młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

ZHANG YIMING
Gwiazda Internetu i ofiara cenzury

nr 9. wrzesień 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

CZŁOWIEK ROZSZERZONY
Superman z techniki poczęty

RAPORT: F-35 i wojna elektroniczna
Więcej niż niewidzialny myśliwiec

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976199 09 >
cena: 11,90 zł (w tym 8% VAT)

Active Reader

Zapraszamy do udziału w nieustającym konkursie **Active Reader**.
Nagrody rozdajemy **codziennie**.
Uczestnik **Active Reader** zbiera punkty na swoim koncie i w każdej chwili może „zapłacić" swoimi punktami za nagrody wybrane z listy publikowanej na:
www.mlodytechnik.pl/active-reader-nagrody
Wybrane nagrody wysyłamy wraz z najbliższą przesyłką prenumeraty.

Zapamiętaj! Zbierasz punkty na koncie osobistym i w każdej chwili możesz sobie „kupić" za te punkty dowolne nagrody (wycenione w punktach). Wysyłka nagród i aktualizacja stanu dorobku punktowego na Twoim koncie odbywa się raz w miesiącu, podczas wysyłki prenumeraty. Stan swojego konta możesz sprawdzać na stronie:
www.mlodytechnik.pl/active-reader-ranking

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

Zbieraj punkty i zgarniaj nagrody

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

Punkty otrzymuje się za różne formy aktywności:

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

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

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

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

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

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

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

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

Temat numeru, temat artykułu 50-100 pkt
Zapraszamy do wspólnego kształtowania planu tematycznego kolejnych wydań MT. Zgłaszajcie na adres: **redakcja@mt.com.pl** propozycje tematów artykułów, które chcielibyście przeczytać w MT, w szczególności zagadnienia, które nadają się na temat numeru, opracowany w postaci zbioru artykułów. Jeśli w ciągu jednego roku od Twojego zgłoszenia w „Młodym Techniku" pojawi się artykuł lub temat numeru zgodny z Twoją propozycją, to otrzymasz punkty w AR:
1. **temat numeru** – 100 pkt
2. **artykuł** – 50 pkt
Do zgłaszanych tematów należy dołączyć krótkie objaśnienie (do 140 znaków), co powinien zawierać proponowany przez Ciebie artykuł.

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

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

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

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

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

• **Redaktor:**
Wojciech Stasiak

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

• **Redaktor Wydania:**
Wojciech Marciniak

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

• **Konsultacja graficzna:**
Małgorzata Jabłońska

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

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

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

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

eprasa.pl e5df3980f9

Temat okładkowy
Na ile zbliżamy się jako ludzkość do fazy rozwoju, w której w rozmaitych trudnych sytuacjach będą nas wspierać technologiczne supermoce najnowszej generacji? A może już osiągnęliśmy ów stan „rozszerzonego człowieczeństwa”? Zapraszamy do lektury wrześniowego Tematu numeru.

Supermoce człowieka rozszerzonego

Budzisz się rano. Czytasz powiadomienia wyświetlane bezpośrednio do oka z soczewki będącej terminalem systemu monitorującego stan Twojego organizmu. Dowiadujesz się, że nanoboty chirurgiczne przeprowadziły w nocy, gdy spałeś, udaną operację drobnej zmiany w ścięgnach stawu kolanowego. Chipy monitorujące nie zauważyły co prawda alarmujących zmian w guzku formującym się na tarczycy, ale jego neutralizacja zostanie sfinalizowana po zakończeniu aplikacji substancji czynnych, potrzebnych syntetycznemu immunosystemowi – dozowanych od tygodnia, zgodnie z planem terapii, opracowanym przez AI.

Bioniczny odbiornik fal radiowych w uchu włącza sygnał ulubionej stacji muzycznej, przekazywany bezpośrednio do mózgu. Z chmury obliczeniowej do Twojej świadomości spływają powiadomienia o możliwych rozwiązaniach problemu, nad którym wczoraj się zastanawiałeś.

Żyć nie umierać w świecie augmented humanity

Dziś nie chcesz się tym zajmować, więc dajesz interfejsowi mózgowemu polecenie „zachowaj w pamięci podręcznej”. Za oknem ogród pełen kwiatów. Skonfigurowanym gestem dłoni, wyposażonej w interfejs 3D obsługujący rozszerzenia zmysłów, włączasz widzenie w zakresie ultrafioletu, aby móc cieszyć się wszystkimi barwami roślin.

Masz wolne, ze względu na trwającą automatyczną terapię. To dobrze, bo w ogrodzie jest sporo do zrobienia. Zakładasz neuro-egzoszkielet wspomagający mięśnie, ustawiając go na poziom niski. Wprawdzie system w trakcie procedury terapeutycznej zaleca co najmniej średni poziom wspomagania, ale Ty, w trzysta osiemnastym roku życia, znasz przecież już nieźle swój organizm i wiesz, na co Cię stać.

Czy nie może tak być? Może. Rozwiązania opisane w tej wizji już istnieją – w tym sensie, że rzesza ludzi nauki i techniki intensywnie pracuje nad ich wprowadzeniem w życie. Przypuszczać należy, że kiedyś im się to uda. Jednak nawet jeśli tak się stanie, wcale nie znaczy to, że przyszłość *augmented human* rysuje się równie idyllicznie, jak na naszkicowanym wyżej obrazku – w każdym razie przyszłość nie każdego człowieka. I o tym, że supermoce raczej nie każdemu będą dane, też piszemy w „MT”, do którego lektury serdecznie zapraszam.

Mirosław Usidus

Szkoły, Nauczyciele
Miesięcznik „Młody Technik” jest dostępny dla szkół podstawowych i ponadpodstawowych w prenumeracie częściowo sponsorowanej przez Wydawnictwo AVT. **Szkoły zyskują rabat 30% na roczną prenumeratę „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 127

eprasa.pl e5df3980f9

STAŁY KONKURS

Active Reader

Super nagrody!

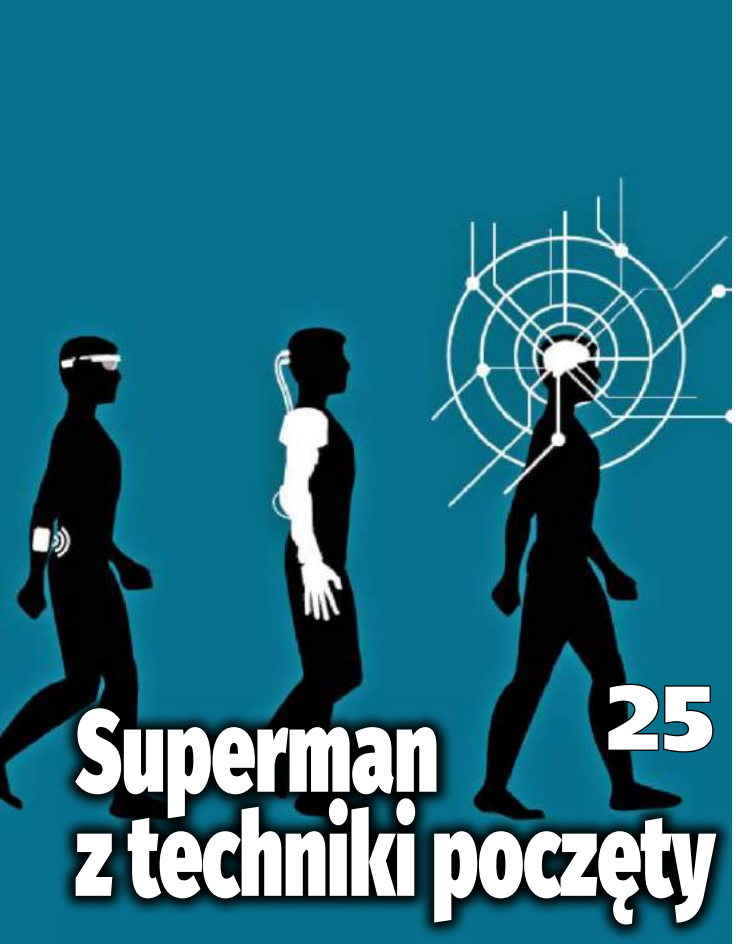
Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE

NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA

„Bo co może, co może mały człowiek?" – śpiewało się w dzieciństwie i refren ten, w nieco szerszym rozumieniu, powraca, gdy mierzymy się z tematyką opisywaną w najnowszym numerze MT. Okazuje się bowiem, że zwykły mały człowiek może już coraz więcej, a wszystko wskazuje na to, że najciekawsze dopiero przed nim. Nanotechnologie medyczne wspierające na bieżąco terapie i leczenie, sztuczna inteligencja dbająca o nasze samopoczucie, automatyzacja uwalniająca ludzi od ciężkich lub po prostu monotonnych prac, rzeczywistość wirtualna i rozszerzona, rozmaite czipy zbierające tony danych – również umieszczane w mózgu, wreszcie stałe sprzężenie człowieka z superkomputerem, mamiące iluzją/perspektywą nieśmiertelności... Zaraz, zaraz – w którym miejscu tej wyliczanki przeszliśmy z opisu rodzącej się rzeczywistości do projekcji spodziewanej przyszłości? Być może ustalenie tej granicy nie jest już wcale takie oczywiste, a rozwój nauki i techniki przyniesie jeszcze większe wymieszanie. Kto będzie „zwykłym" człowiekiem, a kto „rozszerzonym"? Czy da się to rozpoznać? Jaka będzie już całkiem wkrótce definicja *homo sapiens*?

eprasa.pl e5df



Spis treści 9/2019

Temat numeru
25 Człowiek rozszerzony – Superman z techniki poczęty
26 Rozszerzona ludzkość. Sięgając trzecią ręką po to, co niewidzialne
30 Niegasnące sny o nieśmiertelności. Usunąć linijkę kodu śmierci
33 Supermózg dla superczłowieka? Najpierw poznajmy i doceńmy to, co mamy w głowie
40 Medycyna Supermana. Starcie, w którym szanse chorób maleją

Technika
8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych Horyzonty mgłą spowite
18 •Ewolucja robotów. Selekcja nienaturalna
21 •Czy wszechobecny monitoring nas ocali? Czarna kula inwigilacji
23 •„Obrócony" grafen ekscytuje fizyków i inżynierów. Magiczny kąt
47 Raport MT – F-35 i wojna elektroniczna. Myśliwiec – to o wiele za mało powiedziane
58 Nasi idole – liderzy innowacji. Podbił świat, ale ugiął się przed cenzorem – Zhang Yiming

m.technik
64 Mobilne aplikacje – Test aplikacji: programy ze sztuczną inteligencją

Szkoła
64 Matematyka z ludzką twarzą – Znów o matematyce i muzyce
69 Koniec i co dalej – Udział człowieka w rywalizacji sportowej. Forma robota rośnie
72 Chemia inna niż w szkole – Te, które tworzą sole, część 3. Chlor raz jeszcze
Edukacja przez szachy
76 •Czy Aleksandra Goryachkina zdobędzie tytuł mistrzyni świata?
79 •Abecadło szachowe. Pułapki w obronie sycylijskiej – cz. 2
Na warsztacie
81 •Pompa abisynka
86 •Elektronika dla Ciebie. Automatyczny włącznik zmierzchowy
88 MT studiuje – Architektura. Poza schematem
Klub i szkoła wynalazców
90 •Szkoła Wynalazców – dozwolone do lat 15
91 •Klub Wynalazców – bez ograniczeń wieku
92 •Vademecum Młodego Wynalazcy
95 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
Odkryj historię wynalazków
96 •Nagłaśnianie i wzmacnianie dźwięku
101 •Klasyfikacja niektórych urządzeń nagłaśniających dźwięk

Hobby
102 Fotografia – Kreatywne fotografowanie
108 Z pasji do motoryzacji – Najsłynniejsze samochody koncepcyjne
118 Technologia i muzyka – KRK Rokit 5 G4. Monitory studyjne
122 Akademia audio – Wielkie możliwości małego pudełka: NAD M10

Prezentacje
125 MT testuje – Szybki router D-Link DIR-1960

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

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

List miesiąca

nagroda: 30 punktów AR
Szczegóły na stronie 2

Księżycowa porażka ZSRR

Szanowna redakcjo „MT"

Myślę, że niedawno wydany „księżycowy", jubileuszowy numer „MT" warto uzupełnić o fakty dotyczące nieudanych radzieckich prób prześcignięcia Amerykanów.

Zgodnie z radzieckimi planami, w locie na Księżyc miało wziąć udział dwóch lunonautów. Jeden z nich miał wylądować na Księżycu. Wybitny radziecki konstruktor Siergiej Korolow pracował nad rakietą N-1. Przygotowywano także nowy statek Sojuz, prototyp załogowego statku księżycowego.

Radziecka koncepcja lądowania jednego człowieka na Księżycu rodziła jednak pewien problem. Co się stanie, gdy kosmonauta np. potknie się i upadnie? W amerykańskim planie znajdował się kolega do pomocy. Wprawdzie można było liczyć, że przewrócony kosmonauta wstanie o własnych siłach, ale przy ciężkim i niewygodnym kombinezonie nie było to wcale pewne.

Zdaniem ekspertów, niezbyt dobrze zaprojektowano również sam radziecki lądownik. O ile Amerykanie połączyli go ze statkiem Apollo za pomocą śluzy, to w przypadku statku rosyjskiego zajęcie miejsca w lądowniku wymagało wyjścia w przestrzeń kosmiczną. Ograniczenia te, podobnie jak tylko dwuosobowa załoga, były wynikiem określonego udźwigu rakiety nośnej. Brak odpowiednio potężnej rakiety narzucił bariery konstrukcyjne statku kosmicznego Ł-3, składającego się z modułu Sojuz 7K-Ł3 (ŁOK – Łunnyj Orbitalnyj Korabl), którym kosmonauci mieli dolecieć na orbitę Księżyca i wrócić na Ziemię, oraz lądownika ŁK (Łunnyj Korabl).

Zaprojektowana przez Korolowa rakieta N-1, mimo teoretycznie dobrych osiągów (do 95 ton udźwigu), miała bardzo skomplikowany układ napędowy, na który składało się trzydzieści silników (Saturn-5 miał tylko pięć). W czasie testów wykorzystywane w rakiecie silniki NK-33 okazały się nad wyraz awaryjne. A czasu nie było wiele na poprawki.

W tym czasie Amerykanie prowadzili już – w ramach programu Gemini – udane dokowania, do 1966 r. z powodzeniem testując wszystkie potrzebne działania na orbicie. Tego samego rodzaju testy Rosjanie rozpoczęli dopiero w 1967 r. W USA projekty prowadziła powołana nieco wcześniej agencja NASA. W ZSRR zarówno prace konstrukcyjne, jak i kwestie prowadzenia projektu spoczywały na Korolowie.

Gdy Korolow zmarł w 1966 r., projekt przejął Wasilij Miszyn, ale już było widać, że perspektywy rysują się słabo. W ciągu kilku lat nie udało się przeprowadzić pomyślnie ani jednego startu N-1. Wszystkie cztery testy zakończyły się katastrofami.

Mając do dyspozycji odpowiednią – czyli odpowiednio mocną i niezawodną – rakietę nośną, w pierwszej połowie 1969 r. Amerykanie zaczęli wysyłać astronautów na orbitę Księżyca. Stawało się jasne, że Związek Radziecki został daleko w tyle za USA w wyścigu na Księżyc. Na osłodę miał swoje misje bezzałogowych sond, które propaganda odpowiednio nagłaśniała, „przykrywając" główny problem ZSRR. 20 lipca 1969 r. misja Apollo 11 wylądowała na powierzchni Srebrnego Globu.

Propagandowe rażenie zwycięstwa USA w wyścigu księżycowym było ogromne. Rosjanie próbowali wprawdzie potem jeszcze pracować nad N-1, ale ostatecznie polityczna decyzja władz partyjnych ucięła rozwój wielkiej radzieckiej rakiety. Można powiedzieć, że w 1969 r. mieliśmy pierwszy sygnał porażki ZSRR w zimnej wojnie. Wtedy właśnie wszyscy zaczęli dostrzegać, że nieefektywny system komunistyczny nie może wygrać technologicznej rywalizacji z Zachodem.

Łączę ukłony,

Henryk z Kłobucka

Drewnem w chmury

Przeczytałem właśnie w „Młodym Techniku" bardzo ciekawy raport o nowym budownictwie z drewna, dotyczącym w dużej mierze wysokościowców. Muszę przyznać, że na kimś, kto przeżył około dwudziestu lat w piętnastopiętrowym bloku na jednym z warszawskich osiedli, temat robi duże wrażenie. Pamiętam, że o ile podziwianie dalekich widoków z wyższych kondygnacji mojego domu

eprasa.pl e5df3980f9

(konkretnie jedenastego) było zawsze ekscytującym i pozytywnym doświadczeniem, o tyle świadomość, że jesteśmy na co dzień otoczeni kupą betonu zmieszanego z żelastwem zbrojenia nie należała już do spraw przyjemnych. Do tego dochodziło oczywiście ciągłe stykanie się z socjalistyczno-komunistyczną fuszerką wykonania i wykończenia, ale to temat na inną opowieść. W Waszym artykule czytam, że budowane obecnie na świecie domy z drewna mają już po 53, a nawet i ponad 80 m wysokości, czyli grubo przewyższają te znane mi „organoleptycznie" z dzieciństwa i wczesnej młodości. To już poważne osiągi! Aż dziw, że drewno daje radę. Gdyby móc dorastać właśnie w takim naturalnym otoczeniu, byłoby to chyba bardzo ożywcze doświadczenie, a i przy okazji człowiek byłby pewnie odrobinę zdrowszy.

Ciekawe, do jakich wysokości stosowanie technologii opartych na drewnie ma uzasadnienie ekonomiczne, a przede wszystkim – jest bezpieczne. Mam nadzieję, że nie przekonamy się o tym w jakiś dramatyczny sposób, i że nie damy do tego powodów, czyli nie wpakujemy się w żaden, w sumie bezsensowny, wyścig w rodzaju „kto da więcej". Od pewnych wysokości mieszkanie w wieżowcu – niezależnie od tego, z czego zostanie wzniesiony – staje się już po prostu ryzykowne. W razie awarii któregoś z kluczowych systemów takiego budynku komfort lokatorów górnych pięter mocno spada, a gdy dochodzi do wypadku, pożaru czy wybuchu nasze piękne lokum w chmurach może okazać się pułapką bez wyjścia.

Mimo to będę się rozwojowi drewnianej budowlanej technologii przyglądał bacznie, bo warto. No i pytanie na koniec – kiedy u nas zaczną powstawać podobne drewniane „cudeńka"?

Piotr Asiak

Innowatorzy na rozdrożu

W opublikowanym właśnie rankingu innowacyjności Polska wśród państw Unii Europejskiej zajmuje miejsce czwarte od końca.

Sam w sobie taki wynik niewiele jeszcze mówi, bo najważniejsza jest zawsze tendencja – czy idziemy w górę, czy przeciwnie itd. Okazuje się, że od ośmiu lat praktycznie stoimy w miejscu (w 2011 r. spadliśmy z najwyższego, jak dotąd, 23 miejsca) i lokujemy się na 25 pozycji, wyprzedzając jedynie Chorwację, Bułgarię i Rumunię. To na pewno nienajlepsza informacja, zwłaszcza że tyle się mówi od dawna o konieczności wyjścia z pułapki średniego rozwoju i gonienia europejskiej czołówki, do czego innowacje są bez wątpienia kluczowym elementem.

Z drugiej strony, pozornie stojąc w miejscu, jednak idziemy do przodu, bo od ostatniego zestawienia, z 2017 r., zanotowaliśmy czteroprocentowy wzrost stopnia innowacyjności i zaliczono nas do grupy „umiarkowanych innowatorów" (a że może być gorzej, dowodzi przypadek Bułgarii i Rumunii, sklasyfikowanych jako „słabi innowatorzy"). Kłopot w tym, że państwa Unii notują postęp od nas szybszy albo podobny, więc na nasz krok odpowiadają swoim, albo dwoma. Nasza bazowa średnia, w stosunku do rankingu z roku 2011, wynosi 61 procent, podczas gdy liderów – Szwecji, Finlandii, Danii i Holandii – aż 130!

Czy i kiedy uda się może nawet nie dogonić prymusów, ale chociaż zacząć zmniejszać dystans do średniaków?

To trudna sprawa. Oczywiście trudno się ścigać, gdy wzrost PKB opiera się przede wszystkim na konsumpcji, a wielkie narodowe plany gospodarcze prezentują się imponująco głównie na papierze i w powerpointach. Nawet jednak jeśli te zasadnicze „sprzeczności bazy i nadbudowy" uda się w końcu pokonać (oby jak najszybciej), pozostaje zasadniczy problem, na ile kraj wielkości Polski i o jej potencjale ekonomiczno-politycznym jest w ogóle w stanie przejść z kategorii średniaków do grupy nadającej ton w rozwoju technologicznym. Samo chciejstwo i propaganda sukcesu to rzecz jasna dużo za mało, ale co gorsza – nawet dobrze skrojony i długofalowy plan nie jest wcale gwarantem sukcesu. Wielu krajom się to po prostu nie udało. Wyzwanie jest nie lada, zwłaszcza w świecie podlegającym bardzo dynamicznym zmianom, których konsekwencji, a czasem nawet i kierunku, nie sposób do końca przewidzieć.

Piotr Wojciechowski

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 e5df3980f9

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

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

Rekordowa farma słoneczna w Emiratach

Zjednoczone Emiraty Arabskie otworzyły największą na świecie farmę solarną, Noor Abu Dhabi. Instalacja składa się z 3,2 miliona paneli fotowoltaicznych. Według oficjalnego komunikatu szczytowa moc tej „fabryki energii" może sięgać 1177 megawatów. Farma zapewni energię elektryczną dla blisko 100 tys. gospodarstw domowych.

Noor Abu Dhabi ma być rozbudowywana, a nasłonecznionych, pustynnych terenów w ZEA nie brakuje. Kilkadziesiąt kilometrów dalej, w pobliżu Dubaju, powstanie też największy na świecie park solarny, Rashid Al Maktoum Solar Park. W tej chwili obiekt ma moc 800 MW, ale w najbliższych latach na jego terenie powstanie 260-metrowa wieża słoneczna, zostaną także zainstalowane miliony dodatkowych luster i paneli fotowoltaicznych. W efekcie farma ma w roku 2020 dysponować mocą 1 tys. MW, osiągając dekadę później 5 tys. MW.

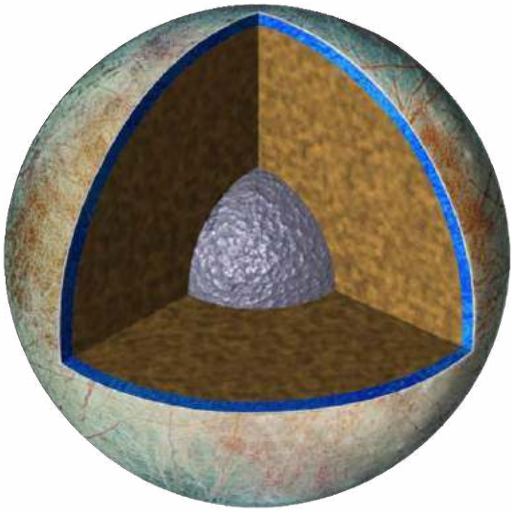
Jeszcze większe plany słoneczne szykuje sąsiad Emiratów, Arabia Saudyjska. Rząd tego kraju i japoński gigant technologiczny, SoftBank, planują budowę na pustyni farmy solarnej o mocy aż 200 gigawatów, za 200 mld dolarów. Inwestycja ma zostać sfinalizowana w latach 30.

240 km/godz. w ciągu 5 sekund może osiągnąć najszybsza kolejka górska (rollercoaster) na świecie, w parku rozrywki Ferrari World w Abu Dhabi, w Zjednoczonych Emiratach Arabskich.

WODA W KOSMOSIE

Ocean Europy zasolony taką samą solą jak ziemskie morza?

Najnowsze badania sugerują, że jeśli chodzi o skład chemiczny, ogromny ocean pod lodową skorupą Europy, najbardziej znanego księżyca Jowisza, może być całkiem podobny do mórz ziemskich. Wcześniej uważano, że w tym dwukrotnie większym niż cała woda Ziemi rezerwuarze dominują sole siarczanowe. Jednak Kosmiczny Teleskop Hubble'a wykrył na mroźnej powierzchni Europy obecność chlorku sodu (NaCl, czyli zwykłej soli kuchennej), co każe zweryfikować panujące poglądy.



– *Musimy ponownie przyjrzeć się temu, co wiemy o składzie chemicznym Europy, jak również jej wewnętrznej geochemii* – powiedziała dla serwisu Space.com Samantha Trumbo z California Institute of Technology w Pasadenie. – *Jeśli chlorek sodu rzeczywiście odzwierciedla skład wewnętrznego oceanu, to księżycowy akwen może być bardziej ziemski, niż myśleliśmy.*

Naukowcy zauważyli, że ślady NaCl występują po tej stronie Europy, która zawsze jest zwrócona w kierunku Jowisza, podobnie jak ma to miejsce z naszym Księżycem. Po stronie zewnętrznej na powierzchni jowiszowego satelity znajduje się za to więcej związków siarki, które – jak teraz zaczynają sądzić naukowcy – nie pochodzą z jego wnętrza, lecz z innych księżyców, np. aktywnego wulkanicznie Io.

eprasa.pl e5df3980f9

PRZESYŁ DANYCH

Sieć 5G w Polsce ma przyspieszyć dzięki ustawie

Sejm RP uchwalił ustawę o wdrożeniu sieci 5G. Nowe prawo ma ułatwić budowę infrastruktury telekomunikacyjnej sieci kolejnej generacji. Za ustawą głosowało 375 posłów, przeciw było 21, od głosu wstrzymało się 26. Nowela zakłada zwiększanie dostępu obywateli i przedsiębiorców do nowoczesnych usług telekomunikacyjnych, w tym do szerokopasmowego Internetu – zwłaszcza na obszarach wykluczonych cyfrowo, czyli najczęściej na terenach wiejskich.

Przyjęte przez polski parlament rozwiązania realizują zalecenia Komisji Europejskiej, która we wcześniej ogłoszonych dokumentach i deklaracjach wyrażała pragnienie, by kraje członkowskie zapewniły szerokie pokrycie swoich terytoriów siecią technologii 5G do 2025 r. Według wskazań Komisji do 2020 r. sieć 5G powinna być dostępna na zasadach komercyjnych w co najmniej jednym dużym mieście każdego państwa UE.

W nowych przepisach przewidziano regulacje, które zapewnią dostęp do informacji o emisji promieniowania elektromagnetycznego w środowisku w związku z budową i modernizacją sieci mobilnych. Rząd polski udostępnił też białą księgę, w której omawia się najważniejsze zagadnienia związane z polem elektromagnetycznym o częstotliwościach radiowych. Opracowanie dostępne jest pod adresem internetowym: www.gov.pl/web/5g/biala-ksiega.

eprasa.pl e5df3980f9

ZAGADKI WSZECHŚWIATA

Znów gwiazda przygasająca w niewytłumaczalny sposób

Astronomowie znaleźli kolejną gwiazdę (po słynnej KIC 8462852) przygasającą w sposób, którego nie potrafią wytłumaczyć. Nazywa się EPIC 249706694 i jest gwiazdą podwójną, znajdującą się ok. 350 lat świetlnych od nas. Choć fluktuacje światła są w większości jednakowe, to odstępy czasu pomiędzy nimi wydają się całkowicie przypadkowe.

Pierwotnie gwiazda była badana przez Kosmiczny Teleskop Keplera. Dzięki metodzie tranzytu wykryto wówczas spadki jasności zbyt głębokie jak na potencjalnie wywołane przez przechodzące przed tarczą gwiazdy planety. Podczas piętnastu cykli obserwacyjnych obejmujących 87 dni zanotowano 28 spadków, z których wszystkie oprócz dwóch miały tę samą głębokość. Mogłyby to być skutki wędrówki planet, ale w niezwykle specyficznym układzie. Tak głębokie spadki jasności nie pasują do znanych nam chmur asteroidów i pyłów.

Uczonych najbardziej zdumiewa jednak brak regularności tego zjawiska.

„Niezwykłym aspektem spadków jasności jest to, że nie wykazują one żadnej okresowości, a ich czasy pojawiania się mogłyby być równie dobrze wyprodukowane przez generator liczb losowych", piszą naukowcy z MIT w komunikacie wydanym na temat swoich badań.

AUTONOMICZNE LOTNICTWO

Pierwsze całkowicie samodzielne lądowanie samolotu

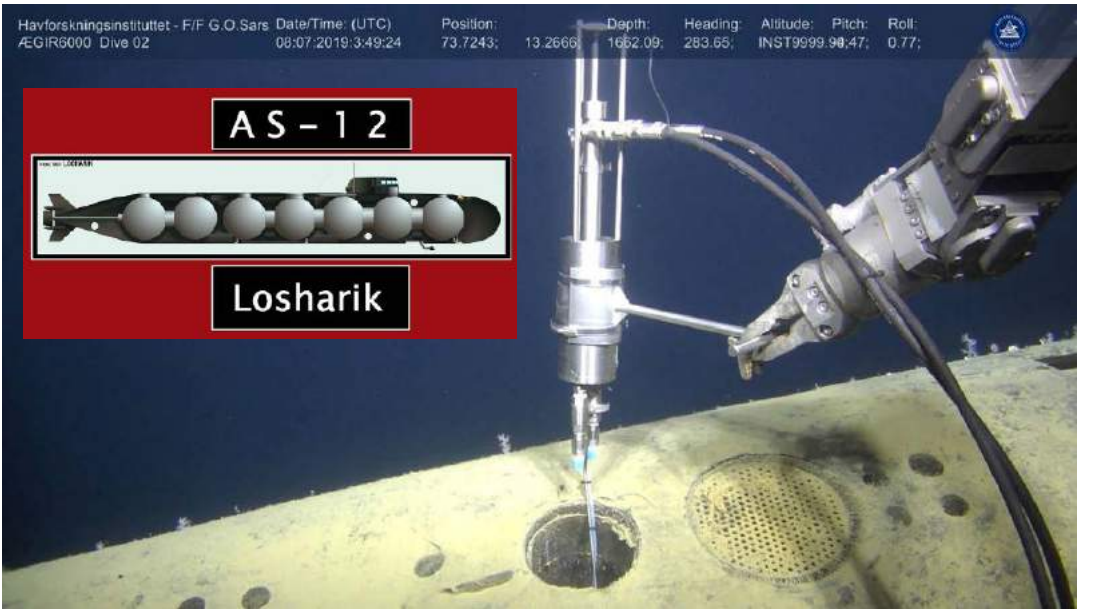
Filmik Raytheona na Twitterze: http://bit.ly/2N6KnZD

Naukowcom z Uniwersytetu Technicznego w Monachium udało się przeprowadzić pierwsze prawdziwie autonomiczne lądowanie samolotu, czyli takie, w którym niepotrzebne okazało się jakiekolwiek wsparcie systemów naziemnych. Przetestowali w ten sposób system wykorzystujący specjalną kombinację kamer, czujników podczerwieni i GPS.

Autonomiczne loty samolotów i lądowania nie wydają się na pierwszy rzut oka wielką nowością. Trzeba jednak pamiętać, iż znane dotychczas autonomiczne maszyny nie lądują samodzielnie – lotnisko, systemy naziemne i obsługa prowadzą je za pomocą sygnału radiowego (*Instrument Landing System*). Na mniejszych lotniskach, gdzie nie ma odpowiedniego wyposażenia, nie da się w ogóle przeprowadzić tego rodzaju manewru.

Układ opracowany przez niemieckich specjalistów wykorzystuje do nawigacji GPS, z którym współpracują kamery na podczerwień oraz pracujące w zakresie światła widzialnego. Wykrywają one pas startowy i uzyskują dokładny obraz jego pozycji nawet wtedy, gdy mgła lub deszcz zakłócają widoczność. Samolot sam może obliczyć ścieżkę schodzenia i bezpiecznie lądować. W teście maszyna rozpoznała pas startowy z dużej odległości i precyzyjnie wylądowała, a pilot w żadnym momencie nie przejął nad nią kontroli.

eprasa.pl e5df3980f9



KATASTROFY MORSKIE

Kłopoty z rosyjskimi okrętami podwodnymi

Tonące rosyjskie okręty podwodne sprawiają coraz więcej problemów. Najpierw na Morzu Barentsa zapalił się pod wodą i poszedł na dno, zabijając czternastu członków załogi, okręt specjalnego przeznaczenia AS-12 Łoszarik. Kilka dni później usłyszeliśmy o badaniach podwodnych przeprowadzonych przez Norwegów w pobliżu wraku okrętu podwodnego K-278 Komsomolec, który zatonął jeszcze w 1989 r., wskutek pożaru, co doprowadziło do śmierci 42 członków załogi. Okazało się, że poziom promieniowania substancji radioaktywnych, które wyciekły z reaktora napędzającego Komsomolca, przekracza setki tysięcy razy normalny poziom dla wód oceanicznych.

Opinia publiczna nie od razu dowiedziała się o katastrofie Łoszarika. Kiedy Rosja wydała w końcu oświadczenie o wypadku, wciąż nie wiadomo było dokładnie, jaki okręt podwodny uległ pożarowi i czy był zasilany energią jądrową. Ta niechęć do ujawniania szczegółów wzbudziła falę spekulacji co do przeznaczenia i misji Łoszarika. Zdaniem niektórych mógł służyć do przecinania kabli podmorskich, stanowiących infrastrukturę internetową. Jego parametry techniczne nie są znane, ale wiadomo, że był to okręt przeznaczony do działań głębinowych. W 2012 r. operował na dnie Oceanu Arktycznego, gdzie na głębokości ponad 2 tys. metrów umieszczono rosyjską flagę. Intrygująca jest lista ofiar katastrofy, bo nie byli to szeregowi marynarze. Jak podał w „GW" ekspert od tematyki rosyjskiej, Wacław Radziwinowicz, z czternastu ofiar aż siedem było w randze komandora (odpowiednik pułkownika), a pozostali to również oficerowie o stopniu nie niższym niż komandor podporucznik (odpowiednik majora).

Mniej więcej tydzień po katastrofie Łoszarika naukowcy wysłali zdalny okręt podwodny, aby zebrać próbki wokół wraku Komsomolca.

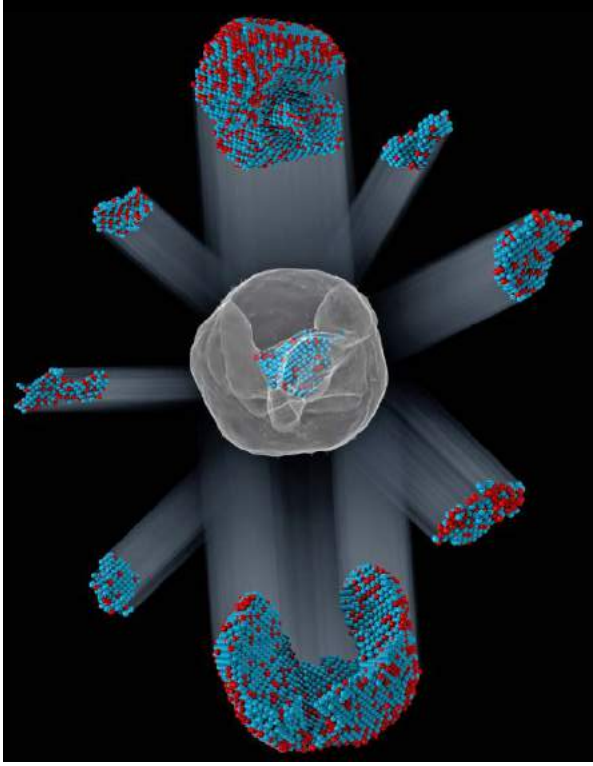
– *Pobraliśmy próbki wody z kanału wentylacyjnego okrętu, ponieważ zarówno w latach 90., jak i ostatnio w 2007 r. Rosjanie dokumentowali radioaktywne przecieki* – powiedziała w komunikacie prasowym liderka ekspedycji Hilde Elise Heldal.

