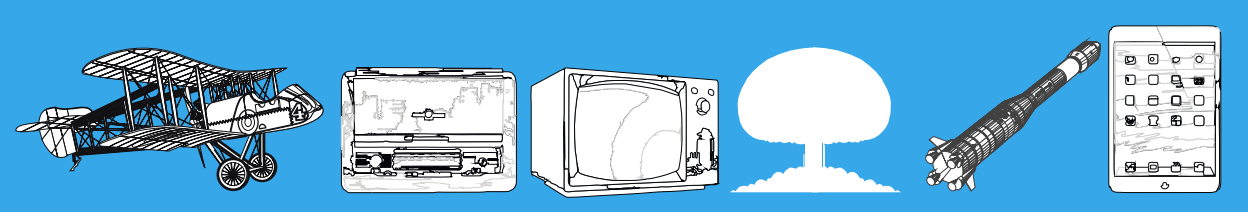
8

9



8. James Naismith trzyma kosz podczas gry w koszykówkę; 9. William G. Morgan oznaczony na zdjęciu swojej drużyny piłki ręcznej

eprasa.pl 1cde87562a



Klasyfikacja i opis piłek do gry

W zależności od dyscypliny sportowej, wyróżniamy różne rodzaje piłek:

- **nożna** – zgodnie z wymogami przepisów gry musi być kulista, sporządzona ze skóry lub innego dozwolonego materiału, o obwodzie nie większym niż 70 cm i nie mniejszym niż 68 cm. Wymagana waga: 396-453 g. Przy rozpoczęciu zawodów musi być napompowana tak, by w jej wnętrzu panowało nadciśnienie od 0,6 do 1,1 atm (0,6-1,1 kG/cm²). Większość piłek jest zszytych z 32 „łat" (tzw. paneli) ze skóry syntetycznej PU, PVC lub mieszanki PU i PVC – 12 z nich to pięciokąty foremne, a 20 to sześciokąty foremne. Powstaje z nich siatka podobna do siatki dwudziestościanu ściętego, ale ze względu na nadciśnienie wewnątrz piłka przyjmuje bardziej sferyczny kształt. Nowoczesne piłki nożne są zgrzewane termicznie. Dzięki temu, że tworzy się je ze skóry syntetycznej, w skład której wchodzi głównie poliuretan, nie chłoną wody, więc nie stają się cięższe podczas gry na mokrym boisku, co miało miejsce przy użyciu skóry naturalnej;
- **ręczna** – składa się z gumowej dętki pokrytej zszytymi kawałkami skóry lub tworzywa syntetycznego, które nie mogą być błyszczące ani śliskie. Obwód piłki używanej przez mężczyzn to 58-60 cm, natomiast kobiety grają piłką o obwodzie 54-56 cm. Masa piłki to ok. 500 g;
- **do gry w koszykówkę** – kulista, skórzana i szorstka, wypełniona sprężonym powietrzem. Średnica modeli używanych w lidze NBA wynosi 23,86 cm. Piłki do gry w hali wykonane są ze skóry naturalnej, natomiast te przeznaczone do obiektów otwartych – ze skóry kompozytowej. Ważnymi parametrami są sprężystość oraz zdolność do chwytania, powinny być zatem odporne na zabrudzenia oraz wytarcia. Piłki gumowe stanowią niższą klasę. Charakteryzują się szybszym zużyciem, niższą ceną, gorszymi parametrami i przeznaczone są głównie dla dzieci. W meczach FIBA (Międzynarodowej Federacji Koszykówki) używa się piłek spełniających wszystkie wymogi FIBA – dodatkowo przed meczem sędzia wybiera najlepszą piłkę, która spuszczona z wysokości 1,80 m powinna odbić się od twardego podłoża na wysokość 1,20-1,40 m;
- **do gry w futbol amerykański** – ma eliptyczny kształt i naturalny jasnobrązowy kolor. Zewnętrzna powłoka powinna składać się z czterech płatów skóry lub materiału skóropodobnego o ziarnistej powierzchni, bez marszczeń – za wyjątkiem miejsc, w których przebiegają szwy. Piłka musi mieć jedno sznurowanie przeprowadzone przez osiem par równo ułożonych otworów. Podłużny obwód piłki: 70,49-72,39 cm (liczony nie przez szwy). Poprzeczny obwód: 52,71-53,98 cm (liczony nie przez poprzeczne przesznurowania). Długość: 27,62-29,05 cm. Ciśnienie: 0,86-0,93 bar. Waga: 396-425 g;

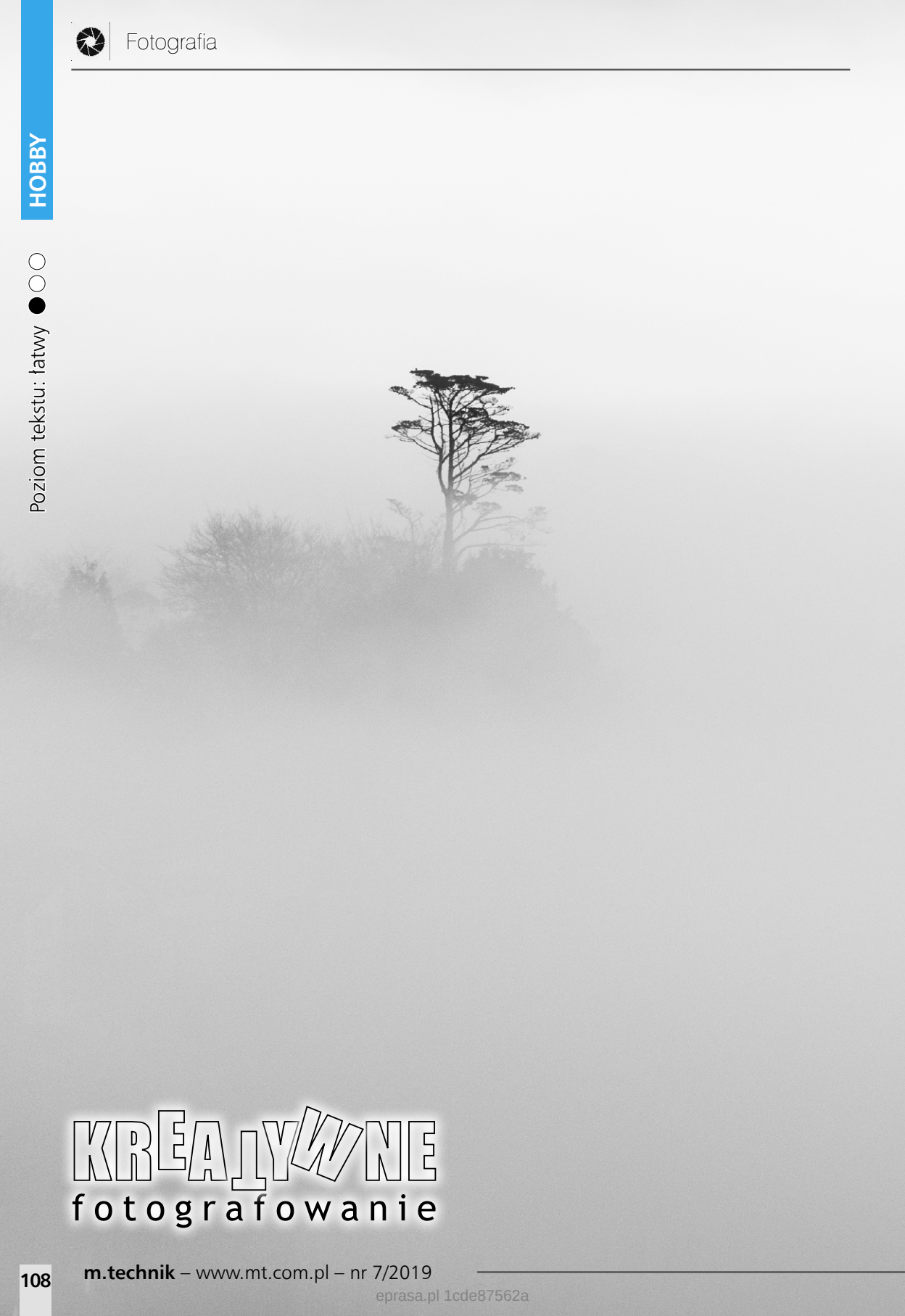
- **baseballowa** – jej środek wypełniony jest gumą lub korkiem, obwinięty przędzą i okryty (zgodnie z zasadami baseballu) „dwoma mocno zszytymi paskami końskiej lub wołowej białej skóry". Obwód piłki wynosi 9-9,25 cala (22,86-23,5 cm), średnica 2,86-2,94 cala (7,26-7,47 cm), a waga 5-5,25 uncji (0,14-0,15 kg). Do produkcji jednej piłki baseballowej przeznacza się przeciętnie niemal 0,25 mili (0,4 km) przędzy. Charakterystyczny dla wyglądu piłki jest m.in. czerwony ścieg łączący skórzaną powłokę. Po rzuceniu piłki ścieg, zachowując się podobnie jak wirnik samolotu, chwyta wiatr, co powoduje, że w drodze do łapacza piłka nieznacznie zakręca. Zarówno kierunek skrętu (lewo, prawo, dół lub kombinacja tych kierunków), jak i jego stopień (ostry lub stopniowy) zależą od tego, w którym kierunku i jak szybko podkręcono ścieg;
- **golfowa** – okrągła piłka o średnicy nie mniejszej niż 42,67 mm i nie cięższa niż 45,93 g. Każdy egzemplarz musi przejść specjalne testy dopuszczające go do użycia. Współczesne piłki golfowe powstają z tworzyw sztucznych, takich jak żywica lub guma. Najpopularniejsze tworzywa sztuczne używane na zewnętrzne powłoki to Surlyn Ionomer, uretan czy żywica balatowa;
- **tenisowa** – jest wykonana z twardej gumy i oklejona filcem w kolorze żółtym (przepisy dopuszczają też biały). Dobrze się odbija. Jej masa to 56,0-59,4 g, a średnica 6,541-6,858 cm (typ standardowy, najczęściej używany);
- **do tenisa stołowego** – pusta w środku. Ma średnicę 40 mm, waży 2,7 g i wykonana jest z celuloidu;
- **do hokeja na trawie** – okrągła piłka o średnicy ok. 75 mm i masie ok. 160 g, wykonana z silnie sprasowanej masy korkowej, opleciona sznurkiem i obszyta białą skórą;
- **wodna** – gumowa, gładka, o średnicy 21,6-22,6 cm, wypełniona sprężonym powietrzem;
- **krykietowa** – wykonana jest z korka owiniętego ciasno sznurkiem i pokryta skórą zszytą sześcioma rzędami wystających szwów. Masa piłki wynosi 155,9-163 g, a obwód 224-229 mm;
- **do polo** – wykonuje się ją z drewna lub innego twardego tworzywa; średnica wynosi 8 cm. ■

M.U.

eprasa.pl 1cde87562a

HOBBY

Poziom tekstu: łatwy ●○○



KREATYWNE fotografowanie

eprasa.pl 1cde87562a

KRAJOBRAZY

Mgliste poranki

„Gdy przyjdzie Ci ochota, aby nacieszyć się rześkim, czystym, chłodnym letnim porankiem, pozwól się otoczyć przez mgłę lub podziwiaj zamglenia widoczne na horyzoncie" – mówi Claire Gillo.

Zamglenia i mgła pojawiają się wówczas, gdy para wodna unosi się nad ziemią lub wodą, a następnie kondensuje i krople łączą się ze sobą. Mgła jest bardziej gęsta i zasadniczo przypomina chmurę znajdującą się tuż nad gruntem, podczas gdy zamglenia są bardziej przejrzyste.