Według różnych źródeł, przecieki przekraczają normę od 100 do nawet 800 tys. razy. Jednostka zatonęła ok. 260 mil morskich od wybrzeża Norwegii i znajduje się teraz ok. 1,5 km pod powierzchnią oceanu.

eprasa.pl e5df3980f9

NUKLEACJA PRZEMIAN FAZOWYCH

Atomy w 4D



Po raz pierwszy w historii udało się uchwycić atomowe ruchy w czterech wymiarach, czyli w przestrzeni i czasie. Wykorzystując zaawansowane narzędzia do obrazowania, naukowcy obserwowali proces nazywany nukleacją w trakcie przemian fazowych tak szczegółowo, jak nigdy dotąd.

Wykorzystując potężny mikroskop elektronowy w Berkeley Lab, badacze zastosowali technikę obrazowania nazywaną „atomową tomografią elektronową". Polegało to na tym, że gdy próbka molekularna – składająca się z nanocząsteczek stopu żelaza i platyny, ogrzewanych do temperatury 520 stopni Fahrenheita, w której zachodzi przejście fazowe – obracała się, mikroskop rejestrował trójwymiarowe obrazy atomów wewnątrz niej. Po 9, 16 i 26 minutach naukowcy wykonali zdjęcia 3D.

Do tej pory zakładano, że jądra w procesie nukleacji są stosunkowo okrągłe i mają ostrą granicę, ale nowa technika obrazowania pokazała, że przybierały nieregularne kształty. Obrazy wykazały, że każde jądro było tworzone przez zbiór atomów, przyjmujących strukturę nowej fazy, jednak atomy bliżej centrum jąder były bardziej zdezorganizowane niż atomy dalsze. Naukowcy zaobserwowali, że jądra kurczą się, dzielą, łączą, a nawet znikają w okresie przejścia fazowego.

MONITORING LUDZI

Wydajność pracownika mierzona maszynowo

Naukowcy z Uniwersytetu w Dartmouth opracowali system detekcji, który potrafi w sposób stały śledzić wydajność pracowników. Składa się on z mobilnych czujników, monitorujących i oceniających wydajność poprzez komunikowanie ze sobą różnych urządzeń Internetu Rzeczy, np. bransoletki-opaski ze smartfonową aplikacją.

Całość składa się z trzech zasadniczych elementów. Smartfon śledzi aktywność fizyczną, lokalizację, sposób korzystania z telefonu i światło otoczenia. Opaska lub bransoletka typu fitness monitoruje funkcje serca, sen, stres i inne parametry organizmu, takie jak waga czy zużycie kalorii. Z kolei nadajniki lokalizacyjne umieszczone w domu i biurze dostarczają informacji na temat czasu pracy i przerw. Na podstawie płynących z czujników danych algorytmy uczenia maszynowego oparte na chmurze klasyfikują wydajność pracowników.

Zespół testował swój mobilny system detekcji na 750 osobach zatrudnionych w amerykańskich firmach. Okazało się, że potrafi on klasyfikować i wskazywać pracowników o dobrych oraz słabych wynikach aż z 80-procentową dokładnością.

prasa_01e5df3980f9

SPRZĘT MOBILNY

Samsung poprawił swój zginany telefon

Powołując się na anonimowe źródła wewnętrzne, agencja Bloomberg podała informację o zakończeniu przez Samsunga prac nad „przeprojektowaniem" Galaxy Fold, nieszczęsnego (jak dotychczas) aparatu ze zginanym wyświetlaczem. O nieco żenujących usterkach, pęknięciach i rozwarstwieniach ekranu szumnie anonsowanego telefonu, o których informowali testujący urządzenie dziennikarze i blogerzy, pisaliśmy niedawno w „MT".

Problemy z główną innowacją w urządzeniu, czyli składanym ekranem, pojawiały się po oderwaniu folii zabezpieczającej. Koreańska firma informowała wcześniej, iż przyczyną usterek mogły być siły działające na odsłonięte części zawiasu. Według nieoficjalnych relacji, w poprawionej wersji Folda folia ochronna owija całą powierzchnię ekranu i nie da się jej oderwać ręcznie. Zawias został całkowicie przebudowany, przesuwając się nieco w górę od ekranu (jest teraz w jednej płaszczyźnie z wyświetlaczem), co pomaga w gładkim rozciągnięciu warstwy ochronnej.

Wersja rynkowa aparatu ma być już stuprocentowo gotowa i sprawna. Samsung, wg Bloomberga, wkrótce rozpocznie wysyłki głównych komponentów, w tym wyświetlaczy i baterii, do swojego głównego zakładu montażowego w Wietnamie. Nie wiadomo jednak, kiedy telefon trafi do normalnej sprzedaży. Raczej nie będzie to lato tego roku.

20 rzek, z których wszystkie są dopływami Tamizy, przepływa pod Londynem, przez podziemne przepusty, łącząc się niekiedy z systemem kanalizacyjnym miasta.

eprasa.pl e5df3980f9

ALTERNATYWNE PALIWA

Bolid z Krosna najlepszy w Europie

Studenci Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Krośnie, należący do Koła Naukowego Rotor, pobili swój własny rekord długości trasy przejechanej bolidem na jednym litrze etanolu. Podczas zawodów Shell Eco-marathon, w Holandii, przebyli 749 km i zdobyli pierwsze miejsce w Europie.

Na krośnieńskiej uczelni w 2016 r. zbudowano pojazd o nazwie Piła, którego zadaniem było przejechać jak najdłuższą trasę na litrze wspomnianego paliwa. Co roku studenci, przy współpracy z wykładowcami i lokalnymi firmami, starają się doskonalić i ulepszać swoją konstrukcję, startując w międzynarodowych zawodach akademickich organizowanych przez koncern paliwowy Shell.

W 2016 r. Piła przejechała 133 km, rok później 306 km, a w 2018 r. było to już 498 km. W tym roku dystans wydłużył się o blisko 250 km. Krośnieńskiej drużynie zapewniło to pierwsze miejsce wśród prototypów zasilanych etanolem oraz drugie wśród prototypów zasilanych silnikami spalinowymi.

INTELIGENTNA INWIGILACJA

W Echo nic nie znika

Amazon przyznaje, że nigdy nie usuwa zarejestrowanych nagrań dźwiękowych użytkowników systemu Echo, skojarzonego z wirtualną asystentką Aleksą. Przedstawiciel firmy stwierdził to w oficjalnej odpowiedzi koncernu na zapytanie senatora Chrisa Coonsa, demokraty reprezentującego stan Delaware. Oznacza to, że nagrania są kasowane tylko i wyłącznie na wniosek samego użytkownika.

Po wystosowaniu oficjalnego zapytania przez członka Kongresu USA, Amazon był zobowiązany udzielić odpowiedzi. Opublikował ją Brian Huseman, jeden z wiceprezesów Amazona. Jak przyznał, Amazon bezterminowo przechowuje nie tylko nagrania samego głosu, ale także transkrypcje poleceń wydawanych Aleksie.

Wzbudza to oczywiście kontrowersje, gdyż przechowywane na serwerach Amazona nagrania rozmów z głośnikiem Echo teoretycznie mogą być wykorzystywane w różnych celach. Wiele osób sądzi, że czynią tak podmioty trzecie, np. firmy reklamowe, targetujące reklamy na podstawie treści audio.

eprasa.pl e5df3980f9

INFORMACJE KWANTOWE

Teleportacja fotonu do wnętrza diamentu

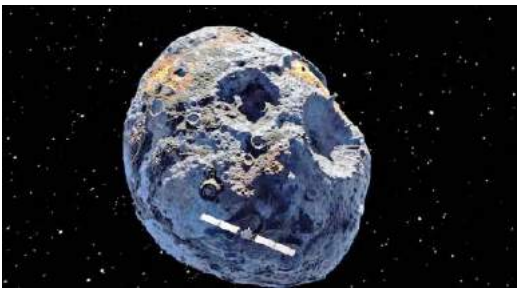
Zespół naukowców z Narodowego Uniwersytetu w Jokohamie w Japonii jako pierwszy na świecie dokonał teleportacji fotonu do pustej przestrzeni wewnątrz skazy w diamencie. W ten sposób przeniesiona została tam informacja kwantowa. Udało się to dzięki wytworzeniu wokół krystalicznej struktury oscylującego pola magnetycznego.

Kazuya Tsurumoto, Ryota Kuroiwa, Hiroki Kano, Yuhei Sekiguchi i Hideo Kosaka wykorzystali skazę w strukturze diamentowej, czyli, mówiąc w uproszczeniu, brak atomów węgla w miejscach, w których powinny być. To stworzyło „miejsce" na teleportowany foton. Przeprowadzono to, stwarzając oscylacje magnetyczne poprzez fale i mikrofale, oraz mocując niezwykle cienki drut do powierzchni diamentu.

Do „zakotwiczenia" elektronu naukowcy użyli namagnetyzowanego azotu. Za pomocą fal mikrofalowych i radiowych doprowadzili spin elektronów do splątania ze spinami węgla. Spin elektronu rozpadł się pod wpływem pola magnetycznego wytworzonego przez nanomagnes, czyniąc go podatnym na splątanie. Wprowadzono foton przechowujący informacje kwantowe, a elektron pochłonął foton, co przeniosło stan polaryzacji fotonu na węgiel, w którym pośredniczył splątany elektron. Operacja teleportacji została sfinalizowana.

300 prześwietleń rentgenowskich płuc – to ekwiwalent dawki promieniowania, którą otrzymuje rocznie palacz papierosów z powodu zawartości promieniotwórczego izotopu polonu ^{210}Po w dymie.

eprasa.pl e5df3980f9



PODBÓJ KOSMOSU

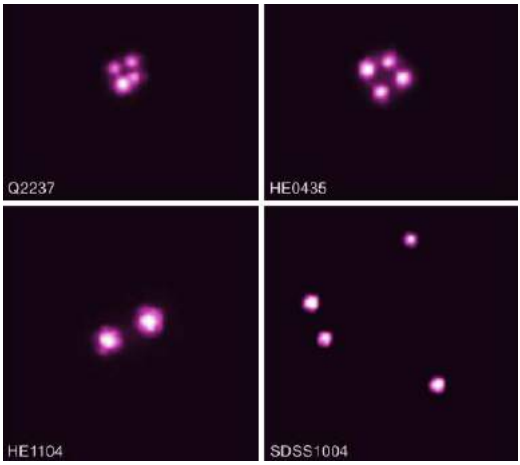
◆ NASA zapowiada misję na 16 Psyche, jedną z największych planetoid znajdujących się w pasie pomiędzy Marsem a Jowiszem, której wartość szacowana jest na 37 biliardów zł – obiekt o średnicy 210 km składa się głównie z żelaza, niklu, złota i platyny, a powodem wyprawy jest oczywiście nie tylko chęć pogłębienia wiedzy o historii Układu Słonecznego, ale przede wszystkim opracowanie technik kosmicznego górnictwa. ◆ Na rok 2026 planowany jest start misji NASA na Tytana, największy księżyc Saturna – w 2034 r. specjalnie skonstruowany dron o napędzie jądrowym wyląduje na powierzchni księżyca i rozpocznie działania naukowe obliczone na 2,5 roku, w których trakcie przemierzy ok. 175 km terenów piaszczystych oraz przeprowadzi loty nad zbiornikami metanu i etanu. ◆ Opublikowane w „Nature Astronomy" badania zespołu Matthew Knighta z Uniwersytetu Maryland zdecydowanie wskazują, że międzygwiezdny obiekt Oumuamua ma naturalne pochodzenie i nie jest statkiem, ani nawet fragmentem statku Obcych. ◆

POJAZDY AUTONOMICZNE

◆ Firma Baidu, chiński odpowiednik Google'a, połączyła niedawno siły z Toyotą i Geely, aby od strony mechanicznej i pod kątem rozwiązań sztucznej inteligencji opracować przedsięwzięcie o nazwie *Apollo*, dotyczące autonomicznych samochodów – plan zakłada osiągnięcie pełnej autonomii pojazdów do roku 2021. ◆ Firmy Lyft i Aptiv podjęły decyzję o rozpoczęciu współpracy z amerykańską Narodową Federacją Niewidomych, w celu stworzenia odpowiedniego interfejsu dostosowanego do potrzeb osób słabowidzących lub niewidomych, umożliwiającego im zamawianie autonomicznych pojazdów, wyznaczanie celu jazdy oraz odbiór na bieżąco informacji dotyczących podróży. ◆

BADANIA ZIEMI

◆ Brytyjscy naukowcy zainicjowali projekt umieszczania na Grenlandii tzw. Cryoeggs, czyli kul o wadze 1,2 kg i średnicy 120 mm, zawierających trzy czujniki elektroniczne do pomiaru temperatury wody, ciśnienia i przewodności pod dwukilometrową warstwą lodu, służących do monitorowania procesów topnienia i przesuwania się mas lodowych. ◆ Lipcowe silne trzęsienia ziemi w południowej Kalifornii, następujące po sobie dzień po dniu – pierwsze o sile 6,4, a drugie 7,1 stopnia w skali Richtera – spowodowały ogromne pęknięcia w Ziemi, widoczne na zdjęciach satelitarnych, a także wzbudziły w lokalnych mieszkańcach obawy przed katastroficznym „supertrzęsieniem", które zdaniem naukowców jest w tym miejscu nieuchronne; służba geologiczna USA (USGS) ostrzega przed kolejnymi wstrząsami w regionie. ◆



ASTROFIZYKA

◆ Według wydrukowanego w „Live Science" raportu badaczy z Izraelskiego In-

eprasa.pl e5df3980f9

stytutu Technologii, wchłaniane przez czarne dziury cząstki antymaterii, czy też cząstki o ujemnej energii, anihilują częściowo samą czarną dziurę – wraz z upływem czasu, w miarę jak tego rodzaju procesów zachodzi coraz więcej, czarna dziura może nawet z ich powodu całkowicie zniknąć. ◆ Wykorzystując dane z obserwatorium rentgenowskiego Chandra i naturalne zjawisko zwane soczewką grawitacyjną, astronomowie zmierzyli spiny pięciu supermasywnych czarnych dziur – materia w jednym z tych kosmicznych wirów rotuje wokół swojej czarnej dziury z prędkością większą niż 70% prędkości światła, zaś cztery inne badane czarne dziury wirowały z szybkością wynoszącą średnio ok. 50% tej maksymalnej. ◆

ENERGIA

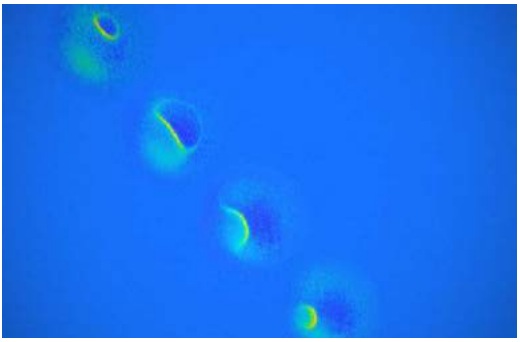
◆ Więcej niż teoretyczny limit sprawności ogniw słonecznych, czyli aż 29,1%, mogłyby osiągnąć instalacje oparte na metodzie wychwytywania dwóch elektronów z każdego fotonu światła słonecznego, opisanej w artykule w „Nature" przez Markusa Einzingera, Moungiego Bawendi, Marca Baldo i ośmiu innych naukowców z MIT oraz Uniwersytetu w Princeton – przetestowali oni tego rodzaju układ laboratoryjnie i twierdzą, że budowa podobnych ogniw jest możliwa. ◆ Wykorzystując nanorurki węglowe łączone z materiałami do magazynowania energii, takimi jak krzem, grafit i tlenki metali, Nokia – we współpracy z centrum badawczym AMBER (Advanced Materials and BioEngineering Research) – opracowała akumulatory o ok. 2,5 razy większej pojemności niż zwykłe baterie, bez zmiany masy i objętości ogniw. ◆

GADŻETY

◆ IBM opatentował zadziwiający model zegarka naręcznego, którego wyświetlacz, wg opisu patentowego, rozwija się do rozmiarów ekranu smartfona a nawet tabletu – choć nie wiadomo dokładnie, jakiego rodzaju rozwiązania techniczne mają tu być zastosowane. ◆ Zbudowany na wydziale mikrorobotyki Uniwersytetu Harvarda robot RoboBee X-Wing – o rozpiętości skrzydeł ok. 3,5 cm i wadze wynoszącej zaledwie 259 miligramów – może latać bez końca, ponieważ dzięki zastosowaniu małych paneli słonecznych oraz miniaturowych siłowników piezoelektrycznych, które pod wpływem elektryczności kurczą się i rozkurczają, sam stale dostarcza sobie wystarczająco dużo energii do dalszego lotu. ◆

FIZYKA

◆ Jak wynika z publikacji na serwerze „arXiv", po niepotwierdzonych ostatecznie rewelacjach z Uniwersytetu Harvarda pochodzących sprzed kilkunastu miesięcy, francuskim uczonym – Paulowi Dumasowi, Paulowi Loubeyre i Florentowi Occellemu – tym razem naprawdę udało się uzyskać metaliczny wodór „w pobliżu 425 GPa" ciśnienia.



◆ Naukowcy z Centrum Badawczego IBM Almaden w San Jose w Kalifornii oraz Instytutu Nauk Podstawowych w Seulu opracowali technikę obrazowania nawet pojedynczych atomów za pomocą rezonansu magnetycznego, z niespotykaną dotychczas dokładnością. ◆

SZTUCZNA INTELIGENCJA

◆ Naukowcy z Massachusetts Institute of Technology pracują nad systemem AI, który ma „nauczyć się rozpoznawać przez dotykanie" i łączyć dane pochodzące z wrażeń dotykowych z obrazami obiektów dostarczanymi przez urządzenia wizyjne – specjaliści wykorzystują w badaniach ramię robota KUKA, wyposażone w specjalny czujnik dotykowy GelSight, pozwalający mierzyć twardość obiektu. ◆ Inżynierowie z laboratorium badawczego AI Facebooka stworzyli system uczenia maszynowego, który potrafi kopiować nie tylko sam dźwięk ludzkiego głosu, ale także jego indywidualne cechy, takie jak tonacja, kadencja, sposób akcentowania itd. ◆ Zespół inżynierów belgijskich i amerykańskich opracował algorytm skanujący bazę danych zdjęć kryminalistów i wybierający z niej twarze, które można powiązać ze śladami DNA znalezionymi na miejscu przestępstwa – oznacza to, że po pobraniu i analizie genetycznych śladów policja jest w stanie zobaczyć od razu twarz potencjalnego sprawcy. ■

M.U.

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

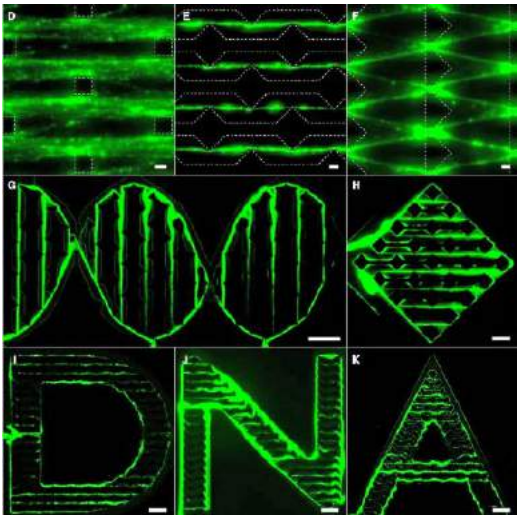
Ewolucja robotów

Selekcja nienaturalna

Budując roboty i inteligentne maszyny już od dekad, doszliśmy w końcu do wniosku, że mogłyby one same zacząć ewoluować, albo jakoś inaczej adaptować się do warunków i samodoskonalić.

Kilka miesięcy temu inżynierowie z Uniwersytetu Cornella stworzyli syntetyczny materiał, który wykazuje trzy kluczowe cechy życia – metabolizm, zdolność samomontażu i i samoorganizację. Nazwali swój proces DASH (*DNA-based Assembly and Synthesis of Hierarchical materials)*. Celem naukowców nie jest jednak wcale skonstruowanie sztucznej formy życia, ale maszyny o właściwościach podobnych do żywej istoty.

Główną innowacją jest tutaj **zaprogramowany metabolizm**. Zestaw instrukcji dotyczących metabolizmu i autonomicznej regeneracji pozwala materiałowi rozwijać się samoistnie. Naukowcy opisują metabolizm jako system, za pomocą którego „materiały składające się na życie są syntetyzowane, łączone, rozpraszane i rozkładane autonomicznie w kontrolowany, hierarchiczny sposób, z wykorzystaniem procesów biologicznych". Aby tak postępować, żywy organizm musi być w stanie generować nowe komórki, odrzucając stare oraz odpady. To właśnie ten proces naukowcy z Cornella powielają za pomocą DASH (**1**). Opracowali biomateriał, który jest w stanie powstać samoistnie z bloków konstrukcyjnych w nanoskali. Może najpierw ułożyć się w polimery, a potem w większe kształty.



1. Wzory DASH

Cząsteczki DNA w materiale uległy powieleniu setki tysięcy razy, w wyniku czego stworzyły się łańcuchy powtarzającego się DNA o długości kilku milimetrów. Roztwór wstrzykiwano do specjalnego urządzenia z mikroprzepływem, co ułatwiało biosyntezę. Materiał ten miał nawet **własną mobilność** – gdy przedni koniec narastał, „ogon" ulegał degradacji, co prowadziło do „pełzania".

– *Nasze projekty są wciąż prymitywne, ale pokazały nową metodę tworzenia dynamicznych maszyn z biomolekuł. Jesteśmy na pierwszym etapie budowania realistycznych robotów ze sztucznym metabolizmem* – wyjaśnia Shogo Hamada, główny autor pracy, na stronie Uniwersytetu Cornella. – *Nawet jednak w prostym projekcie byliśmy w stanie stworzyć wyrafinowane zachowania, takie jak wyścigi organizmów i rywalizację.*

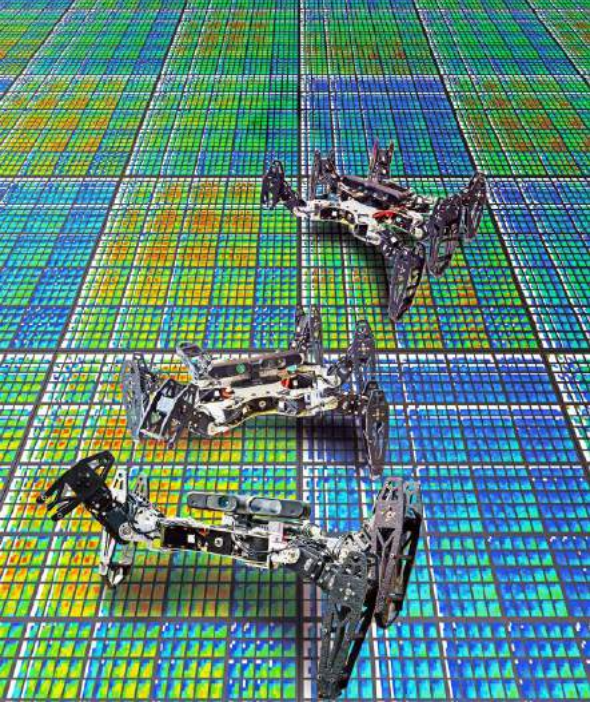
Teraz inżynierowie zastanawiają się, jak sprawić, aby system reagował na bodźce i był w stanie samodzielnie poszukiwać światła lub żywności. Chcą również, aby umiał unikać tego, co mu szkodzi. Czymże to jest, jeśli nie **robotyczną ewolucją**?

Robotyczne ćwiczenia z Darwina

Pojęcia ewolucji robotów i uczenia maszynowego są pokrewne. W przypadku maszyn, w odróżnieniu od biologii, postępy są tak szybkie, że zanika różnica między nauką nowych umiejętności a ewolucją przeobrażającą całą konstrukcję – zwłaszcza, gdy robot uczy się samemu rozbudowywać i modyfikować własne „ciało" w celu lepszego wykonywania zadań.

W serii eksperymentów przeprowadzonych jeszcze w 2010 r. naukowcy Dario Floreano ze Szkoły Politechnicznej w Lozannie i Laurent Keller z tamtejszego uniwersytetu udowodnili, że poruszające

eprasa.pl e5df3980f9



2. Francuski robot napędzany przez algorytm *Intelligent Trial and Error*

się na kołach roboty – o imionach Khepera i Alice – są w stanie w ciągu mniej więcej stu „pokoleń” **rozwinąć umiejętności** np. bezkolizyjnej jazdy. Analogia z biologiczną ewolucją jest tu dość trafna, bowiem sieci neuronowe kontrolujące pracę tych maszyn były modyfikowane w sposób przypadkowy, przez doświadczenia zbierane w trakcie eksperymentów. Najlepiej spisujące się w manewrowaniu roboty selekcjonowano (co imitowało dobór naturalny) do tworzenia następnego „pokolenia”. Dobierano je w pary, a ich sieci neuronowe łączyły się i przechodziły jako „dziedzictwo” do następnej generacji. Po stu takich „**zmianach pokoleniowych**”.

Również na zasadzie „pokoleniowej” działa system skonstruowany przez specjalistów z ETH w Zurichu i z Uniwersytetu w Cambridge. Stworzyli oni system robotyczny, który jest zdolny do „ewolucji” i doskonalenia samego siebie. W praktyce wygląda to tak, że duże **ramię robota buduje swoje „dzieci”**, czyli mniejsze urządzenia, które następnie obserwuje i na podstawie tych obserwacji wnioskuje, co trzeba poprawić w kolejnej generacji robotów. Opisany w magazynie „PLOS One” demonstracyjny system składa się ze wspomnianego ramienia-matki oraz minirobotów montowanych z plastikowych kostek, z niewielkim silnikiem w środku. System **rejestruje postępy** „dzieci” i w kolejnym budowanym przez ramię „pokoleniu” **poprawia niedoskonałości konstrukcji**, dzięki czemu potomstwo porusza się sprawniej i przemierza większy dystans. Zgodnie z założeniami systemu, „matka” tworzy w ten sposób dziesięć pokoleń „dzieci”-robotów, a finalny produkt spisuje się dwa razy lepiej niż pierwszy, np. pokonuje dwukrotnie dłuższą drogę.

Robota, który potrafi w ciągu ok. 2 minut „dojść do siebie” po uszkodzeniach i powrócić do wykonywania swoich zadań **mimo częściowej niesprawności**, zaprezentowali konstruktorzy z francuskiego Uniwersytetu Piotra i Marii Curie. Algorytm odpowiadający za te nowe możliwości maszyny nazwano ***Intelligent Trial and Error*** (**2**). Prezentowany przez konstruktorów sześcionogi robot potrafi pomimo uszkodzenia obu nóg iść dalej. W innym przykładzie algorytmu widzimy robota uczącego się, jak prawidłowo umieścić przedmiot, gdy uszkodzonych zostało kilka z jego silników, służących do napędzania części ruchomych. Autorzy algorytmu twierdzą, że inspirowali się mechanizmami adaptacyjnymi zaobserwowanymi w przyrodzie.

Podobny projekt podjęli Josh Bongard, Viktor Zykov i Hod Lipson z Uniwersytetu Cornella, którzy uważają, że aby maszyna mogła samodzielnie radzić sobie w zróżnicowanych sytuacjach, musi mieć możliwość **analizowania nie tylko otoczenia, ale też samej siebie**. Skonstruowali małego czteronożnego robota **Starfish** (**3**), programując go w nietypowy

3. Starfish – robot Josha Bongarda, Viktora Zykova i Hoda Lipsona

eprasa.pl e5df3980f9

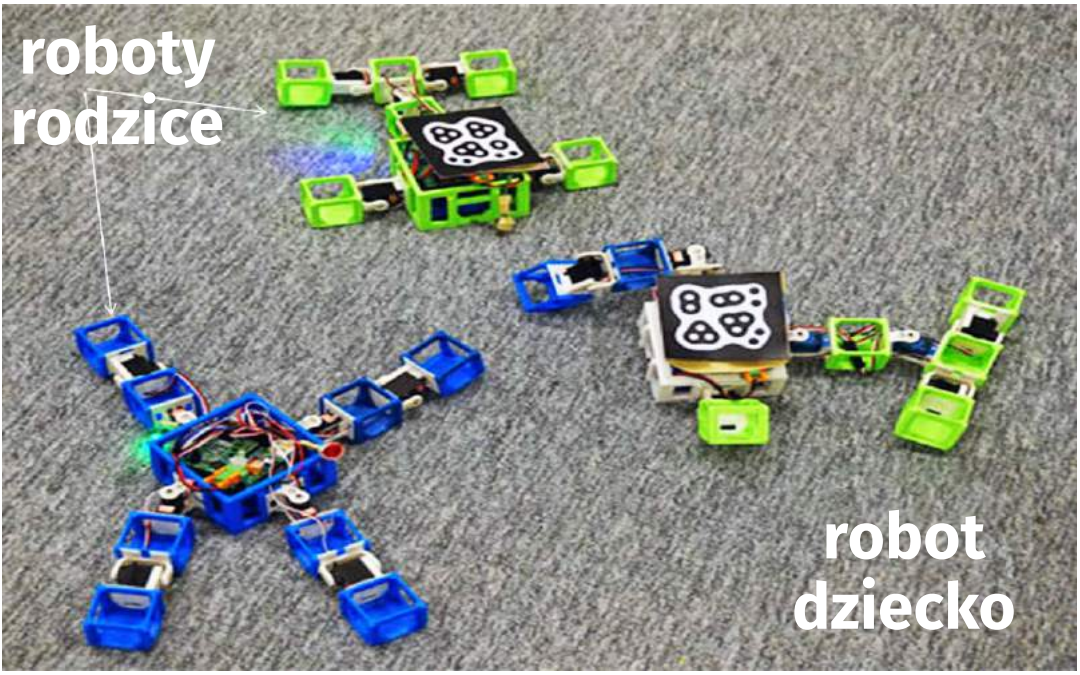
sposób. Do jego pamięci wprowadzono informacje, z jakich części się składa, w wyniku czego musiał wytworzyć wewnętrzny model swojego „ciała". Robot, poruszając silnikami, sprawdzał, w jaki sposób poszczególne ruchy wpływają na wzajemne położenie części i w ten sposób nauczył się, jak korzystać ze swoich członków. Potem przyszedł czas na naukę chodzenia. Zadanie robota polegało na przemieszczeniu się w określonym kierunku, przy czym to do maszyny należało zaplanowanie sekwencji ruchów. Robot poradził sobie, chociaż nie można powiedzieć, żeby poruszał się sprawnie i z gracją. Następnie eksperymentatorzy utrudnili mu zadanie... odkręcając jedną z nóg. Maszyna musiała zastąpić jakoś ten ubytek i również tym razem sprostała wyzwaniu – w dodatku znacznie szybciej niż trwałaby nauka chodzenia od nowa.

Zamiast zwykłej nauki nowych zadań – wprowadzanie do robota **motywacji do rozwoju**, aby mógł pokonywać nowe problemy i ewoluować. Tak można by opisać projekt prowadzony przez francuskich naukowców z paryskiego Instytutu Systemów Inteligentnych i Robotyki (ISIR). Stworzony przez nich robot **Creadapt** ma zostać wyposażony w specjalny algorytm pozwalający na „rozwój" w nowych sytuacjach. Sześcionogi Creadapt na płaskim, pozbawionym nierówności terenie może jechać na kołach, a w trudniejszych warunkach ma zamieniać koła na inny sposób poruszania się, bardziej odpowiedni do podłoża. Robot sam ma podejmować decyzje i „wiedzieć", kiedy zmienić technikę oraz rodzaj odnóży. To jest właśnie istota projektu – algorytm, nad którym pracują Francuzi. Maszyna powinna samodzielnie znaleźć optymalne rozwiązanie, inaczej mówiąc: **sama się przystosować**, „wyewoluować" najlepszą technikę w danej sytuacji.

Robocie potomstwo

Ostatecznym celem badaczy jest zaprojektowanie sztucznej inteligencji robotów, tak by potrafiły analizować swój własny kod źródłowy i współpracować z innymi poprzez łączenie bitów i fragmentów kodu z kodem innych maszyn. W ten sposób można by stworzyć „potomstwo", podobnie jak w przypadku życia organicznego.

Informatycy z Vrije Universiteit Amsterdam zbudowali uproszczony system, który pokazuje, w jaki sposób przyszłe roboty mogą wymieniać i łączyć swoje „genetyczne" informacje. Ich ostatnie badania, opisane w czasopiśmie „Nature Machine Intelligence", obejmowały programowanie dwóch robotów rodzicielskich w określonych kolorach, w celu zakodowania nowego „potomstwa". Eksperymenty wykazały, że powstałe w ten sposób „dzieci" zawierają mieszankę kodu (i barw modułów) rodziców, jak również niektóre moduły, które wydawały się mutować lub mieszały się autonomicznie (**4**). ■



4. Roboty i ich potomstwo z Vrije Universiteit Amsterdam

eprasa.pl e5df3980f9

1. Nick Bostrom

Czy wszechobecny monitoring nas ocali?

Czarna kula inwigilacji

O Nicku Bostromie (**1**) z Uniwersytetu w Oksfordzie, najbardziej znanym z głoszenia kilkanaście lat temu hipotezy, że być może żyjemy w symulacji komputerowej, znów zrobiło się głośno. Tym razem stwierdził, że wszechogarniająca inwigilacja (**2**), która jest powszechnie krytykowana i której wszyscy się obawiają, stała się niezbędna, aby ocalić ludzkość przed zagładą.

W kwietniu tego roku Bostrom wziął udział w konferencji TED w Vancouver w Kanadzie, aby opowiedzieć o swojej najnowszej publikacji „The Vulnerable World Hypothesis". Argumentuje w niej, że aby zapobiec zniszczeniu ludzkości przez technologię, którą sama może stworzyć, konieczny będzie masowy nadzór ze strony światowego rządu.

Bostrom obrazuje swój wywód, odwołując się do metafory **gigantycznej urny wypełnionej kulami**. Każda z nich reprezentuje jakąś ideę lub możliwą technologię. Kule występują w trzech różnych kolorach: białym (korzystnym), szarym (umiarkowanie szkodliwym) lub czarnym (niszczącym cywilizację). Ludzkość nieustannie wyciąga z tej urny kule i, jak uważa Bostrom, na szczęście nikt jeszcze nie sięgnął po czarną. „Jeszcze", podkreśla uczony. „Jeśli badania naukowe i rozwój techniczny będą kontynuowane", pisze Bostrom, „w końcu wyciągniemy tę czarną".

Jego zdaniem, aby temu zapobiec, potrzebujemy skuteczniejszego i zarazem **globalnego rządu**, który mógłby szybko zakazać rozwoju wszelkich technologii potencjalnie niszczących cywilizację. Narzędziem chroniącym przed przypadkowym powstaniem zagrożenia ma być **masowa inwigilacja** ze strony takiej władzy, np. polegająca na wyposażeniu każdego człowieka w naszyjniki „znaczniki wolności", które non stop rejestrują wszystko, co robimy. Dane przez nie gromadzone miałyby trafiać do „centrów wolności", gdzie systemy sztucznej inteligencji monitorowałyby i analizowały informacje, alarmując „oficerów wolności" w przypadku wyjęcia przez kogoś czarnej kuli.

Bostrom przyznał na konferencji TED, że zdaje sobie sprawę z minusów, jakie wiążą się z wprowadzeniem totalnego nadzoru. Mimo wszystko uważa jednak, że warto sięgnąć po takie rozwiązanie, bo zagrożenie związane z rozpowszechnieniem się

eprasa.pl e5df3980f9

szkodliwych dla ludzkości technologii, jest zbyt wielkie, abyśmy mogli sobie pozwolić na ryzyko.

Europa ma się przed tym bronić

Oczywiście poglądy Bostroma są niezbyt popularne i przeczą jaskrawo temu, co zwykle na temat upowszechniających się na świecie (najbardziej w Chinach) systemów monitoringu i nadzoru uważamy. Niedawno niezależna grupa ekspertów (HLEG), której zadaniem jest doradzanie Komisji Europejskiej w sprawach związanych ze sztuczną inteligencją, opublikowała swoje zalecenia dotyczące polityki i inwestycji.

Dokument zawiera ostrzeżenia przed wykorzystaniem AI do masowego nadzoru i tworzenia rankingów obywateli UE, takich jak np. chiński **system kredytów społecznych**. Eksperci wzywają do wprowadzenia całkowitego zakazu „masowej punktacji ludzi na bazie AI". Apelują również do rządów europejskich, by zobowiązały się do nieangażowania w ogólny nadzór nad ludnością wprowadzany dla celów bezpieczeństwa.

Jak piszą doradcy KE, choć może istnieć silna pokusa, by rządy poszczególnych państw „zabezpieczyły społeczeństwa" przez budowę wszechobecnego systemu nadzoru opartego na systemach AI, posunięcie się do ekstremalnych rozwiązań byłoby niezwykle niebezpieczne.

Grupa wzywa również do przeciwdziałania komercyjnemu śledzeniu jednostek i społeczeństw, sugerując, że UE powinna reagować i dbać o to, by obserwacja ludzi w sieci była prowadzona „zgodnie z prawami podstawowymi, takimi jak prawo do prywatności".

2. Świat globalnego monitoringu

Korzyści z totalnego nadzoru?

Z drugiej strony, nie brakuje osób dostrzegających pozytywne aspekty inwigilacji na masową skalę. Nie sięgają przy tym po aż tak daleko idące argumenty, jak Bostrom. Wskazują np. na **większe możliwości zapobiegania epidemiom i pandemiom**. Inwigilacja może wykrywać na wczesnym etapie zarodki rozprzestrzeniających się chorób. Nadzór mógłby umożliwić szybszą kwarantannę i skuteczniejsze leczenie pandemii. Leki i lekarzy można wówczas skierować w odpowiednie miejsca, a osoby zakażone dałoby się szybko poinformować o stanie ich zdrowia, co ułatwiłoby skuteczniejsze leczenie.

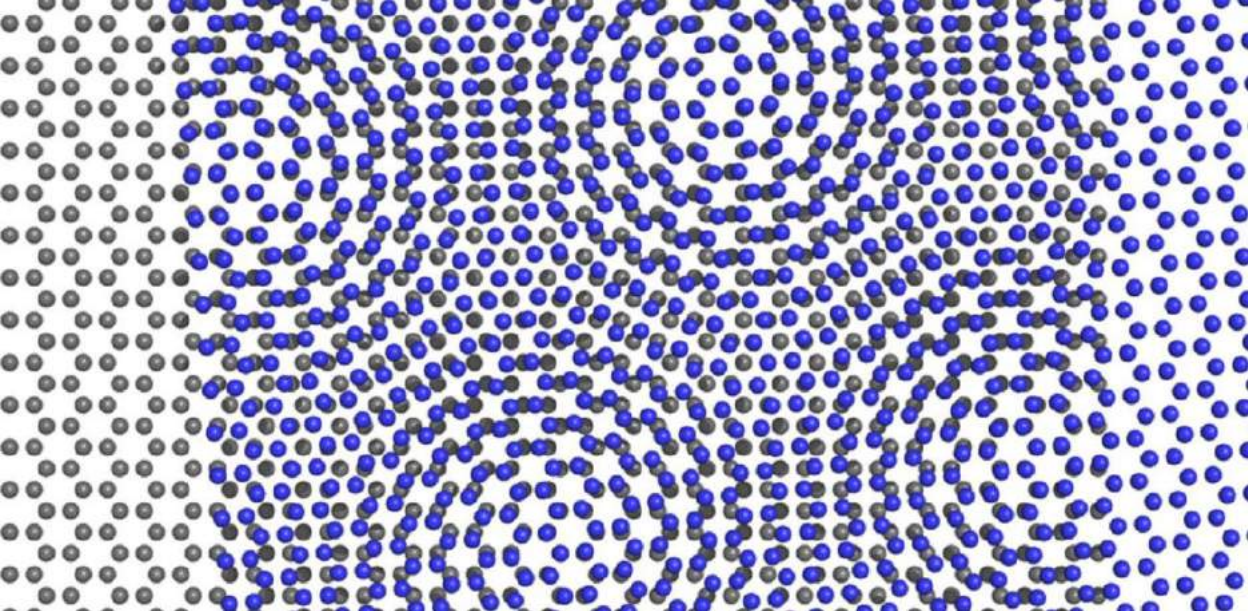
Masowy nadzór w sposób oczywisty i już udowodniony pomaga w **zabezpieczaniu przed terroryzmem**, jak też w **reagowaniu na katastrofy**. Wyeliminowane zostałyby długie kolejki do skanerów na lotniskach, bo jeżeli nadzór identyfikuje zabronione przedmioty na bieżąco, to przeszukiwanie pasażerów jest stratą czasu. **Skuteczne wykrywanie przestępstw** i odstraszanie oznaczałoby, że ludzie nie mieliby powodu, aby zamykać swoje samochody lub drzwi domów. Koncerty i imprezy na świeżym powietrzu nie wymagałyby już wysokich ogrodzeń, patroli bezpieczeństwa i ostrzeżeń. Można by je zastąpić wyraźnymi znakami wzdłuż granicy wydarzenia, ponieważ każdy uczestnik byłby identyfikowany i rozliczany bezpośrednio cały czas. Nawet **ochrona praw autorskich** byłaby uproszczona, gdyż monitoring wiedziałby od razu o każdym nieuprawnionym kopiowaniu filmu czy nagrania muzycznego.

Zwraca się też uwagę, że inwigilacja i zbieranie danych o społeczeństwie **ułatwia prowadzenie badań naukowych**. Nie trzeba organizować próbek badawczych, ani nikogo namawiać do udziału – wystarczy sięgnąć po dane z monitoringu. Masowy nadzór mógłby również uczynić życie wygodniejszym, **eliminując potrzebę posiadania haseł dostępu**, oczywiście pod warunkiem że algorytmy byłyby wystarczająco skuteczne.

Wszystko to w teorii brzmi nawet nieźle. Pomijając możliwość nadużyć ze strony administratorów takich totalnych systemów inwigilacji, trzeba by sobie jednak zadać pytanie, czy my jako ludzkość tego właśnie chcemy. A łatwa do przewidzenia odpowiedź brzmi, że nie.

Nick Bostrom może argumentować, że stawką jest nasze przetrwanie jako gatunku, ale jego pomysły sprawiają niepokojące wrażenie, jakby same były ową feralną „czarną kulą" wyciągniętą z urny. ■

eprasa.pl e5df3980f9



1. Prążki *moiré* warstw grafenowych

„Obrócony" grafen ekscytuje fizyków i inżynierów

Magiczny kąt

W ubiegłym roku grupa naukowców przedstawiła wyniki badań, które wstrząsnęły środowiskiem fizyków. Okazało się, że arkusze grafenu o grubości tylko jednego atomu nabierają cudownych właściwości fizycznych, gdy tylko obrócić je pod właściwym, „magicznym" kątem względem siebie (**1**).

Na marcowym spotkaniu Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego w Bostonie, gdzie miały zostać zaprezentowane szczegóły badań na temat owego kąta, zgromadził się tłum naukowców. Niektórzy uważają odkrycie uczonych z MIT za **początek nowej epoki**.

W ubiegłym roku zespół fizyków z Pablo Jarillo-Herrero na czele ułożył parę arkuszy grafenowych na sobie, schłodził system do temperatury niemal zera bezwzględnego i obrócił jeden z arkuszy pod kątem 1,1 stopnia względem drugiego. Badacze przyłożyli napięcie i układ stał się rodzajem **izolatora**, w którym interakcje pomiędzy samymi atomami i cząstkami uniemożliwiają poruszanie się elektronów. Gdy do układu wprowadzono więcej elektronów, system stał się **nadprzewodnikiem**, w którym ładunek elektryczny może poruszać się bez oporu.

– *To było niesamowite* – opowiadał Jarillo-Herrero w serwisie Gizmodo. – *Myśleliśmy, że to zbyt piękne, by było prawdziwe. Bardzo obawialiśmy się błędu. Jeśli ogłaszasz coś ważnego i wielu ludzi zwraca na ciebie uwagę, lepiej upewnij się, że wszystko się zgadza.*

Owe magiczne efekty kątowego obrotu mają związek z tzw. **prążkami *moiré*** (prążki mory). Jest to pewien rodzaj układu prążków powstałego na skutek interferencji (nakładania się) dwóch siatek linii obróconych o pewien kąt lub poddanych deformacji (zniekształconych względem siebie). Jeżeli np. jedną siatkę umieścimy na płaskiej powierzchni, a drugą przymocujemy do odkształcanego obiektu, to pojawią się prążki *moiré*. Ich wzorzec może być bardzo złożony, a układ będzie zależał od deformacji badanego obiektu.

Wyniki badaczy z MIT zostały powielone przez kilka zespołów, choć weryfikacja wciąż trwa i fizycy wciąż dociekają istoty zjawiska. W ciągu ostatniego roku na serwerze arXiv pojawiło się ponad sto

eprasa.pl e5df3980f9

nowych prac na ten temat. Przypomniano, że teoretycy prawie dziesięć lat temu przewidywali, że w tak obracanych i skręcanych systemach grafenowych mogą pojawić się nowe efekty fizyczne. Nadal jednak fizycy nie rozumieją wielu kwestii dotyczących pochodzenia zjawiska nadprzewodnictwa i charakteru stanów izolacyjnych w grafenie.

Zdaniem Jarillo-Herrero zainteresowanie tematem bierze się także z tego, że spotykają się w nim „gorące" ostatnio gałęzie fizyki, czyli **badania grafenu** i innych dwuwymiarowych materiałów, **właściwości topologiczne** materiałów (cechy, które nie zmieniają się pomimo przemian fizycznych), **superzimna materia** i niezwykłe **elektroniczne zjawiska**, które wynikają ze sposobu dystrybucji elektronów w niektórych materiałach.

Jednak nadmiernie podekscytowanych nowym odkryciem i jego potencjalnymi zastosowaniami w urządzeniach elektronicznych studzą pewne fakty. Choćby to, że obrócone pod magicznym kątem arkusze grafenowe muszą zachowywać temperaturę 1,7 stopnia Kelwina powyżej zera bezwzględnego, a w dodatku okazuje się, że „wolałyby" jednak nie być trzymane pod kątem 1,1 stopnia – podobnie jak dwa magnesy nie chcą stykać się tymi samymi biegunami. Jest też zrozumiałe, że trudno manipulować materiałem o grubości tylko jednego atomu.

Jarillo-Herrero wymyślił dla odkrytych przez siebie efektów nazwę ***twistronics*** („twistronika"?, „obrotnika"? – a może „morystory", od prążków *moiré*?). Wygląda na to, że nazwa będzie potrzebna, bo wielu ludzi nauki i techniki chce badać to zjawisko i szukać dla niego zastosowań. ■

Mirosław Usidus

REKLAMA

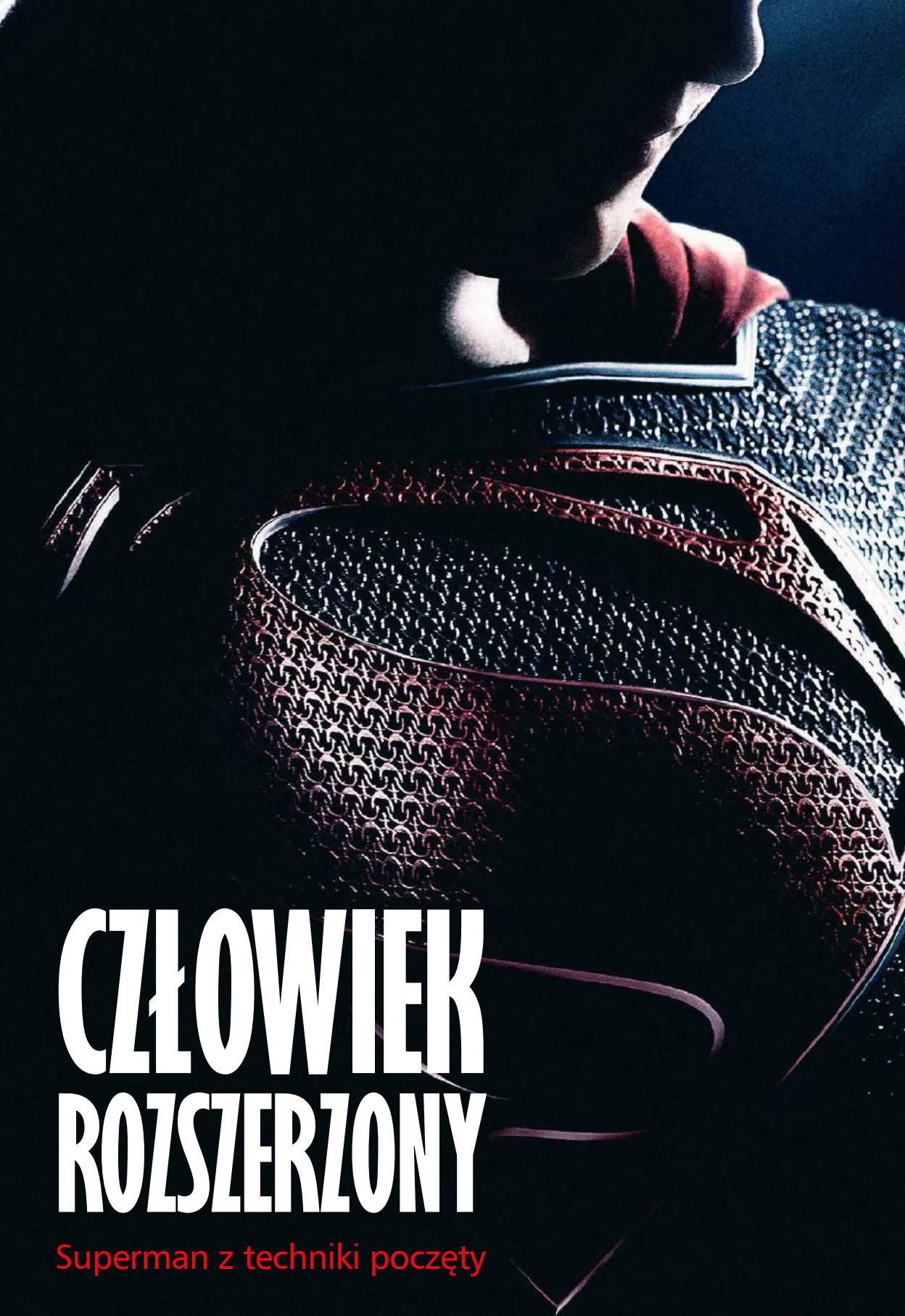
AVT 3128 DEVASTATOR, czyli bombowy zegarek

Estetyczny, praktyczny, efektowny, niezwykle pomysłowy zegar bomba, który zawsze wywołuje efekt WOW wśród rodziny i znajomych. Ponadto DEVASTATOR to pierwszy naprawdę uniwersalny projekt DIY. Jest odbierany równie entuzjastycznie przez osoby zupełnie niezwiązane z techniką, jak i przez doświadczonych elektroników.

sklep.avt.pl

AVT-Korporacja Sp. z o.o. 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11
Dział Handlowy tel.: 222 578 450 e-mail: handlowy@avt.pl

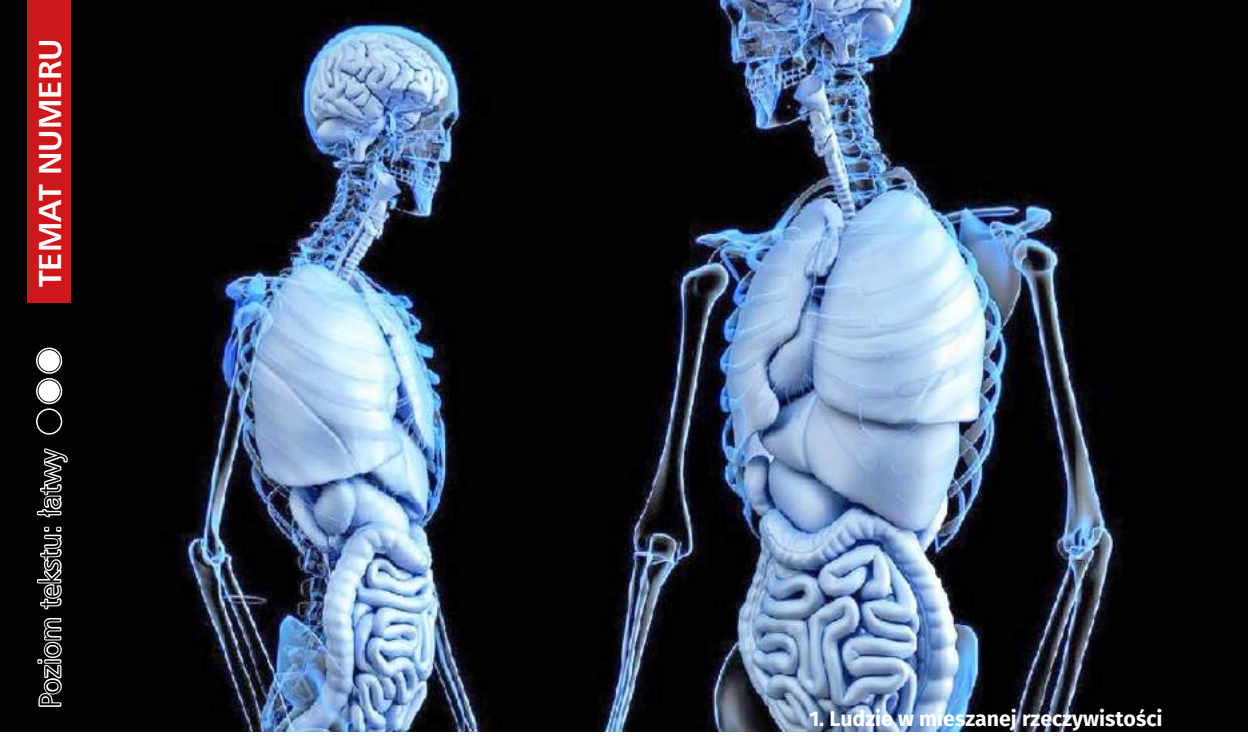
eprasa.pl e5df3980f9



CZŁOWIEK ROZSZERZONY

Superman z techniki poczęty

Poziom tekstu: łatwy



1. Ludzie w mieszanej rzeczywistości

Jeśli jest „rozszerzona rzeczywistość", to dlaczego nie może być „rozszerzonego człowieka"? Zwłaszcza, że wiele usprawnień i nowych rozwiązań, które projektuje się dla owej „nadistoty", ma pomóc w poruszaniu się w „mieszanej rzeczywistości" technologiczno-cyfrowo-fizycznej (**1**).

Rozszerzona ludzkość

SIĘGAJĄC TRZECIĄ RĘKĄ PO TO, CO NIEWIDZIALNE

Wysiłki badaczy pod hasłem AH (*Augmented Human*), zmierzające do wykreowania „rozszerzonego człowieka", koncentrują się na tworzeniu różnego rodzaju usprawnień poznawczych i fizycznych jako integralnej części ciała ludzkiego (**2**). Augmentacja człowieka bywa zazwyczaj rozumiana technicznie, jako dążenie do zwiększania wydajności lub możliwości istoty ludzkiej, a nawet rozwoju jej ciała. Choć jak dotąd większość interwencji biomedycznych miała na celu poprawę lub przywrócenie czegoś postrzeganego jako wadliwe – mobilności, słuchu lub widzenia.

Ciało ludzkie jest przez wielu traktowane jako przestarzała technologia, wymagająca poważnych usprawnień. Ulepszanie naszej biologii może brzmieć jak *science fiction*, ale próby udoskonalenia ludzkości sięgają przecież tysięcy lat wstecz. Każdego dnia doskonalimy się też poprzez konkretne działania, takie jak ćwiczenia lub zażywanie leków czy substancji zwiększających wydajność, np. kofeiny. Jednak narzędzia, za pomocą których udoskonalamy naszą biologię, same udoskonalają się w coraz szybszym tempie i stają się coraz lepsze. Całościową poprawę stanu zdrowia i potencjału człowieka najbardziej zdecydowanie popierają tzw. **transhumaniści**. Wyznają oni transhumanizm – filozofię, której wyraźnym celem jest wspieranie technologii poprawy jakości ludzkiego życia.

Wielu futurystów twierdzi, że nasze urządzenia – takie jak smartfony lub inny sprzęt przenośny – stanowią już przedłużenie naszej kory mózgowej i pod wieloma względami abstrakcyjną formę udoskonalenia ludzkiego bytu. Pojawiają się też cały czas rozszerzenia mniej abstrakcyjne, takie jak **robotyczne**

eprasa.pl e5df3980f9

2. Diody zaimplantowane w dłoniach

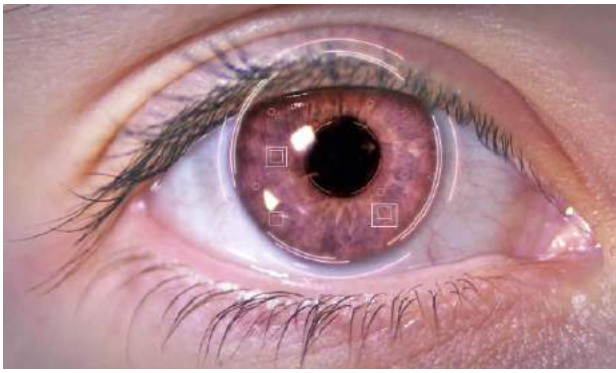
trzecie ramię, sterowane umysłem, zbudowane niedawno w Japonii. Wystarczy zapiąć pasek na czapkę EEG i zacząć myśleć. Naukowcy z Instytutu Zaawansowanych Technologii Telekomunikacyjnych w Kioto skonstruowali je po to, aby dać ludziom nowe możliwości, jako tzw. trzecia ręka, tak potrzebna często w pracy.

Jest to postęp w porównaniu ze znanymi prototypami protez **sterowanymi interfejsem BMI**. Zazwyczaj projektuje się systemy odtwarzające brakujące kończyny, tymczasem w japońskiej konstrukcji chodzi o dodanie zupełnie nowej. Inżynierowie zbudowali ten system z myślą o wielozadaniowości, trzecie ramię nie wymaga więc pełnej uwagi osoby sterującej. W eksperymentach badacze wykorzystywali je do chwytania butelki, podczas gdy uczestnik z „tradycyjnymi" elektrodami BMI wykonywał inne zadanie, polegające na balansowaniu piłeczką. Artykuł opisujący nowy system ukazał się w czasopiśmie „Science Robotics".

Podczerwień i nadfiolet do zobaczenia

Popularnym nurtem poszukiwań rozszerzania możliwości ludzkich jest zwiększanie widzialności albo zmniejszanie poziomu niewidzialności wokół nas. Niektórzy proponują **mutacje genetyczne**, które dadzą nam np. oczy jak kot i pszczoła jednocześnie plus uszy nietoperza i węch psa. Proceder zabawy genami nie wydaje się jednak do końca sprawdzony i bezpieczny. Można jednak zawsze sięgnąć po gadżety, które znacząco rozszerzą nam obraz widzianej rzeczywistości. Choćby po soczewki kontaktowe, umożliwiające **widzenie w zakresie podczerwieni** (**3**). O zbudowaniu z grafenu supercienkiego detektora pracującego w pełnym zakresie podczerwieni informowali w ostatnich latach uczeni z Uniwersytetu Michigan. Według prof. **Zhaohui Zhonga** z wydziału elektryczno-inżynieryjnego tej uczelni, stworzony przez jego zespół detektor z powodzeniem może zostać zintegrowany ze szkłami kontaktowymi lub wbudowany do smartfona. Detekcja fal w ich technologii odbywa się nie na zasadzie pomiaru liczby wzbudzonych elektronów, lecz na pomiarze wpływu naładowanych elektronów w grafenowej warstwie na sąsiadujący obwód elektryczny, również w powłoce grafenowej.

Z kolei grupa naukowców i inżynierów pod wodzą **Josepha Forda** z Uniwersytetu Kalifornijskiego w San



3. Soczewki kontaktowe

eprasa.pl e5df3980f9

Diego i **Erica Tremblaya** z Instytutu Mikroinżynierii w Lozannie, opracowała szkła kontaktowe z filtrem polaryzacyjnym, podobne do tych noszonych w kinach 3D, pozwalające **widzieć z prawie trzykrotnym powiększeniem**. Wynalazek, którego głównym atutem jest niezwykle, jak na tak silną optykę, mała grubość soczewek (nieco ponad milimetr), zaprojektowano z myślą o osobach starszych, z niedowidzeniem spowodowanym zmianami plamki żółtej w oku. Korzystać z rozszerzenia optycznego mogą jednak również ludzie o dobrym wzroku – po prostu po to, by zwiększyć swoje możliwości.

Trzecie ramię: http://bit.ly/2JZa6PZ

Jest też **rozszerzona rzeczywistość**, która nie tylko pozwala lekarzom oglądać bezoperacyjnie wnętrze ludzkiego ciała, a mechanikom samochodowym – środek pracującego silnika, ale zapewnia np. strażakom opcję szybkiej orientacji w pożarach, gdy widoczność jest słaba lub zerowa. Opisywany kiedyś w „MT" **chełm C-Thru** ma wbudowaną kamerę termowizyjną, z której obraz strażak widzi na wyświetlaczu przed oczami. Na zaawansowanych sensorach opierają się technologie specjalnych hełmów dla pilotów, pozwalających widzieć na wskroś kadłuba myśliwca F-35 lub brytyjskie rozwiązanie o nazwie **Striker II** – zintegrowane z hełmem gogle pilota wyposażone w sensory, a gdy trzeba, automatycznie przestawiane w tryb nocny.

Musimy się pogodzić z faktem, że więcej niż ludzie widzi większość zwierząt. Nie dostrzegamy wszystkich fal świetlnych. Nasze oczy nie są w stanie zareagować na fale krótsze niż fiolet i dłuższe niż czerwień. Nieosiągalne są więc nadfiolet i podczerwień. Ludziom niewiele jednak brakuje do widzenia w zakresie ultrafioletu. Wystarczyłaby mutacja jednego genu, aby zmienić kształt białka w fotoreceptorach w taki sposób, by fala nadfioletowa przestała być mu obojętna. Powierzchnie odbijające fale ultrafioletowe byłyby w zmutowanych genetycznie oczach inne niż w zwykłych. Nie tylko przyroda i banknoty wyglądałyby inaczej dla takich „ultrafioletowych" oczu. Zmieniłby się również kosmos, a przede wszystkim nasza macierzysta gwiazda – Słońce.

Od dawna mamy do dyspozycji noktowizory, termowizory, detektory w zakresie ultrafioletu i sonary, a od jakiegoś czasu pojawiają się zminiaturyzowane urządzenia w formie soczewek kontaktowych (**4**). Dają nam wprawdzie zdolności znane wcześniej tylko zwierzętom, kotom, wężom, owadom czy nietoperzom, jednak nie naśladują mechanizmów naturalnych. To wytwory myśli technicznej. Są też techniki, które pozwalają „zobaczyć" coś w ciemności, nie potrzebując więcej niż foton na piksel – jak np. ta opracowana przez **Ahmeda Kirmaniego** z the Massachusetts Institute of Technology (MIT) i opisana w „Science". Urządzenie, które skonstruował wraz ze swoim zespołem, wysyła w ciemnościach laserowy impuls o niewielkiej mocy, który po odbiciu od obiektu zapisuje w detektorze pojedynczy piksel.

4. Soczewki pozwalające widzieć niewidzialny tusz w zakresie ultrafioletu

„Zobaczyć" magnetyzm i promieniotwórczość

Pójdźmy dalej. Czy będziemy „widzieć" lub przynajmniej **„czuć" pola magnetyczne**? Niedawno zbudowano drobny czujnik magnetyczny, który ma na to pozwolić. Jest giętki, wytrzymały i można go dostosować do ludzkiej skóry. Naukowcy z Instytutu Badań Materiałowych z Drezna stworzyli model urządzenia z wbudowanym magnetosensorem, które da się wprowadzić na powierzchnię opuszka palca. Umożliwiałoby to stworzenie u ludzi „szóstego zmysłu" – zdolności do wyczuwania statycznego oraz dynamicznego ziemskiego pola magnetycznego.

Udana realizacja takiej koncepcji sugerowałaby w przyszłości opcje wyposażanie ludzi w **czujniki zmian pola magnetycznego**, a tym samym orientację w terenie bez użycia GPS. Magnetorecepcję możemy scharakteryzować jako zdolność organizmów do wykrywania kierunku linii ziemskiego pola magnetycznego, co zapewnia orientację przestrzenną. Zjawisko jest dość często wykorzystywane w świecie zwierzęcym i nazwane tam nawigacją geomagnetyczną.

eprasa.pl e5df3980f9

Najczęściej możemy ją zaobserwować u osobników wędrownych, m.in. pszczół, ptaków, ryb, delfinów, zwierząt leśnych, a także żółwi.

Kolejna frapująca nowość, rozszerzająca ludzkie możliwości w skalach dotychczas nieznanych, to kamera, która pozwoli nam „zobaczyć" radioaktywność. Zespół naukowców z japońskiego Uniwersytetu Waseda ulepszył opracowaną przez firmę Hamamatsu Photonics **kamerę-detektor promieniowania gamma**, wykorzystującą tzw. **zjawisko Comptona**. Dzięki obrazowaniu z „kamery Comptona", można wykrywać i dosłownie widzieć miejsca, natężenie oraz zasięg skażeń radioaktywnych. Specjaliści z Waseda pracują obecnie nad miniaturyzacją aparatu do masy najwyżej 500 gramów i objętości 10 cm^3.

Zjawisko Comptona, znane też jako **rozpraszanie komptonowskie**, to efekt rozpraszania promieniowania rentgenowskiego i gamma, czyli promieniowania elektromagnetycznego o dużej częstotliwości, na swobodnych lub słabo związanych elektronach, w wyniku którego następuje zwiększenie długości fali promieniowania. Za słabo związany uważamy przy tym elektron, którego energia wiązania w atomie, cząsteczce lub sieci krystalicznej jest znacznie niższa niż energia padającego fotonu. Czujnik rejestruje te zmiany i tworzy z nich obraz.

A może udałoby się dzięki sensorom **„zobaczyć" skład chemiczny** przedmiotu, który mamy przed sobą? Zalążkiem czegoś takiego jest **czujnik-spektrometr Scio**. Wystarczy skierować jego promień na przedmiot, aby za kilka sekund otrzymać informacje o składzie chemicznym. Urządzenie wielkości breloczka od klucza samochodowego współpracuje z aplikacją smartfonową, w której widać wyniki skanu. Być może w przyszłości tego rodzaju technika doczeka się wersji jeszcze bardziej zintegrowanych z naszymi zmysłami i z naszym ciałem (**5**).

Biedni skazani na „wersję podstawową"?

Nowa era urządzeń „rehabilitacyjnych", ulepszonych za pomocą bionicznych technologii, napędzana jest dążeniami do pomocy osobom niepełnosprawnym i chorym. To głównie z myślą o **protezach** i **egzoszkieletach** nadrabiających braki i amputacje projektuje się coraz to nowe interfejsy neuromuskularne do sprawniejszej komunikacji z „dodatkami" i ulepszeniami ludzkiego ciała.

Jednak techniki te już teraz zaczynają służyć jako sposoby na zwiększanie możliwości całkiem sprawnych i zdrowych ludzi. Egzoszkielety dające siłę i wytrzymałość robotnikom lub żołnierzom opisywaliśmy nie raz. Na razie służą głównie do pomocy w ciężkiej pracy, w wysiłku, rehabilitacji, ale widać już wyraźnie opcje wykorzystania tych technik dla swoistego zaspokajania potrzeb nieco mniej szlachetnych. Niektórzy obawiają się, że pojawiające się augmentacje spowodują wyścig zbrojeń, który grozi pozostawieniem w tyle tych, którzy nie zdecydują się na skorzystanie z tej ścieżki.

Obecnie, gdy pomiędzy ludźmi występują różnice – zarówno fizyczne, jak też intelektualne, zwykle „winowajczynią" jest natura i na tym kończy się problem. Jeśli jednak dzięki postępowi technicznemu augmentacje przestaną zależeć od biologii, a staną się pochodną innych czynników, np. bogactwa, może zrobić się mniej przyjemnie. Rozwarstwienie na „ludzi rozszerzonych" i „wersje podstawowe" – albo wręcz wyodrębnienie nowych podgatunków *homo sapiens* – byłoby nowym zjawiskiem, które znamy jedynie z literatury *science fiction*.■

5. Rozszerzony człowiek

Interfejs neuromuskularny: http://bit.ly/2YsiY4B

eprasa.pl e5df3980f9

Fontanna młodości Herodota, Sybilla Kumańska Owidiusza, mit o Gilgameszu – idea nieśmiertelności jest zakorzeniona w świadomości twórczej ludzkości od samych jej początków. W dzisiejszych czasach, dzięki rozwijającym się technologiom, nieśmiertelna młodość może wkrótce wyjść z krainy mitu i wkroczyć w rzeczywistość.

Poziom tekstu: łatwy

Niegasnące sny o nieśmiertelności

USUNĄĆ LINIJKĘ KODU ŚMIERCI

1. Okładka magazynu „Time" z 2011 r.: „2045 – rok, w którym człowiek osiągnie nieśmiertelność"

Kontynuatorem tego marzenia i mitu jest m.in. **Ruch 2045**, założony w 2011 r. przez rosyjskiego miliardera **Dmitrija Ickowa**. Ma na celu uczynienie człowieka nieśmiertelnym metodami technicznymi – zasadniczo przez przeniesienie świadomości i umysłu w nośnik lepszy od ludzkiego ciała.

Istnieją cztery główne drogi, którymi podąża ruch, próbując osiągnąć nieśmiertelność.

Pierwsza, którą nazywa Avatar A, ma zapewnić zdalną ludzką kontrolę mózgową robota humanoidalnego poprzez użycie **interfejsu mózg-komputer** (BCI). Warto pamiętać, że kontrolowanie robotów za pomocą myśli jest możliwe już od wielu lat.

Avatar B, zamiast zdalnie sterować ciałem, dąży do **wszczepienia mózgu w nowe ciało**. Istnieje już nawet firma o nazwie Nectome, która oferuje pobieranie i przechowywanie mózgów w celu ożywienia ich w przyszłości w nowym opakowaniu, biologicznym lub maszynowym, choć to już kolejny etap, tzw. osobliwości (*singularity*).

Avatar C przewiduje **całkowicie zautomatyzowane ciało**, do którego mózg (lub jego zapisana wcześniej zawartość) mógłby zostać załadowany.

Ruch 2045 mówi jeszcze o Avatarze D, ale jest to dość mglista idea „**umysłu uwolnionego od substancji**" – być może czegoś w rodzaju hologramu.

Rok 2045 (**1**), jako rama czasowa dla rozpoczęcia podróży do „nieśmiertelności w osobliwości", pochodzi z rozważań znanego futurysty **Raya Kurzweila** (**2**), o którym wspominaliśmy na łamach „MT" już nie raz. Czy to nie czcza fantazja? Być może, ale niezwalniająca nas od zadawania pytań – po co nam

2. Ray Kurzweil

eprasa.pl e5df3980f9

nieśmiertelność i co ona oznacza dla każdego z osobna i dla całego gatunku *homo sapiens*?

Sybilla Kumańska, znana m.in. z dzieł Owidiusza, prosiła o długie życie, ale nie o młodość, co doprowadziło ostatecznie do tego, że przeklinała swoją wieczność, starzejąc się i kurcząc. W futurystycznych wizjach *singularity*, gdy następuje integracja człowieka z maszyną, nie ma to być może znaczenia, ale podejmowane obecnie próby wydłużenia życia, oparte na biotechnologiach, krążą wokół problemu starzenia się i prób odwrócenia tego procesu.

Krzemowa Dolina nie chce umierać

Miliarderzy z Krzemowej Doliny, którzy hojnie finansują badania nad technikami i środkami walki ze starzeniem się i umieraniem, zdają się traktować ten problem czysto technicznie, jako kolejne wyzwanie, które da się podjąć metodami inżynieryjnymi i programistycznymi, by z sukcesem znaleźć rozwiązania.

Ich determinacja spotyka się jednak ze sporą dozą krytyki. **Sean Parker**, założyciel kontrowersyjnego Napstera, a potem pierwszy prezes Facebooka, ostrzegł dwa lata temu, że jeśli marzenia o nieśmiertelności miliarderów się ziszczą, to różnice w dochodach i dostępie do technik przedłużających życie mogą doprowadzić do pogłębienia nierówności i powstania „klasy nieśmiertelnych panów", uprzywilejowanych wobec mas, których nie stać na korzystanie z nieśmiertelności.

Współzałożyciel Google'a **Sergey Brin**, prezes Oracle **Larry Ellison** oraz **Elon Musk** konsekwentnie inwestują jednak w projekty, których celem jest przedłużenie średniego trwania ludzkiego życia do 120, a czasem i tysiąca lat. Przyznanie, że niechybnie umrą, jest dla nich równoznaczne z zaakceptowaniem porażki.