Z największym prawdopodobieństwem na mgłę lub zamglenie można natrafić po chłodnej nocy w zimny, rześki poranek. Czyste niebo i brak wiatru to podstawowy warunek występowania obu wspomnianych zjawisk, dlatego wiosna i lato to świetna pora, aby z powodzeniem zrealizować tego rodzaju projekt.

W przypadku tej sesji plenerowej udało mi się natrafić na idealne warunki atmosferyczne – mgłę spowijającą pewnego słonecznego poranka dolinę w Dartmouth. Ta lokalizacja to świetna pułapka na mgłę i zamglenia: duży obszar wodny tworzony przez rzekę Dart, spływającą do morza, oznacza, że znacznie bardziej prawdopodobne jest napotkanie tego rodzaju warunków atmosferycznych z powodu parującej wody z jej powierzchni; zaś strome ściany doliny zatrzymują je na dłużej. Tego dnia domy mieszkalne zniknęły zupełnie z pola widzenia, a z gęstego dywanu mgły wyłoniło się tylko to dziwne drzewo stanowiące punkt orientacyjny.

Jeśli chodzi o komponowanie ujęcia, to masz do wyboru dwie możliwości: albo zarejestrować szerokokątne ujęcie, aby uchwycić rozległą scenerię, albo zrobić to, co ja, czyli użyć teleobiektywu, aby wyodrębnić tylko jeden fragment scenerii i uzyskać bardziej spokojny i abstrakcyjny obraz.

Ostatecznie zdecydowałam się skonwertować tę fotografię do czerni i bieli: pomogło mi to podkreślić kształt drzewa będącego jednocześnie głównym punktem zainteresowania i sprawiło jednocześnie, że gęsta mgła wygląda ładnie i czysto.

Claire Gillo

eprasa.pl 1cde87562a

❶ Sięgnij po obiektyw długoogniskowy
Użyłam obiektywu 70–200 mm podpiętego do aparatu pełnoklatkowego. Chociaż być może przydałby mi się wówczas zoom z nieco większy zasięgiem, to i tak wykorzystane przeze mnie szkło dobrze spełniło swe zadanie. Na etapie edycji musiałam trochę przyciąć kadr, aby upewnić się, że ostateczna postać kompozycji będzie zawierała tylko drzewo otoczone mgłą. Wykorzystanie pojedynczego punktu zainteresowania (czyli w tym przypadku samego drzewa) stworzyło uderzający obraz.

❷ Ustawienia aparatu
Ogólna zasada korzystania z obiektywu długoogniskowego polega na ustawieniu czasu otwarcia migawki nie dłuższego od wartości jego ogniskowej; w przypadku obiektywu 200 mm oznacza to więc konieczność zastosowania czasu otwarcia migawki nie dłuższego niż 1/200 s. Wybrałam przysłonę f/8, aby wszystko było ostre; przy takim ustawieniu otworu względnego obiektywu czas naświetlania wynosił 1/640 s, przy czułości matrycy ISO 125.

❸ Wykorzystaj ogrodzenie
Jeśli używasz obiektywu długoogniskowego, możesz ulżyć swoim dłoniom, opierając na czymś łokcie podczas kadrowania i fotografowania. Mnie z pomocą przyszła ta barierka, zapewniając dodatkowe podparcie. Niektórzy mogą woleć skorzystać w takim przypadku ze statywu (co jest równie dobrym rozwiązaniem), ale uważam, że bez niego można dużo swobodniej komponować.

Ostatni szlif

Istnieje wiele sposobów konwersji obrazu do odcieni szarości; ja zdecydowałam się użyć dostępnego w Photoshopie Filtra Camera Raw. Mając już obraz otwarty w module Camera Raw, zacznij od zaznaczenia pola Czarno-biały w sekcji Traktowanie znajdującej się na samej górze zakładki Podstawowe. Następnie, najważniejszymi rzeczami, o których należy pomyśleć na tym etapie, jest sprawdzenie, czy ekspozycja jest poprawna – podniosłam kontrast i przeciągnęłam w prawo suwaki Białe i Czarne. Nie rozjaśniaj jednak bieli za bardzo, aby nie utracić szczegółów w światłach. Ponieważ obiektyw był dość stary i mocno winietował, co było moim zdaniem niepożądane, kliknęłam zakładkę Korekcja obiektywu i zwiększyłam wartość suwaka Winietowanie, aby rozjaśnić krawędzie kadru.
Kiedy byłam już zadowolona z wprowadzonych korekt w ACR, użyłam Punktowego pędzla korygującego w Photoshopie, aby usunąć nieestetyczne skazy. W końcu użyłam też jeszcze narzędzia Ściemnij, aby przyciemnić nieco górę drzewa.

Obraz kolorowy czy czarno-biały

Ważne jest, aby na etapie edycji zastanowić się, czy obraz będzie lepiej wyglądał w odcieniach szarości czy w kolorze. Powyższa scena lepiej nadawała się do uwiecznienia w kolorze: główny powód to delikatne pastelowe kolory pól i błękitne niebo z ciepłą poświatą słoneczną. Jeśli chodzi o wyregulowanie balansu bieli, to należy uważać, aby nie ocieplić dominujących chłodnych tonów: może to sprawić, że mgła będzie wyglądać na żółtą i mętną.

eprasa.pl 1cde

Digital Camera Polska
Setki bezcennych porad znajdziesz w miesięczniku Digital Camera Polska, który możesz przejrzeć i kupić na **www.ulubionykiosk.pl**

BĄDŹ KREATYWNY

Trzy zdjęcia w filtrze

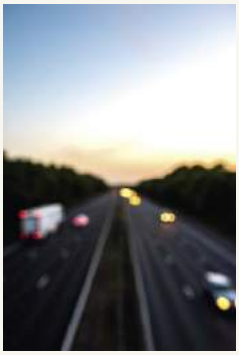
Louis Stacey połączył ze sobą w Photoshopie trzy ekspozycje, z których każda miała punkt ostrości ustawiony w innym miejscu

Gdy Louis Stacey przechodził przez tę kładkę dla pieszych, pomyślał, że spróbuje wykonać zdjęcie podobne do tego, które widział na Instagramie: kilka ujęć tej samej sceny zarejestrowanych z wykorzystaniem obiektywu zogniskowanego za każdym razem na inną odległość i połączonych ze sobą w Photoshopie.
Na finalnym obrazie Louisa jego dłoń jest ostra, podobnie jak i sceneria widoczna przez filtr. Intrygującą rzeczą jest natomiast to, że samochody widoczne dokoła filtra są rozmyte. „Naprawdę spodobało mi się to, ponieważ nie jest to coś, co zwykle widzimy" – mówi Louis.
Pierwszym zdjęciem, jakie wykonał Louis, był obraz dłoni trzymającej nasadkę; w tym celu zogniskował on obiektyw na samym filtrze. Na drugim ujęciu uchwycił rozmyte pojazdy, a na trzecim – ostre auta... Potem zręcznie połączył wszystkie obrazy ze sobą w Photoshopie.
„Dzięki temu, że użyłem statywu, stało się to znacznie łatwiejsze, ponieważ musiałem jedynie trzykrotnie ustawić ostrość, trzymając filtr przed obiektywem i powiększając podgląd obrazu na żywo. Przyspieszyło to również nałożenie na siebie zdjęć w postprodukcji.
Używając w Photoshopie maski warstwy, wyciąłem wewnętrzny okrąg trzymanego w ręce filtra za pomocą narzędzia Elipsa. Jeszcze niżej znajdowała się warstwa z niewyraźnymi samochodami".
Strzał Louisa został precyzyjnie zaplanowany. Dokładnie wiedział, czego chce: ukazać o zachodzie słońca z kładki nad drogą szybkiego ruchu przejeżdżające poniżej auta, tworząc obraz o dużej dozie symetrii. „Jeżeli fotografujesz o wschodzie lub o zachodzie słońca, gdy poziom natężenia światła szybko się zmienia, może zajść potrzeba wyrównania ekspozycji zdjęć" – radzi fotograf.
www.instagram.com/louisstacey

ZDJĘCIE PO EDYCJI

Louis Stacey

ZDJĘCIE 1 | OSTRA DŁOŃ



ZDJĘCIE 2 | ROZMYTE SAMOCHODY

ZDJĘCIE 3 | OSTRE SAMOCHODY

eprasa.pl 1cde87562a

Każdy pojazd ma jakiś układ zawieszenia, czyli mniej lub bardziej skomplikowany system łączący nadwozie lub ramę nośną z kołami i umożliwiający sprawną, komfortową i bezpieczną jazdę. Oto krótkie kompendium wiedzy o tym, czym się charakteryzują i jak działają najpopularniejsze układy zawieszenia w samochodach osobowych.

Między kołem a nadwoziem

Zwykło się mówić, że samochód stoi na kołach. I jest to prawda w tym sensie, że to koła właśnie stykają się bezpośrednio z podłożem. Ale tak jak ludzkie stopy są tylko częścią dolnej kończyny, tak koła to tylko końcowy (i zarazem najmniej skomplikowany) element rozbudowanego układu, na którym opiera się główna bryła auta. Układ ten, zwany potocznie **zawieszeniem**, musi sprostać wielu skrajnym wymaganiom – przeciążeniom powstającym zarówno podczas przyspieszania, jak i hamowania, warunkom jazdy pod obciążeniem i bez niego, musi poradzić sobie z ruchami nadwozia wynikającymi z jazdy na wprost, jak i w innych kierunkach, zminimalizować niedogodności będące rezultatem jazdy po nierównych drogach lub nawet w ciężkim terenie, wreszcie zapewnić komfort i bezpieczeństwo kierowcy oraz pasażerom pojazdu.

Czy istnieje jeden uniwersalny układ zawieszenia, który jest w stanie w sposób idealny sprostać tym wszystkim wymaganiom i sprawdzający się w każdych warunkach? Z pewnością nie. Producenci aut opracowali kilka sprawdzonych i dziś powszechnie stosowanych rozwiązań, ale każde z nich ma swoje wady i zalety, będąc pewnego rodzaju funkcjonalnym kompromisem.

Sprężynują, prowadzą, tłumią

W każdym zawieszeniu możemy wyróżnić trzy kluczowe zespoły: elementy sprężyste; elementy prowadzące i łączące oraz elementy tłumiące.

Główną rolą elementów sprężystych jest **absorbowanie drgań** wywołanych przez ruch tzw. mas nieresorowanych auta (kół, hamulców, osi, niektórych elementów zawieszenia) oraz utrzymanie wysokości prześwitu. Funkcję tę mogą pełnić resory piórowe, zwane także sprężynami płaskimi, sprężyny zwijane (śrubowe), drążki skrętne, sprężyny gumowe lub plastikowe, układy pneumatyczne.

Od początku XIX w. aż do lat 70. XX w. najpowszechniej stosowanym elementem sprężystym w pojazdach, najpierw konnych potem mechanicznych, były **resory piórowe**, zwykle w odmianie półeliptycznej. Możemy je zresztą spotkać jeszcze dzisiaj, przede wszystkim w tylnym zawieszeniu aut dostawczych, pick-upów i samochodów terenowych z zawieszeniem zależnym. Są tanie, nieskomplikowane, potrafią znosić znaczne obciążenia i dodatkowo mają jedną ważną właściwość – mogą stanowić samodzielny układ zawieszenia, ponieważ potrafią przenosić siły we wszystkich trzech kierunkach. Niestety, zapewniają dość niski komfort jazdy. Wykonywane są w postaci jednego płaskownika lub pakietu płaskowników ze stali sprężynowej, nazywanych piórami, związanych w całość śrubą ustalającą i opaskami.