– *Gdy słyszę tych wszystkich, którzy mówią, że śmierć jest naturalna i stanowi tylko część życia, myślę, że nic nie może być dalsze od prawdy* – powiedział w 2012 r. współzałożyciel PayPala i inwestor **Peter Thiel** (**3**) serwisowi „Business Insider".

Dla niego i dla wielu mu podobnych krzemowych bogaczy „śmierć jest problemem, który da się rozwiązać".

W 2013 r. Google zainaugurowało działalność spółki zależnej Calico (California Life Company), przekazując jej miliard dolarów. O poczynaniach firmy wiadomo nie za wiele. Wiemy, że śledzi życie laboratoryjnych myszy od narodzin do śmierci, próbując określić „biomarkery" substancji biochemicznych, które odpowiadają za starzenie się. Próbuje też tworzyć leki, m.in. przeciw chorobie Alzheimera.

Niektóre z pomysłów na wydłużanie życia brzmią jednak co najmniej kontrowersyjnie. Istnieją

3. Peter Thiel

np. liczne już firmy, które prowadzą **badania nad skutkami transfuzji krwi** od młodych, zdrowych ludzi (szczególnie tych w wieku 16-25 lat) do krwioobiegu starzejących się bogaczy. Wspomniany Peter Thiel podobno zainteresował się tymi metodami, wspierając pracujący nad „młodą krwią" startup Ambrosia (**4**). Wkrótce po fali zainteresowania owym specyficznym „wampiryzmem" Amerykańska Agencja Żywności i Leków (FDA) wydała oświadczenie, że procesy te „nie dają udowodnionych korzyści klinicznych" i są „potencjalnie szkodliwe".

Jednak pomysł, *nomen omen*, nie umiera. W 2014 r. badaczka z Harvardu, **Amy Wagers**, doszła do wniosku, że czynniki związane z młodą krwią, w szczególności **białko GDF11**, zapewniają starszym myszom mocniejszy chwyt i odnowiły ich mózgi. Spotkało się to z szeroką krytyką, a zaprezentowane wyniki zakwestionowano. Znana z badań krwi jest też firma Alkahest, która szukała w osoczu krwi

4. Woreczek krwi

eprasa.pl e5df3980f9

koktajli proteinowych na choroby wieku starczego, np. Alzheimera.

Innym nurtem poszukiwań jest kronika, która kojarzy się z (nieprawdziwą) **legendą o zamrożonym Walcie Disneyu**. W kontekście współczesnych badań nad działaniem niskich temperatur znów pojawia się nazwisko Thiela, który chętnie finansuje firmy podejmujące tego rodzaju badania. A nie chodzi tylko o badania – istnieją już bowiem liczne firmy oferujące **usługę „zamrożenia"**, np. Alcor Life Extension Foundation, Cryonics Institute, Suspended Animation czy KrioRus. Koszt takiej usługi w wykonaniu Alcor Life Extension Foundation to bez mała 300 tys. zł za samą głowę lub ponad **700 tys. dla całego ciała**.

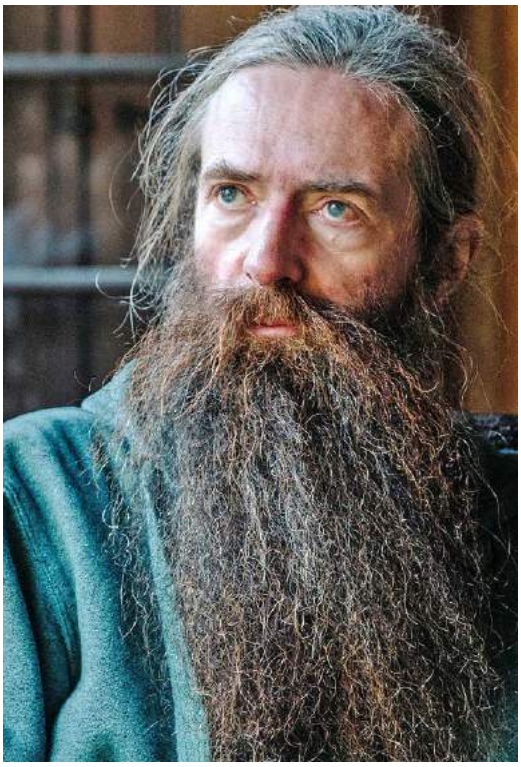
Kurzweil i **Aubrey de Grey** (**5**), mieszkający w Cambridge naukowiec-bioinformatyk i teoretyczny biogerontolog, a także założyciel Fundacji SENS i współzałożyciel Methuselah Foundation, mają ten sam plan awaryjny, jeśli prace nad nieśmiertelnością nie posuną się tak szybko, jak liczą. Kiedy umrą, zostaną zamrożeni w ciekłym azocie, z instrukcjami, aby budzić ich dopiero wtedy, gdy nauka opanuje już kwestie nieśmiertelności.

Wieczne mięso lub nieśmiertelność w maszynie

Naukowcy zajmujący się przedłużeniem życia sądzą, że nie tyle starzenie się nie jest intencją ewolucji gatunków, ile ewolucja w ogóle się tym problemem nie interesuje. Jesteśmy stworzeni, by żyć wystarczająco długo, aby móc przekazywać nasze geny – a to, co dzieje się później, nie ma większego znaczenia. Z punktu widzenia ewolucji, od trzydziestego czy czterdziestego roku życia po urodzeniu istniejemy bez konkretnego celu.

Wielu tzw. **nieśmiertelników** postrzega starzenie się nie jako proces biologiczny, ale fizyczny, jako rodzaj entropii, która niszczy obiekty, np. maszyny. A jeśli mamy do czynienia ze swoistą maszyną, czyż nie mogłaby przypominać komputera? Być może wystarczy ją udoskonalić, zwiększyć możliwości, niezawodność oraz okres gwarancyjny?

Przekonanie, że musi chodzić o coś w rodzaju programu, jest trudne do usunięcia z algorytmicznie ukierunkowanych umysłów w Doliny Krzemowej. Zgodnie z ich logiką, wystarczy poprawić lub uzupełnić kod, który stoi za naszym życiem. Osiągnięcia takie, jak naukowców z Uniwersytetu Columbia, którzy ogłosili w marcu, że zapisali cały komputerowy system operacyjny w sieci DNA, tylko wspierają to przekonanie. Jeśli DNA jest po prostu dużym Dropboxem dla wszystkich dokumentów, które



5. Aubrey de Grey

podtrzymują życie, to dlaczego nie można metodami znanymi z informatyki rozwiązać problemu śmierci?

Nieśmiertelnicy ogólnie dzielą się na dwa obozy. Pierwszy to **frakcja „mięsa"**, której przewodzi wspominany de Grey. Wierzy ona, że możemy przerobić naszą biologię i pozostać w naszych ciałach. Drugie skrzydło stanowią tzw. **RoboCops**, kierowani przez Kurzweila, mający nadzieję, że w końcu połączymy się z maszynami i/lub z chmurą.

Wydaje się przy tym, że nieśmiertelność to wielkie i bezwzględne marzenie oraz dążenie ludzkości. Jednak czy tak jest naprawdę?

W ubiegłym roku genetyk **Nir Barzilai** zaprezentował film dokumentalny o długowieczności, a następnie trzystu osobom obecnym na widowni zadał pytanie:

– *W naturze długowieczność i reprodukcja są alternatywami* – zauważył. – *Czy wolelibyście więc wybrać wieczną egzystencję, ale pozbawioną reprodukcji, rodzenia dzieci, miłości itd., czy opcję życia np. 85 lat, za to w ciągłym zdrowiu i z zachowaniem tego, co zabiera nieśmiertelność?*

Jedynie 10-15 osób podniosło rękę za wariantem pierwszym. Reszta nie chciała wieczności bez wszystkiego tego, co najbardziej ludzkie. ■

eprasa.pl e5df3980f9

1. Sygnały płynące do i z mózgu

Zewnętrzna powłoka ludzkiego mózgu, zwana nową korą, jest uznawana za obszar, który czyni z nas ludzi, odróżniając w decydującym stopniu od zwierząt. To ona ma odpowiadać za wyższe formy myślenia i uczuć, rozwiązywanie abstrakcyjnych problemów i w ogóle za nasze wyobrażenia o samych sobie. To ją właśnie „syngularyści" chcą połączyć z Internetem (**1**), tworząc nową korę w chmurze.

Supermózg dla superczłowieka?

NAJPIERW POZNAJMY I DOCEŃMY TO, CO MAMY W GŁOWIE

Benjamin Rapoport, neurochirurg z Weill Cornell Brain and Spine Center, pracujący nad projektem, który bezpośrednio połączyłby mózg ze sztuczną inteligencją, zapytał niedawno:

– *Czym człowiek jest w sensie fundamentalnym? Większość ludzi uważa, że umysłem. Ale czy umysł może istnieć tylko na podłożu biologicznym, na niepozornym i delikatnym organie, który waży 1,5 kg?*

Czy świadomość i umysł są w stanie funkcjonować na bazie innego obiektu fizycznego, np. komputera? Dwukierunkowy, szerokopasmowy interfejs mózgowy może być dostępny już w ciągu dekady, a naukowcy

eprasa.pl e5df3980f9

od wielu lat próbują odwzorować, modelować i, kto wie, może nawet odtworzyć w pamięci syntetycznej nasze niewiarygodne sto miliardów neuronów w mózgu i więcej niż sto bilionów połączeń między nimi. Na razie udało nam się wymodelować pojedyncze synapsy lub ich niewielkie zespoły. Wydaje się jednak, że przy pomocy znanych już i dostępnych technik moglibyśmy osiągnąć „emulację całego mózgu". Wielu badaczy sądzi, że to tylko kwestia skali, ilościowa, a nie jakościowa, czyli że aby to osiągnąć, wystarczy zwiększyć pojemność, szybkość i doskonałość techniczną przetwarzania komputerowego. Powstałyby wtedy trwałe i – miejmy nadzieję – bezpieczne, **cyfrowe kopie naszych mózgów**. Zachowujące świadomość.

Ale czy byłaby to nasza świadomość? Czy to w ogóle bylibyśmy my? Jak bardzo nasza tożsamość wywodzi się z dotykowych, sensorycznych i emocjonalnych aspektów funkcjonowania w określonym ciele, a nie na dysku D umieszczonym gdzieś na farmie serwerów?

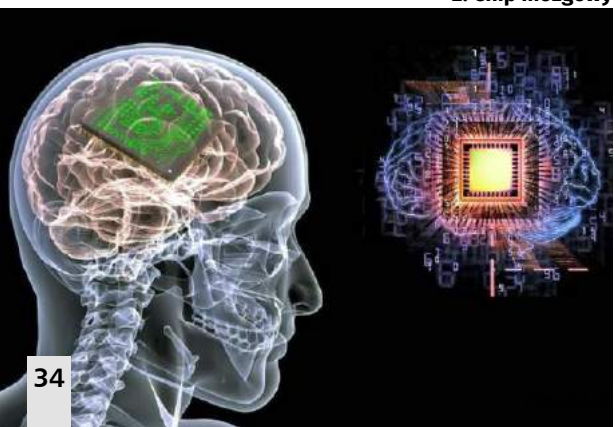
Chip w mózgu

Migracja treści umysłu do maszyny to jedna z badanych dróg. Najbardziej radykalna. Jest też wiele pomysłów wprowadzających integrację mózgowo-maszynową stopniowo i niejako od drugiej strony, nie tyle przenosząc mózg do komputera, co dodając elementy komputera do biologicznego mózgu.

Przykładowo, firma Kernel już od 2011 r. pracuje nad **implantem mózgowym** (**2**), który ma **zwiększyć nasze zdolności poznawcze**. Założyciel firmy wierzy, że w ciągu najbliższych piętnastu lat ludzkość będzie w stanie sztucznie zwiększyć swoje naturalne zdolności umysłowe poprzez wszczepienie chipów komputerowych bezpośrednio do mózgu.

Kernel oferuje już implant mózgowy opracowany przez **Teda Bergera** z Uniwersytetu Południowej Kalifornii. Wszczepione do mózgu urządzenie **wspomaga proces zapamiętywania**. Zostało już przetestowane na szczurach oraz na naczelnych. Implant łączy się z hipokampem, czyli obszarem mózgu odpowiedzialnym za pamięć. Działa jako rodzaj wzmacniacza. Urządzenie odbiera impulsy nerwowe w czasie nauki, przetwarza za pomocą wbudowanego mikroprocesora, po czym stymuluje hipokamp silnymi impulsami, mającymi naśladować te naturalne. Badacze poszukiwali też wspólnych wzorców wspomnień u badanych zwierząt. Okazało się, że szczury, ucząc się tych samych rzeczy, kodują je w swoich mózgach w podobny sposób. Dla badanych naczelnych nie udało się jednak póki co odnaleźć owych wspólnych wzorców. Dla człowieka będzie to zapewne jeszcze bardziej skomplikowane.

2. Chip mózgowy



Jeżeli dalsze eksperymenty to potwierdzą, pojawi się szansa na urządzenie, które zapewni nam pamięć niemal absolutną. A przy okazji, o czym autorzy nie piszą, co wynika jednak logicznie z ich odkryć, wyraźnie rysuje się możliwość wypełniania mózgu nowymi wspomnieniami, których tam wcześniej nie było. Realna staje się również niestety kradzież wspomnień, czyli wyciąganie z mózgu – niezależnie od woli badanego – różnych informacji.

Nieco podobna, lecz dalej – przynajmniej w założeniach – idąca jest technologia rozwijana od kilku lat przez Amerykańską Agencję Zaawansowanych Projektów Badawczych w Obszarze Obronności (DARPA). Mówi się, iż koncepcja ma nie tylko być przydatna dla osób niepełnosprawnych lub żołnierzy poszkodowanych w walce, lecz również stanowić ewolucję w sposobie korzystania z wszelkiego oprogramowania i pracy na komputerach. Projekt nazwany ***Neural Engineering System Design*** nakierowany jest na stworzenie implantów pozwalających na bardzo wydajną, **dwukierunkową komunikację między ludzkim mózgiem a komputerem**. Do tej pory możliwe było komunikowanie się tego typu implantów za pośrednictwem jedynie kilkuset neuronów. Tym razem zakłada się rozszerzenie dostępu do ponad miliona neuronów, co i tak wydaje się liczbą błahą, jeśli weźmiemy pod uwagę, że ludzki mózg ma ich prawie 100 miliardów. Warto zaznaczyć, że istotnym wymogiem projektu jest nie tylko zdolność komunikacji człowieka z maszyną, bowiem opracowywany interfejs ma być dwukierunkowy.

DARPA (**3**) finansuje również badania nad nieinwazyjnym urządzeniem, które pobudza mózg, poprawiając funkcje poznawcze. W testach na makakach zwiększyło to tempo uczenia się małp o 40%. W badaniu opublikowanym w czasopiśmie „Current Biology" zespół z HRL Laboratories opisuje, w jaki sposób wykorzystywał nieinwazyjną przezczaszkową

e5df3980f9

3. Logo agencji DARPA

stymulację prądu stałego (TDCS) w celu stymulacji kory przedczołowej u makaków.

Agencji DARPA marzy się permanentne **kontrolowanie procesów** zachodzących w ludzkim mózgu. Jakiś czas temu informowała o pracach nad implantem, dzięki któremu żołnierze mogliby usuwać ze swoich umysłów traumatyczne wspomnienia, a potem dowiedzieliśmy się, że powstał implant służący przywracaniu pamięci. Inżynierowie z DARPA przeprowadzili już nawet eksperymenty na piętnastu pacjentach w Centrum Medycznym Wake Forest leżącym w mieście Winston w Karolinie Północnej. Okazuje się, że opracowana przez nich **„pamięć protetyczna"** zaowocowała poprawą pamięci krótkotrwałej u pacjentów o średnio aż 35%.

4. Mózg połączony z maszyną

Tetris na trzy mózgi

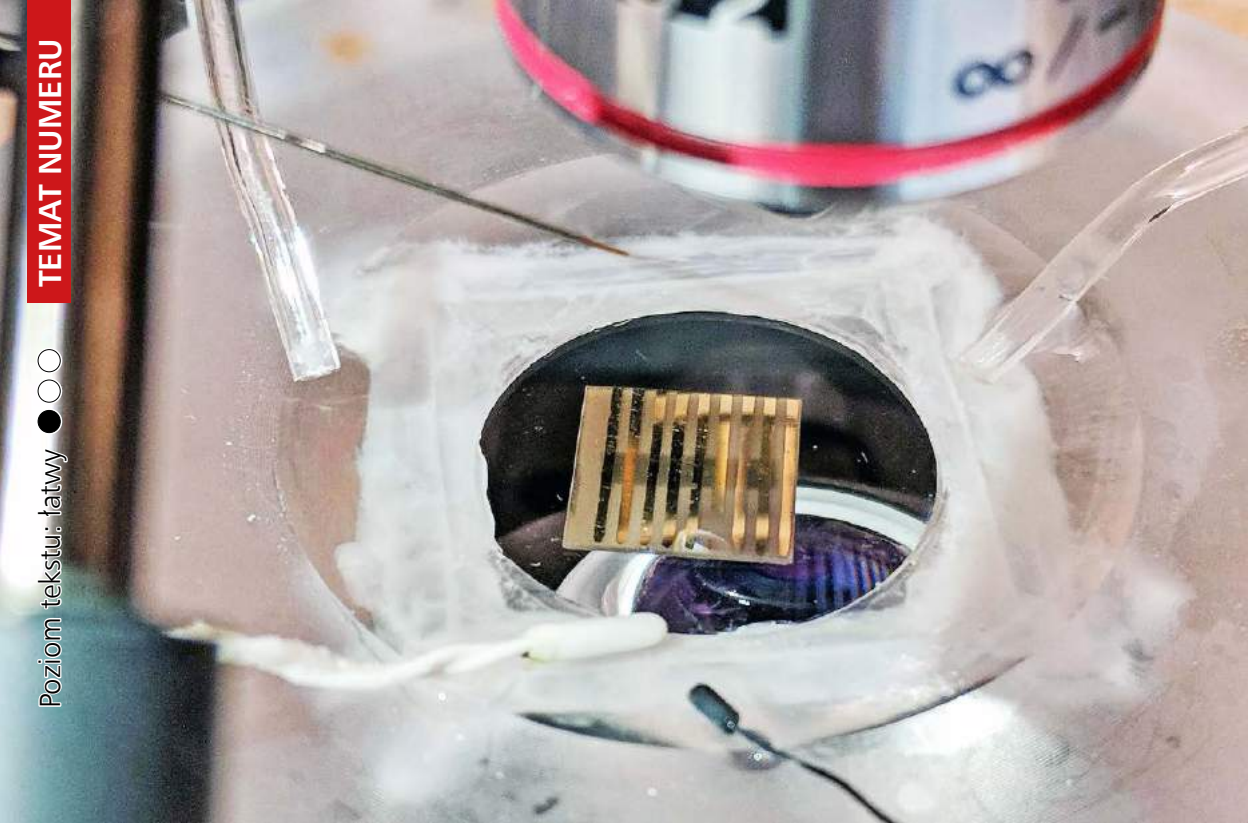
Międzynarodowa grupa naukowa, na której czele stoją uczeni z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley oraz US Institute for Molecular Manufacturing, twierdzi, że jeszcze w bieżącym wieku powstanie **interfejs łączący ludzki mózg z chmurą komputerową** (**4**). Zapewniałby człowiekowi natychmiastowy i stały dostęp zarówno do danych, jak i zasobów obliczeniowych chmury. Artykuł opisujący takie rozwiązanie opublikowano na łamach „Frontiers in Neuroscience".

Ostatecznym celem tego rodzaju technologii byłoby pobieranie informacji do mózgu, zwiększające ludzkie możliwości i inteligencję. Według szacunków wspomnianego zespołu, istniejące superkomputery osiągnęły już zarówno prędkość, jak i moc przetwarzania danych niezbędne do obsługi **interfejsu Brain/Cloud (B/CI)** – i cały czas się poprawiają. Wąskie gardło technologiczne istnieje jeszcze w rozwoju interfejsu mózgowego. Uczeni z Berkeley wskazują również na ostatnie osiągnięcia, takie jak **BrainNet** z 2018 r., który pozwolił trzem ludzkim graczom na interakcję i grę wideo w Tetris wyłącznie za pomocą myśli (**5**). Naukowcy uważają, że podobne eksperymenty mogą prowadzić do „stworzenia supermózgów, wykorzystujących moc myślenia dowolnej liczby ludzi i maszyn w czasie rzeczywistym".

Koncepcja interfejsu B/CI została zaproponowana przez futurystę i wynalazcę **Raya Kurzweila**. Sugeruje on, że np. neuronowe nanoroboty mogą zostać wykorzystane do połączenia kory nowej mózgu człowieka z „syntetyczną korą nową" chmury obliczeniowej. Zapewniałoby to dostęp do niej w czasie rzeczywistym, a także monitorowanie połączenia i kontrolę sygnałów przesyłanych między chmurą a ludzkim mózgiem. Urządzenia te miałyby się przemieszczać w naczyniach krwionośnych, przekraczać barierę krew-mózg i precyzyjnie pozycjonować wśród, a nawet wewnątrz, komórek mózgu. Następnie bezprzewodowo przesyłałyby zakodowane informacje do superkomputerów w chmurze.

5. Trzy połączone mózgi

eprasa.pl e5df3980f9



6. Próbka kwantowego materiału z Uniwersytetu Purdue

Wedle jego koncepcji mielibyśmy do czynienia ze swoistym **internetem myśli**. Jak mówi jeden z głównych autorów podobnego rozwiązania, dr **Nuno Martins**, interfejs B/CI sterowany za pomocą neuronowych nanorobotów dałby człowiekowi natychmiastowy dostęp do całej ludzkiej wiedzy przechowywanej w chmurze, jednocześnie zwiększając możliwości uczenia się i inteligencji. B/CI pozwoliłby też na stworzenie w przyszłości jednego wielkiego „globalnego supermózgu", składającego się z umysłów wszystkich ludzi oraz sztucznej inteligencji.

Największym wyzwaniem nowej technologii będzie bezpieczne umieszczenie w mózgu neutralnych dla organizmu nanocząstek i nanorobotów. Zdaniem naukowców, najpoważniejszym ograniczeniem rozwoju B/CI stanie się zaś zapewnienie **odpowiednio szybkiego transferu danych** do i z chmury obliczeniowej. To wyzwanie oznacza konieczność nie tylko znalezienia pasma dla globalnej transmisji, ale również rozwiązania problemu wymiany danych między chmurą a neuronami za pomocą niewielkich urządzeń znajdujących się głęboko w mózgu.

Jednym z proponowanych rozwiązań jest zastosowanie **nanocząstek magnetoelektrycznych**. Były już używane w organizmach myszy – do połączenia zewnętrznego pola magnetycznego z polem elektrycznym neuronów, czyli do wykrywania i lokalnego wzmacniania sygnałów magnetycznych, co z kolei pozwoliło na zmianę aktywności elektrycznej neuronów. Mogą też działać odwrotnie, czyli wzmacniać sygnały elektryczne wytwarzane przez neurony i nanoroboty, co pozwoli na ich wykrycie poza czaszką. We wspominanym eksperymentalnym systemie BrainNet wykorzystano w tym celu przezczaszkową rejestrację sygnałów elektrycznych nadawcy i przezczaszkową stymulację magnetyczną odbiorcy, co pozwoliło obu osobom na wspólną pracę.

Są też inne pomysły. Naukowcy ogłosili w kwietniu tego roku na łamach „Nature Communications", że opracowali nowy „materiał kwantowy", który pewnego dnia mógłby przenosić informacje bezpośrednio z ludzkiego mózgu do komputera. Określany jest jako „siatka niklowa" (**6**), w przyszłości będąca w stanie bezpośrednio tłumaczyć sygnały elektrochemiczne mózgu na aktywność elektryczną, interpretowaną przez komputer.

– *Możemy śmiało powiedzieć, że materiał ten stanowi potencjalną drogę do zbudowania urządzenia komputerowego, przechowującego i przekazującego wspomnienia* – oświadczył w rozmowie z serwisem ScienceBlog inżynier z Uniwersytetu Purdue (**6**), **Shriram Ramanathan**.

Tranzystory jonowe zamiast tradycyjnych

Umieszczone w implantach tranzystory krzemowe mogą wykonywać podstawowe czynności mózgowe – zapisywać sygnały nerwowe, przetwarzać je

eprasa.pl e5df3980f9

i analizować za pomocą coraz bardziej zaawansowanych programów wykrywających wzorce, które z kolei da się wykorzystać do stymulacji mózgu lub kontroli inteligentnej protetyki. Jednak nie są biokompatybilne w dłuższej perspektywie. Bez modyfikacji wszczepione elektrody niezmiennie aktywują układ odpornościowy mózgu, więc komórki układu obronnego **atakują je jako intruzów**. Efekt ów maleje, gdy stosuje się obudowy z tworzyw sztucznych, które organizm toleruje.

Dr **Dion Khodagholy** z Uniwersytetu Columbia uważa jednak, że do interfejsów mózgowych powinniśmy stosować zupełnie nowe tranzystory, które wygodnie współpracują z ludzką tkanką i mózgiem. W marcu jego zespół opisał w „Science Advances" miękki, elastyczny i biokompatybilny tranzystor, który działa nie na elektronach-dziurach, lecz **na jonach**. Ponieważ neurony wykorzystują jony do komunikacji, tranzystory jonowe wydają się znacznie bardziej wydajne w przetwarzaniu sygnałów mózgowych w porównaniu z elektroniką konwencjonalną. W serii testów zespół z Columbii był w stanie połączyć wiele tranzystorów w układy, wzmocnić sygnał i tworzyć bramki logiczne, podobne do tych, używanych w krzemowych obliczeniach.

Zdaniem Khodagholy'ego, idealny tranzystor do pracy z mózgiem przede wszystkim musi być zbudowany z biokompatybilnych i stabilnych materiałów. Po drugie, powinien być miękki i elastyczny, aby uniknąć mechanicznych kolizji z miękką tkanką mózgu. Po trzecie, potrzebuje szybkich i skutecznych mechanizmów amplifikacji sygnału. Wreszcie, musi mieć niezależne bramkowanie, tak by każdy tranzystor mógł być kontrolowany oddzielnie, co pozwala na łączenie ich w układy scalone. Zespół badaczy proponuje tranzystory IGT, które wg Khodagholy'ego spełniają powyższe warunki. Katalizatorem przepływów jonowych w kanale tranzystora jest cukier.

Sztuczny mózg?

Inną ścieżkę do uzyskania „supermózgu" stanowią próby budowania syntetycznych odpowiedników tego niezwykłego biologicznego organu. W tym przypadku trzeba najpierw dokładnie mózg zbadać, zmapować, zrozumieć i próbować stworzyć z czegoś jego odpowiednik. Ten ostatni etap, podobnie jak wszystkie poprzednie, to kwestia przyszłości, bowiem znane nam krzemowe układy nie za bardzo się nadają do mózgowych imitacji.

Hipotetyczne sztuczne konstrukcje obliczeniowe naśladujące ludzki mózg nazywane są **neuromorficznymi**. Termin ten stworzył w latach 80. XX wieku

7. Logo *Human Brain Project*

Carver Mead, amerykański uczony. Znane były jego próby imitacji neuronów za pomocą specjalnie skonfigurowanych układów tranzystorowych. Naukowcy z całego świata od dawna usilnie pracują nad systemami nazywanymi sztucznym mózgiem.

Stworzenie go zakłada np. jeden z flagowych projektów badawczych Unii Europejskiej, ***Human Brain Project*** (**7**). Neurolog **Henry Markram** z Instytutu Mózgu na Politechnice Federalnej w Lozannie w Szwajcarii spędził ostatnie dekady na żmudnym mapowaniu mózgu, neuron po neuronie, co ma pozwolić na zbudowanie stuprocentowo wiernej jego symulacji. W jego projekcie, nazywanym ***Blue Brain***, pomaga mu firma IBM. Ponieważ kora nowa ludzkiego mózgu, odpowiedzialna za wyższe procesy poznawcze, zawiera 15-33 miliardów neuronów, z których każdy może mieć do 10 tys. połączeń synaptycznych, Markram szacuje ilość informacji potrzebnych do odtworzenia jego funkcjonalności na 500 petabajtów. Przewiduje, że superkomputery o mocy obliczeniowej wystarczającej do przetworzenia takiej ilości danych powstaną już w okolicach roku 2020.

Uczeni uważają, że do odtworzenia ludzkiego mózgu przydałaby się jego **dokładna mapa**. Sto bilionów połączeń w naszym mózgu tworzy zamkniętą całość – trwają więc intensywne prace nad stworzeniem mapy tej niewyobrażanej złożoności, nazywanej **konektomem**. Pojęcie to zostało po raz pierwszy użyte w pracach naukowych w 2005 r. i to niezależnie od siebie przez dwóch autorów: **Olafa Spornsa** z Indiana University oraz **Patrica Hagmanna** ze Szpitala Uniwersyteckiego w Lozannie. Obaj uczeni sądzą, że gdy już stworzą mapę wszystkiego, co się w mózgu dzieje, będzie można zbudować sztuczną wersję tego organu, tak samo sprawną jak wersja naturalna, a potem, kto wie, może nawet lepszą…

eprasa.pl e5df3980f9

Projekt stworzenia konektomu nawiązuje pod względem nazwy oraz istoty do znanego projektu zdekodowania ludzkiego genomu – ***Human Genome Project***. Zamiast pojęcia genomu w inicjowanym projekcie używa się pojęcia „konektom" na określenie całości połączeń neuronalnych mózgu. Z nowym przedsięwzięciem badawczym wiązane są nadzieje, iż zbudowanie pełnej mapy połączeń neuronowych będzie w praktyce nie tylko służyło nauce, ale także pomoże w leczeniu rozmaitych ciężkich chorób.

Mapowanie mózgu: http://bit.ly/313jDv2

Pierwszym i dotychczas jedynym w pełni poznanym konektomem jest sieć połączeń neuronów w układzie nerwowym **nicienia *caenorhabditis elegans***. Została ona opracowana przez trójwymiarową rekonstrukcję struktury nerwów przy użyciu mikroskopii elektronowej. Wynik prac opublikowano jeszcze w 1986 r. Największym obecnie przedsięwzięciem badawczym w ramach nowej nauki o nazwie **konektomika** jest fundowany przez amerykański Narodowy Instytut Zdrowia (30 mln dolarów) projekt poznania ludzkiego konektomu – ***The Human Connectome Project***.

Niektórzy uczeni zwracają jednak uwagę, że sama mapa połączeń może okazać się niewystarczająca do pełnego opisu funkcjonowania mózgu. Pewne badania wskazują np. na ogromną rolę neuromodulatorów, substancji chemicznych wpływających na funkcjonowanie połączeń nerwowych. Eksperymenty mapujących sieć neuronową naukowców zazwyczaj nie biorą tego elementu w ogóle pod uwagę. Nie znaczy to, że prace nad konektomem nie są potrzebne, natomiast z pewnością może on się okazać nie ostatecznym celem i „całością", tylko kolejnym etapem na drodze poznania w pełni naszego mózgu.

Do budowy jego symulacji być może uda się wykorzystać **memrystory**, których przydatność w tej mierze udowadniali niedawno naukowcy z Uniwersytetu w Southampton. Ich wykonane z tlenków metali memrystory pełniły funkcje **sztucznych synaps**, mających uczyć się (wciąż i wciąż, na okrągło) bez interwencji z zewnątrz, korzystając z zestawów danych, zawierających również wiele nieistotnych informacji, tak jak robi to człowiek. Kto wie – jeśli kiedyś połączymy ogólne odkrycia *Human Brain Project* oraz mapowanie konektomu z rozpoznanymi algorytmami inteligencji i technologiami memrystorowej elektroniki, wówczas może w perspektywie dekad uda nam się zbudować sztuczny mózg, wierną kopię ludzkiego. Nasza syntetyczna kopia prawdopodobnie będzie lepiej przygotowana do rewolucji maszyn niż my.

Chipy jak synapsy

Aby **komputery neuromorficzne** spełniały swoją funkcję, potrzebne są wspomniane sztuczne synapsy, zmieniające właściwości na skutek uczenia się. **SyNAPSE**, wynalazek IBM, wymodelował już w listopadzie 2012 r. 530 miliardów neuronów, co przewyższa liczbę neuronów w ludzkim mózgu, których średnio jest tam ok. 86 miliardów. Jednak SyNAPSE działał aż 1500 razy wolniej, przez co do „oryginału" nie sposób było go porównywać. Inny znany projekt sztucznego mózgu to **Neurogrid**, sztuczny mózg, który jest lżejszą i tańszą wersją modeli z superkomputerów. Zużywa jedynie 5 watów elektryczności, podczas gdy, dla porównania, SyNAPSE – funkcjonujący w oparciu o architekturę Blue Gene/Q – potrzebował do działania aż 8 megawatów. Model ten składa się z szesnastu chipów, z których każdy reprezentuje 65 tys. neuronów. Naukowcy mogą dostosowywać w nich niemal osiemdziesiąt parametrów, dzięki czemu różne rodzaje neuronów zyskują różne właściwości. Ponadto każdy z neuronów Neurogrid może się komunikować z tysiącami innymi, podobnie jak ma to miejsce w mózgu człowieka.

Wiosną 2016 r. naukowcy z ośrodka badawczego IBM Research poinformowali o stworzeniu jeszcze bardziej zaawansowanego neuromorficznego mikroprocesora. Układ ten, zwany **TrueNorth**, składa się z miliona programowalnych neuronów i 256 milionów programowalnych synaps w 4096 indywidualnych neurosynaptycznych rdzeniach.

Intel od kilku lat pracuje nad technologią neuromorficznych procesorów naśladujących funkcjonowanie ludzkiego mózgu i w końcu pochwalił się pierwszym tego typu urządzeniem. Eksperymentalny chipset o nazwie **Loihi** już w 2018 r. miał trafić do czołowych uniwersytetów oraz instytutów badawczych zajmujących się rozwijaniem sztucznej inteligencji.

Latem ubiegłego roku grupa naukowców pod kierownictwem **Evangelosa Eleftheriou** z laboratorium IBM w Zurichu poinformowała w „Nature Nanotechnology", że udało im się zbudować **sztuczną wersję neuronu**. Składa się on z warstwy tellurku germanowo-antymonowego, umieszczonej pomiędzy elektrodami. Wykorzystuje się tu zmienność fazową tego materiału, który w zależności od przyłożonego napięcia zmienia się z izolatora w półprzewodnik, a następnie w przewodnik. Zdaniem uczonych, naśladuje to fluktuacje w zachowaniu neuronów. Są też inne projekty, w których zmiany fazowe w sztucznych synapsach przebiegają pod wpływem fali świetlnej, co oznacza

eprasa.pl e5df3980f9

znacznie mniejsze zużycie energii. Nie jest więc to jedyne proponowane rozwiązanie.

Pomimo wszystkich tych postępów, zadanie konstruktorów neuromorficznych układów wydaje się wielokrotnie trudniejsze w świetle nowych odkryć uczonych z kalifornijskiej uczelni UCLA. Wynika z nich, że mózg ma ponad sto razy większą pojemność obliczeniową niż wcześniej zakładano. Okazuje się, że dendryty, kiedyś uznawane za proste pasywne kanały do przesyłania sygnałów, są bardzo aktywne elektrycznie, generując dziesięciokrotnie więcej impulsów niż soma (ciało komórki nerwowej).

– *Dendryty stanowią ponad 90% tkanki nerwowej* – zauważył **Mayank Mehta**, neurofizyk z UCLA, opisując badania w mediach.

Prowadzi to do wniosku, że w rzeczywistości mózg pozostaje znacznie potężniejsza machiną, niż nam się wydawało dotychczas. A przecież już i tak sądziliśmy, że jest niezwykle złożony.