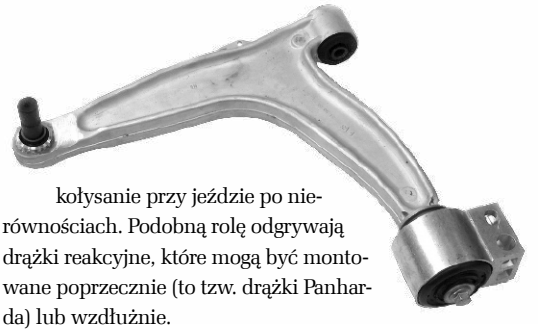
Elementy tylnego zawieszenia pojazdu, które w pewnym sensie wyewoluowały z resorów piórowych, to **drążki skrętne**. Mają one postać długiego stalowego pręta, rury lub wiązki płaskowników. Jeden z końców

eprasa.pl 1cde87562a

drążka skrętnego mocuje się do ramy lub nadwozia pojazdu, drugi – przegubowo do wahacza. Ruchy pionowe koła powodują przemieszczanie kątowe wahacza i skręcanie drążka, który wskutek swej sprężystości działa na koło pojazdu jak tradycyjny resor.

Obecnie najchętniej stosowanym przez producentów pojazdów elementem sprężynującym są jednak **sprężyny śrubowe**, powstałe w wyniku zwinięcia pręta ze stali sprężynowej wokół formy o kształcie walca, stożka lub beczki. Zaglądając pod podwozie samochodu, powinniśmy zobaczyć po jednej masywnej sprężynie na koło. Sprężyny mają wiele zalet: zajmują niewiele miejsca, mają prostą budowę, a jednocześnie najlepsze właściwości sprężynujące i charakteryzują się dużą uniwersalnością – świetnie sprawdzają się na co dzień, ale także w motorsporcie czy off-roadzie.

Ważnym elementem sprężystym w zawieszeniu jest **stabilizator przechyłów**. Najczęściej ma on postać metalowego pręta o przekroju kołowym, wygiętego w kształt zbliżony do litery U. Na środku zamontowany jest do nadwozia, natomiast końce połączone są z wahaczami lub kolumnami resorującymi przy pomocy tulei gumowych lub tzw. łączników stabilizatora. Dzięki temu sprężysta reakcja stabilizatora ogranicza boczne przechyły nadwozia podczas pokonywania zakrętów i zmniejsza

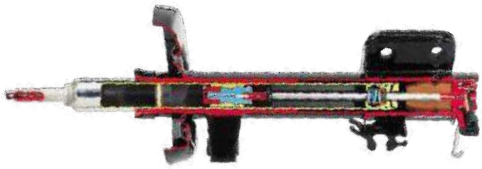


kołysanie przy jeździe po nierównościach. Podobną rolę odgrywają drążki reakcyjne, które mogą być montowane poprzecznie (to tzw. drążki Panharda) lub wzdłużnie.

Zdecydowana większość zawieszeń wymaga stosowania dodatkowych łączników, będących w stanie przenosić siły poprzeczne i skośne. I w tym miejscu na scenie pojawia się **wahacz**, który jest dzisiaj najczęściej stosowanym elementem prowadzącym. Wahacze to dźwignie zamocowane przegubowo, umożliwiające przemieszczanie się kół w płaszczyźnie pionowej i przenoszące zarazem siły poziome. Zależnie od usytuowania osi ich obrotu wahacze dzielimy na: wzdłużne (wleczone lub pchane), poprzeczne lub skośne.

Kolejnym kluczowym elementem zawieszenia są **amortyzatory**, które stanowią nierozłączną parę ze sprężynami śrubowymi. Są odpowiedzialne za tłumienie drgań nadwozia na nierównościach oraz zapewnienie kołu stałego kontaktu z nawierzchnią drogi. Gdyby ich zabrakło, na samych sprężynach samochód bujałby się niczym kołyska i odbijał od jezdni jak piłka. Układ tłumiący pośrednio wpływa też na działanie takich systemów bezpieczeństwa, jak ABS czy ESP.

eprasa.pl 1cde87562a



Obecnie najczęściej spotykane są amortyzatory teleskopowe (olejowe oraz olejowo-gazowe), a zwłaszcza teleskopowe zintegrowane ze sprężyną śrubową, tzw. **kolumny MacPhersona**. W wielu nowszych autach z tzw. zawieszeniem półaktywnym można spotkać amortyzatory o regulowanym stopniu tłumienia.

Większość elementów zawieszenia połączona jest za pomocą specjalnych przegubów i tulei metalowo-gumowych, potocznie zwanych **silentblokami**.

Zależnie, niezależnie lub z belką

Ze względu na sposób łączenia poszczególnych elementów zawieszenia i zasadę ich działania układy te dzielimy na trzy główne kategorie: zawieszenia zależne, niezależne i półzależne z tzw. belką skrętną.

Pierwszy z wymienionych typów jest historycznie najstarszy. **Zawieszenie zależne** charakteryzuje się tym, że koła w danej osi połączone są ze sobą w sposób sztywny, poprzez osadzenie ich na wspólnym elemencie, którym może być nienapędzana belka osi lub sztywny most napędowy. Taki układ sprawia, że gdy jedno z kół trafia na nierówność drogi i zmienia położenie, automatycznie wymusza to ruch drugiego koła.

Wadami zawieszenia tego typu, poza nie zawsze pożądanym odziaływaniem na siebie kół jednej osi (gorsze prowadzenie się auta na zakrętach, łatwość odrywania się kół od powierzchni), są: duża masa elementu łączącego koła, zwłaszcza kiedy na osi występuje przekładnia, oraz konieczność wygospodarowania sporej przestrzeni na pionowy ruch mostu, który pracuje razem z kołami – z tyłu zabiera to przestrzeń bagażową, a z przodu wymusza podniesienie silnika, co z kolei podnosi środek ciężkości pojazdu.

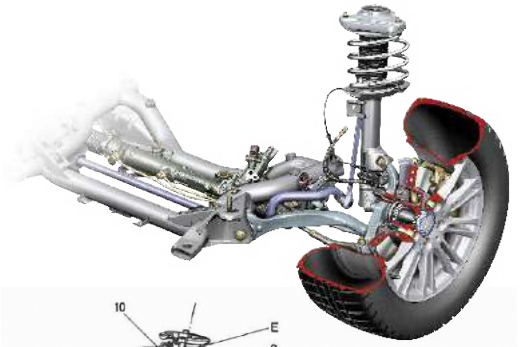
Zawieszenie zależne ma jednak również zalety: masy nieresorowane są niskie, a ono samo jest proste konstrukcyjnie, wytrzymałe, potrafi przenosić duże obciążenia i dlatego chętnie się je stosuje w samochodach ciężarowych, autobusach i terenówkach. W zawieszeniu zależnym często możemy jeszcze spotkać resory piórowe. Inne rozwiązanie to sprężyny śrubowe współpracujące z drążkami reakcyjnymi.

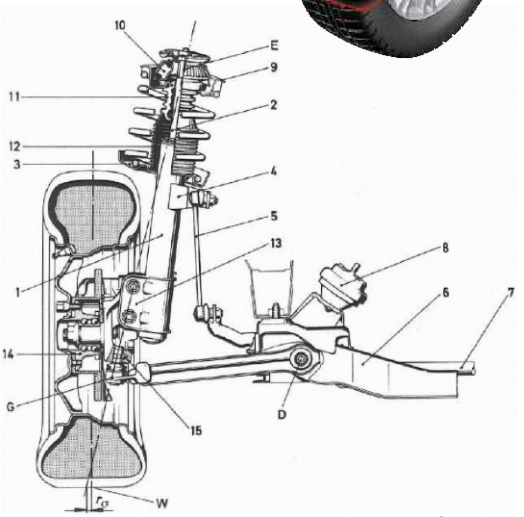
W przypadku samochodów osobowych na przedniej osi najczęściej stosuje się zawieszenia niezależne, a na tylnej niezależne lub oparte na belce skrętnej. Ale nawet jeśli na obu osiach mamy ten sam typ zawieszenia, to i tak nie są one identyczne. Skąd takie rozróżnienie? Nie chodzi o fanaberię konstruktorów. Po prostu z przodu trzeba uwzględniać dodatkowy czynnik – konieczność zastosowania układu zwrotniczego, który umożliwi skręcanie kół.

W **zawieszeniu niezależnym** każde z kół samochodu porusza się niezależnie od pozostałych. Wymaga to wykorzystania większej liczby wahaczy i drążków, ale układ nie zajmuje dużo miejsca i znacząco poprawia komfort oraz trakcję pojazdu. Najczęściej spotykane rozwiązania zawieszeń niezależnych stosowanych na przedniej osi to układ z podwójnymi wahaczami poprzecznymi, wspomniana już kolumna MacPhersona lub układ wielowahaczowy (wielodrążkowy).

Ten pierwszy ma najdawniejszą metrykę. Zwrotnica koła jest mocowana przez sworzeń kulowy do dwóch poprzecznych wahaczy: górnego i dolnego. Wahacze przytwierdzone są do ramy lub nadwozia i pełnią funkcję nośną – jeden z wahaczy jest podparty sprężyną i amortyzatorem, często jako zespół kolumny zawieszenia. Ten typ zawieszenia bardzo dobrze przeciwdziała przechyłom karoserii na boki.

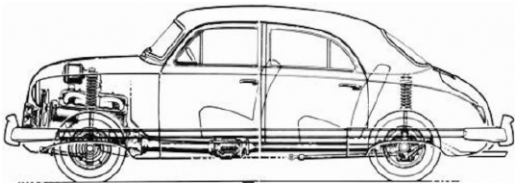
eprasa.pl 1cde87562a





1. obudowa kolumny, 2. trzonek tłoka amortyzatora (prowadzenie w punkcie E), 3. dolny talerz sprężyny, 4. uchwyt obudowy, 5. stabilizator, 6. rama pomocnicza, 7. stabilizator, 8. poduszka zawieszenia silnika, 9. górny talerz oporowy sprężyny, 10. elastyczne gniazdo zamocowane do nadkola, 11. element sprężysty z elastomeru, 12. osłona, 13. jarzmo, 14. zwrotnica, 15. sworzeń, G przegub kulowy

Najpopularniejsze są jednak kolumny MacPhersona, nazwane tak od nazwiska ich wynalazcy, amerykańskiego konstruktora **Earle'a S. MacPhersona**, który po raz pierwszy zastosował swój sprytny wynalazek w prototypowym Chevrolecie Cadet w 1946 r. Skąd tak duża popularność tego rozwiązania? Jest ono tanie, proste konstrukcyjnie, zajmuje mało miejsca i jest bardzo skuteczne. Zasadniczy element kolumny McPhersona stanowi amortyzator, na który nałożona jest sprężyna śrubowa. Zakończenia tłoczyska amortyzatora i sprężyny znajdują się w punkcie podparcia w nadkolu (kielichu). Górne mocowanie amortyzatora umożliwia obrót kolumny wokół swojej osi, a co za tym idzie

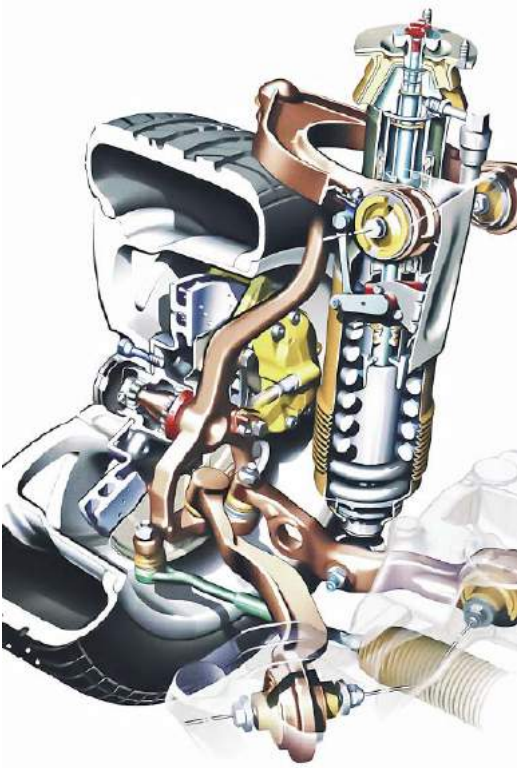


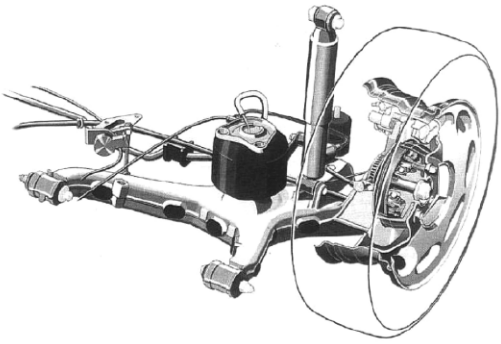
– skręcanie kół. Jego dolna część jest na sztywno przymocowana do zwrotnicy koła, a zwrotnica – przy pomocy przegubu kulistego z wahaczem poprzecznym. Dzięki temu pojedynczy układ pełni jednocześnie funkcje resorujące, tłumiące oraz prowadzi koła. Słabe strony macphersonów to: przenoszenie części drgań z układu kierowniczego bezpośrednio na karoserię, mocne tarcia w gnieździe tłoczyska wskutek obrotu wokół własnej osi oraz fakt, że koło nie jest prostopadłe do podłoża w całym zakresie pracy.

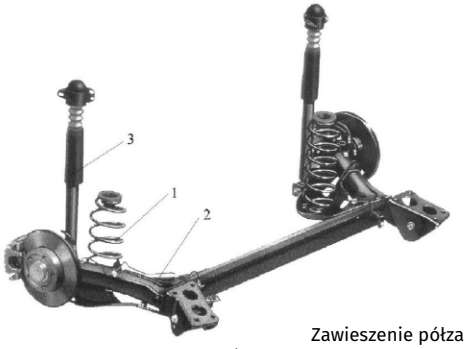
Zawieszenie wielowahaczowe to konstrukcyjnie najwyższe stadium „rozwoju" takich układów. Jest to dość skomplikowana kombinacja wahaczy wzdłużnych, poprzecznych, skośnych i drążków. Nie ma jednego wzorca zawieszenia wielodrążkowego, każdy producent opracował swoje własne patenty. „Wielowahacz" zapewnia możliwie najmniejsze zmiany kątów zbieżności i pochylenia pod wpływem zmian obciążeń pojazdu i jego ruchu. Mówiąc prościej, nawet podczas szybkiego pokonywania zakrętów auto zachowuje dużą stabilność i dobrą trakcję. Łączy wysoki komfort ze sportowymi właściwościami jezdnymi, dlatego najczęściej spotkamy je w autach premium, szczególnie tych o wyższej masie. Właściciele takich aut dysponują także większym budżetem na naprawy i serwis, co ma w tym wypadku niebagatelne znaczenie, bo zawieszenie wielowahaczowe – ze względu na liczbę elementów i potrzebę zmniejszenia masy nieresorowanej, skutkującą często wykonaniem go ze stopów lekkich – jest bardzo kosztowne. Liczba zalet pozostaje jednak na tyle duża, że układy wielowahaczowe coraz częściej są montowane zarówno na przedniej, jak i na tylnej osi, i to nawet w autach marek popularnych.

Warto wspomnieć, że w kategorii zawieszeń niezależnych na tylnej osi różnorodność jest jeszcze większa niż w zawieszeniu przednim. Poza wspominanym systemem wielodrążkowym stosuje się układy z wahaczami skośnymi, wahaczami wzdłużnymi oraz poprzecznymi. Wszystkie te elementy – podobnie jak amortyzatory i sprężyny – każdy producent montuje nieco inaczej.

eprasa.pl 1cde87562a







Zawieszenie półzależne z belką skrętną: 1 – sprężyny, 2 – amortyzator, 3 – wahacz wleczony podłużny (element prowadzący koło)

Zawieszenie półzależne

W trzecim typie – **zawieszeń półzależnych** – ruch jednego koła w minimalnym stopniu wpływa na ruch drugiego koła tej samej osi. Do tej grupy zaliczamy przede wszystkim zawieszenia **z belką skrętną**, składające się z dwóch wahaczy wzdłużnych wleczonych, przymocowanych z jednej strony bezpośrednio do nadwozia, a z drugiej zespolonych za pomocą pojedynczej belki poprzecznej.

Dlaczego belka nosi nazwę skrętnej? Ponieważ jest podatna na odkształcenia, wywoływane pracą wahaczy. Dodatkowo spełnia także funkcję stabilizatora. Zawieszenie tego rodzaju pozostaje bardzo proste konstrukcyjnie, dość skuteczne, tanie w produkcji i naprawach. Poza tym jest lekkie (małe masy nieresorowane), zajmuje mało miejsca (większy bagażnik) i występują w nim niewielkie zmiany kątów pochylenia kół pod działaniem sił bocznych.

Belkę skrętną stosuje się nieprzerwanie od lat 70. XX w., przede wszystkim w autach klasy mini, miejskich i kompaktowych. Szczególnie upodobali ją sobie producenci francuscy i dalekowschodni. Ze względu na konstrukcję ten typ zawieszenia może być stosowany wyłącznie na osi nienapędzanej.

Zawieszenie z belką skrętną ma również szereg wad: wzajemne oddziaływanie ruchów kół na siebie, wysokie naprężenia skrętne i tnące działające na belkę, a w rezultacie duże obciążenia spawów, słaba izolacja nadwozia od drgań i hałasu wynikającego z nierówności nawierzchni.

Pneumatyka, *off-road*, sport

Jest jeszcze jeden typ zawieszenia – niezrównany pod względem komfortu: **zawieszenie pneumatyczne**. Niezależnie od obciążenia, parametry resorowania i co za tym idzie prześwit pozostają takie same. W niektórych przypadkach standardowy prześwit można zwiększyć, co ma duże znaczenie w autach terenowych i SUV-ach. Dodatkowo amortyzatory w układzie pneumatycznym mają często charakterystykę tłumienia sterowaną elektronicznie (stopniową lub bezstopniową), co pozwala np. wybrać tryb komfortowy podczas spokojnej jazdy i sportowy podczas bardziej dynamicznej.

W zawieszeniu pneumatycznym tradycyjne elementy sprężyste zastąpione są przez specjalne gumowe worki, zwane **miechami**, napełnione przez kompresor sprężonym azotem lub powietrzem. Miechy są często zintegrowane z amortyzatorami pneumatycznymi, ich tłoki łączą się z wahaczami, a te z kolei z kołami. Zawór poziomujący związany z ruchem wahacza dba o stałą wysokość zawieszenia. Gdy zawieszenie jest obciążone i ściśnięte, układ pompuje dodatkowe powietrze, a wypuszcza je w momencie rozprężenia układu zawieszenia. Czasami

eprasa.pl 1cde87562a

zawieszenie pneumatyczne występuje tylko na tylnej osi, np. w niektórych modelach kombi i wtedy nazywa się **nivomatem**. Zawieszenia pneumatyczne są bardzo wrażliwe na nieprawidłową eksploatację i serwis, a koszty ich napraw są zwykle wysokie.

Rozwinięcie zawieszenia pneumatycznego stanowi **zawieszenie adaptacyjne**, w którym aktualny prześwit zależy od prędkością jazdy – np. gdy przyspieszymy, prześwit zmniejszy się, aby obniżyć środek ciężkości. Wisienką na torcie jest natomiast **hydropneumatyka**, z której słynie przede wszystkim marka Citroën. Zawieszenie hydropneumatyczne Francuzi zastosowali po raz pierwszy w 1954 r., w tylnym zawieszeniu modelu Traction Avant 15 Six H, a rozwinęli w technologicznie rewolucyjnym DS i następcach: SM, CX, BX, XM, Xantia, C5 i C6. Mimo kolejnych generacji hydropneumatyki i autorskich rozwiązań innych producentów aut, ogólna zasada działania kolumny resorująco-tłumiącej zawieszenia hydropneumatycznego jest cały czas zbliżona do rozwiązania, które poznaliśmy w DS. W zawieszeniu takim nie ma konwencjonalnych elementów, takich jak amortyzatory, sprężyny, resory czy drążki skrętne. Mamy za to przy każdym kole układ ciśnieniowy w formie metalowej kuli (sfery), wypełnionej w połowie sprężonym gazem, a w połowie płynem hydraulicznym, i rozdzielonej przeponą. Kula przytwierdzona jest do aluminiowego cylindra ze stalowym tłokiem w środku. Wahacze zawieszenia łączone są z tłoczyskiem, którego praca wymusza przepływ oleju w cylindrze, następnie płyn wywiera nacisk na gaz, co prowadzi do jego sprężenia i w konsekwencji do tłumienia pionowego ruchu, wywołanego najechaniem koła na wyboje. Bardzo dużą rolę w prawidłowym działaniu hydropneumatyki odgrywają różnego rodzaju czujniki i zawory sterowane elektronicznie.

Na zakończenie jeszcze kilka słów o specyfice zawieszenia w off-roadzie i motorsporcie. Dbałość o nie i dopasowanie go do stawianych mu wyzwań to jedno z najważniejszych zadań, przed którymi stają właściciele terenówek oraz pojazdów sportowych i wyścigowych.

W **off-roadzie** najlepiej sprawdza się zawieszenie zależne, na sztywnych mostach, resorowanych za pomocą sprężyn śrubowych. Niewiele ustępuje mu tradycyjne zawieszenie oparte o resory piórowe. Równie istotne jest także to, jak „zawiasy" zestroimy. W zwykłym aucie, także w popularnych SUV-ach, bardzo miękkie zawieszenie o dużym skoku zasadniczo uznawane jest za wadę. W terenie jest odwrotnie – odpowiednio przemyślane wykrzyżowanie osi, czyli zdolność sporego skoku danego koła względem podwozia lub drugiego koła tej samej osi, w zasadniczy sposób wpływa na dzielność auta.

W **samochodach sportowych** zawieszenia są usztywniane, a komfort schodzi na drugi plan. Liczą się trakcja i przyczepność. Na jakość jazdy danym autem wpływa także prześwit. Jest to związane z położeniem środka ciężkości auta. Im niżej się on znajduje, tym szybciej i stabilniej możemy pokonywać zakręty. Dlatego w autach sportowych często możemy natknąć się na zawieszenia gwintowane, w których specjalna konstrukcja sprężyn pozwala na łatwe ustawienie prześwitu auta, a w tych bardziej zaawansowanych także sztywności zawieszenia. Ważny jest też rozstaw kół – im większy, tym lepsza przyczepność na zakrętach.