Inne badania, zaprezentowane niedawno przez amerykański Instytut Salka, wskazują, że **pojemność pamięci mózgu** sięga rzędu petabajta. Jak wyjaśniają naukowcy z Instytutu na łamach czasopisma „eLife", udało im się to stwierdzić, dzięki odkryciu reguł budowy połączeń neuronowych hipokampu i działania na niskich poziomach energetycznych. Podczas konstruowania trójwymiarowego modelu hipokampu – elementu układu limbicznego odpowiedzialnego głównie za pamięć – zespół uczonych zauważył, że istnieje znacznie większa, niż dotychczas myślano, różnorodność rozmiarów i dyskretnych zmian synaps mózgowych. To przekłada się na ok. dziesięciokrotne zwiększenie możliwości przekazu i magazynowania informacji. Zdaniem uczonych, obserwacje te dowodzą, że tam gdzie dotychczas widzieliśmy chaos, występuje precyzyjne i subtelne dopasowywanie sieci neuronowych.

Nie trzeba było zresztą tych najnowszych badań, aby wielu ludzi nauki było mocno sceptycznych wobec projektów budowy sztucznego mózgu. Podkreślają oni od lat, że nawet umiejąc już modelować poszczególne pojedyncze neurony, nie potrafimy ich wytworzyć tak wiele, żeby wystarczyło to do wykreowania sprawnego naśladownictwa naszego własnego mózgu, gdyż zawiera on takich biologicznych procesorów niewiarygodnie dużo. Po drugie, gdybyśmy nawet mieli pod dostatkiem „neuronowego budulca", to i tak nie będziemy wiedzieli, jak go użyć do odtworzenia mózgowej struktury, bo wciąż jeszcze nie potrafimy precyzyjnie wykreować w systemie technicznym (**8**) skomplikowanej sieci połączeń oryginału. Po trzecie wreszcie, mimo ogromnego postępu wiedzy na temat anatomii i fizjologii mózgu, wciąż jeszcze nie jest ona wystarczająco szczegółowa i dokładna, żeby w ogóle można było mówić o jakimkolwiek schemacie strukturalnym możliwym do technicznego naśladowania. ■

8. Sztuczny mózg

e5df3980f9

Poziom tekstu: łatwy

Nie tylko wyleczyć człowieka z każdej choroby, ale w ogóle nie pozwolić mu zachorować – oto ideał medycyny, do którego zdajemy się dążyć.

Medycyna Supermana

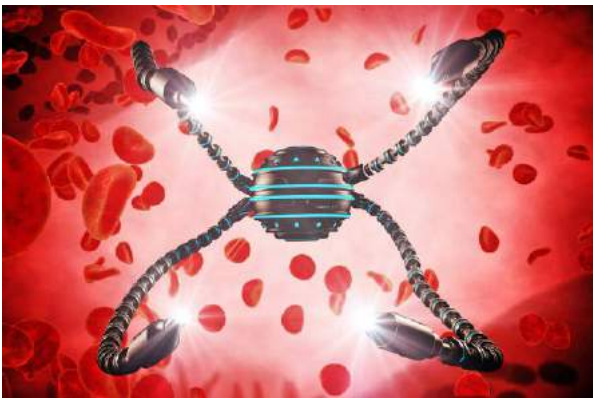
STARCIE, W KTÓRYM SZANSE CHORÓB MALEJĄ

W ciągu ostatniego tysiąclecia średnia długość życia ludzi wzrosła czterokrotnie, z 19 do 80 lat. Rezultatem była jednak eksplozja chorób, które pojawiają się w wieku, do którego dawniej ludzie rzadko dożywali – np. raka, cukrzycy, artretyzmu, choroby Parkinsona czy demencji.

Tysiąc lat to zaledwie okamgnienie w ewolucji człowieka. Ludzkie komórki odpornościowe nie miały czasu na ewolucję, aby nauczyć się odpierać atak komórek nowotworowych, dlatego też te ostatnie niszczą dziś rasę ludzką. Liczba zachorowań na raka wzrasta wykładniczo od XIX wieku, od kiedy zaczynamy żyć dłużej.

Od niedawna pojawiają się jednak techniki nadrabiające powolność procesu ewolucyjnego. Przykładem – **roje mikroskopijnych nanobotów** wielkości czerwonych krwinek (**1**), które mogą być programowane do ścigania określonych komórek nowotworowych i ich atakowania. Aby jednak tego rodzaju techniki zadziałały, wymagają precyzyjnej produkcji na poziomie atomowym i, zdaniem prognostyków, będą dostępne dopiero w okolicach 2030 r. W przypadku niektórych innych plag rozwiniętych społeczeństw, takich jak cukrzyca, wydaje się, że wystarczy **przeprogramować nasze oprogramowanie (DNA)**, aby wyprodukować więcej insuliny. Być może da się również **przeprogramować nasz system immunologiczny** i włączyć w nim **mechanizm rozpoznawania raka** oraz traktowania go jak każdego innego patogenu.

Może nie zawsze to w Polsce dostrzegamy, ale są na świecie miejsca, w których medycyna przechodzi fazę radykalnej rewolucji technologicznej. Nowe cyfrowe techniki – w tym rozwiązania oparte na AI, big data oraz Internecie Rzeczy (wg szacunków, nowoczesne łóżko szpitalne integruje już ok. tuzina urządzeń IoT) – doskonalą wszystkie aspekty opieki nad pacjentem, zmniejszając obciążenie personelu pracą i poprawiając wyniki leczenia. Jednocześnie, wraz z upowszechnianiem się medycznych rozwiązań informacyjno-komunikacyjnych, rośnie znaczenie kwestii bezpieczeństwa.



1. Robot wśród czerwonych krwinek

Innowacje wkraczają głębiej. **Inteligentne tabletki** mogą już śledzić, czy pacjent zażywa leki, pomagając mu nawet regulować ruchy jelit i wchłanianie substancji. „MIT Tech Review" informowało niedawno o badaniach naukowców z Uniwersytetu w Chicago nad tzw. **obliczeniami molekularnymi**. Chodzi o integrację przełączników opartych na DNA pacjenta w komórkach z inteligentnymi tabletkami w organizmie, aby obserwowały zmiany na najniższym poziomie i uwalniały leki w odpowiedzi na oznaki stresu w pojedynczych komórkach.

Czujniki i gadżety

Nowoczesna medycyna to nie tylko nowy sprzęt, ale również analityka rosnącej liczby danych.

Według raportu przygotowanego przez Uniwersytet Stanforda, w 2013 r. wyprodukowano 153 eksabajty danych zdrowotnych, zaś już w 2020 r. liczba ta wzrośnie do ok. 2314 eksabajtów, co przekłada się na ogólną roczną stopę wzrostu na poziomie ok. 48%.

Zbierane dane pochodzą obecnie nie tylko ze specjalistycznego sprzętu badawczego i diagnostycznego. Zaledwie dziesięć lat po tym, jak pierwszy model

eprasa.pl e5df3980f9

opaski Fitbit zapoczątkował mobilną rewolucję w dziedzinie monitoringu parametrów zdrowotnych, urządzenia tego rodzaju stały się już w zasadzie pospolite. I to nie tylko dla uprawiających aktywność fizyczną, ale również chorych, monitorując często bardzo szczególne parametry. Przewiduje się, że techniki tego rodzaju już wkrótce nabiorą kluczowego znaczenia dla zapobiegania chorobom, diagnostyki i terapii. Będą obiektywnie mierzyć stan zdrowia, wykrywać zmiany mogące wskazywać na rozwijającą się chorobę i przekazywać dane pacjentów lekarzom, bez konieczności przeprowadzania tradycyjnie rozumianych badań.

Elastyczne, elektroniczne tatuaże medyczne, czujniki naklejane, tzw. sztuczna skóra, o której ostatnio dość często czytamy, mogą już teraz sporządzić elektrokardiogram, zmierzyć rytm oddechu, sprawdzić poziom cukru we krwi i płynnie przesyłać wyniki za pośrednictwem Bluetooth i dalej do Internetu. Jeszcze niedawno podobne poziomy monitoringu danych z organizmu możliwe były tylko na oddziale intensywnej terapii. Jednym z takich przykładów jest **inteligentny tusz do tatuażu**, opracowany przez naukowców z Harvardu i MIT, monitorujący zdrowie człowieka poprzez zmianę koloru. Wskazuje ona, czy dana osoba jest odwodniona, a także czy ma cukrzycę – powiadamiając o wzroście poziomu cukru we krwi.

I to wszystko staje się nieustannie coraz tańsze, coraz bardziej dostępne. W połowie ubiegłego roku międzynarodowy zespół badaczy, kierowany przez Uniwersytet w Cambridge i King Abdullah University of Science and Technology (KAUST) w Arabii Saudyjskiej, opracował niedrogi czujnik wykonany z półprzewodnikowego tworzywa sztucznego, który może być wykorzystywany do diagnozowania lub monitorowania szerokiego zakresu schorzeń, takich jak powikłania chirurgiczne lub choroby neurodegeneracyjne. Czujnik potrafi m.in. mierzyć zawartość ważnych metabolitów, takich jak mleczany lub glukoza, które są obecne w pocie, łzach, ślinie lub krwi, a po włączeniu do urządzenia diagnostycznego pozwala na szybkie, tanie i dokładne monitorowanie stanu zdrowia. Wyniki badań nad nim są przedstawiane w czasopiśmie „Science Advances".

Spójrzmy na jedno z najnowszych zdrowotnych rozwiązań związanych z Internetem Rzeczy. Fińska firma zdrowotna Oura Health opracowała **tytanowy pierścionek** (**2**) i darmową aplikację, mogące pomóc użytkownikom w **poprawie snu** i ogólnym równoważeniu **zdrowego stylu życia**. Zadaniem gadżetu jest śledzenie jakości snu, jego etapów, tętna EKG, jak również temperatury ciała. Pierścień Oura zawiera

2. Pierścień Oura

dwurdzeniowy procesor ramienia ARM Cortex oparty na ultraniskiej mocy MCU, z pamięcią pierścieniową, która przechowuje dane do sześciu tygodni, jest wodoodporny do 100 m, wyposażony w technologię Bluetooth i tryb samolotowy.

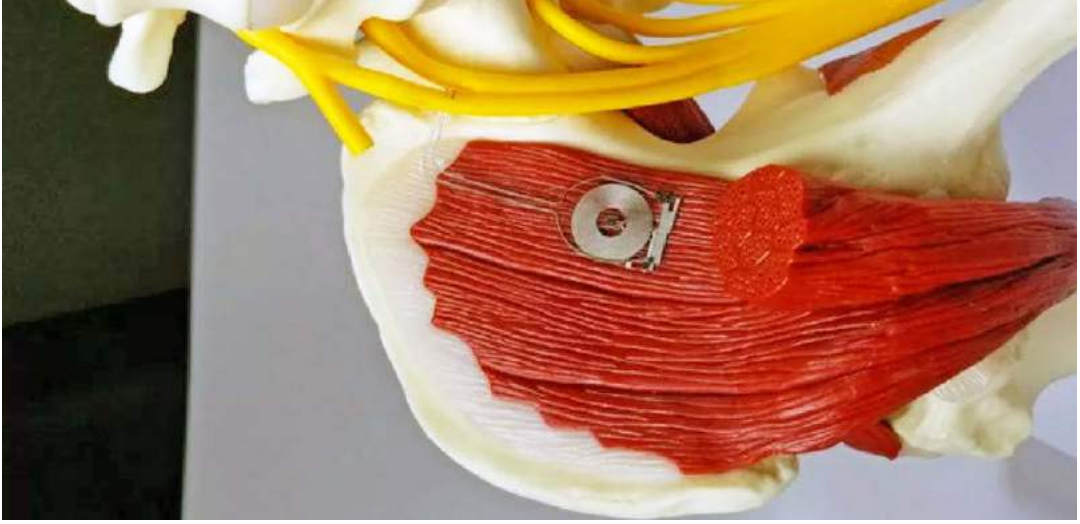
Fiński pierścień bada rytmy aktywności i snu. To dane ogólne. Są już jednak rozwiązania bardziej konkretne, np. **analizujące skład potu**. Jak wynika z kwietniowego raportu zamieszczonego w czasopiśmie „ACS Analytical Chemistry", badacze z zespołu, któremu ton nadawali **Tailin Xu**, **Li-Ping Xu** oraz **Xueji Zhang**, stworzyli np. **biosensor przypominający bandaż**, który zbiera pot i analizuje go za pomocą wyspecjalizowanej aplikacji smartfonowej. Naukowcy mają nadzieję, że ich urządzenie pomoże kiedyś we wczesnym wykrywaniu chorób. Aby stworzyć swój biosensor, powlekali elastyczną folię poliestrową superhydrofobiczną zawiesiną krzemionkową. Następnie wyryli w niej mikrorowki, które pełnią funkcję „zbiorników" na pot. Dno wgłębienia zawiera barwniki zmieniające kolor w zależności od poziomu pH lub różnych stężeń chlorku, glukozy albo wapnia.

Głębokie zmiany zachodzą w urządzeniach medycznych, które znamy od dekad. Przykładowo, nowe typy aparatów słuchowych lub wkładek dousznych z wbudowanymi czujnikami nie tylko wzmacniają dźwięk, ale także śledzą tętno i parametry ruchu właściciela. **Inteligentne wkładki douszne** mogą być również zintegrowane z cyfrowym trenerem lub przewodnikiem do udzielania pomocy pacjentom cierpiącym na demencję. **Inteligentne soczewki kontaktowe** będą w przyszłości wyposażone w tysiące biosensorów i zaprojektowane tak, aby wychwytywać wczesne wskaźniki raka i innych schorzeń. Obecnie opracowywane soczewki (m.in. Google'a) mogą pewnego dnia mierzyć poziom cukru we krwi znajdującej się w łzach, aby pomóc diabetykom w zarządzaniu dietą i lekami.

Implanty nie tylko monitorują

To wszystko wciąż dzieje się na zewnątrz organizmu. A przecież jest też nowa **fala implantów**

eprasa.pl e5df3980f9



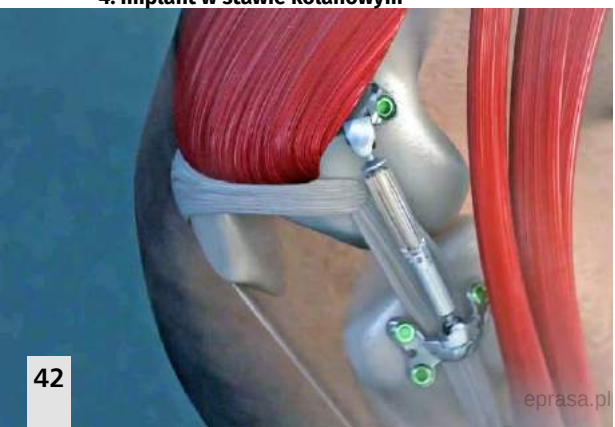
3. Implant na modelu mięśni kończyny

podskórnych i np. mocowanych do mięśni (**3**), które mogą zawierać m.in. układ identyfikacji radiowej przechowujący pełną dokumentację medyczną pacjenta. Pojawiły się też **czujniki permanentnie monitorujące chemię krwi**. Połykane urządzenia w kapsułkach są programowane do wykonania szeregu zadań w układzie pokarmowym – od dostarczania leków do wyizolowywania ciał obcych. Jednym z takich przykładów jest w pełni wszczepialny (w ramię, na czas do sześciu miesięcy) **monitor stężenia glukozy** Amerykańskiego Stowarzyszenia Cukrzycy.

Coraz częściej chodzi zresztą nie tylko o monitoring i diagnostykę, ale wprost o aktywne leczenie. Naukowcy z uniwersytetów Northwestern i stanu Waszyngton pod koniec 2018 r. zaprezentowali wszczepialne, biodegradowalne, bezprzewodowe urządzenie, które **przyspiesza regenerację nerwów** i poprawia gojenie uszkodzonego nerwu.

Kolejna technika, znana jako **optogenetyka**, może w implantach zaoferować milionom ludzi np. lepszą kontrolę nad pęcherzem. Według badań opublikowanych w czasopiśmie „Nature", myszy z nadpobudliwością pęcherzy, spowodowaną czynnikami medycznymi, po wszczepieniu im urządzenia doświadczyły spadku częstej potrzeby oddawania moczu. Kontrolowanie nerwów pęcherza przy pomocy światła wymaga wstrzyknięcia nieszkodliwego wirusa, który wytwarza aktywowane światłem białko zwane archaerhodopsyną 3.0. Czujnik owinięty wokół pęcherza sprawdza, ile razy użytkownicy oddają mocz. Jeśli jest to więcej niż trzy razy na godzinę, dioda LED na implancie aktywuje się.

4. Implant w stawie kolanowym



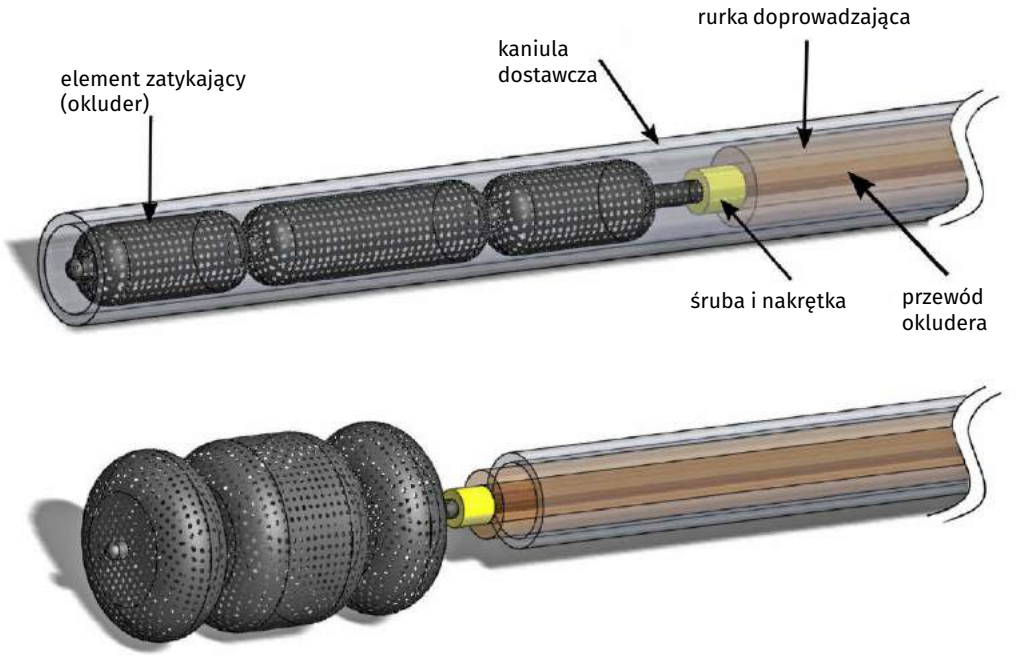
Na Uniwersytecie stanowym w Ohio z powodzeniem wszczepiono z kolei urządzenie, które ma na celu złagodzenie bólu kolana i pomoc w zapobieganiu konieczności wymiany jego elementów u osób z chorobą zwyrodnieniową stawów (**4**). Obecnie **system *Calypso Knee*** jest poddawany próbom klinicznym i testowany pod kątem możliwości wydłużenia żywotności stawu kolanowego.

Nanoboty zdobywają nasze wnętrze

O wspominanych już nanorobotach przemierzających organizm w celach diagnostycznych lub po to, by dostarczać leki w precyzyjniej określone miejsca (**5**), mówi się w ostatnich latach wiele. Na razie pewnym wyzwaniem są techniki napędu i sterowania nimi. Najczęściej konstruuje się urządzenia sterowane magnetycznie.

Przykładem – **mały robot z gąsienicowymi nogami**, który może być użyty do dostarczenia lekarstw do wnętrza ludzkiego ciała, opisany niedawno w „Nature Communications". Naukowcy z Uniwersytetu w Hongkongu twierdzą, że robot jest zdolny do przenoszenia stosunkowo dużych obciążeń i umie przystosowywać się do niekorzystnych warunków otoczenia. Ich zdaniem, może skutecznie poruszać się wewnątrz powierzchni ciała pokrytych lub całkowicie zanurzonych w płynach ustrojowych, takich jak krew lub śluz. Jest wykonany z materiału silikonowego zwanego polidimetylosiloksanem (PDMS), osadzonego w cząsteczkach magnetycznych,

eprasa.pl e5df3980f9



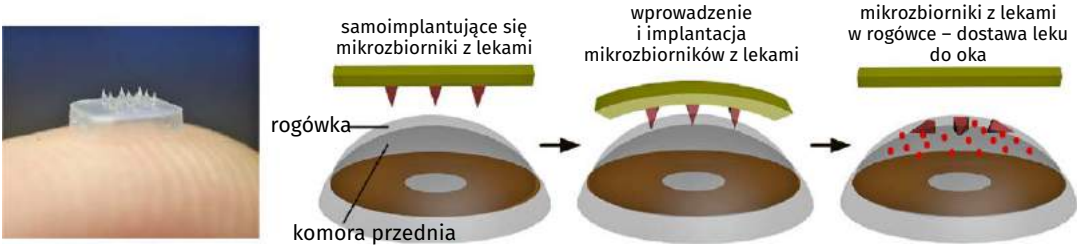
5. Schemat jednej z konstrukcji robota dostarczającego leki do nawigacji w organizmie

co umożliwia jego zdalne sterowanie poprzez zastosowanie siły elektromagnetycznej. Testy laboratoryjne wykazały, że robot jest w stanie udźwignąć obciążenie sto razy większe od masy własnej.

Szukając podobnych rozwiązań, zespół badaczy z Singapuru opracował nowy sposób leczenia problemów z oczami, takich jak jaskra i zwyrodnienie plamki żółtej. Jest to malutka **naszywka na oko**, pokryta maleńkimi igłami, które dostarczają leki bezpośrednio do gałki ocznej (**6**). Według badań zespołu, opublikowanych niedawno w czasopiśmie „Nature Communications", igły są tak małe, że nie powodują żadnego bólu. Najpierw pacjent nakłada naszywkę na swoje oko, jak soczewkę kontaktową, powodując rozpuszczenie się płynu wokół oczu, między podstawą naszywki a jej igłami. Kiedy usunie się podstawę, igły tkwią w rogówce. Zewnętrzna warstwa każdej igły natychmiast się rozpuszcza, dostarczając dawkę leku, ale reszta igły rozpuszcza się stopniowo w czasie, dostarczając więcej leku bezpośrednio do oka.

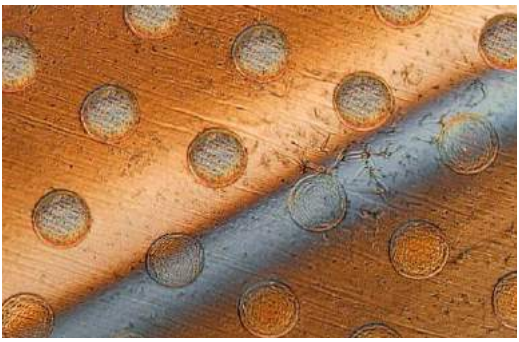
Jeśli leki mają bezboleśnie i skutecznie przedostawać się do organizmu, można je podawać także przez **plastry skórne**. Naukowcy ze szwajcarskiego laboratorium federalnego EMPA i Uniwersytetu we Fryburgu opracowują nanokontenery na środki lecznicze, które mogą być kontrolowane przez światło.

A gdyby takie urządzenia mogły precyzyjnie **operować tkanki wewnątrz organizmu**? Niedawno w „Journal of Science Robotics" opisano autonomicznego robota medycznego, który potrafi przedostać się do wypełnionego krwią serca pacjenta. Udaje mu się poruszać za pomocą optycznego czujnika dotykowego oraz na podstawie mapy anatomii serca i skanów przedoperacyjnych. Dane z czujnika obrabiane są przez algorytmy sztucznej inteligencji oraz przetwarzania obrazu, co umożliwia ustalenie



6. Łatki na oko

eprasa.pl e5df3980f9



7. Nanoroboty powstające na powierzchni grafenu

pozycji w sercu i podejmowanie następnych kroków. W ramach demonstracji zespół przeprowadził wymagającą technicznie procedurę, której celem była naprawa sztucznych zastawek serca, zaczynających przeciekać wzdłuż swoich krawędzi. Gdy robot w trakcie operacji dotarł do pożądanego miejsca, doświadczony kardiochirurg przejął nad nim kontrolę i zatamował niepożądany wyciek.

Takie lub inne małe roboty medyczne, nie większe niż komórka, mogłyby być produkowane masowo przy użyciu nowej metody opracowanej przez naukowców z MIT. Mikroskopijne urządzenia, które zespół nazywa **syncelami** (skrót od komórek syntetycznych) powstają w nowatorskim procesie, zwanym **autoperforacją**, opisanym w „Nature Materials". Podobny jest trochę do wytłaczania i wykrawania kawałków wałkowanego ciasta, z tym że w tym przypadku chodzi o powierzchnię grafenu (**7**).

Sztuczna inteligencja czasem lepsza niż lekarz

Dzięki **sztucznej inteligencji** (AI) i **uczeniu maszynowemu** (ML) można wyszkolić narzędzia diagnostyczne do odczytywania próbek tkanek i skanowania radiologicznego. W ostatnich latach naukowcy Google'a przekazali algorytmom rozpoznającym wzorce ponad ćwierć miliona skanów siatkówki pacjentów do analizy. W efekcie system „nauczył się" ustalać, które wzorce łączą się z wysokim ciśnieniem krwi albo zwiększają ryzyko zawału serca lub udaru mózgu. Dokonując niektórych porównań, narzędzia cyfrowe stworzyły dokładniejsze analizy niż patolodzy, dermatolodzy czy radiolodzy.

Zdobywająca medycynę sztuczna inteligencja wykorzystuje nie tylko specjalistyczny sprzęt, ale również powszechnie dostępne narzędzia. Rozwijana np. na Uniwersytecie Waszyngtońskim aplikacja na smartfony pomaga w diagnozowaniu raka trzustki poprzez **sprawdzanie białek oczu** pod kątem objawów żółtaczki. Wystarczy *selfie*, by aplikacja rozpoznała podwyższony poziom bilirubiny, czyli możliwy znak choroby. Z kolei **innowacyjny biustonosz w stylu IoT** jest w stanie częściowo zastąpić mammografię. Znana jako iTBra (produkt firmy Cyrcadia Health) bielizna łącząca się z Wi-Fi ma wbudowanych szesnaście czujników, które mogą wykrywać zmiany w piersiach użytkowniczki. Po noszeniu biustonosza przez dwie godziny, dane są przesyłane bezpośrednio do lekarza pacjentki. Następnie łączy się je z algorytmem predykcyjnym AI, który analizuje informacje pod kątem znanych czynników ryzyka.

W Wielkiej Brytanii rozpoczęto też niedawno badania kliniczne nad **testem oddechowym** umożliwiającym wykrywanie oznak raka. Naukowcy mają nadzieję, iż analizując molekuły zawarte w ludzkim oddechu, urządzenie będzie w stanie przewidzieć wystąpienie raka na jak najwcześniejszym etapie, bez konieczności stosowania bardziej inwazyjnych metod.

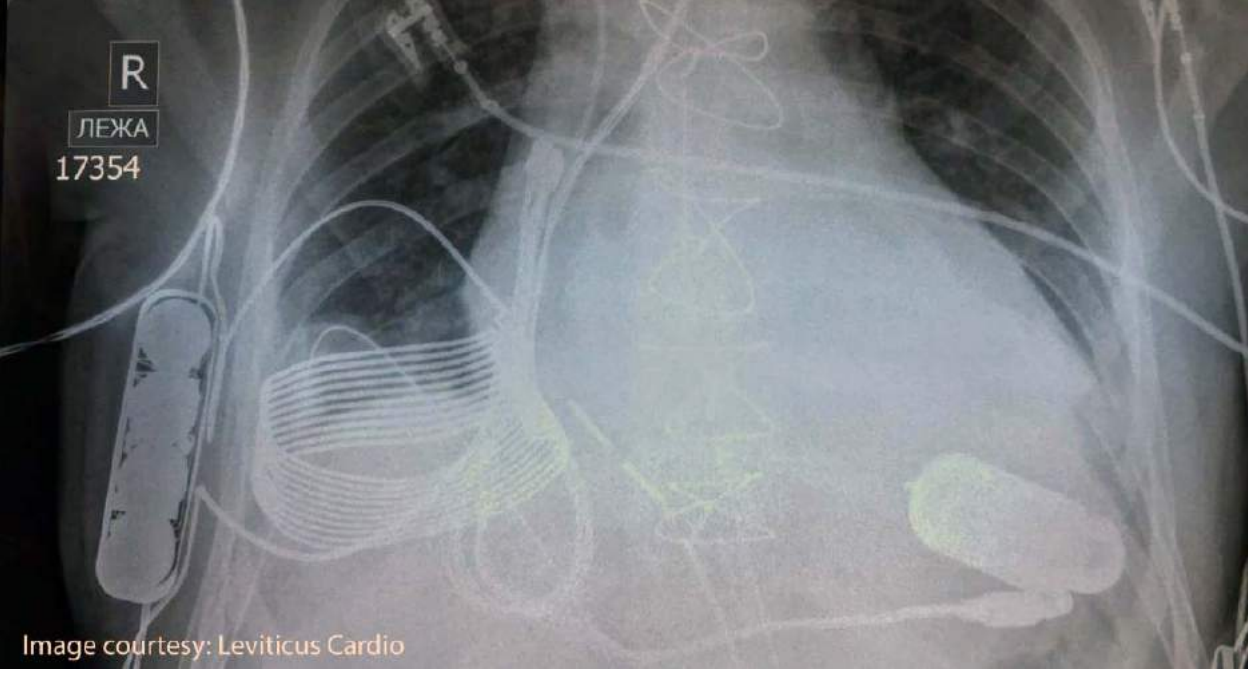
Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe, w połączeniu z potężnym superkomputerem, są w stanie przetworzyć więcej informacji w ciągu tygodnia, niż mógłby to zrobić onkolog w ciągu całego swojego życia. Medycyna jako całość generuje petabajty danych każdego roku, od informacji diagnostycznych po dane demograficzne pacjentów. AI i ML zaczynają pojawiać się w dziedzinie obrazowania – pomagając radiologom analizować zdjęcia rentgenowskie i wyniki tomografii oraz badań pola magnetycznego, a także tworzyć dokładniejsze diagnozy. Wprowadzając obrazy do systemu uczenia maszynowego, komputer może sortować te pochodzące z przeszłości, w celu znalezienia porównań, pomocnych w leczeniu. I wykonuje to w ułamku czasu, który potrzebowałby człowiek.

Naukowcy stworzyli też system sztucznej inteligencji, który pomaga w leczeniu pacjentów z posocznicą (sepsą). Technologia ta, autorstwa naukowców z londyńskiego Imperial College, została opracowana do przewidywania najlepszej strategii leczenia pacjentów. System „nauczył się" określania najlepszych strategii, analizując dane ok. 100 tys. pacjentów szpitali na oddziałach intensywnej terapii oraz wszystkie decyzje podejmowane przez poszczególnych lekarzy, dotyczące tej dziedziny. Wyniki, opublikowane w 2018 r. w czasopiśmie „Nature Medicine", pokazały, że system AI podejmuje **bardziej wiarygodne decyzje** terapeutyczne niż lekarze.

Technika produkcji nanorobotów z grafenu: http://bit.ly/2Y8Bbc2

Również znana m.in. z maszynowego mistrzostwa gry

eprasa.pl e5df3980f9



8. Bioniczne serce

w Go firma **DeepMind**, należąca do Google Alphabet, skupia się na możliwości wykorzystywania sztucznej inteligencji w opiece zdrowotnej. Opublikowany w sierpniu ub. roku w czasopiśmie „Nature Medicine" artykuł informuje, że DeepMind, we współpracy ze szpitalem Moorfields Eye Hospital w Londynie, przeszkolił swoje algorytmy w wykrywaniu ponad pięćdziesięciu czynników zagrażających wzrokowi, osiągając finalnie taką samą dokładność, jak wyspecjalizowani w tym temacie lekarze. W dodatku wyniki nie ograniczają się do stawiania diagnoz, ale obejmują także określanie pacjentom odpowiedniego sposobu postępowania z ich schorzeniem i nadawanie priorytetu tym przypadkom, w których opieka jest najbardziej wymagana.

W marcu tego roku naukowcy odkryli, że uczenie maszynowe może lepiej rozpoznawać anatomiczne szczegóły budowy serca na badaniu ultrasonograficznym niż człowiek. Sztuczna inteligencja jest również wykorzystywana do pomocy dyspozytorom pogotowia ratunkowego w niektórych krajach Europy w wykrywaniu przypadków zawału serca.

Jak pokazuje jedno z najnowszych badań Instytutu Francisa Cricka, opublikowane w ubiegłym roku w „PLOS One", model opracowany z wykorzystaniem AI jest lepszy w przewidywaniu ryzyka śmierci u pacjentów z chorobami serca niż modele tworzone przez ekspertów medycznych.

„Już niedługo lekarze będą rutynowo korzystać z tego rodzaju narzędzi w celu stawiania lepszych diagnoz i prognoz, co może pomóc im w podejmowaniu decyzji o najlepszych sposobach opieki nad pacjentami", przewiduje **Andrew Steele**, autor artykułu.

Techniki ryzykowne, ale niecierpliwie wyczekiwane

Nie sposób opisać w krótkim artykule wszystkiego, co dzieje się na najbardziej rozwiniętym technicznie przyczółku medycyny. Odrębny wielki temat, który opisywaliśmy w „MT" już niejednokrotnie, związany jest z **zaawansowaną protetyką i egzoszkieletami**. Urządzenia tego rodzaju ewoluują coraz bardziej w kierunku systemów współpracujących z układem nerwowym i mózgiem człowieka.

Jedno z najnowszych osiągnięć to podłączenie protetycznej dłoni bezpośrednio do nerwów pacjentki w Szwecji, co pozwala jej poruszać palcami za pomocą umysłu, a nawet odczuwać dotyk. **Czującą protezę** zbudowali szwedzcy naukowcy z Politechniki Chalmersa i firmy biotechnologicznej Integrum AB. Chirurdzy zakotwiczyli rękę do kości przedramienia kobiety przy użyciu tytanowych implantów. Połączyli szereg szesnastu elektrod bezpośrednio z nerwami i mięśniami, pozwalając pacjentce kontrolować rękę za pomocą umysłu. Według relacji medialnych kobieta może teraz używać protezy dłoni np. do wiązania sznurowadeł i pisania na przenośnym komputerze.

Kolejną innowacją jest wprowadzanie nowych bardziej ekonomicznych i wygodnych **technik zasilania** aparatury wszczepianej człowiekowi. Ponad pół wieku temu w klatkę piersiową pacjenta, którego serce nie mogło samodzielnie pompować krwi, wszczepiono pierwszą **mechaniczną pompę**, znaną

eprasa.pl e5df3980f9

również jako urządzenie wspomagające pracę komór serca (VAD). Od tego czasu urządzenia tego rodzaju uratowały niezliczoną ilość istnień ludzkich – w tym życie Ismaila Tursunowa. 24-letni mężczyzna doświadczał schyłkowej niewydolności serca, gdy lekarze w Kazachstanie wszczepili mu w grudniu ub. roku VAD. Urządzenie w klatce piersiowej Tursunowa jest niepodobne do żadnego innego – **ładuje się bowiem bezprzewodowo**, eliminując jeden z najbardziej uciążliwych i ryzykowanych elementów w tego typu sprzęcie (**8**). System składa się z cewki indukcyjnej odbiornika, baterii i wewnętrznego kontrolera, wszczepionych w klatkę piersiową. Urządzenie pracuje do około ośmiu godzin na jednym ładowaniu, po czym pacjent zakłada kamizelkę zawierającą zewnętrzną cewkę, która uzupełnia energię wewnętrznych układów indukcyjnych.

Trwają poszukiwania jeszcze wydajniejszych systemów samozasilania. Jak podał niedawno „MIT Technology Review", naukowcy z Dartmouth College pracują nad cienkim polimerem stosowanym do istniejących rozruszników serca, który mógłby do ładowania baterii **wykorzystać energię bicia serca**.

Do technicznego arsenału medycznego dołączają w ostatnich latach coraz odważniejsze pomysły manipulacji DNA. Jak doniosły media, rosyjski uczony, **Denis Rebrikow**, chce wykorzystać metodę edycji genów CRISPR do stworzenia… ulepszonych dzieci. W czerwcu tego roku rosyjski biolog opowiedział w „Nature" o swoich planach. Do tej pory dokonała tego (podobno) tylko jedna osoba, chiński naukowiec **He Jiankui**. Miesiąc później Rebrikow poinformował w „New Scientist", że jest w kontakcie z piątką par rosyjskich rodziców, którzy chcą, aby ich embriony były edytowane genowo. Naukowiec wyjaśnił, że z powodu mutacji w genie GJB2 wszyscy są osobami niesłyszącymi. A gdy dwie takie osoby oczekują potomstwa, jest pewne, że urodzi się niesłyszące dziecko. Używając CRISPR do edycji jednej kopii genu GJB2 w zapłodnionym zarodku, Rebrikow chce spełnić życzenia rodziców, aby dzieci uniknęły głuchoty.