Nieprawidłowe działanie zawieszenia może spowodować przedwczesne zużycie ogumienia, przegubów w zawieszeniu i układzie kierowniczym, łożysk kół oraz elementów mocujących nadwozie, a także wydłużenie drogi hamowania. Dlatego warto wiedzieć, jak działa układ zawieszenia w naszym aucie, z jakich elementów jest skonstruowany i na bieżąco dbać o jego należytą sprawność. Kondycja zawieszenia pozostaje wciąż w naszym kraju niedoceniania, chociaż stanowi ono jedno z kluczowych, permanentnie pracujących podzespołów samochodu i to od niego w dużym stopniu zależy nasze bezpieczeństwo. ■

Krzysztof Jóźwiak

eprasa.pl 1cde87562a

Klasyk na setkę

JBL L100 Classic

Profil marki JBL uległ w ciągu ostatnich lat radykalnej zmianie. Firma będąca jednym z największych producentów „poważnych" zespołów głośnikowych – estradowych, studyjnych i hi-fi – przeobraziła się w ikonę nowoczesnego, młodzieżowego audio, skupiając się na przenośnych głośnikach bezprzewodowych i słuchawkach.

JBL wciąż produkuje flagowe Everesty, nie mniej słynne K2 i wiele innych konstrukcji trzymających firmowy fason w najlepszym stylu, ale znajdziemy je pod szyldem „luksusowej" marki JBL Synthesis. Większość nawiązuje do modeli z odległej przeszłości. Jedną z najnowszych propozycji jest L100 Classic, w Polsce zademonstrowany po raz pierwszy szerokiej publiczności na AVS 2018. A obszerny test, wraz z pomiarami i odsłuchami, właśnie ukazuje się w magazynie „AUDIO" 6/2019.

Garnek, mocarz i wisienka

Mamy do czynienia z następcą modelu, który był najlepiej sprzedającą się kolumną w całej historii JBL-a, i bestsellerem wśród wszystkich propozycji

eprasa.pl 1cde87562a

Historia klasyki

L100 Classic wprost nawiązuje do dawnego modelu L100, który z kolei wywodzi się z konstrukcji 4310. W firmowym systemie oznaczeń symbole czterocyfrowe przydzielane są projektom przeznaczonym do zastosowań profesjonalnych. 4310 był jednym z nich i jednym z najsłynniejszych. Jeszcze wcześniej JBL zdobył renomę producenta doskonałych dużych monitorów dalekiego pola (do pomieszczeń, w których grają muzycy). Gdy pojawiło się zapotrzebowanie na monitor średniej wielkości (do pomieszczeń kontrolnych), przygotowano 4310, który szybko zrobił wielką karierę, został zainstalowany m.in. w studiach Capitol, Deutsche Grammophon, EMI, London/Decca, RCA, a wielu realizatorów kupowało go również na użytek domowy. W tym JBL dostrzegł kolejną szansę i przygotował właśnie L100 – konstrukcję elektroakustycznie niemal identyczną ze studyjnym pierwowzorem, ale o bardziej „udomowionym" wyglądzie, dopracowaną estetycznie (wedle ówczesnych wymagań), czego charakterystycznym elementem była maskownica z pianki. Pierwsze L100 zadebiutowały na CES 1970 (wtedy jeszcze w Chicago), a więc już w przyszłym roku minie pół wieku od tej chwili. Dlaczego JBL nie poczekał na ten jubileusz? Może szykuje coś jeszcze bardziej wystrzałowego albo jeszcze bliższego oryginałowi? Proszę się jednak nie sugerować takimi pytaniami, naprawdę nic na ów temat nie wiem...

Po pewnym czasie model 4310 został zastąpiony przez 4311, a model L100 miał też wersję L100A (z głośnikami średniotonowym i wysokotonowym ustawionymi „po skosie", co pozwalało uzyskać dobre charakterystyki kierunkowe zarówno przy pionowym, jak i poziomym położeniu obudowy). Produkcję L100 zakończono w 1978 r., ale rok później pojawił się model L100T3 – wyraźnie „zaktualizowany" do ówczesnych wymagań rynku, z obudową typowo wolno stojącą (o wysokości ponad metr), a więc i o większej kubaturze, i z nowym zestawem przetworników (chociaż o podobnych średnicach).

Zeszłoroczny L100 Classic został przygotowany przez tego samego projektanta (co L100T3), Chrisa Hagena, ale wyraźniej wraca do korzeni. Nie może być jednak dokładnie tym samym, co pierwsze L100. Przede wszystkim dlatego, że stosowane wówczas przetworniki nie są już produkowane i dostępne – niektóre udało się „upodobnić" bardziej, inne mniej. Również tym razem kolumna do zastosowania domowego, jaką z założenia jest L100 Classic, ma swoją nieco wcześniejszą wersję studyjną – wprowadzony w roku 2016 model 4312SE 70th Anniversary Studio Monitor.

W kręgach bieli

Białe membrany, charakterystyczne dla wielu dawnych (a więc i „odświeżonych") konstrukcji, (głośników niskotonowych, ewentualnie nisko-średniotonowych) wyglądają specyficznie, ale nie są efektem jakichś szczególnych zabiegów „koloryzujących". Producent deklaruje, że to „czysta pulpa" (celulozowa) i faktycznie jej naturalny kolor jest szarożółty, a najczęściej widywane – „zwyczajowe" szaroniebieskie – zabarwienie membran celulozowych jest dodawane po to, aby nadać im wygląd bardziej... estetyczny.

Drugą znamienną cechą głośników JBL-a są koncentryczne przetłoczenia. Spotykamy je od czasu do czasu (chociaż coraz rzadziej u innych producentów), ale chyba dawno nie wyjaśnialiśmy, czemu służą. Membrany zachowują sztywność (a więc reagują w sposób pożądany) tylko w pewnym zakresie częstotliwości, określonym relacją między długością odpowiadającej jej fali (ale w samej membranie, zależną od prędkości dźwięku w jej materiale) a średnicą membrany. Powyżej powstają niekorzystne zjawiska, zwane tzw. dzieleniem się membrany – traci ona sztywność, a różne jej części promieniują w przesuniętych fazach i m.in. na skutek tego na charakterystyce przetwarzania powstają nierównomierności.

Membrany z materiałów relatywnie miękkich (np. z polipropylenu, z celulozy) zaczynają dzielić się wcześniej (przy niższych częstotliwościach). Zjawisko to zostaje rozciągnięte w szerszym spektrum częstotliwości i nie przejawia się w postaci bardzo ostrych rezonansów; membrany sztywne utrzymują idealny ruch sztywnego tłoka do wyższych częstotliwości, ale gdy już „nie wytrzymują", odzywają się wysokimi rezonansami.

Koncentryczne przetłoczenia nie zwiększają sztywności, lecz „kontrolują" zjawisko tzw. łamania się membrany. „Złamania" koncentrują się na fałdach, co pomaga ustalić, przy jakich częstotliwościach będzie to następowało. To z kolei pozwala na takie ich „rozpisanie", aby uzyskać optymalną, jak najlepiej wyrównaną charakterystykę przetwarzania, co oczywiście wymaga przeprowadzenia wielu eksperymentów z różnymi wariantami, biorąc pod uwagę zarówno układ przetłoczeń, jak też inne cechy membran.

Membrany JBL-owych przetworników niskotonowych i nisko-średniotonowych są charakterystyczne zarówno pod względem koloru, jak i koncentrycznych przetłoczeń, rzadko spotykanych we współczesnych konstrukcjach Hi-Fi.

eprasa.pl 1cde87562a

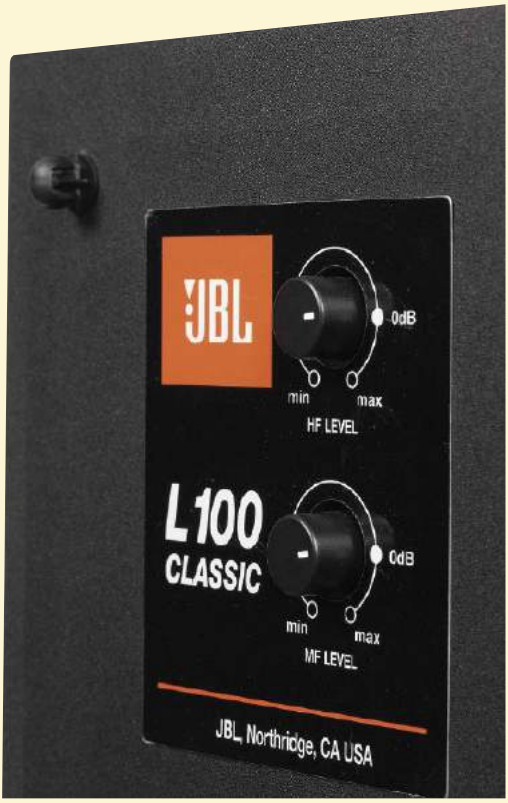
na rynku w latach 70. XX wieku. Wielkość i proporcje są klasyczne, zresztą nawet wcale nie specyficzne dla dawnych L100, ale typowe dla wielu kolumn tamtej epoki. Wówczas spotkanie z 30-cm (12-calowym) głośnikiem niskotonowym nie było takim wydarzeniem, jak dzisiaj, ale też nie wiązało się ze stosowaniem tak dużych obudów, jak obecnie. Załadowanie takiego „garnka”

Czy to wstyd trochę pokręcić?

L100 Classic są wyposażone w regulatory poziomu tonów średnich i wysokich – podobnie jak zdecydowana większość dawnych konstrukcji, do których nawiązują również innymi cechami. JBL, będąc autorytetem dla profesjonalistów, nie ma skrupułów, aby nawet w swoich najlepszych modelach instalować takie „gadżety” – od dawna nielubiane przez audiofilów i rzadko stosowane przez innych producentów. W produktach *vintage* można to usprawiedliwić wiernością względem oryginału, pełnieniem funkcji „dekoracji”, ale czy rozwiązanie takie ma głębszy sens? Czy daje użytkownikowi możliwości, które warto wykorzystać?

Nie bójmy się trochę pokręcić, skoro regulatory są już na miejscu. Jednym z argumentów przeciwko nim jest wydłużenie ścieżki sygnału o dodatkowe elementy, styki i punkty lutownicze, ale skoro i tak sygnał musi płynąć tą drogą, to ustawienie regulatora w pozycji neutralnej zwykle niczego pod tym względem już nie zmienia (nie skraca drogi sygnału). Swoją drogą, ten argument jest bardzo wysublimowany, bierne układy regulacyjne nie wprowadzają praktycznie żadnych szumów, a dodatkowe rezystancje połączeń w obwodach średniotonowego i wysokotonowego nie mają wartości znaczących (znacznie większe są celowo wtrącane dla uzyskania założonego tłumienia).

Z kolei idealistyczne założenie, że w pozycji neutralnej mamy zagwarantowaną charakterystykę liniową, jest dość naiwne. Nierównomierności dodaje zarówno pomieszczenie (odbicia), jak też wnosi je „w posagu” sam zespół głośnikowy, nawet najlepszy. Liniowość charakterystyki przenoszenia (w pełnym pasmie akustycznym, z niezauważalnymi przez słuch odchyłkami) może być zapewniona przez urządzenia elektroniczne, ale nie przez przetworniki elektroakustyczne (zespoły głośnikowe, słuchawki, mikrofony), które zawsze wprowadzają słyszalne „modyfikacje” tonalne. Konstruktor zespołu głośnikowego nigdy nie osiąga ideału, a pod koniec prac, dokonując ostatecznych wyborów dotyczących np. poziomu wysokich tonów, często długo waha się, czy dać ich trochę więcej, czy trochę mniej... Ostateczna decyzja jest zwykle w jego przekonaniu jakimś subiektywnym kompromisem, a nie strzałem w obiektywną dziesiątkę – tym bardziej, gdy weźmie się pod uwagę zróżnicowane gusty klientów, nie mówiąc nawet o wpływie akustyki pomieszczenia. Jeżeli więc dostajemy do dyspozycji regulatory, które pozwalają choć trochę zmienić



„Zerowe” pozycje regulatorów nie zawsze muszą oznaczać uzyskania liniowej charakterystyki... Jednak w L100 Classic można na niej polegać, a do kręcenia brać się tylko wtedy, gdy ewidentnie coś nam nie leży.

i dopasować brzmienie do naszego indywidualnego gustu i warunków, co w tym złego?