– *Pierwsze próby z CRISPR na ludziach powinny zacząć się od takich embrionów lub niemowląt, w przypadku których niejako nie ma nic do stracenia, są bowiem w krytycznej sytuacji* – sceptycznie skomentował przedsięwzięcie Rebrikowa w „New Scientist", bioetyk **Julian Savulescu** z Uniwersytetu Oksfordzkiego. – *Nie powinno się natomiast zaczynać od embrionu, który może prowadzić całkiem normalne życie.*

Jak widać, rozwojowi medycznego *hi-tech* towarzyszą niemałe kontrowersje. Kolejne jednak kroki, na które decydują się nie tylko naukowcy, ale także sami pacjenci, pokazują, że ludzie w sprawach zdrowia są często gotowi na duże ryzyko. ■

Mirosław Usidus

Skandal za skandalem? Nieznana historia chrześcijaństwa
Manfred Lütz
Liczba stron: 320, cena: 35,00 zł, Wydawnictwo Jedność

Czy chrześcijaństwo można jeszcze uważać za fundament Europy? Co powiedzieć o wszystkich skandalach chrześcijaństwa? Co jest prawdą, a co obiegową opinią daleką od faktów?
Książka Manfreda Lütza w pasjonujący sposób odpowiada na te pytania, przybliżając czytelnikom dzieje chrześcijaństwa. Autor zaczyna od paradoksalnego na pierwszy rzut oka stwierdzenia, że ta wielka religia monoteistyczna jest właściwie nieznana w zachodnim świecie. Warto więc zagłębić się w jej lekturze, by przypomnieć sobie, co zawdzięczamy chrześcijaństwu, a także dowiedzieć się m.in., jak przedstawiają się najnowsze badania dotyczące wypraw krzyżowych, inkwizycji, prześladowania czarownic i nawracania Indian, czy w okresie nabierania znaczenia praw człowieka Kościół naciskał pedał hamulca czy gazu, jak odnosił się do kwestii emancypacji kobiet i rewolucji seksualnej, jaką postawę zajął wobec nazizmu i Holokaustu, jak też walczy ze współczesną plagą pedofilii. Książka trzyma w napięciu niczym dobry kryminał, a adresowana jest zarówno do „chrześcijan, którzy nie lękają się prawdy, jak i do wszystkich innych, aby lepiej zrozumieli, skąd przychodzą".

eprasa.pl e5df3980f9

RAPORT

Poziom tekstu: łatwy

1. Ćwiczenie eskadry F-35 w Hill Air Force Base

F-35 i wojna elektroniczna

Myśliwiec – to o wiele za mało powiedziane

Jeśli ktoś myśli, że uchodzące za samoloty piątej generacji chiński J-20 i rosyjski Su-57 w jakiś sposób dorównują F-35 (**1**) i stanowią dla niego równorzędną alternatywę, to jest w głębokim błędzie. Poniżej wyjaśniamy dokładnie dlaczego, przy okazji opisując sam samolot, który wg zapowiedzi ma trafić również na wyposażenie polskiego lotnictwa.

Zacznijmy od kilku uwag na temat podobno porównywalnych systemów chińskich i rosyjskich. Mimo że zarówno chiński **J-20**, jak i rosyjski **Su-57** (**2**) zostały oficjalnie uznane za zdolne do operowania w powietrzu, eksperci są dość zgodni, że to raczej PR niż rzeczywistość.

Przykładowo, J-20 nie ma jeszcze odpowiednich silników. Fachowcy, z którymi rozmawiał kilka miesięcy temu serwis „Business Insider", ocenili, że demonstrowane przez Chiny maszyny – np. na pokazach Zhuhai Airshow – to wersje przedprodukcyjne, niegotowe do walki.

2. Porównanie F-35 z Su-57 i J-20

eprasa.pl e5df3980f9

3. F-35 na tle zachodzącego słońca

Rosja z kolei nazywa swój Su-57 „sprawdzonym w boju" po tym, jak zrzucił nieco bomb na pozbawionych wsparcia przeciwników prezydenta Baszara Assada w Syrii. Prawda jest jednak taka, że te misje mogłyby być przeprowadzone przez dowolny samolot, a rosyjska maszyna w żaden sposób nie dowiodła swojej **niewykrywalności** i innych cech piątej generacji samolotów bojowych. Powstało dotąd maksymalnie dwanaście egzemplarzy Su-57, które podobnie jak J-20 nie mają jeszcze docelowego silnika. Krótko mówiąc, wątpliwe, czy ktoś poza Amerykanami produkuje regularnie samoloty 5G.

Lockheed Martin sprzedał już ok. czterysta egzemplarzy F-35, a ich partnerzy międzynarodowi dodatkowych kilkadziesiąt. W sumie Stany Zjednoczone zamówiły ponad 2 tys. samolotów tego modelu w trzech odmianach. Latają już w misjach, także bojowych (Izrael) i pojawia się sporo ich recenzji i ocen.

Na służbie do roku 2070

Rozwój samolotów odrzutowych został podzielony na umowne generacje. Oznaczają zazwyczaj zespół cech i rozwiązań konstrukcyjnych, charakterystycznych dla maszyn budowanych przez różne państwa mniej więcej w tym samym okresie. Obecnie przedmiotem aspiracji konstruktorów maszyn wojskowych jest **generacja piąta**. Należące do niej samoloty charakteryzują się m.in. właściwościami *stealth*, czyli pozostają zasadniczo niewykrywalne dla radarów, oraz wysoką manewrowością i awioniką, pozwalającą na wykonywanie zróżnicowanych zadań.

Samoloty piątej generacji to wciąż nieliczna, elitarna grupa najbardziej zaawansowanych maszyn bojowych. Tylko kilka państw ma technologię, doświadczenie i zasoby, pozwalające na ich zbudowanie, co nie znaczy, że wszystkie tego dokonały. Maszyny, które powstały, są zazwyczaj podobne do amerykańskiego myśliwca **F-22 Raptor**, przetestowanego w powietrzu w 1990 r. Przeciwnikami F-22 miały być nowoczesne jednostki sowieckie, więc samolot zaprojektowano do działania w warunkach konfliktu wojennego na wielką skalę, w którym nieprzyjaciel może przeważać liczebnie, a do tego dysponuje rozbudowaną obroną przeciwlotniczą. Po zakończeniu zimnej wojny maszyna okazała się jednak niezbyt przydatna i bardzo droga (40% masy myśliwca stanowił drogi tytan).

F-35 Lightning II został zaprojektowany już w nowej epoce. Jednym z głównych założeń towarzyszących konstruowaniu tej maszyny była redukcja kosztów. Chodziło o zbudowanie samolotu spełniającego wymagania wielu rodzajów sił zbrojnych, a tym samym zastąpienie jednym modelem wielu innych. Pogodzenie w ten sposób nie zawsze zgodnych wymagań stawianych przez lotnictwo, marynarkę i korpus piechoty morskiej okazało się jednak niemożliwe. Konstruktorzy F-35 zaprojektowali więc zgodnie z przedstawionymi wymogami trzy

eprasa.pl e5df3980f9

4. F-35 nad śnieżnymi górami

różne wersje, które – mimo współdzielenia wielu części – różnią się osiągami i możliwościami.

Wersja **F-35A** powstała na zlecenie lotnictwa i ma zastąpić m.in. samoloty **F-16** i **A-10**.

F-35B to model dla Marines, wyróżniający się zdolnością do krótkiego startu i pionowego lądowania (STOVL), z umieszczonym pośrodku kadłuba przeciwbieżnym wirnikiem.

F-35C jest zaś wersją pokładową, zbudowaną na potrzeby marynarki wojennej.

Mimo kontrowersji związanych z możliwościami F-35, zainteresowanie tym samolotem wyraziło wiele państw, np. Wielka Brytania, Holandia, Australia, Włochy czy Norwegia. Biorąc pod uwagę planowane zamówienia, skala produkcji ma sięgnąć 2,4 tys. egzemplarzy. Według amerykańskich planów budowane obecnie samoloty pozostaną w służbie aż do roku 2070. Za nierozwiązany problem uznaje się ciągły **brak ich zdolności operacyjnej**. Maszyny są jednak intensywnie testowane przez różnych użytkowników. Wiosną pojawiły się informacje, że w konflikcie syryjskim izraelskie lotnictwo użyło po raz pierwszy w historii swoich wersji 35-tek.

Nie zawracać głowy pilotowi

Na pytanie, czy F-35 (**3**) wart jest wielkich pieniędzy, które kosztuje, można odpowiadać na różne sposoby. Co odróżnia go od innych samolotów? Czy jest szybszy? Leci wyżej? Dalej? Co się stanie, gdy skonfrontuje się z innymi myśliwcami lub systemami obrony przeciwlotniczej? Czy potrafi coś nadzwyczajnego?

Szybkie podsumowanie tego, co umie F-35, może brzmieć mało efektownie. Jasne, to maszyna niewykrywalna (a raczej słabo wykrywalna) dla radarów i naszpikowana elektroniką, ale zdaniem ekspertów najważniejsze jest coś innego. W F-35 upakowano bowiem całe spektrum specjalistycznych urządzeń rozpoznawczych, zwiadowczych, elektronicznych i zakłócających, które normalnie pracują w wyspecjalizowanych samolotach, towarzyszących do tej pory misjom typu *stealth* i zwanych w amerykańskim lotnictwie „umożliwiającymi" (*enablers*).

W przeszłości „niewidzialne" samoloty, takie jak **F-117 Nighthawk**, nie miały wielu możliwości prowadzenia wojny elektronicznej, ponieważ technologia, dzięki której emisje z takiego systemu były niewykrywalne, mocno je ograniczała. Polegały więc na wsparciu innych maszyn, w rodzaju **EF-111 Raven** oraz **EA-6B Prowler**. W praktyce prawie się nie zdarzało, aby F-117 zaryzykował rajd w głąb terytorium przeciwnika bez solidnego wsparcia w zakresie zagłuszania, choć przecież był *stealth*. Podczas przeprowadzonej w Federalnej Republice Jugosławii operacji *Allied Force*, dwadzieścia lat temu, egzemplarz maszyny został nawet zestrzelony, gdy nie miał tego wsparcia.

Natomiast F-35 zaprojektowano z własnym, wysoce zintegrowanym, zaawansowanym elektronicznym systemem walki AN/ASQ-239. Wykorzystuje on radar z aktywnym skanowaniem elektronicznym *Active Electronically Scanned Array* (AESA) oraz anteny montowane wzdłuż krawędzi skrzydeł i pod powłoką. Pozwala to na samodzielne wlatywanie w obszar aktywności detektorów wroga z niskim lub zerowym prawdopodobieństwem wykrycia. Elektroniczny zestaw bojowy oraz wysoki poziom syntezy czujników oferuje też pilotom F-35 możliwość szybkiego podejmowania decyzji.

Maszyna jest więc przede wszystkim chwalona za **doskonałą integrację ogromu informacji** płynących ze wszystkich czujników, w które została wyposażona, ich szybkie przetwarzanie oraz przedstawianie w formie użytecznej i czytelnej dla pilota. Uwalnia go to od wykonywania wielu czynności absorbujących uwagę i komplikujących wykonanie zasadniczych zadań misji. Myśliwce wcześniejszych generacji, takie jak **F-15** i F-16, to świetne maszyny, ale tego rodzaju fuzji danych z czujników w żadnym wypadku nie oferują. Piloci mają w nich znacznie więcej „zawracania głowy", porównywanego przez niektórych nawet z wysyłaniem SMS-ów podczas jazdy samochodem, co – jak wiadomo – nie jest dobrym pomysłem na drodze.

Samolot rozpoznawczo-bojowy

Można myśleć o F-35 (**4**) nie jak o myśliwcu pełnym zaawansowanej elektroniki, ale odwrotnie

eprasa.pl e5df3980f9

– wyrafinowanym samolocie obserwacyjnym i rozpoznawczym, który zarazem jest uzbrojony po zęby. W takim rozumieniu byłby on następcą nie tyle F-16, ile samolotów **klasy ISTAR** (*Information, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance*), które dotychczas bardziej przypominały odrzutowce pasażerskie z interesująco wyglądającymi dodatkami, typu obrotowy radar na grzbiecie czy skaner terenu w pogrubionym dziobie. F-35 to niejako fuzja wielozadaniowego samolotu bojowego z tymi poczciwymi, pracowitymi, ale budzącymi niewielkie emocje samolotami wsparcia i rozpoznania. Maszynę całkowicie wypełniono elektronicznymi czujnikami, wyposażono w radar z syntetyczną aperturą, cyfrową pamięć częstotliwości radiowych, wielospektralną podczerwień, rozproszony system itd. Teoretycznie może spełniać funkcje, które są obecnie wykonywane przez samoloty, takie jak **E-2 Hawkeye**, **EA-6B Prowler**, **E-8 JSTARS**, **E-3 Sentry** (alias AWACS) czy rodzinę samolotów **RC-135**.

Oczywiście pomimo wszystkich wspaniałych cech klasy ISTAR i opcji prowadzenia elektronicznej walki, F-35 nie ma aż tak wielkich możliwości i mocy, jak wyspecjalizowane samoloty typu *enabler*. Jednak jak żadna maszyna bojowa dotychczas potrafi dzielić się danymi i współpracować z innymi jednostkami i systemami na elektronicznym polu walki. To jego kolejny atut.

Wykonując misję w powietrzu, F-35 zbiera informacje z czujników i umieszcza je na mapie, którą widzi pilot, co stanowi bardzo przyjazny interfejs. Po rozpoznaniu i analizie danych nadchodzi czas na coś, co nazywa się „**kooperacyjnym celowaniem**". Dla przykładu, prośbę o wystrzelenie pocisku w określonym kierunku może otrzymać od pilota F-35 okręt wojenny. Jednostka nawodna nie musi mieć żadnych informacji o celu przynależnym pociskowi, a nawet najmniejszego pojęcia o tym, po co ma się on znaleźć w powietrzu. Po prostu wystrzeliwuje go w kierunku

Najciekawsze innowacje w F-35 Lightning II

✓ **Komendy głosowe**
Firma Adacel pomogła Lockheedowi Martinowi stworzyć coś, czego wcześniej w samolotach wojskowych nie widziano. System F-35 DVI (bezpośrednie wejście głosowe) pozwala pilotowi wydawać samolotowi komendy głosowe.

✓ **Hełm pilota**
Zintegrowany obraz z kamer i czujników pozwala pilotowi widzieć wszystko, co jest zasłonięte, tak jakby maszyna była przezroczysta. Ponadto umożliwia zaznaczenie celu jedynie przez spojrzenie na niego, nie wymagając nawet, aby samolot był skierowany bezpośrednio na wyznaczony obiekt. Po zablokowaniu celu pilot może wystrzelić amunicję bez zmiany kursu, mając pewność, że pocisk trafi tam, gdzie powinien.

✓ **System STOVL**
Potrafią to brytyjskie Harriery już od 1967 r., ale dopiero w F-35 (w wersji B) połączono krótki start i pionowe lądowanie (STOVL) z konstrukcją *stealth* – opisywany myśliwiec jest więc jedynym samolotem w historii lotnictwa, który może się pochwalić oboma rozwiązaniami na raz. Trzeba tu dodać, że Harriery AV-8B wymagają od pilotów w trakcie pionowych wznoszeń niesamowitej precyzji i biegłości, podczas gdy wg głównego pilota testowego Lockheeda, w F-35 manewr ten jest nieporównywalnie łatwiejszy.

✓ **Niewykrywalność dla radarów (*stealth*)**
Chociaż szczegółów nie ujawniono, wiadomo, że F-35 są zbudowane z materiałów absorbujących sygnały radarowe, mających powierzchnie o kształtach porównywanych czasem do powyginanego lustra, od których sygnał radarowy nie odbija się tak jak od zwykłego samolotu. Niektórzy porównują przekrój radarowy F-35 do przekroju piłki golfowej. Oczywiście na radarach pracujących w zakresach fal dłuższych, metrowych, *stealth* przestaje działać, ale radary celownicze działają w krótszych zakresach.

✓ **Elektro-optyczny system celowniczy**
Elektro-optyczny system namierzania (EOTS) pozwala F-35 Lightning precyzyjnie odnajdować i oznaczać cele zarówno na ziemi, jak i w powietrzu. Jedyny w swoim rodzaju, łączy w sobie perspektywiczne wyszukiwanie w podczerwieni oraz funkcje śledzenia. Ten zaawansowany system zapewnia pilotom lepsze zrozumienie pola walki i to na większe odległości niż wcześniej.

✓ **ALIS**
Aby obniżyć koszty utrzymania i wydłużyć czas sprawności maszyn, firma Lockheed zintegrowała z F-35 Lightning autonomiczny system informacji logistycznej ALIS. Obejmuje on całą flotę, przekazując na bieżąco wszystkim jej członkom – od pilotów po załogi naziemne – informacje o stanie i sytuacji poszczególnych samolotów. ALIS obsługuje też szkolenia, planowanie, konserwację i wsparcie. Usprawnia to tysiące zadań w wojsku.

✓ **Silnik**
Silnik Pratt & Whitney F135 został opracowany specjalnie dla F-35 Lightning. To jedyny silnik z cechami wspierającymi niewykrywalność, czyli np. obniżonym śladem termicznym z dopalaczem. W przypadku wersji dla STOVL w F-35B wyposażono go w niewiarygodną zdolność zmiany geometrii i kierunku ciągu.

eprasa.pl e5df3980f9

samolotu, który o to poprosił. Ten w odpowiednim momencie przejmuje nad nim kontrolę i kieruje dalej – do celu lub… I tu się robi jeszcze ciekawiej, bo pilot F-35 może „przekazać" lecącą rakietę „pod komendę" kolejnego samolotu. Jeśli ktoś się jeszcze nie zorientował, właśnie tak wygląda wspominana wojna elektroniczna.

Powyższe oznacza, że gdy na danym obszarze operuje większa liczba samolotów F-35, każdy z pilotów zyskuje ogromne pole działania. Dzięki czujnikom widzą oni rzeczy oddalone o setki kilometrów, daleko poza zwykłym zasięgiem wzroku, i kierują do nich pociski również z odległości setek kilometrów. Piloci przestają być wykonawcami prostych zadań, strzelającymi do celów czy bombardującymi w ramach wyznaczonych wcześniej lub sterowanych z dowództwa (mającego dane z całej floty ISTAR) misji. Zamiast tego przeobrażają się w kogoś w rodzaju kontrolerów ruchu narzędzi zniszczenia, wyłapując samodzielnie cele na dużą odległość, wysyłając tam pociski lub przekierowując je dalej.

Nie zdradzać pozycji lotniskowca

Obecnie coraz rzadziej mówi się, że takie samoloty jak F-35 są „niewidzialne" dla radarów. Przede wszystkim istnieją radary, np. rosyjskie czy chińskie, pracujące w zakresach fal metrowych, które „widzą" to, co ma być *stealth*. Chętniej mówi się więc o **utrudnionej wykrywalności**, co dla wielu specjalistów pozostaje i tak wystarczająco cenne.

Rozważmy choćby przypadek formacji atakujących lotniskowców.

Jak zauważył publicznie amerykański komandor Greg Smith, gdy lotniskowiec wysyła swój radarowy samolot E-2 Hawkeye, dość wyraźnie sygnalizuje, gdzie znajduje się statek matka, ponieważ E-2 leci mniej więcej powyżej centrum grupy bojowej lotniskowców. Nieprzyjacielowi wystarczy wówczas znaleźć na wodzie rzecz, która jest widoczna jako dłuższa niż 300 m i, *voilà*, znajduje lotniskowiec! Tak więc możliwość wykonywania zadań bez gigantycznego śladu zostawianego przez tradycyjną flotę „enablerów" stanowi naprawdę pożądaną rzecz. F-35 jest nieduży, wykonuje podobne zadania rozpoznawcze i nie zdradza pozycji swojego lotniskowca.

Z punktu widzenia amerykańskiej strategii i taktyki, w której lotniskowce odgrywają ogromną rolę, F-35 to ogromny krok naprzód. Obecnie dla każdego celu i każdej misji lotniskowiec – szczególnie gdy systemy obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela są na odpowiednim poziomie – musi umieścić w powietrzu całą masę maszyn. Lotniczy radar wczesnego ostrzegania, jammery, myśliwce, samoloty tankujące – lista jest długa. Ograniczenie tej logistyki do jednego lub dwóch samolotów, które będą się wkradać na niebo nad terenem wroga i uderzać w określone cele, oznacza także, że lotniskowiec może stać się w praktyce „wielozadaniowy", angażując się w wiele misji w tym samym czasie, używając tej samej liczby samolotów.

Możliwości F-35B:
http://bit.ly/2xOZX1f

Niewidoczność i elektroniczna wojna, czyli zabójczy koktajl

W USA, podobnie jak w Polsce i w wielu innych krajach, sporo polityków, komentatorów, a nawet starszych oficerów wojskowych nie rozumie kluczowych cech i przewag F-35. Myśliwiec jest wprawdzie często opisywany jako „niewidoczny" lub trudny do wykrycia i śledzenia przez radar oraz inne czujniki, ale rzadko wspomina się o jego **elektronicznych możliwościach bojowych**.

Stany Zjednoczone używają maszyn *stealth* w walce od 1988 r., kiedy to odrzutowce F-117 zbombardowały Panamę, więc nie jest to wcale nowa rzecz. Jednak w przypadku F-35 nie chodzi jedynie o mniejszą wykrywalność. Wielu ekspertów zwraca uwagę, że kluczem do przewagi nowego samolotu nad resztą myśliwców jest technologia *stealth* plus elektroniczny system walki. Obie kwestie zostały ze sobą powiązane, choć informacje na ten temat są nieco niejasne, a wielu autorów twierdzi, że te najważniejsze i tak objęto tajemnicą. To właśnie synergia zintegrowanej konstrukcji *stealth design* z najbardziej zaawansowaną architekturą *electronic warfare* sprawia, że F-35 jest w przekonaniu wielu fachowców najlepszym samolotem bojowym, jaki kiedykolwiek zbudowano.

Dwa najbardziej użyteczne segmenty widma elektromagnetycznego dla wojska to obszar podczerwieni o częstotliwościach tuż poniżej zakresu światła widzialnego oraz częstotliwości fal radiowych o większej długości fali niż podczerwień. Planiści wojskowi zorientowali się, że jeśli zdołają wykorzystać właściwości fal radiowych i podczerwonych, **odmawiając dostępu do widma przeciwnikowi**, zyskają ważne korzyści operacyjne. Poprzez np. przeciążenie odpowiednich częstotliwości są w stanie zapobiec komunikacji wroga i zakłócić funkcjonowanie radarów oraz naprowadzających czujników rakiet, które działają w zakresie podczerwieni.

Strategia ta rodzi jednak pewne problemy. Jeśli wygeneruje się wystarczająco dużo energii, aby „zaciąć"

eprasa.pl e5df3980f9

komunikację nieprzyjaciela, można zakłócić również przyjazne transmisje – lub stać się niczym dobrze widoczna latarnia. Elektroniczna wojna nie polega więc tylko na wypompowywaniu dużej ilości energii. Chodzi raczej o zarządzanie sposobem, w jaki ta energia jest wykorzystywana, jednocześnie ukrywając własną lokalizację i intencję. Myśliwiec F-35 stanowi zdecydowanie najbardziej zaawansowany wyraz tych wysiłków, najlepiej godzący generowanie różnych sygnałów z wymogiem pozostania w ukryciu i ciągłego wykorzystywania systemów pokładowych, takich jak cyfrowe łącza danych.

Ale F-35 to coś więcej niż tylko ukrywanie się. Wszystkie trzy warianty myśliwca wyposażono w wysoce zautomatyzowany elektroniczny system ostrzegania, który zakłóca i oszukuje możliwości elektroniczne wroga – nie tylko radary, ale także rakiety poszukujące ciepła, sieci łączności i sygnałów nawigacyjnych. Połączenie tego zaawansowanego systemu ostrzegawczego, autorstwa firmy BAE Systems, z niską wykrywalnością F-35, prędkością, zwinnością i uzbrojeniem zapewniać ma nieograniczony dostęp do przestrzeni powietrznej przeciwnika.

F-35 jest pierwszym myśliwcem, który **integruje dane** o zagrożeniach z różnych segmentów widma, zanim wyświetli je pilotowi. Zmniejsza to czas potrzebny na reakcję na zagrożenia, a jednocześnie zmniejsza presję wywieraną na pilota. W rzeczywistości, jeśli jest on zajęty innymi aspektami misji, system EW (*electronic warfare*) automatycznie generuje optymalne rozwiązanie zagrożenia, wybierając bądź to zagłuszanie radaru, bądź uwalnianie wabików mylących lub flar, aby odciągnąć rakiety naprowadzane termicznie.

Funkcje EW na pokładzie ściśle **powiązano z inteligentnym radarem** F-35, który, podobnie jak wiele innych systemów elektronicznych, stworzyła firma Northrop Grumman. Radar służy nie tylko do śledzenia i namierzania potencjalnych zagrożeń, ale także do generowania sygnałów zakłócających, które przeciążają czujniki i odbiorniki komunikacyjne wroga, uniemożliwiając ich efektywne wykorzystanie. Zaprojektowano go w taki sposób, aby kierunkowe sygnały zakłócające uniemożliwiały prace emiterów przeciwnika w określonych miejscach walk bez powodowania efektów ubocznych w innych przestrzeniach.

Prezentacja elektronicznych środków ataku i samoobrony F-35: http://bit.ly/2JGb2Ht

System może również przyswajać informacje z różnych **źródeł spoza pokładu**, w tym z innych F-35, poprzez bezpieczne łącza danych, dzięki czemu pilot ma pełną świadomość tego, gdzie znajdują się zarówno wrogie, jak i przyjazne siły. Ponieważ system F-35 jest wysoce zintegrowany, nie jest tak łatwo opisać, gdzie kończy się EW i zaczynają inne części architektury elektronicznej. Wszystko jest kierowane przez wysokowydajny centralny procesor, po czym najbardziej odpowiednie systemy pokładowe w miarę potrzeb są wykorzystywane do reagowania na zagrożenia. Przykładowo, „rozproszony system przysłony", złożony z sześciu kamer na podczerwień rozmieszczonych wokół płatowca, może wykrywać wystrzeliwanie pocisków ziemia-powietrze pochodzących z danej lokalizacji, co prowadzi do decyzji nie tylko o wystrzeleniu flary, ale także o zakłócaniu w tym samym obszarze pracy radarów.

Tego rodzaju skomplikowane reakcje ze strony starszego myśliwca zajęłyby cenny czas i mogłyby okazać się niewykonalne przy wszystkich ograniczeniach projektowych. Żaden samolot nie może być

Specyfikacja F-35A Lightning II

Napęd:	1× Pratt & Whitney F135, turbowentylatorowy, 1× Rolls-Royce wentylator (F-35B)
Ciąg:	128 kN (z dopalaczem 191 kN), 80 kN wentylator (F-35B)
Wymiary	
Rozpiętość:	10,65 m
Długość:	15,37 m
Wysokość:	5,28 m
Powierzchnia nośna:	42,7 m²
Masa	
Własna:	12 ton
Użyteczna:	19 ton
Startowa:	31 ton
Osiągi	
Prędkość maks.:	1,8 Ma (2250 km/godz.)
Pułap:	15 tys. m
Zasięg:	2222 km (wersja A i C), 1677 km (wersja B)

eprasa.pl e5df3980f9

niewidoczny w każdej częstotliwości elektromagnetycznej, ale F-35 jest tak trudny do wykrycia w częstotliwościach używanych przez radary celownicze, że wróg musiałby znajdować się prawie w zasięgu widzialnym, aby spróbować go zestrzelić.

System F-35 **automatyzuje** ogromną część pracy przy zarządzaniu czujnikami. Oznacza to, że pilot może być zmuszony spędzić dużo czasu przed rozpoczęciem misji przy ustawianiu preferencji i programowaniu systemu, ale łatwiej jest to zrobić przed uruchomieniem samolotu, niż w powietrzu. Raporty wskazują jednak ciągłe szwankowanie oprogramowania operacyjnego, co oznacza, że samolot od czasu do czasu musi zostać zresetowany, niczym zawieszający się komputer.

Na system EW w F-35 składa się również **biblioteka cyfrowa**, która przechowuje szczegóły dotyczące wszystkich znanych zagrożeń i jest aktualizowana regularnie danymi z nowych misji. A ponieważ architektura cyfrowej wojny F-35 pozostaje w pełni zdigitalizowana, więc waży mniej, wymaga mniej miejsca i mniej energii niż starsze technologie.

Wszystko to przekłada się na to, że omawiane myśliwce niszczą podczas ćwiczeń przeciętnie dwadzieścia maszyn przeciwnika na jedną własną stratę, co wyraźnie pokazuje, jak wielką przewagę daje im zaawansowany system EW.

Nowa technologia sprzętowo-programowa, która ma zostać udostępniona w F-35 do 2021 r., **rozwinie systemy rozpoznawcze** i pozwoli na korzystanie z **nowych anten** oraz **rodzajów broni**. Wśród nowych komponentów znajduje się **zaawansowany system pamięci** (*Advanced Memory System* – AMS), zaprojektowany w celu poprawy przechowywania danych i generowania obrazów o wyższej rozdzielczości, mający pomóc pilotom w uzyskiwaniu informacji nawigacyjnych i celowniczych.

Przezroczysty samolot

Zgodnie z logiką jak najmniejszego obciążania pilota, w F-35 przygotowano dla niego niezwykły **kosmiczny hełm** (**5**). Ów niezwykle drogi i skomplikowany system daje użytkownikowi „rentgenowski" wzrok, pozwalając **patrzeć przez samolot**, tak

5. Hełm pilota F-35

eprasa.pl e5cf3980f9

jakby był przezroczysty. Hełm wyświetla informacje z 360-stopniowego systemu kamer na podczerwień (*Distributed Aperture System*) **bezpośrednio na wizjer pilota** – wraz z symbolami pokazującymi inne dane, takie jak prędkość i wysokość. W rezultacie pilot może „spojrzeć" w dół i zobaczyć, co odbierają czujniki znajdujące się bezpośrednio pod samolotem.

Ten kosztujący 400 tys. dolarów sprzęt został wyposażony w trzecią generację systemu *Helmet Mounted Display System* (HMDS). Twórcami hełmu są inżynierowie z firmy Rockwell Collins. Konstruktorzy chwalą się, że zintegrowali w nim najnowszy osprzęt i oprogramowanie, by stworzyć najbardziej zaawansowany system wizyjny dla pilotów. Pilot otrzymuje na wizjerze hełmu wszystkie najważniejsze informacje, a wspominane kamery zapewniają możliwość **widzenia również w nocy**. O takich „drobiazgach" jak nagrywanie obrazu, dostęp do funkcji obrazu w obrazie oraz aktywny system redukcji szumów otoczenia, nie ma co już nawet wspominać.

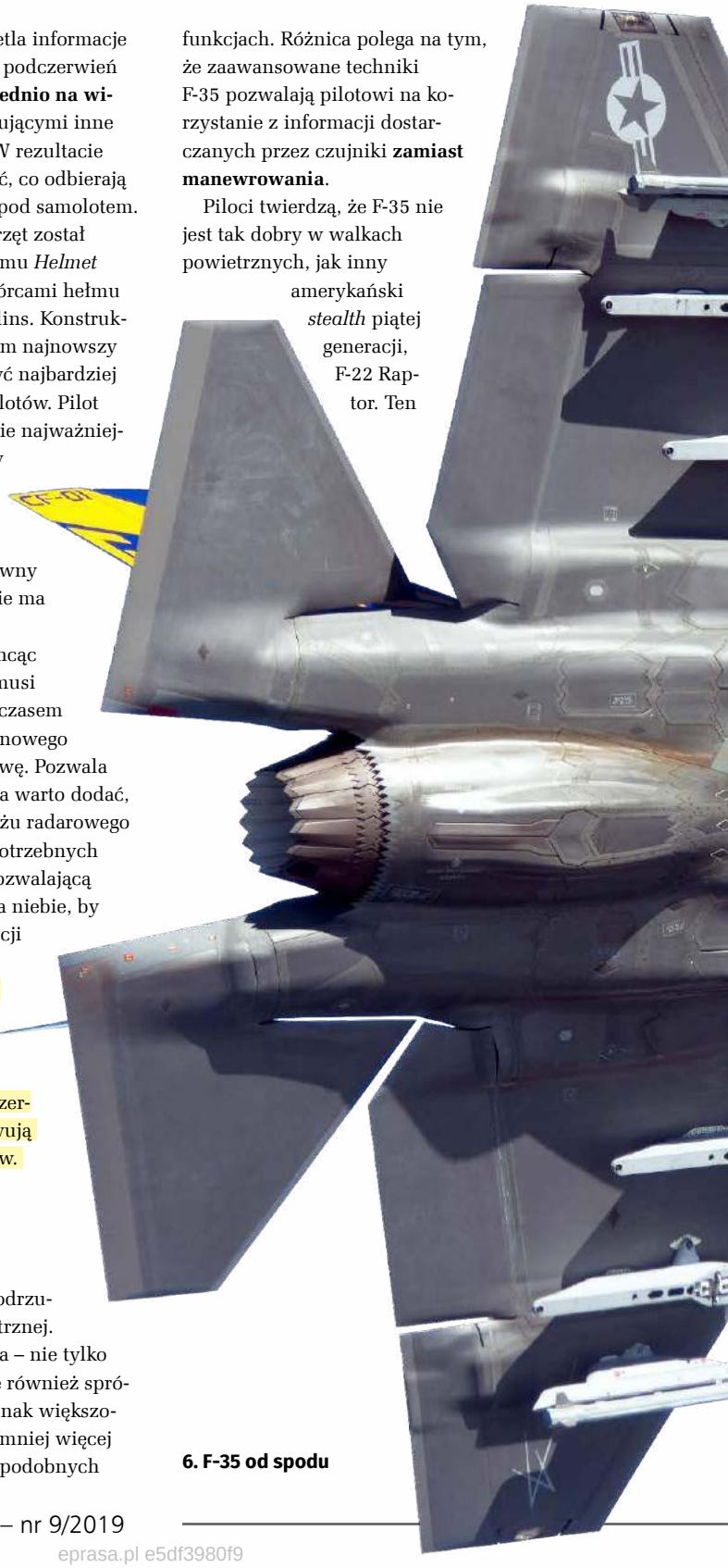
Pilot lecący starszym samolotem, chcąc dowiedzieć się, co dzieje się za nim, musi dokonać zwrotu maszyną. To trudne, czasem ryzykowne i wymaga czasu. W kasku nowego typu pilot F-35 po prostu odwraca głowę. Pozwala mu to skupić się na innych rzeczach, a warto dodać, iż w taktyce piątej generacji i kamuflażu radarowego brak konieczności wykonywania niepotrzebnych manewrów stanowi nie lada zaletę, pozwalającą kontrolować ślad i kontur samolotu na niebie, by przypadkiem nie ujawnić swojej pozycji nieprzyjacielowi.

Generalnie system F-35 ma na celu zmniejszenie obciążenia kierującego maszyną. Testujący ją piloci mówią, że nie muszą już patrzeć na wyświetlacz radarowy, ani w podczerwieni – zamiast tego po prostu obserwują mapę, która integruje dane z czujników. Są na niej cele i pozycje przeciwnika.

Piloci: cudowna świadomość sytuacyjna

Krytycy F-35 kwestionują **zwrotność** odrzutowca (**6**), szczególnie w walce powietrznej. Z pewnością manewrowość jest ważna – nie tylko po to, by móc dostrzec zagrożenie, ale również spróbować je wyeliminować. Zdaniem jednak większości pilotów oblatujących F-35, jest on mniej więcej tak samo zwinny jak inne samoloty o podobnych funkcjach. Różnica polega na tym, że zaawansowane techniki F-35 pozwalają pilotowi na korzystanie z informacji dostarczanych przez czujniki **zamiast manewrowania**.