Trochę niebezpieczne jest tylko to, że takie kręcenie regulatorami... wkręca samego użytkownika, który często nie może zaznać spokoju, wciąż szukając lepszego i „ostatecznego” ustawienia. Zwłaszcza gdy dotrze do niego informacja, że ustawienie neutralne wcale nie gwarantuje neutralnego brzmienia...

Charakterystyka L100 Classic jest ogólnie dobrze zrównoważona właśnie w pozycjach neutralnych obydwu regulatorów, ale lekkie manipulowanie nimi (powiedzmy, że między pozycją pionową regulatorów, która jest już na „minusie”, a maksymalnym odkręceniem) na pewno nie będzie niczym niestosownym (zakres zmian – ok. ±2 dB).

eprasa.pl 1cde87562a

do obudowy o objętości 60 litrów i wysokości mniejszej niż wysokość nawet niewielkiej współczesnej obudowy wolno stojącej było na porządku dziennym. Dzisiaj rzadko też widuje się takie połączenia – 30-cm niskotonowy z małym, 12-cm średniotonowym – ale właśnie tak skonfigurowanych było wiele konstrukcji w latach 70.

Wyróżnikiem dawnego stylu jest też przesunięcie głośników średniotonowego i wysokotonowego z osi symetrii. Przy każdym wariancie aranżacji niesymetrycznej producenci zwykle dbają o to, aby kolumny lewa i prawa były swoimi „lustrzanymi odbiciami" – aby mogły stworzyć układ symetryczny (abstrahując od asymetrii warunków akustycznych w samym pomieszczeniu). Tego warunku L100 nie spełnia, wskutek czego, jeżeli nie skierujemy osi głównych dokładnie na miejsce odsłuchowe, to z obydwu stron będą docierać do nas nieco inne charakterystyki. Powody tego zaniechania mogą być dwojakie: albo oszczędności, co jednak byłoby zaskakujące w produkcie tak prestiżowym, albo znowu specyfika firmowej tradycji – oryginalne 4310, 4311 i L100A też nie występowały w „lustrzanych odbiciach" (chociaż późniejsze 4312 – już tak).

Sporo wolnego miejsca, jakie w ten sposób powstało obok przetworników średniotonowego i wysokotonowego, zagospodarowano jednym dużym otworem bas-refleks i panelem z regulatorami.

Zmiany w układzie elektroakustycznym są jednak bardzo poważne. W pierwszych L100 częstotliwości podziału były bardzo wysokie (podobnie jak w 4307, co miało związek z jeszcze dawniejszymi założeniami) – mianowicie przy 1,5 kHz i 6 kHz. Natomiast w L100 Classic są już typowe dla współczesnych układów trójdrożnych – 450 Hz i 3,5 kHz – i wydają się bardzo odpowiednie dla typów i konfiguracji zastosowanych przetworników.

O ile głośniki niskotonowy i średniotonowy są jeszcze dość podobne do stosowanych wcześniej (membrany celulozowe, a w niskotonowym – z „firmowymi" przetłoczeniami i rozpoznawalnym kolorkiem), o tyle wysokotonowy jest zupełnie inny, i tutaj miłośnicy JBL-owych oryginałów mogą poczuć niedosyt (albo satysfakcję, o ile są w posiadaniu antyków). W oryginalnych L100 (i wcześniejszych, spowinowaconych z nim monitorach studyjnych) stosowany był głośnik wysokotonowy z membraną stożkową, celulozową – dzisiaj to egzotyka albo wykopalisko, jeszcze sprzed epoki kopułek, które rozpowszechniły się w latach 70. Były to przetworniki o symbolach LE20 (w 4310 i L100) oraz LE25 (w 4311 i L100A). Wysokotonowy w L100 Classic to już kopułka tytanowa, też zgodna z firmową „linią programową" (ale znacznie późniejszą). Front ma lekkie wyprofilowanie tubowe, ale w głośnikach wysokotonowych to dzisiaj często spotykane rozwiązanie, służące korekcie charakterystyk kierunkowych, a nie zwiększaniu efektywności.

Sama membrana średniotonowego, zawieszona na tekstylnej „fałdzie", ma średnicę 8,5 cm, jest celulozowa, powlekana. Widać na niej stylowe „wąsy" doprowadzeń do cewki, zamkniętej małą, wypukłą nakładką przeciwpyłową.

Największym skarbem tej konstrukcji jest głośnik niskotonowy, typu JW300PW. To mocarz, z cewką drgającą o średnicy 75 mm i układem magnetycznym 180 mm. Takiej solidnej konstrukcji zawdzięczamy nie tylko wysoką moc, ale też dobrą odpowiedź impulsową – z bas-refleksu. Aby jednak układ rezonansowy obudowy pracował efektywnie i bez większych zakłóceń, trzeba było starannie przygotować sam tunel. Nie jest on typową rurą. Jego wyprofilowania biegnące w obydwie strony zaczynają się prawie w środku tunelu („prosty" odcinek ma tylko ok. 3 cm długości, a całkowita długość – ok. 18 cm); w środku średnica wynosi 8 cm, a w wylotach powiększa się do 12 cm.

Obudowa jest w większej części wykończona naturalnym fornirem orzechowym, z wyjątkiem ścianek tylnej i przedniej, polakierowanych na czarno. Oszczędzono więc nam widoku niebieskiego frontu, ale na tym nie koniec atrakcji. W takiej klasyce nie ma jeszcze nic niezwykłego, dopóki nie zobaczymy maskownicy – to w całym projekcie wzorniczym wisienka na torcie... wielkości tortu. Na dawną modłę wykonana z grubej pianki (o otwartych komórkach) i „poszatkowana" w kostkę (ścięte piramidy), dostępna jest w trzech kolorach: czarnym, pomarańczowym (to przecież kolor firmowego logo) i... oczywiście niebieskim.

Jak wykazały pomiary, maskownica ma też dość nietypowe właściwości akustyczne – nie powoduje wyraźnych rezonansów, prowokowanych zwykle przez krawędzie ramki, ale lekko tłumi wysokie częstotliwości. Mówiąc inaczej, ma właściwości „uspokajające" dźwięk, chociaż podstawowym narzędziem do jego zmiany są regulatory poziomu tonów średnich i wysokich.

Andrzej Kisiel

eprasa.pl 1cde87562a

Quiz momentalny

Po przeczytaniu całego numeru sprawdź, co Ci zostało w głowie

1 Co naśladujemy, używając pełnowartościowego generatora VCO, którego częstotliwość płynnie przestrajamy w górę i w dół za pomocą sensorów dotykowych?

2 Przed czyim słynnym lotem zginął Walentin Bondarienko?

3 Ile stopni Celsjusza osiągnęli chińscy naukowcy w listopadzie ub. roku w tokamaku EAST?

4 W którym roku doszło do uwolnienia 40 ton izocyjanianu metylu z fabryki pestycydów w Bhopalu?

5 Jaką wysokość osiągnął ukończony niedawno norweski drewniany wieżowiec Mjøstårnet w Brumunddal:
a) 34 m,
b) 125 m,
c) 85 m?

6 Ile trwał pierwszy lot Stratolaunch?

7 *Whiff whaff, flim flam, gossima, takkyu* albo po prostu…

8 Skąd ma być pochłaniany kobalt wg koncepcji inżynierów MIT opublikowanej w „Renewable and Sustainable Energy Reviews"?

9 Źródłem pomocy w jakiej metodzie wynalazczej są tzw. banki efektów, czyli spójne zbiory skatalogowanych zjawisk przyrodniczych?

10 Do którego roku Mike Pence „nakazał" w głośnym marcowym przemówieniu powrócić amerykańskim astronautom na Księżyc?

11 W jakiej „maszynie" naukowcy z MIT Media Lab analizowali odpowiedzi na ankiety dotyczące tego, kogo w pierwszej kolejności ma w razie wypadku ratować autonomiczny samochód?

12 W co włożyła rękę babcia Gary'ego Michelsona, gdy miał on siedem lat?

13 Na czym są oparte nanoroboty skonstruowane przez naukowców z Cornell University?

14 Technologia *motion capture* stosowana jest w produkcji:
a) filmów,
b) nanokomórek,
c) cyfrowych bliźniaków?

15 W której gospodzie 26 października 1864 r. spisano zasady gry w piłkę nożną?

16 Czego nigdy jeszcze takiego nie słyszałeś, uruchamiając K245?

17 Za pomocą jakiej techniki firma Made In Space próbuje produkować części na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej?

18 Co stanowi zasadniczy element kolumny McPhersona?

19 Na wschód od którego kontynentu położona jest Zealandia?

20 O jakich liczbach mówi starożytna maksyma: *Deus impare numero gaudet*?

21 Stan magiczny czego uzyskał wraz ze swoim zespołem Mark Howard z Narodowego Uniwersytetu Irlandii?

22 Astat At i tennessine Ts to brakujące…

23 Co przypomina pojazd latający z napędem antygrawitacyjnym, na który patent uzyskała ostatnio marynarka wojenna USA?

24 W jakiej dyscyplinie mistrzynią świata seniorek była Hanna Ereńska-Barlo?

25 Co w roku 1919 usuwał radykalnie „Sudoform"?

---

1. Syreny policyjne; **2.** Jurija Gagarina; **3.** 100 milionów; **4.** 1984; **5.** c); **6.** Dwie i pół godziny; **7.** Ping-pong; **8.** Z oceanu; **9.** W metodzie TRIZ; **10.** 2024; **11.** Etyczne (*Moral Machine*); **12.** W płomień palnika; **13.** Na DNA; **14.** a); **15.** „U Murarza"; **16.** Basu; **17.** Druku 3D; **18.** Amortyzator, na który nałożona jest sprężyna śrubowa; **19.** Od Australii; **20.** Nieparzystych; **21.** Układu kwantowego; **22.** Fluorowce; **23.** UFO; **24.** W szachach; **25.** Pot i niemitą woń ciała.

eprasa.pl 1cde87562a

„Jeszcze nigdy nie słyszałeś takiego basu!" – nie ma najmniejszych wątpliwości, że po tego rodzaju stwierdzeniu zainteresowanie najnowszymi K245 będzie olbrzymie. Tym bardziej, że cena słuchawek wygląda zachęcająco.

AKG K245

słuchawki dynamiczne

Cena: 695 zł
Producent: AKG
www.akg.com

Dystrybucja: E.S.S. Audio
www.essaudio.pl

Mało jest tak wygodnych i funkcjonalnych słuchawek jak te, które oferuje firma AKG. Nie wymagają regulacji, ponieważ ich górne zawieszenie jest elastyczne i samoczynnie dopasowuje się do kształtu głowy. Nie ma też żadnych kabli, gdyż wszystkie połączenia biegną wewnątrz pałąka składającego się z dwóch cienkich rurek. Ponadto K245, a także bliźniacze modele K175 i K275, mają coś ekstra – możliwość obracania nauszników o 180 stopni w płaszczyźnie pionowej i składania ich do wewnątrz. Funkcjonalność tę zrealizowano w taki sposób, że słuchawki praktycznie nie różnią się wyglądem od swoich nieskładanych poprzedników, a cała konstrukcja prezentuje się wyjątkowo solidnie.