Piloci twierdzą, że F-35 nie jest tak dobry w walkach powietrznych, jak inny amerykański *stealth* piątej generacji, F-22 Raptor. Ten



6. F-35 od spodu

eprasa.pl e5df3980f9

ostatni jednak powstał głównie po to, aby walczyć w powietrzu, więc porównanie nie ma sensu. Do czego innego został stworzony.

W kwietniowym wydaniu magazynu „Air & Space", piloci dzielili się swoimi wrażeniami z lotów F-35. Oceniali go jako maszynę nieco lepszą w pilotażu niż starsze myśliwce odrzutowe, ale nie w tym upatrywali największych zalet tej konstrukcji.

– *Gdybyś wymienił najróżniejsze cechy samolotu, takie jak ładunek, paliwo, uzbrojenie czy obsługa, i poprosił stu pilotów o wskazanie tej najważniejszej, gwarantuję ci, że wszyscy powiedzą „świadomość sytuacyjna"* – powiedział podpułkownik David „Chip" Berke. – *Zdecydowanie. Ani jeden pilot na świecie nie powiedziałby „promień skrętu". Ani jeden. Bo im więcej wiesz, tym lepiej jesteś w stanie podjąć właściwą decyzję. Świadomość sytuacyjna F-35 przewyższa wszystkie platformy, w tym te dotyczące Raptora. Nigdy nie byłem w samolocie, który tak skutecznie i płynnie integruje informacje, mówiąc mi, co się dzieje wokół, i to nie tylko w zakresie częstotliwości radiowych, ale także laserów, podczerwieni i elektrooptyki* (**7**).

Nowa broń, nowe możliwości

Wiadomo, że F-35 zostanie wyposażony m.in. w rakiety „powietrze-powietrze" **AIM-9X Sidewinder** Raytheona – przenosiłby wówczas do dwóch pocisków tego typu na skrzydłach i cztery rakiety **AIM-120 AMRAAM** wewnątrz. Ponadto przewiduje się wyposażenie samolotu w **Joint Strike Missile**, określaną jako rakieta piątej generacji. Konstrukcja pocisku pozwoli na jego transport wewnątrz F-35, co jest zgodne z wymogami powierzchni trudno wykrywalnej. Inne przewidywane uzbrojenie to pociski do celów naziemnych **JSOW**, naprowadzane laserowo i za pomocą GPS **bomby Paveway** oraz **lekkie bomby StormBreaker**.

Pod koniec 2016 r. pojawiła się informacja, że koncern zbrojeniowy Northrop Grumman pomoże US Air Force opracować **broń laserową**, która będzie wyposażeniem F-35 w wersji B. Nie stanie się to jednak zapewne ani w tym, ani w przyszłym roku – bardziej prawdopodobne, że dopiero pod koniec nadchodzącej dekady.

Pentagon na początku 2019 r. ogłosił, że F-35 może wkrótce zostać wyposażony w nową broń przeznaczoną specjalnie do **neutralizowania pocisków jądrowych**. Jak opisano w oficjalnym Przeglądzie Obrony Rakietowej Pentagonu, maszyna dołączyłaby do innych rodzajów uzbrojenia mających na celu wyłączenie i ochronę przed **międzykontynentalnymi pociskami balistycznymi** (ICBM), poprzez takie środki, jak **laserowo sterowane drony** oraz **czujniki orbitalne**, które mogą wykrywać i przechwytywać ICBM po ich uruchomieniu. Pentagon przewiduje jednak F-35 jako uzupełnienie, a nie zamiennik istniejących systemów obrony nuklearnej.

Nie ulega też wątpliwości, że zbudowany przez Lockheeda Martina F-35 otrzyma w nadchodzących latach dodatkowe możliwości, w tym znacznie zwiększony zasięg, nowe uzbrojenie i nowe możliwości walki zespołowej. Zapowiedział to 17 czerwca 2019 r. dyrektor wykonawczy firmy, Greg Ulmer, na targach lotniczych w Paryżu. Samolot piątej generacji ma pełnić rolę „rozgrywającego" i stanowić centralny element przyszłych operacji wojskowych.

– *Rozmawialiśmy z kilkoma klientami o tym, jak zwiększyć zasięg samolotu* – mówił Ulmer. – *Poszukujemy nowych możliwości zabierania paliwa na pokład, co zwiększyłoby ów zasięg o ok. 40%.*

Władca dronów

Jedną z możliwości wykorzystania F-35 jest zaangażowanie maszyny do operacji w dużych zespołach maszyn, w tym także bezzałogowych. Wśród najnowszych opracowywanych technologii dotyczących dronów wojskowych, o których piszą cytowani eksperci,

eprasa.pl e5df3980f9

7. System celowania elektro-optycznego F-35

znajdują się projekty rojów dronów – takie jak **program *LOCUST***, który zakłada wspólne skoordynowane loty kilkudziesięciu bezzałogowców w misjach zarówno obserwacyjnych, jak i bojowych. Nad systemem *LOCUST* pracuje Office of Naval Research. Program ten dla amerykańskiego Pentagonu ma kluczowe znaczenie, ponieważ zakłada masowe użycie tanich maszyn (co oznacza oszczędności), które jednocześnie na polu walki wykażą wysoką skuteczność działania.

Dotychczas przeprowadzono serię prób naziemnych. W testach brało udział początkowo dziewięć bezzałogowców, a w kolejnych próbach liczba ta rośnie. Same bezzałogowce są wystrzeliwane niczym pocisk, po czym rozkładają skrzydła i dalej poruszają się już autonomicznie. Co ważne, roje mogą działać zupełnie samodzielnie, bez instrukcji przesyłanych z ziemi od operatorów. Mają zapewnić całkowitą przewagę nad wrogiem, który nie będzie w stanie ani zareagować i zestrzelić dużej liczby bezzałogowców, ani ukryć się przed rojem monitorującym dany obszar. Jak zakłada szef programu *LOCUST*, Lee Mastroianni, rój składający się w przyszłości z całej floty setek tanich

8. F-35 i drony

eprasa.pl e5df3980f9

9. F-35 o zmierzchu

dronów może być o wiele tańszym rozwiązaniem i skuteczniejszym w porównaniu np. do samolotów myśliwskich pilotowanych przez ludzi.

Nie jest to jedyny tego rodzaju projekt. W lecie 2015 r. dzięki specjalistom z Laboratorium Zaawansowanej Inżynierii Robotycznej (ARSENL) amerykańskiej marynarki wojennej wzbił się w powietrze rekordowy rój złożony z pięćdziesięciu symultanicznie skoordynowanych dronów latających (UAV). Pobito tym samym światowy rekord liczebności bezzałogowców poruszających się w symultanicznym roju – poprzedni wynosił trzydzieści maszyn i został ustanowiony zaledwie kilka tygodni wcześniej.

Siły powietrzne Stanów Zjednoczonych planują w nowej strategii połączenie F-35 z zespołami takich właśnie dronów (**8**). Operatorem bezzałogowych maszyn miałby być sam pilot myśliwca. F-35 mógłby wyruszać na misje w towarzystwie eskadry dronów, które połączone i sterowane w jednym systemie z pulpitu w samolocie wykonywałyby zadania rozpoznawcze, ostrzegające przed zagrożeniami, a także bojowe, polegające na wystrzeliwaniu dodatkowych rakiet z pozycji innych niż ostrzał z samolotu głównego. Dowodzenie zespołem dronów przez uczestniczącego w akcji pilota myśliwca pozwalałoby na szybsze reakcje niż w przypadku sterowania bezzałogowcami z oddalonych naziemnych stanowisk dowodzenia. Zupełnie autonomiczne systemy nie są jednak jeszcze tak rozwinięte, aby mogły sprostać dynamice pola walki.

Zupełnie nowa rola

Im więcej czyta się o F-35 (**9**), tym wyraźniej widać, że to maszyna predestynowana do czegoś więcej niż tylko wykonywanie kierowanych z innych miejsc zadań. To samolot, który w bagażu wozi buławę prawdziwego dowódcy, nawet jeśli ma to być tylko dowodzenie chmarą dronów. Może zresztą w przyszłości okaże się, iż słowo „tylko" jest zupełnie nie na miejscu. Niewykluczone przecież, że taka armia robotów, sterowana przez mistrza elektronicznej wojny, naprawdę stanie się znacznie groźniejsza niż stare, dobre lotnictwo. ■

Mirosław Usidus

Marvel X-Men. Saga Mrocznej Phoenix
Moore Stuart
Liczba stron: 408, cena: 39,99 zł, Wydawnictwo Insignis

Oficjalna powieść Uniwersum Marvela.
Przeprowadzając wahadłowiec przez potężny rozbłysk słoneczny, Jean Grey poświęca swoje życie, by uratować X-Menów. Zdarza się cud i superbohaterka się odradza. Phoenix – jak głosi jej imię – powraca do życia, stając się jedną z najpotężniejszych istot we wszechświecie. Lecz kiedy wraz z X-Menami bierze udział w ataku na tajną organizację o nazwie Hellfire Club, pada ofiarą manipulacji, zdradza przyjaciół z drużyny i zmienia się w Czarną Królową. Gdy moce Jean wymykają się spod kontroli, staje się jasne, że trzeba ją powstrzymać. Są tacy, którzy za wszelką cenę pragną jej śmierci; tymczasem X-Meni robią wszystko, by opanować siłę Phoenix, nie zabijając przy tym Jean. Od ich zmagań zależą losy świata.

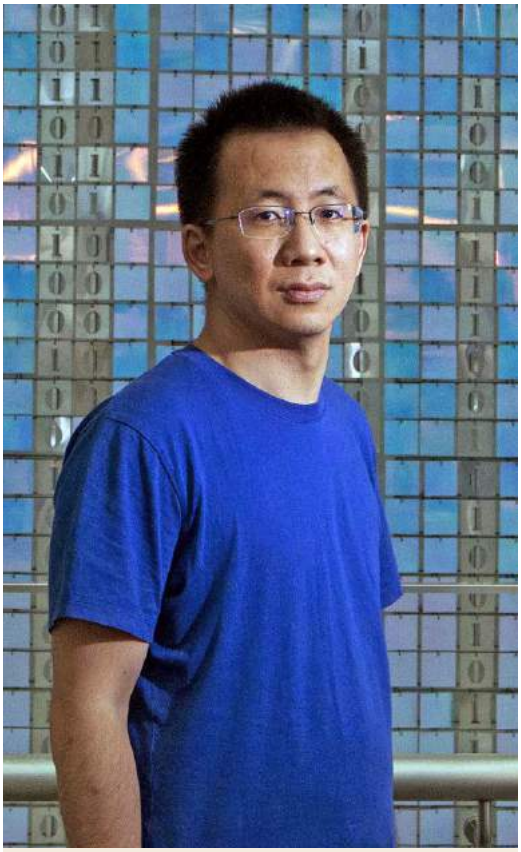
eprasa.pl e5df3980f9

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.

Podbił świat, ale ugiął się przed cenzorem **Zhang Yiming**

„Nasz produkt poszedł niewłaściwą drogą, a zawartość okazała się niezgodna z podstawowymi wartościami socjalistycznymi", powiedział niedawno bohater tej opowieści, powszechnie podziwiany na świecie młody miliarder. W Chinach jednak, jeśli chcesz działać na rynku Internetu i mediów, powinieneś być gotowy na tego rodzaju samokrytykę – nawet jako potężny hi-tech guru.



CV: Zhang Yiming
Data i miejsce urodzenia: kwiecień 1983 r., Longyan, Chińska Republika Ludowa
Adres zamieszkania: Pekin
Obywatelstwo: chińskie
Stan cywilny: żonaty
Majątek: 16,2 mld dolarów
Kontakt: linkedin.com/in/yiming-zhang-7a7841b
Edukacja: Uniwersytet Nankai w Tiencinie
Doświadczenie zawodowe: serwis turystyczny Kuxun (2006-2008), Microsoft (2008), startup Fanfou (2008), założyciel firmy 99fang.com (2009-2011), założyciel i szef ByteDance (2012 do dziś)
Zainteresowania: media

eprasa.pl e5df3980f9

1. Siedziba ByteDance w Chinach

O przeszłości Zhanga Yiminga niewiele wiadomo. Urodził się w kwietniu 1983 r. W 2001 r. rozpoczął naukę na Uniwersytecie Nankai w Tiencinie, gdzie zaczął studiować mikroelektronikę, po czym zmienił kierunek na programowanie, który ukończył w roku 2005. Na uniwersytecie poznał swoją żonę.

W lutym 2006 r. został piątym pracownikiem i pierwszym inżynierem serwisu turystycznego Kuxun, a rok później awansował na stanowisko dyrektora technicznego. W 2008 r. przeszedł do Microsoftu. Tam poczuł się jednak tłamszony korporacyjnymi zasadami i wkrótce przyłączył się do startupu Fanfou. Ten ostatecznie nie odniósł sukcesu, więc kiedy w 2009 r. dawna firma Zhanga, Kuxun, miała zostać wykupiona przez Expedię, nasz bohater przejął część działalności Kuxun, obejmującą wyszukiwanie nieruchomości, i założył **99fang.com**, swoją pierwszą własną firmę.

Kilka lat i światowy sukces

W 2011 r. Zhang zauważył masową migrację użytkowników sieci z komputerów na smartfony. Zatrudnił profesjonalnego menedżera, który przejął obowiązki prezesa 99fang.com, po czym odszedł z firmy, aby w 2012 r. założyć **ByteDance** (**1**).

Zdał sobie sprawę z tego, że chińscy użytkownicy smartfonów mają problem ze znajdowaniem informacji w aplikacjach mobilnych, a gigant wyszukiwania, Baidu, miesza wyniki z ukrytą reklamą. Problemem była też ścisła cenzura panująca w Chinach. Zhang sądził, że można serwować informacje lepiej niż praktyczny monopolista na tamtejszym rynku, wspomniane Baidu.

Jego wizja polegała na przekazywaniu odpowiednio dobranych treści użytkownikom za pomocą rekomendacji generowanych przez **sztuczną inteligencję**. Początkowo inwestorzy kapitału podwyższonego ryzyka nie ufali tej koncepcji i przedsiębiorca miał spory problem z pozyskaniem funduszy na rozwój. W końcu zainwestować w jego pomysł zgodziła się firma Susquehanna International Group. W sierpniu 2012 r. ByteDance uruchomił aplikację informacyjną **Toutiao**, która po dwóch pierwszych latach działalności przyciągała już ponad **13 milionów użytkowników dziennie**. W 2014 r. znana firma inwestycyjna Sequoia Capital, która za pierwszym razem odrzuciła wniosek Zhanga, zainwestowała w spółkę 100 mln dolarów.

Tym, co przyniosło ByteDance prawdziwie gigantyczny sukces, były nie informacje tekstowe, ale **treści wideo**. Nawet w erze komputerów stacjonarnych dzięki firmom takim jak YY Inc. rekordy popularności biły serwisy, w których ludzie śpiewali i tańczyli w wirtualnych showroomach, aby wygrywać prezenty *online* od fanów. Zhang i ByteDance rozumieli szansę i ostatecznie postawili na jeszcze krótsze wideo – **15-sekundowe filmiki**.

Około września 2016 r., bez wielkiego hałasu wystartował **Douyin**. Aplikacja pozwalała użytkownikom kręcić i edytować materiał filmowy, dodawać filtry oraz udostępniać je na różnych platformach, takich jak Weibo na Twitterze czy WeChat. Format ten spodobał się pokoleniu milenialsów i stał się tak popularny, że WeChat – obawiając się konkurencji – zablokował dostęp do aplikacji. Rok później ByteDance nabył za 800 mln dolarów serwis **Musical.ly**. Zhang dostrzegł synergię między popularną w USA aplikacją wideo stworzoną przez Chińczyków a Douyin lub **TikTokiem**, bo pod taką nazwą appka znana jest na świecie. Połączył więc usługi i to okazało się strzałem w dziesiątkę.

eprasa.pl e5df3980f9

Użytkownicy TikToka to głównie nastolatki nagrywające filmiki, na których śpiewają, tańczą, czasem tylko śpiewają, czasem tylko tańczą, w akompaniamencie popularnych przebojów. Ciekawą funkcjonalnością jest możliwość montowania filmów, także w rozumieniu „społecznościowym", czyli gdy publikowane dziełka są dziełem więcej niż jednej osoby. Użytkownicy są mocno zachęcani przez platformę do współpracy z innymi, przez mechanizm tzw. reakcji wideo lub funkcję „duetów" wokalno-wizualnych.

TikTokowym „producentom" aplikacja oferuje do wykorzystania całą gamę przeróżnych dźwięków, od popularnych klipów muzycznych po krótkie fragmenty programów telewizyjnych, filmów YouTube lub inne „memy" stworzone na TikToku. Można przyłączyć się do „wyzwania" polegającego na stworzeniu czegoś lub wziąć udział w produkcji memu tanecznego. Gdy na wielu platformach memy mają złą prasę i czasem są zakazywane, w ByteDance przeciwnie – cały pomysł aktywności oparty jest właśnie na ich tworzeniu i udostępnianiu.

Podobnie jak w przypadku wielu podobnych appek, dostajemy do dyspozycji szereg efektów, filtrów i naklejek, które można wykorzystać w kreowaniu treści (**2**). TikTok uczynił w dodatku edycję wideo niezwykle prostą. Nie trzeba być ekspertem w dziedzinie montażu, aby kleić klipy, które wypadają niekiedy całkiem zgrabnie.

Gdy użytkownik otwiera aplikację, pierwszą rzeczą, którą widzi, nie jest kanał powiadomień od jego znajomych, jak na Facebooku czy Twitterze, ale **strona „Dla Ciebie"**. To tworzony przez algorytmy AI kanał oparty na treściach, z którymi użytkownik wchodził w interakcje. Jeśli zaś zastanawia się, co by mógł dziś opublikować, jest natychmiast rekrutowany do grupowych wyzwań, hashtagów lub do oglądania popularnych piosenek. Algorytm TikToka nie wiąże nikogo z jedną grupą znajomych, lecz wciąż stara się przenosić użytkownika do nowych grup, tematów, aktywności. To być może największa różnica i innowacja w porównaniu z innymi platformami.

2. Przykład użytkowania TikToka

Głównie za sprawą światowej eksplozji popularności TikToka ByteDance jest obecnie wyceniany na prawie 100 mld dolarów, przewyższając Ubera i będąc najbardziej wartościowym startupem na świecie. Boją się go Facebook, Instagram i Snapchat, próbując bronić się przed ekspansją TikToka nowymi usługami, które imitują funkcje chińskiej aplikacji – jednak na razie bez powodzenia.

Sztuczna inteligencja serwuje newsy

ByteDance odniosła największy spośród chińskich firm sukces na rynku międzynarodowym głównie za sprawą szalenie popularnego w Azji i Stanach Zjednoczonych TikToka. Jednak pierwotnym produktem firmy Zhanga i, jak się zdaje, wciąż dla założyciela najważniejszym, była informacyjna aplikacja Toutiao, która rozrosła się w całą rodzinę programów społecznościowych, powiązanych ze sobą i należących obecnie do najpopularniejszych w Chinach. Jej użytkowników jest już ponad 600 milionów, z czego 120 milionów uaktywnia się codziennie. Przeciętnie każdy z nich spędza z tą aplikacją 74 minuty na dobę.

Toutiao w języku chińskim oznacza „nagłówki, najważniejsze informacje". W sensie technicznym pozostaje bardzo ciekawa, bo jej działanie opiera się na wykorzystaniu sztucznej inteligencji, z użyciem samouczących się algorytmów do rekomendowania czytelnikom wiadomości i różnego rodzaju treści.

Zhang nieustannie obudowuje też Toutiao nowymi produktami, które tworzą wspólnie sieć powiązanych usług (**3**). Poza wspomnianym TikTokiem/Douyin powstały np. aplikacje **Hipstar** i **Xigua Video**, które szybko zyskały pozycję jednych z najbardziej popularnych serwisów krótkiego wideo w Chinach. W sumie Toutiao oferuje sześć aplikacji w Chinach i dwie na rynku USA. Podobno rozpoczęto również ostatnio testy przypominającej Snapchata aplikacji Kuaipai.

Firma zeszła na „złą drogę"

Trudniejsze do rozwiązania niż pozyskanie pieniędzy na rozwój i zdobycie świata zabawną appką wideo okazały się problemy Toutiao z chińską cenzurą. Firma była wielokrotnie karana przez władze za brak odpowiednich cenzorskich filtrów treści i zmuszana do usuwania zawartości swoich serwerów.

W kwietniu 2018 r. ByteDance otrzymała **nakaz zawieszenia aplikacji Toutiao**. Władze zażądały też

eprasa.pl e5df3980f9

3. Rodzina aplikacji Toutiao

zamknięcia innej firmowej aplikacji – **Neihan Duanzi**, czyli platformy społecznościowej, na której użytkownicy dzielą się żartami i zabawnymi filmikami. Zhang został zmuszony do opublikowania **oficjalnych przeprosin i samokrytyki** na Weibo, chińskim odpowiedniku Twittera. Napisał, że jego firma obrała „złą drogę" i „zawiodła swoich użytkowników". To część rytuału, który należało odprawić po krytycznej publikacji Państwowego Zarządu Prasy, Publikacji, Radia, Filmu i Telewizji, ciała powołanego do kontroli i regulacji działalności mediów w Kraju Środka. Oskarżono w niej ByteDance o tworzenie aplikacji **obrażających wrażliwość publiczną**. Wiadomości podawane w aplikacji Toutiao miały być **skierowane „przeciw moralności"**, a dowcipy o Neihan Duanzi określono jako „barwne" (cokolwiek to oznacza). Przedstawiciele państwowego organu stwierdzili, że właśnie z tych powodów platformy ByteDance „wywołały intensywną niechęć wśród użytkowników Internetu".

Toutiao został obwiniony o koncentrowanie się na sensacjach, plotkach i skandalicznych pogłoskach, zamiast na wiadomościach merytorycznych. Może nas to śmieszyć, ale w ChRL chodzi o śmiertelnie poważne kwestie, na które Zhang nie mógł tak po prostu machnąć ręką. Zobowiązał się, że ByteDance zwiększy zespół cenzorów z sześciu do dziesięciu tysięcy osób, stworzy czarną listę użytkowników objętych zakazem oraz opracuje lepszą technologię monitorowania i wyświetlania treści. Jeśli chce dalej działać w Chinach, po prostu nie ma wyjścia.

Być może właśnie ze względu na podejście chińskich władz Zhang podkreśla, że jego firma to nie przedsięwzięcie medialne.

– *Jesteśmy bardziej jak wyszukiwarka lub platforma mediów społecznościowych* – powiedział w wywiadzie z 2017 r., dodając, że nie zatrudnia żadnych redaktorów ani reporterów.

Słowa te mogły być tak naprawdę skierowane do chińskich cenzorów, by nie traktowali ByteDance jak środków masowego przekazu.

Zmonetyzować popularność

Jednym z głównych wyzwań dla Zhanga Yiminga jest teraz przełożenie rozgłosu i oglądalności serwisów na brzęczącą monetę. Firma wyceniana jest wysoko, ale to raczej premia za popularność niż efekt realnej dochodowości. Dlatego ostatnio Zhang rozszerza działalność w zakresie **sprzedaży reklam**, szczególnie w informacyjnym serwisie Toutiao. Ogromny zasięg i uwaga, jaką przyciągają te produkty, są naturalną przynętą dla marketerów, jednak globalne marki boją się ryzyka. Główny czynnik niepewności stanowi nieprzewidywalne zachowania **chińskiej cenzury**. Jeśli nagle okazuje się, że firma musi zamknąć żartobliwą aplikację, która dociera do dziesiątek milionów ludzi, to u reklamodawców rozbrzmiewa potężny sygnał alarmowy.

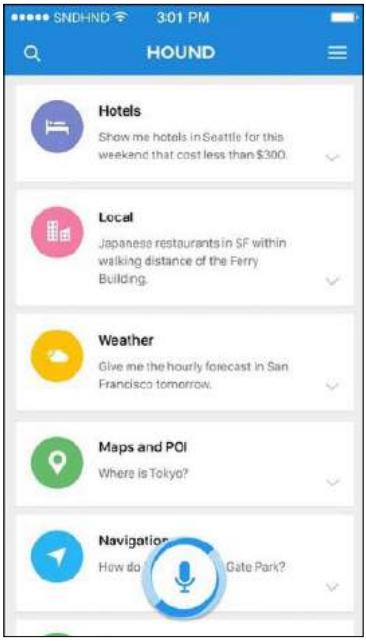
Założyciel ByteDance ani nie może, ani dla własnego dobra nie powinien tych zastrzeżeń komentować. W licznych wywiadach chętniej opowiada więc o technicznych atutach swojej firmy, np. o innowacyjnych algorytmach sztucznej inteligencji, których nie ma nikt na świecie, i o niewiarygodnych zasobach danych (**4**). Szkoda tylko, że aparatczyków, którzy nim poniewierają, niewiele to wszystko obchodzi. ■

Mirosław Usidus

4. Zhang Yiming z prezesem Apple'a, Timem Cookiem

eprasa.pl e5df3980f9

Test aplikacji: **programy ze sztuczną inteligencją**



Hound

Podobnie jak w usłudze wyszukiwania głosowego Google, również w aplikacji Hound można wydawać polecenia, mówiąc do swojego smartfona czy tabletu, a program podaje oczekiwane przez nas wyniki. Aplikację aktywuje się bez używania palca czy jakiegokolwiek dotykania ekranu. Wystarczy powiedzieć „OK, Hound" i program oraz stojąca za nim sztuczna inteligencja są już w gotowości.

Hound oferuje szeroką gamę funkcji. Pozwala np. na wybór i słuchanie ulubionej muzyki lub oglądanie wideo, prezentowane na liście odtwarzania SoundHound. Oprócz tego za pomocą appki ustawimy *timer* i zestaw alarmów powiadamiających.

Użytkownik poprzez Hounda może zapytać o pogodę lub jej prognozę na najbliższe dni. Może też poprosić, aby program pomógł mu znaleźć najbliższe i najlepsze restauracje, kina i godziny seansów filmowych, jest też w stanie np. zarezerwować Ubera lub wykonać potrzebne obliczenia.

HOUND Voice Search & Mobile Assistant		
Producent		**SoundHound Inc.**
Platforma		**Android, iOS**
Oceny	Możliwości	**7/10**
	Łatwość obsługi	**8/10**
	Ocena ogólna	**7,5/10**

ELSA

Ta aplikacja jest reklamowana jako narzędzie do poprawiania akcentu w języku angielskim. ELSA (*English Language Speech Assistant*) oferuje profesjonalny *coaching* wymowy z serią ćwiczeń i dostępem do materiałów dydaktycznych, zasilany przez sztuczną inteligencję.

Jeśli użytkownik chce znać właściwą wymowę konkretnego słowa, po prostu wpisuje je i powtarza za syntezatorem. Wymowę ocenia nie on sam na podstawie porównania z odtwarzanym dźwiękiem, lecz algorytm, który wskazuje popełniane błędy i sugeruje, co należy poprawić.

Program posuwa się nawet do tego, że instruuje, jak poruszać językiem i wargami, aby skorygować wymawiane słowa. Śledzi postępy użytkownika oraz ocenia jakość i poziom wymowy.

Aplikacja jest bezpłatna w Play Store i iTunes.

ELSA Speak: English Accent Coach		
Producent		**ELSA**
Platforma		**Android, iOS**
Oceny	Możliwości	**6/10**
	Łatwość obsługi	**8/10**
	Ocena ogólna	**7/10**

Smartfony i ich systemy operacyjne, czyli słówko o platformach

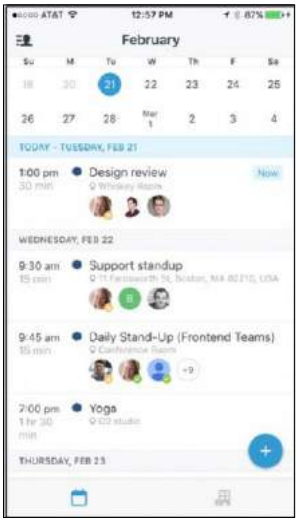
Podobnie jak komputer, tak i smartfon, choćby nie wiadomo jak wspaniały, to tylko kupka elektronicznego złomu, jeśli brak w nim oprogramowania. Podstawowym oprogramowaniem każdego urządzenia z procesorem, pamięcią i wyświetlaczem jest system operacyjny. To dopiero on decyduje, jakie możliwości ma dane 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 e5df3980f9

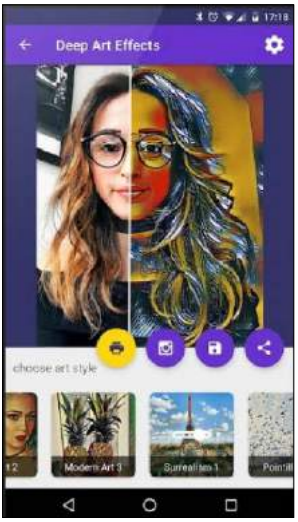


Robin
Aplikacja Robin jest mobilnym, osobistym asystentem, wykorzystującym sztuczną inteligencję. Zapisuje dyktowane teksty, serwuje informacje lokalne podobne do tych, które oferuje Hound, a przy okazji opowiada dowcipy i nawiguje za pomocą GPS. Poprzez tę appkę można znaleźć miejsce parkingowe, otrzymać niezbędne informacje o ruchu drogowym, wyszukać prognozę pogody lub dostać powiadomienia o tym, co dzieje się na Twitterze. Za pośrednictwem programu zadzwonimy nawet do określonej osoby bez wybierania numeru czy szukania jej na liście kontaktów – appka robi to za użytkownika. Robin zadba również o rozrywkę. Wystarczy poprosić o odtworzenie ulubionej playlisty. Można też zapytać o to, co słychać, wskazując na kategorię tematyczną, taką jak np. sport, wiadomości z kraju i ze świata, zdrowie, nauka, biznes lub technika.

Robin – AI Voice Assistant		
Producent		**Audioburst**
Platforma		**Android, iOS**
Oceny	Możliwości	**8,5/10**
	Łatwość obsługi	**8,5/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**

Otter Voice Notes
Producent tej aplikacji, firma Otter, zachwala ją, zapewniając, że na podstawie użytkowania i rozmów cały czas się uczy, potrafi rozpoznawać ludzi po głosie i szybko wyświetla szukane tematy po wypowiedzeniu słów kluczowych. Appka jest darmowa. W wersji „pro" można uzyskać nowe funkcje, związane głównie z większą skalą działalności.
Otter jest narzędziem, które może przydać się zwłaszcza ludziom biznesu. Rejestruje przebieg spotkań i sporządza z nich na bieżąco notatki – w dodatku za jej pomocą możemy podzielić się sprawozdaniami z kolegami z zespołu, używającymi tego samego narzędzia. Zaprosimy też ich również do redagowania i komentowania poczynionych zapisków.
Dzięki aplikacji nagramy i uzyskamy automatycznie transkrypcje rozmów, wykładów, podcastów, filmów wideo, webinariów, prezentacji. Możliwe jest też generowanie chmur słów kluczowych dla transkrybowanych treści. To pozwala kategoryzować i porządkować zgromadzone oraz udostępniane materiały. Teksty mogą być eksportowane w formatach PDF, TXT lub SRT, dźwięki – w aac, m4a, mp3, wav, wma, a wideo – w avi, mov, mp4, mpg, wmv.

Otter.ai – Meeting Voice Notes (for Eng.)		
Producent		**Otter.ai**
Platforma		**Android, iOS**
Oceny	Możliwości	**9/10**
	Łatwość obsługi	**8/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**



Deep Art Effects – AI Photo & Art Filter
Czy ktoś chciałby mieć swój portret namalowany zupełnie tak, jak zrobiłby to Pablo Picasso? A może panoramę miasta, w którym mieszka, sporządzoną jakby przez Vincenta van Gogha, z gorejącą gwiazdami nocą? Aplikacja Deep Art Effects wykorzystuje moc sieci neuronowych do przekształcania zdjęć w dzieła sztuki. W dodatku proces tworzenia na podstawie dostarczonego zdjęcia zostaje zazwyczaj zakończony w ciągu kilku sekund.
Appka oferuje ponad czterdzieści filtrów w stylu znanych artystów i zapewnia imponujący poziom ochrony danych. Można ją wypróbować za darmo, ale istnieje też wersja *premium*, która usuwa reklamy i znaki wodne oraz oferuje obrazy o wyższej rozdzielczości. Efekty zapisywane są w chmurze, do której użytkownik ma dostęp po utworzeniu konta. Można też udostępniać je w serwisach społecznościowych. Uprawnienia do powstałych obrazów nie są przekazywane osobom trzecim, pozostając autorską własnością użytkownika.

Deep Art Effects: filtr foto		
Producent		**Deep Art Effects GmbH**
Platforma		**Android, iOS**
Oceny	Możliwości	**7/10**
	Łatwość obsługi	**9/10**
	Ocena ogólna	**8/10**

eprasa.pl e5df3980f9

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".

Znów o matematyce i muzyce

MATEMATYKA i MUZYKA mają wiele wspólnego, nie tylko pierwszą literę i trzy końcowe. Temat to znany, poważny. Można powiedzieć, że „ograny". Najczęściej jednak matematycy nie rozumieją muzyki, a muzycy – matematyki.

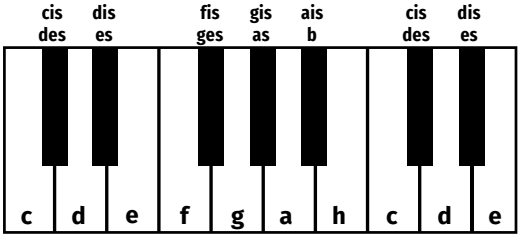
Obiecałem mojemu przyjacielowi, Kazimierzowi Skurzyńskiemu, esej na temat „Dyskretny urok liczb pierwszych", podobny do artykułu o liczbach nieparzystych i ich „dyskretnym" wdzięku. Poczekasz, Kaziu, jeszcze miesiąc? Zdarzyło się bowiem, że zachwyciłem się krótkim, prostym, ale matematycznie finezyjnym walcem w tonacji a-moll, napisanym przez znajomą, panią Jolę. Na początek wstęp (chociaż nie wiem, czy pogłębiona analiza matematyki tej kompozycji będzie dla Czytelników dostatecznie interesująca). Ciekawi mnie zresztą, na ile Autorka zdaje sobie sprawę, że weszła w algebrę, matematykę dyskretną, teorię grup i kryptografię!

Obrazki z muzycznej wystawy

Najpierw proponuję obrazki matematyczno-muzyczne, a dla niewykształconych muzycznie Czytelników przypomnienie nazw nut (**1**).

Jest jeszcze tyle pięknej muzyki
do napisania w C-dur.
(Wojciech Młynarski, w piosence dedykowanej Jerzemu Wasowskiemu)

Zacznę „od pieca", czyli kilku przykładów z pogranicza matematyki i muzyki.

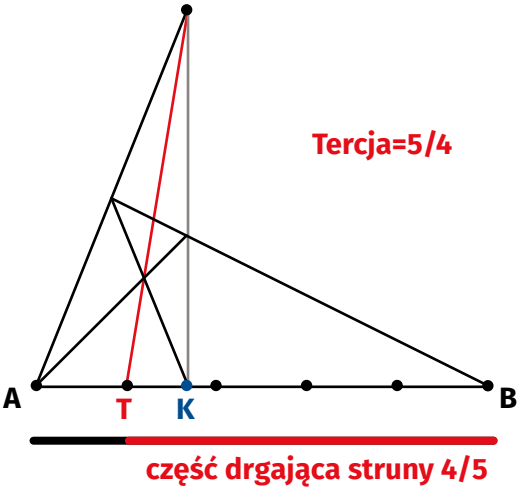


1. Fragment klawiatury (nie komputera, tylko fortepianu).

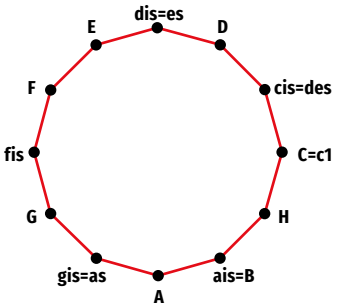
Przypomnę, że **oktawa** to odstęp między wysokościami dźwięków odpowiadającymi skróceniu drgającej struny o połowę. „Jakoś tak jest", że dla ucha ludzkiego dźwięk w oktawie to „ten sam, tylko wyższy", podczas gdy po skróceniu struny, np. o jedną trzecią, słyszymy wyraźnie „co innego". Na fortepianie oktawa to odstęp między dwoma klawiszami *c*.