Konstrukcja

Przewód wyprowadzony jest z lewego nausznika za pośrednictwem blokowanego złącza mini XLR. W zestawie znajdziemy spiralny kabel, który teoretycznie ma długość 5 m, ale w praktyce aż tak bardzo go nie rozciągniemy. Oprócz kabla i słuchawek w kartonowym pudełku znajdziemy przejściówkę TRS 3,5/6,3 mm i materiałowy mieszek na słuchawki.

Jakość wykonania, jak zwykle w przypadku AKG, wzbudza szacunek. Nauszniki zawieszone są na poziomo biegnącej osi, dzięki czemu łatwo dopasowują się do kształtu głowy. Całość bazuje na strukturze wokółusznej, z całkowicie otwartym tyłem. Wykonane ze sztucznej skóry poduszki wypełnione są pianką z pamięcią kształtu. Można je bardzo sprawnie wymienić, a ich struktura daje wysoki komfort pracy. Oznaczenia kanałów znajdują się wewnątrz nauszników, na materiale stanowiącym integralną część z poduszkami, a zatem także podlegającym wymianie. Sprężynujące oparcie na głowę powleczono sztuczną skórą, ale znacznie grubszą

eprasa.pl 1cde87562a

niż wykorzystana w nausznikach.

Przetworniki bazują na niskoprofilowych magnesach neodymowych i zamontowane są w otwartej akustycznie strukturze nausznika, wykonanego z tworzywa ABS z aluminiowymi, perforowanymi wstawkami.

Producent deklaruje, że słuchawki przeznaczone są do profesjonalnej pracy w studiu podczas miksu. Z równym jednak powodzeniem można z nich korzystać także podczas zwyczajnego odsłuchu muzyki, choć w zestawie nie ma typowego do takich zastosowań prostego kabla – trzeba go zakupić oddzielnie.

W praktyce

W słuchawkach można pracować wygodnie przez dłuższy czas, choć nie aż tak długo, jak w niemal idealnych pod tym względem HD600. Gdyby jednak przyszło do jakiejkolwiek klasyfikacji pod tym względem, to bez wahania umieściłbym K245 w grupie najbardziej komfortowych.

A jak jest z tym basem, którym chwali się producent?

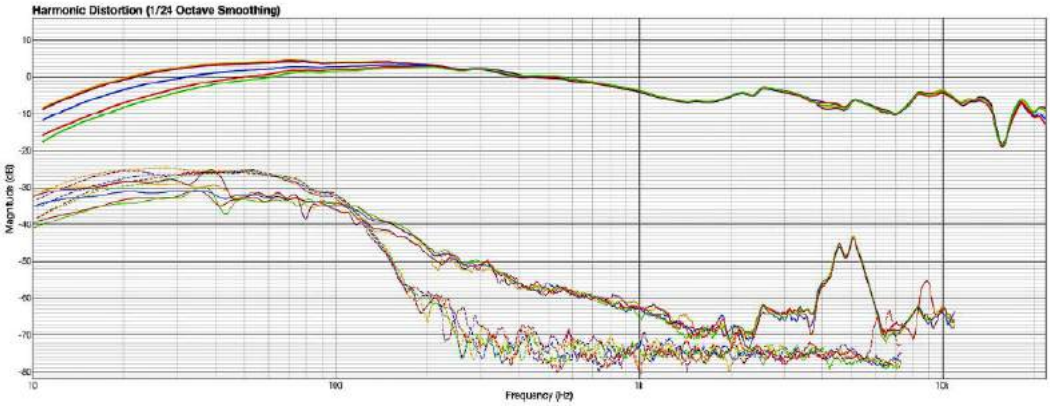
Jest powalający swoją masywnością! Niesamowicie głęboki, schodzący aż do punktu, w którym rodzi się dźwięk, a do tego wyrównany i precyzyjny. Co ciekawe, nie odbiera on czytelności pasmom środka i góry. Owszem, nie są one tak ultraprzejrzyste jak w rzeczonych HD600, ale z powodzeniem można je uznać za miarodajne. W środku pasma nie brakuje niczego, nic także nie jest przesadzone.

Ogólnie w dźwięku panuje równowaga i wszystko brzmi neutralnie. Za wyjątkiem basu... Niskie dźwięki są tak efektowne, bliskie i naturalne,

Nauszniki nie tylko składają się do środka pałąka, ale też obracają o 180 stopni w płaszczyźnie pionowej.

że czujemy się z nimi świetnie, chłonąc głębię doznań wynikających z faktu, iż niczego się nie trzeba domyślać. Wszystko poniżej 100 Hz jest na wyciągnięcie ręki, wręcz namacalne i brzmi jak na świetnie zestrojonym zestawie klubowym. Jedyny kłopot w tym, że nie do końca jest to prawdziwe. Bas, który słyszymy w słuchawkach, nie ma swojego pełnego odzwierciedlenia w odsłuchu monitorowym, a już na pewno na monitorach bliskiego pola. Aby była jasność, nie można tego klasyfikować jako zjawisko niepożądane, wręcz przeciwnie – tam, gdzie zależy nam na wiarygodnej kontroli najniższych tonów, nawet jeśli będą one nieco przesadzone, tam K245 wypadną znakomicie.

Uwagę zwraca nieznaczne wycofanie pasma



Charakterystyka częstotliwościowa słuchawek (bez ważenia krzywą HRTF), z uwzględnieniem drugiej i trzeciej harmonicznej. Pomiarów dokonano wielokrotnie, aplikując różną siłę docisku nauszników do sztucznej głowy. Przy mocniejszym dociśnięciu uzyskuje się większy poziom najniższych częstotliwości, a wartość ta będzie w sporym stopniu zależeć od kształtu głowy słuchacza. *Divery* z tak dużymi membranami, pracujące w układzie otwartym, często mają tendencję do większych zniekształceń w najniższym paśmie, co doskonale widać na charakterystyce. Wzrost poziomu drugiej harmonicznej dla pasma 5 kHz może być efektem zjawiska dzielenia się membrany. Wyniki pomiarów należy uznać za optymalne, zważywszy przeznaczenie, zakres zastosowań oraz cenę modelu K245.

eprasa.pl 1cde87562a

Model K245 to jedna z trzech par słuchawek, które firma AKG właśnie wprowadza na rynek. Zastosowano w nich nowe przetworniki 50 mm – w otwartych wokółusznych K245 i zamkniętych K275 – oraz 40 mm w zamkniętych, nausznych K175, które opiszemy w następnym numerze. Cechą charakterystyczną nowych konstrukcji jest opcja składania nauszników, co stało się możliwe dzięki zastosowaniu przegubów o ciekawej konstrukcji, wykorzystujących stalowe sprężyny i magnesy.

6-8 kHz, dzięki czemu słuchawki brzmią wręcz jedwabiście, nie tracąc wiarygodności w środku zakresu. W znacznej mierze wynika to z faktu subtelnej ekspozycji w przedziale 2-4 kHz, sprawiającej, że wszystkie dźwięki są bardzo stabilne barwowo i dobrze uporządkowane.

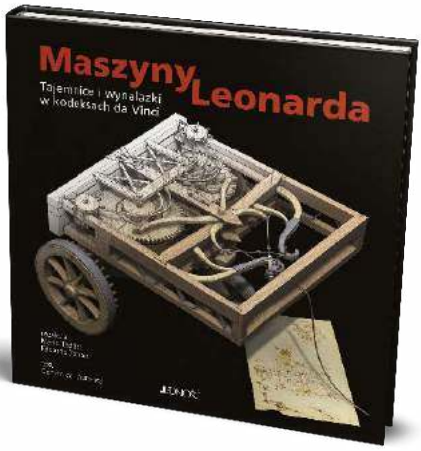
Podsumowanie

Jeśli ktoś przyzwyczaił się do jasno brzmiących słuchawek, brzmienie AKG K245 może na początku robić wrażenie nieco przyciężkiego, osadzonego zbyt głęboko. To tylko inny profil soniczny, ukierunkowany na brzmienie nowoczesne, bardzo odważne w dole pasma. ■

Tomasz Wróblewski

Maszyny Leonarda. Niezwykłe wynalazki i tajemnice rękopisów Leonarda da Vinci
Laurenza Domenico
Liczba stron: 240, cena 63 zł, Wydawnictwo Jedność

Prezentowany album jest dziełem wyróżniającym się, gdyż w zupełnie nowym świetle i w nowatorski sposób pokazuje kilkadziesiąt innowacyjnych projektów technicznych, naszkicowanych ręką mistrza. Dzięki pionierskiej, trwającej kilka lat pracy dwóch projektantów i grafików otrzymaliśmy wygenerowane cyfrowo trójwymiarowe rekonstrukcje kilkudziesięciu maszyn i urządzeń, którym Leonardo da Vinci poświęcił lata swej twórczej aktywności. Są wśród nich konstrukcje lotnicze, maszyny wojenne, jednostki pływające, mosty, narzędzia usprawniające wiele dziedzin ludzkiej pracy, ale i elementy teatralnej scenografii czy nawet oryginalne instrumenty muzyczne.



eprasa.pl 1cde87562a

Bez dostępu do sieci nie wyobrażamy już sobie życia. W metrze czytamy newsy na smartfonie, w szkole na przerwie publikujemy posty na FB, a leżąc na plaży, kupujemy bilety na koncert. Niestety, przed wakacjami martwimy się, że gdy wyjedziemy na Mazury czy do Puszczy Augustowskiej, odetnie nas od Internetu i jak wtedy wrzucimy foty na Instagrama czy filmik z kajaku znajomym? Wprawdzie możemy wykorzystać smartfon, aby udostępnić sieć laptopowi, ale ma to sporo minusów, choćby taki, że bateria telefonu szybko się rozładuje. Najlepiej więc zainwestować w kompaktowy hotspot M7650 z mocną baterią, który z łatwością udostępni połączenie 4G/3G wielu urządzeniom. Można również podłączyć do niego komputer stacjonarny za pomocą portu USB.

M7650 – kieszonkowy mobilny router LTE ADVANCED

Prezentowany mobilny router M7650 ma niewielkie rozmiary: 112,5×66,5×16 mm, więc zmieści się w kieszeni plecaka czy torbie. Obudowa jest wykonana z wysokiej jakości szaro-czarnego tworzywa i ma zaokrąglone krawędzie. Na froncie znajduje się kolorowy wyświetlacz, który informuje o ilości zużytych danych, liczbie podłączonych urządzeń, sile sygnału czy stanie baterii. Z przodu umieszczono też przyciski służące do uruchamiania urządzenia i nawigacji. Trzeba przyznać, że całość prezentuje się wyjątkowo elegancko – niestety, czarne elementy nie są odporne na odciski palców.

M7650 dysponuje akumulatorem o dużej pojemności – aż 3000 mAh, może więc działać kilkanaście godzin na pełnej mocy lub 900 godzin w trybie czuwania.

Najwygodniej jest zarządzać urządzeniem za pomocą specjalnej darmowej aplikacji tpMiFi od TP-Linka. W apce ustawimy m.in. hasło do sieci i jej rodzaj, tryb oszczędzania energii, siłę sygnału, parametry dotyczące karty SIM, info czy otrzymaliśmy jakieś SMS-y i o limicie danych, zresetujemy też dzięki niej urządzenie. Jedynym minusem jest to, że nie da się włączyć języka polskiego, ale myślę, że każdy i tak doskonale sobie poradzi z eksploatacją urządzenia. Routerem można też zarządzać poprzez stronę internetową **http://tplinkmifi.net** lub wpisując w przeglądarkę adres **http://192.168.0.1**.

Aby uruchomić hotspot, wystarczy karta SIM z pakietem danych, która pozwoli nam skorzystać z telefonicznej sieci 4G LTE Cat. 6. Mamy do wyboru dwa pasma sieci Wi-FI – 2,4 GHz oraz 5 GHz.

M7650 osiąga prędkości pobierania do 600 Mb/s, a wysyłania na poziomie 50 MB/s, choć wiadomo, że w realizacji takich parametrów i tak mocno ograniczają nas nadajniki sieci komórkowych, nieobsługujące aż takich prędkości. Ja doszedłem do prędkości pobierania powyżej 100 MB/s i byłem już tym faktem bardzo usatysfakcjonowany. Trzeba przyznać, że urządzenie ma duży potencjał.

Hotspot jest też wyposażony w gniazdo micro SD, które czyta karty o pojemności do 32 GB, co pozwala użytkownikom na bezprzewodowe udostępnianie muzyki, autorskich filmów czy ulubionych zdjęć. Urządzenie można ładować przez kabel micro USB podłączony do komputera, ładowarki lub adaptera.

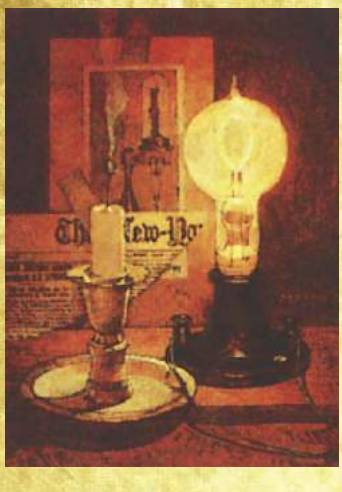
Prezentowany model to wysokiej klasy sprzęt, który posłuży przez dobrych kilka lat, nadążając za zmianami oferowanymi przez operatorów sieci komórkowych. Ma wiele atrakcyjnych funkcji i stanowi idealne rozwiązanie na wyjazd w większej grupie znajomych.

Myślę, że warto rozważyć jego zakup, zwłaszcza że produkt jest dostępny w sprzedaży, w cenie ok. 680 zł. Hotspot objęto 24-miesięczną gwarancją producenta.

Polecam 😀

MS

eprasa.pl 1cde87562a



TYGODNIK ILUSTROWANY

Pokój

Pokój na Zachodzie stał się faktem. Wojnę pięcioletnią, rozpoczętą w dniu 1-ym sierpnia 1914 roku, zakończył traktat wersalski, podpisany w dniu 28-ym czerwca 1919 roku.

Głęboko w pamięć narodów całego świata wrzeźbi się niewątpliwie ten dzień historyczny – on bowiem stoi na rubieży czasów, które się skończyły, a czasów, które rozpoczynają nowe życie ludzkości. Zostawiamy za sobą obezwładnioną przemoc, powalony gwałt, upokorzoną pychę, zdradziecką obłudę – to wszystko, co było cechą pruskiego ducha, drwiącego z prawa i sprawiedliwości, ufnego w swoją wyższość, w swoje posłannictwo podboju i panowania. (…) Pragniemy, aby za cenę krwi, która przepoiła ziemię, za cenę życia milionów poległych ludzkość otrzymała trwałą i nienaruszoną rękojmię swobodnego rozwoju każdego i wszystkich, aby nie było na świecie dwóch miar – jednej dla silnych, drugiej dla słabych, aby zniknął ucisk – ojciec nienawiści krzywdzonych ku krzywdzicielom, a zapanowała zgoda, pojednanie i twórcza Miłość. (…)

Wytrąceni z naszej orbity dziejowej, dzisiaj wracamy na nią, z wiarą, że, jako naród, odpowiemy wszystkim warunkom nowego życia i wszystkim wymaganiom nowych ideałów, bo te ideały nowe zdawna były naszymi. W ich imię Polska spełniała swoją misyę dziejową, w ich imię splotła się braterskimi węzły z Litwą i Rusią, w ich imię niesie także dzisiaj tym ziemiom siostrzanym wyzwolenie z pod jarzma ciemnoty i zbrodni. Mając pokój na zachodzie, zagwarantowany przez traktat wersalski, na którego straży stoi powaga zwycięskich potęg świata, nie mamy jeszcze pokoju na wschodzie i na południu. Polska rozpoczyna swój żywot państwowy przy otwartych bramach z tych obu stron. Nie ma tam jeszcze ani granic ustalonych, ani dość silnej straży kresowej. Kilka milionów rodaków naszych żyje jeszcze wśród pożogi i mordów pod obcą władzą, pod przemocą dzikiego motłochu. Ale blizka jest chwila, kiedy i tam chorągiew polska poniesie zwiastowanie pokoju, opartego na prawie i sprawiedliwości, na wolnym związku wolnych narodów, na hasłach ładu, porządku i pracy. (…)

5 lipca 1919

Włościański Związek Oświaty

Bez reklamy, bez krzykliwości, ale za to w ciągłem zadowoleniu spełniania owocnie swoich ważnych zadań istnieje w kraju, z siedzibą w Warszawie, instytucya godna ze wszech miar poparcia: „Włościański związek oświaty”. Założyli go włościanie i z pomocą inteligencyi realizują naczelny punkt swego programu:

„Związek włościan – krzewicieli oświaty ma na celu zupełnie bezpłatne i jednocześnie szerokie i wszechstronne zaznajomienie braci swoich włościan całej wielkiej Polski ze wszystkiemi temi kwestyami i zadaniami, jakie stawia przed nimi nowy układ życia wolnej Polski, a również i z temi nieodzownemi potrzebami, które stanowią kamień węgielny narodowego dobrobytu. Dla osiągnięcia tego, Związek wydaje swoje własne wydawnictwa, zakupuje odpowiednie obce, otwiera wszędzie, w miarę możności, czytelnie, biblioteki, księgarnie, kioski, włościańskie drukarnie, zakłada kluby, kinematografy, kursy dla dorosłych; urządza pogadanki, wystawy i odczyty o bieżących tematach, przedstawienia, wieczory i t. d.”.

To lakoniczne streszczenie celów mówi wyraźnie, czem może stać się dla kultury mas ludowych zrzeszenie włościańskiego związku oświatowego.

26 lipca 1919

Pot i niemiłą woń

nóg, rąk, pach i t. p. usuwa radykalnie powszechnie znany „Sudoform”. Labolat. „Universal” w Warszawie.

Żądać wszędzie.

26 lipca 1919

KOBIETA POLSKA

Pranie różnych delikatnych tkanin

Bieliznę przyżółconą żelazkiem, moczyć w bardzo zimnej deszczówce z sodą i często tę wodę zmieniać. Na bieliźnie zbutwiałej spierać plamy gliceryną lub olejkiem rycinowym. Bieliznę zżółkłą od starości, namoczyć na dwie godziny w następującej mieszaninie: 2 litry miękkiej wody, 1 łyżka benzyny, 3 łyżki spirytusu; lekko wykręcić i wieszać na słońcu. Czasem wystarczy wyłożyć bieliznę na nocną rosę, lub na śnieg, w dzień słoneczny.

Materye wełniane jasne i flanele prać w mydlinach letnich z dodatkiem 2 łyżek amoniaku na wiadro wody; sody nie dodawać, bo od niej wełna się zbiega: płukać w wodzie tej samej temperatury, co woda użyta do prania, z dodatkiem kilku kropel ałunu dla materyi zielonych i niebieskich, a octu dla czerwonych i bronzowych. Wełny i flaneli nie trzeba przy praniu trzeć, tylko ją wyciskać; a po płukaniu nie wykręcać, ale ująwszy przedmiot w jedną rękę, drugą lekko przyciskając, wodę z niego ściągać. Podsuszyć w cieniu, albo zmaglować między dwoma kawałkami płótna i prasować na lewej stronie letniem żelazkiem. Można też ułożyć wyprane przedmioty według ich formy na stole, przykryć czystą serwetą i przyłożyć deską.

Jedwabie ciemne prać w piwie, a płukać w deszczowej wodzie, ale nie trzeć w rękach, bo się łamią, tylko zmywać miękką szczotką lub gąbką. Jedwabie jasne prać w wodzie z ziemniaków, którą się przygotowuje w następujący sposób: opłukane ziemniaki (liczyć 1 kg. na 5 litrów wody), utrzeć na tarce, rozpuścić w zimnej wodzie; gdy tak mączka osiądzie, odcedzić – w tej wodzie prać, a płukać w czystej. Inny sposób: jedwab rozłożyć na stole i wycierać go raz po razie miękką szczotką, moczoną w letnich mydlinach. Wypłukać, przesuwając go kilka razy w balii pełnej zimnej wody; potrzymać parę minut na powietrzu, aby woda ociekła; prasować letniem żelazkiem na lewej stronie. Tak prany jedwab nie straci połysku. Odświeżyć jedwabie można, zanurzając je w lekko słodzonej wodzie; poczem prasuje się wilgotne przez szmatę dość gorącem żelazkiem. Jednakże sukien jedwabnych zgniecionych, lepiej nie odprasowywać, bo tracą sztywność i jeszcze więcej się mną, tylko przeciągnąć po nich gąbką obficie namoczoną w spirytusie i powiesić, by wyschły.

Zefiry i satynki prać w wodzie z otrąb, co zarazem i krochmalenie zastąpi. Tę wodę przygotowuje się w następujący sposób: otręby zaszyć w muszlin i gotować przez godzinę w deszczówce; gdy ta zletnieje, będzie dobra do użycia. Płukać w czystej wodzie, nie bardzo wyciskać, tylko rozłożyć i powiesić w cieniu.

Tkaniny różowe, po wypraniu w ziemniaczanej wodzie, namoczyć zaraz w przecedzonej, dobrze kwaśnej, przegotowanej zimnej serwatce i prasować. Tkaniny żółte natrzeć rozbitemi żółtkami, jakby mydłem i prać w zimnej wodzie. Tkaniny zielone i czerwone, wyprane w ziemniakach lub otrębach, płukać w wodzie, do której się dodaje tyle octu białego, lub kwasku cytrynowego, aby woda była lekko kwaśną.

Zefirów, krotonów, satyn, nie należy krochmalić, bo krochmal na nich osiada, ale wysztywnić je w następujący sposób: wziąść 40 gr. żelatyny na litr ciepłej wody, przecedzić, dolać tyle wody, wiele potrzeba, żeby tkaniny zamoczyć, wycisnąć je, wysuszyć i skropić do prasowania. Można też zamoczyć tkaniny w dobrze słodzonej wodzie, wysuszyć, skropić i prasować.

Aksamit oczyszczać, pocierając świeżą słoniną, po której się go wyciera pod włos drugim kawałkiem aksamitu: wogóle nie należy aksamitu trzeć szczotką, tylko aksamitem. Odświeżać: po lewej stronie aksamit zmyć piwem lub octem na pół ze spirytusem i wyciągnięty w powietrzu prasować. Albo: na ciepłem żelazku położyć w kilkoro złożoną mokrą szmatę. Gdy zacznie parować, przeciągnąć po niej aksamit, jednocześnie włos czesząc miękką szczotką.

Krepę zgniecioną lub zmokniętą, przeciągać nad parą, poczem wysuszyć przy piecu.

Z podręcznika szkoły gospodarczej w Zakopanem.

20 lipca 1919

eprasa.pl 1cde87562a

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 1cde87562a