Pierwszy rysunkowy przykład (**2**) to „harmoniczny podział oktawy (a więc **kwinta**)" i „harmoniczny podział kwinty (= **tercja**)". Każdy muzyk wie, że tak jest i się z tym zgodzi, a każdy matematyk zna podział odcinka w stosunku skrajnym i średnim oraz bardzo elegancką **konstrukcję Desarguesa czwartego harmonicznego** (i to **konstrukcję typu Mascheroniego** – samą linijką). Mało kto jednak widzi, że to to samo.

eprasa.pl e5df3980f9



2. Czwartym harmonicznym do punktów A, K, B (czyli tonów C, G, C) jest punkt T (tercja, klawisz E). Zagraj to na pianinie, a jeśli nie możesz, spójrz na rysunek klawiatury (fortepianu, nie komputera!) i wyobraź sobie, że to robisz.

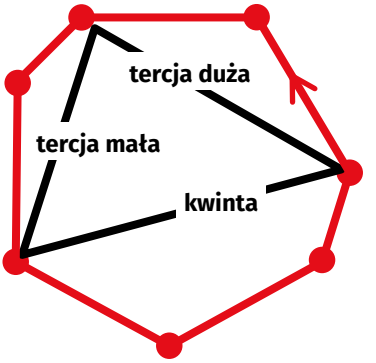


3. Dwunastokąt dźwięków oktawy w skali temperowanej.

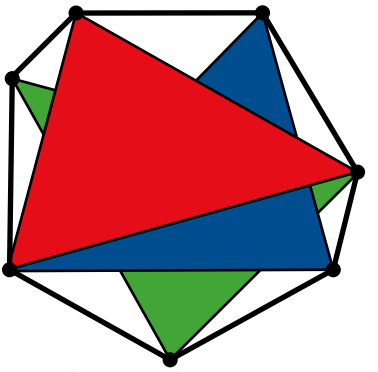
Jeżeli nie wychodzimy poza oktawę, to klawiaturę fortepianu można traktować jako linię prostą, nawiniętą na okrąg (**3**). W terminologii matematycznej takie nawijanie nazywa się **odwzorowaniem Hopfa** – ale nie jest to nic innego, niż to, co robimy na co dzień, odmierzając godziny od zerowej do dwunastej. Jeżeli od ósmej upłynie sześć godzin, to jest druga. Czyżby 8+6=2? Tak, w tej arytmetyce tak!

Wszyscy wiemy, co to jest **gama** – dźwięki grane po kolei w porządku rosnącym (choć muzycy nie muszą zgodzić się z takim uproszczeniem). Pamiętamy pewnie, jak w „Moralności pani Dulskiej" dziewczynki (Hesia i Mela) były torturowane graniem gam…

No dobrze. **Gama durowa** to ciąg ośmiu dźwięków o odległościach kolejno: 1, 1, ½, 1, 1, 1, ½. Odpowiada to siedmiokątowi o interesującym kształcie (**4**).



4. Gama C-dur i jej trójdźwięk toniczny. Trójkąt toniczny ma kąty 45, 75, 60 stopni – a zatem są one w proporcji pitagorejskiej 3:5:4. Początkiem (toniką) gamy jest nuta przy wierzchołku o kącie 45 stopni. Początkiem gamy może być każdy wierzchołek dwunastokąta. Mamy zatem dwanaście gam durowych.



5. Gama C-dur (CDEFGAHC). Wierzchołek jest w punkcie C o argumencie 0 (czyli kącie 0, czyli liczbie zespolonej 1). Czerwony trójkąt to tonika (CEG), niebieski to dominanta (GHD), zielony subdominanta (FAC). Wyliczenie współrzędnych tych punktów to ćwiczenie z liczb zespolonych. Uwaga dla studentów, których będę uczyć jesienią tego roku: znajdziecie to na pierwszym kolokwium!

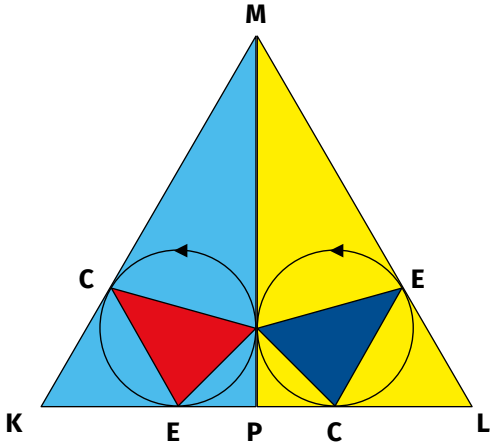
Na zakończenie „obrazków z wystawy" zdumiewająca ilustracja muzyczna najważniejszego twierdzenia geometrii rzutowej (czyli geometrii perspektywy zbieżnej) – widoczna na **rys. 7**.

Twierdzenie (Desargues, ok. 1660). Jeżeli dwie czwórki punktów są harmonicznie sprzężone, to jeden z nich powstaje z drugiego przez **rzutowanie środkowe**!

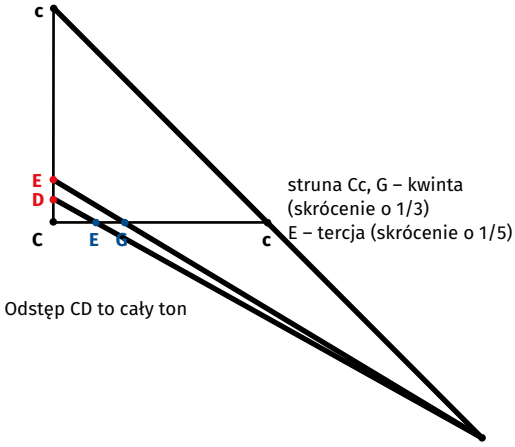
Walc pani Joli

Przechodzimy do walca. Jako matematyk, zacznę od definicji. Jest to taniec wirowy, z metrum ¾ (trzy ćwierćnuty na takt), wywodzący się z niemieckich

eprasa.pl e5df3980f9



6. Trójkąty toniczne gam równoległych (C-dur i a-moll) są symetrycznie położone w trójkącie równobocznym.



7. Interpretacja muzyczna najważniejszego twierdzenia geometrii rzutowej. Niebieskie kropki to tercja i kwinta, czerwone to ton i tercja. Obydwa układy są sprzężone harmonicznie. Owo twierdzenie mówi, że wtedy jeden układ powstaje z drugiego przez rzutowanie środkowe!

tańców ludowych. Dopiero w 1786 r. zagrano po raz pierwszy walca na wielkiej scenie operowej w Wiedniu i od tej pory szybko zdobył on pozycję tańca bardzo uroczystego, nie tracąc swej ludyczności.

Czy ktoś zna **Jacquesa Brela** „Walc na tysiąc pas"? Polecam znaleźć na YouTubie.

A przepiękny walc **Zygmunta Koniecznego** do słów **Juliana Tuwima** („Kwiaty polskie") w przejmującym wykonaniu **Ewy Demarczyk**?

Spójrzmy teraz na sam początek walca, o którym tu mowa (**8**). Podłożone słowa są moim wymysłem na potrzeby tego artykułu.

Najpierw sprawdźmy, czy zgadzają się ułamki. Melodia jest na trzy czwarte, czyli w takcie mamy trzy ćwierćnuty. Liczymy: nie zgadza się. Już w pierwszym mamy

$$e=d=c=h=a=\frac{1}{8}$$

Jak pamiętamy ze szkoły podstawowej

$$\frac{5}{8}\neq\frac{3}{4}$$

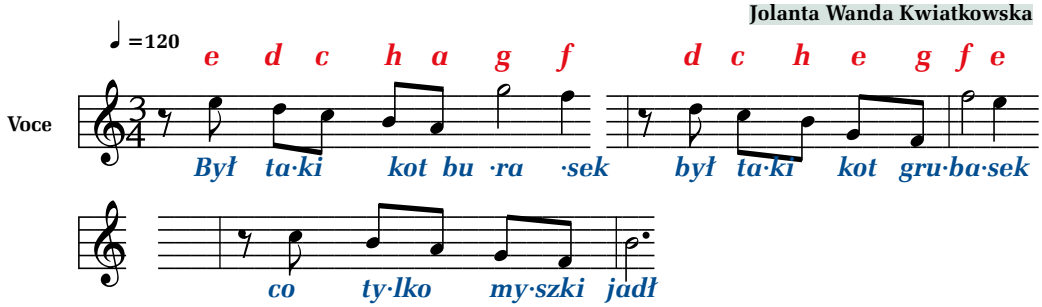
Sytuację ratuje jednak niepozorny znak na początku: **pauza ósemkowa**. Pauzy liczą się do biegu melodii, to dość oczywiste.

W dziale matematyki zwanej **matematyką dyskretną** ważne są **permutacje**. To po prostu przestawianki: brak – bark, rolka – karol – koral – lokra – kralo – oakrl. Ostatnie trzy słowa nic nie znaczą, ale nie o to chodzi w permutacjach. Matematyk woli przestawiać liczby. Może ktoś pamięta ze szkoły, że permutacji siedmiu liczb 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 jest aż 5040 (tzw. **liczba platońska**)?

No właśnie. Już w pierwszych dwóch taktach mamy permutację nut oktawy. Kompozytorka zmieniła kolejność, ale nic nie dodała, nic nie ujęła. Przełóżmy to na liczby, żeby było prościej (co matematyka, to matematyka) – **rys. 10**.

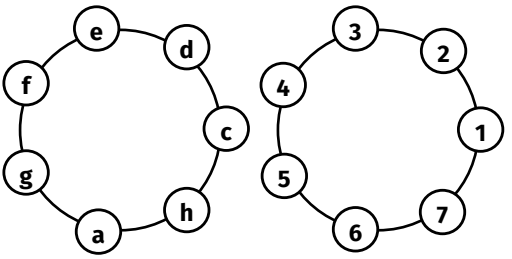
Można powiedzieć, że kompozytorka złamała tu naturalną opadającą kolejność dźwięków, przenosząc je od czwartego o oktawę wyżej. Dla muzyka to fraszka, ale matematycznie rzecz jest całkiem

Jolanta Wanda Kwiatkowska



8. Walc z kotkiem – i matematyczną finezją.

eprasa.pl e5df3980f9



9. Jeszcze raz dźwięki szeregu diatonicznego. Rysunek ten nie oddaje różnicy w odstępach między tonami, np. e-f to pół tonu.

skomplikowana. W **skali temperowanej** (dla matematyka: dyskretnej, w przeciwieństwie do nietemperowanej, czyli ciągłej) sekwencja opadająca to ciąg geometryczny o ilorazie

$$\frac{1}{\sqrt[12]{2}}$$

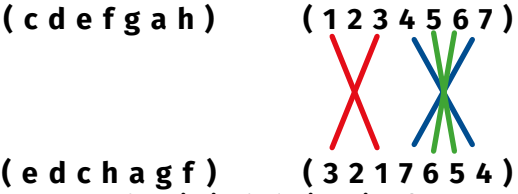
(odwrotność dwunastego pierwiastka z dwóch), a przejście o oktawę wyżej to mnożenie przez 2. Mam tu na myśli częstość, czyli liczbę drgań na sekundę (a więc **herców**).

Przedstawmy jeszcze inaczej tę permutację. Zamieniamy 1 z 3, 4 z 7 oraz 5 i 6 (**11**). Jest to kolejność dźwięków początkowej frazy naszego walca. Oczywiście ważne są też długości dźwięków, ale tym zajmiemy się w dalszej części.

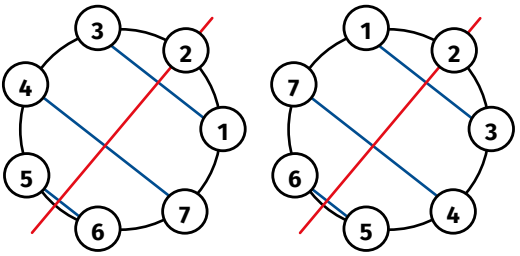
Co to za przekształcenie geometryczne (**11**)? Oczywiście: **symetria** względem zaznaczonej ukośnej prostej czerwonej! Wierzę w **Pitagorasa**: fraza jest muzycznie tak ładna dlatego, że pochodzi od jednego z najprostszych i najważniejszych przekształceń matematycznych: **symetrii osiowej**. Proste jest piękne. Piękno jest proste.

Sprawa nadaje się na egzamin z matematyki na studiach. Jakie własności ma permutacja s=(3217654)? Mógłym dać takie zadanie:

1. Rozłóż s na cykle. Odpowiedź: są cztery
2. Oblicz 2019 potęgę permutacji s.



Rys. 10. Przedstawienie algebraiczne i graficzne permutacji.

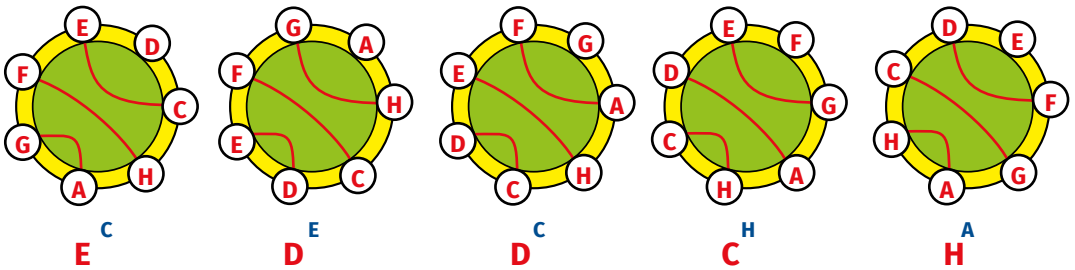


11. Zamiana dźwięków połączonych niebieskimi liniami.

3. Wyznacz, na którym miejscu wśród wszystkich permutacji znajduje się s. Zrób to dla porządku leksykograficznego (odpowiedź: 1584) i indukcyjnego (odpowiedź: 144)

O, proszę. Mam zadania dla studentów (ale dopiero na wiosenny semestr). Ze względu jednak na to, że „Młody Technik" nie jest wyłącznie do mojej dyspozycji, nie wejdę w szczegóły. Studenci: czy zdarza się, żeby wykładowca podawał zadania przed kolokwium?

W nastepnych dwóch taktach widzimy następstwo nut przesunięte o 1 w prawo. Przypomina to znany w teorii kodowania **„szyfr Cezara"**. Dla utajnienia informacji przesuwamy wszystkie litery o jedną lub kilka w prawo (zamiast a bierzemy b, zamiast b piszemy c itd). Fraza BACA PASIE OWCE stanie się wtedy ciągiem CBDB RBTJF PXDF – jeżeli nie będziemy uwzględniać polskich znaków diakrytycznych, czyli naszych ą, ć, ę, ł, ń, ó, ś, ż, ź. To bardzo



12. Słowo „cecha" = EDDCH, zaszyfrowane wg „Walca o burym kotku". Może zatem lepiej zacząć piosenkę jakoś tak: „Był sobie szpieg przebiegły...".

eprasa.pl e5df3980f9

prosty szyfr, choć można go tak skomplikować, że nawet dzisiaj nadawać się będzie do szyfrowania depesz dyplomatycznych.

Oto przykład. Chcemy za pomocą naszego „Walca o burym kotku" zaszyfrować słowo „cecha". Tworzymy, np. z tektury, przyrząd złożony z wewnętrzego zielonego kółka i żółtego pierścienia z zaznaczonymi literami. Całość jest rozcięta po obwodzie wewnętrznego kółka. Zewnętrzny pierścień może się wobec tego obracać po zielonym. Wygodniej jest zresztą zrobić pełne żółte kółko i usadzić je na wspólnej osi z zielonym. Ustawiamy przyrząd w położeniu wyjściowym. Przy pierwszym połączeniu litera C łączy się z E. Obracamy pierścień o jedną siódmą pełnego obrotu. Druga litera słowa „cecha", czyli E, łączy się teraz z D. Po następnym obrocie mamy połączenie C-D. I na tym zasadza się zmyślność metody. Nie ma sztywnego przyporządkowania liter, jak w dziecięcych szyfrach harcerskich. Zmienność może być opisana… właśnie pierwszymi taktami piosenki.

Wydaje się to też dość proste. I jest proste. Ale tak właśnie działała słynna niemiecka **maszyna szyfrująca Enigma**. Liter było w niej oczywiście nie 7, a tyle, ile w alfabecie, i połączenia nie okazywały się tak proste. Zasada była jednak taka sama. Trzeba było tylko wybrać permutację.

Lżej kończ waść fugę i spłódź hymn trąb!

Co to znaczy? No, jak to? Jakiś kompozytor zabrnął niepotrzebnie w didaskalia przy fudze, a jeszcze trzeba napisać uroczyste zakończenie. Tak, tak, ale czy ma to jakikolwiek związek z artykułem? Nie widać? W tym zdaniu (autorstwa Juliana Tuwima) są wszystkie litery języka polskiego, każda po razie. Permutacja! Kolejny przykład na związki matematyki i muzyki. Matematyka jest wszędzie, a muzyka łagodzi obyczaje.

Jak może Czytelnicy się zorientowali, nie wyszedłem poza analizę czterech pierwszych taktów walca. O pozostałych – może innym razem.

Przyda się i w lidze

Miałem już kończyć pisanie, ale coś mi wciąż chodziło po głowie. Pamiętałem, że gdzieś już widziałem rysunek przypominający te, oznaczone jako **11** i **12**. Ależ tak! Przypomniałem sobie: sam o tym pisałem w książce sprzed dziesięciu lat. Chodzi o… rozstawienie drużyn piłkarskich w rozgrywkach ligowych. Ten sam schemat.

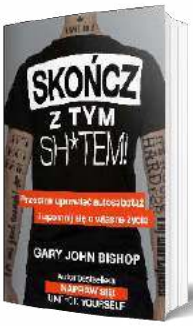
Wyobraźmy sobie, że w lidze występuje tylko siedem zespołów z następujących miejscowości: Chrzanów, Drawsko, Ełk, Frombork, Gliwice, Aleksandrów i Hajnówka. Patrzymy na pierwszy element z **rys. 12**. Drawsko ma wolny termin, Ełk gra z Chrzanowem, Frombork z Hajnówką, a Aleksandrów z Gliwicami. Obracamy pierścień zewnętrzny, jak przy szyfrowaniu. Odpoczywa Aleksandrów, Gliwice jadą do Hajnówki, Frombork potyka się z Chrzanowem, Ełk z Drawskiem itd. Teoria permutacji gwarantuje, że system działa.

Jak każdy chłopiec, grywałem w piłkę nożną. W drużynie podwórkowej byłem bramkarzem. Obecnie gra ta polega jednak chyba na czym innym niż kiedyś. Do końca nie wiem, ale reklamy telewizyjne przedstawiają ją jednoznacznie. Chodzi o to, żeby… trafić w słupek, bo wtedy jest okazja do… napicia się piwa.

Kompozytorce, której walc posłużył mi jako temat artykułu, może być jednak przykro, że jej utwór może być wykorzystywany i przez Zbigniewa Bońka, i jego sztab. A może wprost przeciwnie: przyjemnie?

Muzyka towarzyszy nam od początku do końca życia. ■

Skończ z tym sh*tem!
Gary John Bishop
Cena: 39,99 zł, Wydawnictwo Insignis



Wiesz, że nie powinieneś, ale to robisz. Wiesz, że powinieneś, ale tego nie robisz. I tak w kółko. Nieważne, czy popadłeś w rutynę codzienności, czy nuży cię praca, czy nie możesz znaleźć swojej idealnej połówki, czy masz problemy z oszczędzaniem pieniędzy lub kłopoty z dbaniem o zdrowie, wszystko sprowadza się do jednego: autosabotażu. I na pewno masz już tego dość. Nie możesz reagować na wszystko w zwykły sposób, jeśli chcesz, by twoje życie było choć trochę niezwykłe. Książka pozwoli ci przejąć kontrolę nad najskrytszymi mechanizmami podświadomości i dać ci moc, dzięki której przeobrazisz swoje najbardziej negatywne myśli i niekorzystne przyzwyczajenia w życie, o jakim zawsze marzyłeś, ale za bardzo nie wiedziałeś, jak można je osiągnąć. Przygotuj się, że wszystko, co do tej pory o sobie wiedziałeś, stanie na głowie!

eprasa.pl e5df3980f9

1. Wyścigi dronów

Poziom tekstu: łatwy

Udział człowieka w rywalizacji sportowej

Forma robota rośnie

Zawody sportowe robotów znane są i rozgrywane od lat. Kiedyś były to niszowe, edukacyjno-badawcze zabawy politechnicznych zespołów. Dziś relacjonują je nierzadko największe media. Drony śmigają w wyścigach nie mniej emocjonujących niż Formuła 1, a sztuczna inteligencja zaczyna wygrywać w e-sporcie.

Człowiek nie znika z dyscyplin, którymi tradycyjnie się emocjonowaliśmy. Nie można powiedzieć, że tak jak w przypadku niektórych zawodów sportowcy są dziś zupełnie zagrożeni przez maszyny – może oprócz szachów, gry w Go, czy innych dyscyplin opartych na umyśle, w których komputery i sieci neuronowe pokonały już największych mistrzów i zakwestionowały wiodącą rolę *homo sapiens*. Sporty z udziałem robotów to jednak zasadniczo odrębny nurt rywalizacji, czasem imitujący znane nam dyscypliny, a czasem koncentrujący się na całkowicie oryginalnych zmaganiach, w których automaty mogą wykazać swoje specyficzne atuty i powalczyć ze sportami ludzkimi o uwagę i zainteresowanie publiczności. Jak się ostatnio okazuje, zaczyna im to coraz lepiej wychodzić.

Liga dronów

Przykładem mogą być niezwykle emocjonujące **wyścigi dronów latających** (**1**). To sport dość nowy. Ma nie więcej niż pięć lat. Ostatnio zaczyna się profesjonalizować, co oczywiście nie zamyka drogi do zabawy i adrenaliny wszystkim chętnym.

Korzeni tej dyscypliny należy szukać w Australii, gdzie w 2014 r. odbył się pierwszy tzw. **Rotorcross**. Piloci zdalnie sterowali ścigające się quadrokoptery, mając na oczach gogle połączone z kamerami na dronach. W kolejnym roku, w Kalifornii, odbył się pierwszy międzynarodowy wyścig bezzałogowych maszyn. Stu pilotów rywalizowało w trzech konkurencjach – wyścigów indywidualnych, grupowych i lotów wyczynowych, czyli akrobatycznych popisach na trudnych trasach.

eprasa.pl e5df3980f9

Zwycięzcą wszystkich trzech kategorii został Australijczyk **Chad Nowak**.

Tempo rozwoju tego sportu jest imponujące. W marcu 2016 r. w Dubaju odbyły się zawody World Drone Prix. Główną nagrodą było 250 tys. dolarów, czyli ponad milion zł. Cała pula nagród przekroczyła 1 mln dolarów, a najwyższą wygraną zgarnął piętnastolatek z Wielkiej Brytanii. Obecnie największą organizacją zajmującą się wyścigami dronów jest International Drone Racing Association mieszcząca się w Los Angeles. IDRA w tym roku przeprowadzi pierwsze na świecie mistrzostwa świata w wyścigach tych maszyn, czyli **World Drone Racing Championships** – Mistrzostwa Świata Dronów.

Jedną z najbardziej znanych lig wyścigów dronów jest międzynarodowa Drone Champions League (DCL) z Red Bullem jako jednym ze sponsorów. W USA, gdzie potencjał rozwoju tej dyscypliny jest największy, funkcjonuje Drone Racing League (DRL), która otrzymała niedawno spory zastrzyk pieniędzy. Sportowa telewizja ESPN transmituje od ubiegłego roku wyścigi latających bezzałogowców.

Na macie i na stoku

Zawody robotów w rozlicznych konkurencjach, takie jak głośne **DARPA Robotics Challenge** sprzed kilku lat, mają charakter częściowo sportowy, choć przede wszystkim naukowo-badawczy. Podobny charakter ma znana z wielu form **rywalizacja łazików**, ostatnio projektowanych głównie z myślą o eksploracji Marsa.

Owe „zawody sportowe" nie są sportem samym w sobie, bo ostatecznie każdy uczestnik przyzna, że chodzi o zbudowanie lepszych konstrukcji, a nie o samo trofeum. Prawdziwym sportowcom takie potyczki jednak nie wystarczają. Chcą więcej adrenaliny. Przykładem firma MegaBots z Bostonu, która najpierw stworzyła imponujące monstrum mechaniczne o nazwie **Mark 2**, a następnie wyzwała do walki twórców japońskiego megarobota na kółkach o nazwie **Kuratas**, czyli firmę Suidobashi Heavy Industries. Mark 2 to sześciotonowe monstrum na gąsienicach, uzbrojone w potężne działka na farbę i sterowane przez dwuosobową załogę. Japońska konstrukcja jest nieco lżejsza, ma 4,5 tony masy, ale również dysponuje uzbrojeniem oraz zaawansowanym systemem celowniczym.

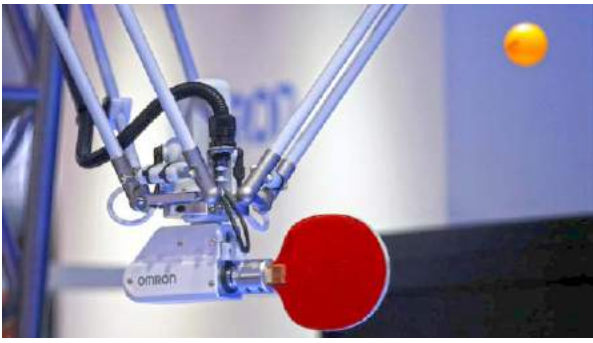
Pojedynek tzw. mechów ostatecznie okazał się znacznie mniej emocjonujący i dynamiczny niż szumne zapowiedzi. Na pewno nie tak jak od dawna znane **zmagania w zapasach** i innych **sztukach walki** mniejszych robotów. Niezwykle widowiskowe są klasyczne walki robotów w kategorii **mini-**, **mikro-** i **nanoSumo**. To w tych konkurencjach roboty stają naprzeciw siebie na ringu, zwanym *dohyo*. Cały plac boju ma od 28 do 144 cm średnicy, w zależności od wagi maszyn.

2. Motobot Yamahy

Emocjonujące są też wyścigi autonomicznych bolidów elektrycznych **Roborace**. Z myślą o nowej robotycznej formule motocyklowej niekoniecznie elektrycznej, firma Yamaha stworzyła **Motobota** (**2**) – człekokształtnego robota, który potrafi prowadzić motocykl autonomicznie, czyli bez jakiejkolwiek asysty w trakcie jazdy. Motocyklowy robot został zaprezentowany kilka lat temu, podczas targów Tokyo Motor Show. Zrobotyzowany motocyklista dosiadał wymagającej wyczynowej maszyny Yamahy – modelu R1M. Według informacji firmy, system był testowany przy dużych prędkościach, co stawiało wielkie wymagania, jeśli chodzi o kontrolę ruchów.

Wymyślona przez AI gra „Speedgate": http://bit.ly/2Y5sJdA

Roboty grają też w **ping ponga** (**3**) czy w **piłkę nożną**. W lipcu 2019 r. w Australii rozpoczęła się kolejna edycja **RoboCup 2019**, największego na świecie corocznego turnieju futbolowego. Zainicjowane w 1997 r. i rozgrywane cyklicznie zawody mają pomagać w rozwoju robotyki i sztucznej inteligencji do poziomu zdolnego pokonać ludzi. Celem zmagań i rozwoju technik



3. Robot do ping ponga, firmy Omron

eprasa.pl e5df3980f9

piłkarskich jest zbudowanie do 2050 r. maszyny zdolnej do wygrania z najlepszymi zawodnikami. Mecze piłki nożnej w Międzynarodowym Centrum Kongresowym w Sydney były rozgrywane przez roboty kilku rozmiarów, ale z zachowaniem „humanoidalności". Maszyny zostały podzielone na trzy kategorie: dorośli, nastolatki i dzieci.

Odważnym szusem roboty weszły również **na stoki**. Gdy najlepsi światowi sportowcy rywalizowali na Zimowych Igrzyskach Olimpijskich w Korei Południowej, w ośrodku narciarskim Welli Hilli w Hoengseong odbywały się zawody **Ski Robot Challenge**. Używane w nich Skiboty (**4**) stoją na własnych dwóch nogach, zginają kolana i łokcie, a nart i kijków używają tak samo jak narciarze. Dzięki uczeniu maszynowemu, czujniki umożliwiają robotom wykrywanie kijków slalomowych na trasie.

4. Skibot – robot narciarski

Sztuczna inteligencja zawojuje e-sport?

Wejście do sportu dronów czy robotów to jedno. Innym coraz bardziej zauważalnym zjawiskiem jest ekspansja sztucznej inteligencji, co przynosi nie tylko takie rezultaty jak gromienie arcymistrzów dalekowschodniej gry w Go (**5**) przez AlphaGo, czyli system autorstwa firmy DeepMind, ale także inne interesujące konsekwencje.

Jak się okazuje, AI może sama **wymyślać nowe gry i sporty**. Agencja projektowa AKQA zaproponowała niedawno „Speedgate", który określiła jako pierwszy sport z regułami opracowanymi przez sztuczną inteligencję. Gra łączy cechy wielu znanych gier boiskowych. Jej uczestnikami są ludzie, którym podobno sprawia ona dużo frajdy.

Sztuczną inteligencją zainteresował się niedawno świat **e-sportu**, który sam w sobie jest stosunkowo nowym tworem. Mistrzowie gier uznali, że algorytmy uczenia maszynowego świetnie nadają się do „treningu" i szlifowania strategii w rozgrywkach elektronicznych. Służą do tego **platformy analityczne**, takie jak SenpAI, która umie oceniać statystyki graczy i sugerować lepsze strategie w grach takich jak „League of Legends" i „Dota 2". Trener AI doradza członkom zespołu, jak atakować i bronić oraz pokazuje, na ile alternatywne podejścia mogą zwiększyć (lub zmniejszyć) szanse na wygraną.

Wspomniana już firma DeepMind wykorzystała **uczenie maszynowe** do odkrycia lepszych sposobów postępowania w starych grach komputerowych, w rodzaju „Ponga" na Atari. Jak przyznała dwa lata temu **Raia Hadsell** z DeepMind, gry komputerowe są doskonałym laboratorium testowym dla AI, ponieważ osiągane przez algorytmy wyniki rywalizacji mają obiektywny, a nie subiektywny, charakter. Projektanci widzą z „levela na level", jakie postępy w nauce osiąga ich AI.

Wyścigi latających autonomicznych taksówek: http://bit.ly/2ZmHs0A

Ucząc się w ten sposób, sztuczna inteligencja zaczyna wygrywać z mistrzami e-sportu. System zaprojektowany przez firmę OpenAI pokonał w kwietniu tego roku obecnych mistrzów świata (ludzi), drużynę OG 2-0, w grze *online* „Dota 2". Do tej pory przegrywał. Jak się jednak okazało, uczy się szybko, znacznie szybciej niż ludzie. We wpisie na firmowym blogu OpenAI poinformowała, że oprogramowanie w czasie ok. dziesięciu miesięcy przeszło trening odpowiadający **45 tysiącom lat** ludzkiej gry.

Czy elektroniczny sport, który tak olśniewająco rozwijał się w ostatnich latach, zostanie teraz zdominowany przez algorytmy? I czy ludzie nadal będą się nim interesować, gdy grać będą już nie-ludzie? Popularność różnych odmian „auto szachów" czy gier w rodzaju „Screeps", w których człowiek w dużym stopniu sprowadzony jest do roli osoby programującej i konfigurującej obiekty uczestniczące w rozgrywce, wskazywałaby, że jesteśmy skłonni emocjonować się rywalizacją samych maszyn. Zawsze jednak u podłoża musi być, jak się zdaje, jakiś „czynnik ludzki".

I tego się trzymajmy. ■

Mirosław Usidus

5. Rozgrywka AlphaGo z arcymistrzem w Go

eprasa.pl e5df3980f9

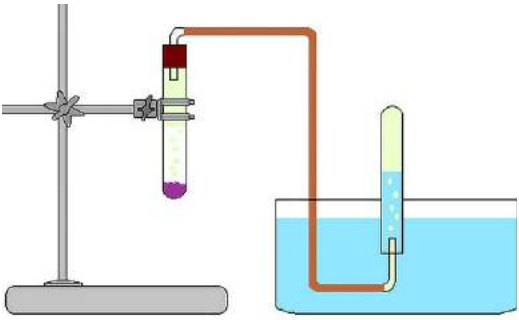
Te, które tworzą sole, część 3 Chlor raz jeszcze

O chlorze ciąg dalszy. Artykuł z poprzedniego numeru zakończył się próbami pozwalającymi wykryć aniony chlorkowe, natomiast bieżący rozpoczniemy od doświadczeń z wolnym chlorem. Pomni złej sławy żółtozielonego gazu, pamiętajcie o przestrzeganiu zasad bezpieczeństwa.

W przemyśle chlor wytwarza się zwykle przez elektrolizę solanki, ale w naszym przypadku byłby to sposób bardzo mało wydajny. W grę wchodzi więc metoda chemiczna, polegająca na utlenianiu chlorowodoru. Najpierw zapoznaj się jednak z „Krótkim BHP pracy z chlorem", który znajdziesz na s. 74.

W postaci wolnej

Dysponując lepszym wyposażeniem warsztatowym, wykonaj prosty zestaw widoczny na rysunku poniżej. Chlor zbieraj do dużej probówki w naczyniu wypełnionym ciepłą solanką (w ten sposób ograniczysz jego rozpuszczanie się w wodzie). Do reakcji użyj kwasu solnego oraz nadmanganianu potasu $KMnO_4$ (chlor wywiązuje się już na zimno) lub też dichromianu(VI) potasu $K_2Cr_2O_7$ (musisz ogrzewać probówkę) (**1**). Po napełnieniu probówki gazem, załóż na rękę ochronną rękawiczkę, zakryj wylot probówki palcem i wyjmij ją z naczynia. Odwróć probówkę wylotem do góry (chlor ma większą gęstość niż powietrze i gromadzi się na dnie) i zakorkuj ją. Możesz ostrożnie chlor powąchać (o tym, jak wącha chemik, przeczytasz w poprzednim odcinku) – zapach będzie podobny do tego, który wyczujesz, stosując wybielacz, płyn do dezynfekcji czy też będąc na pływalni.



1. Schemat zestawu do wytwarzania chloru.

Jeszcze prostszy zestaw wymaga tylko kolby, na której dno wsypiesz niewielką ilość kryształków $KMnO_4$. Po wlaniu kwasu solnego rozpoczyna się burzliwa reakcja, a zawartość naczynia przyjmuje zielonkawe zabarwienie, pochodzące od wydzielonego chloru:

$$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow$$
$$2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 \uparrow + 8H_2O$$

Otrzymany chlor stopniowo wypycha powietrze z kolby, a po reakcji możesz go „przelać" do innego naczynia (**2**).

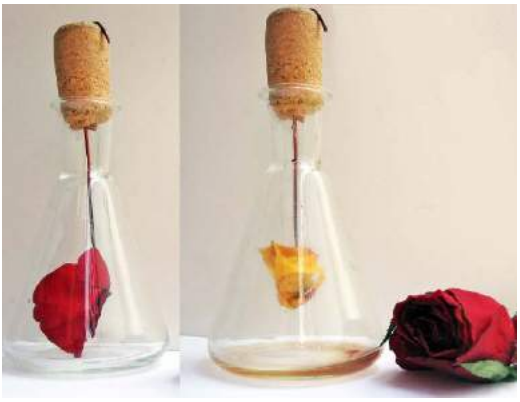
Teraz pora na **eksperyment**.

Koniec miedzianego drutu skręć w spiralę i umocuj ją do korka pasującego do naczynia z chlorem. Spiralę rozgrzej w płomieniu palnika i szybko włóż do pojemnika z chlorem. Miedź rozgrzewa się,

2. Prosta wytwornica chloru. Po lewej – kolba z nadmanganianem potasu i kwasem solnym, po prawej – kolba z „przelanym" chlorem.

eprasa.pl e5df3980f9

3. Spalanie miedzi w chlorze. Z lewej widoczne brunatne dymy bezwodnego chlorku miedzi(II), z prawej – po wlaniu wody do kolby pojawia się charakterystyczna błękitna barwa uwodnionych jonów miedzi.



4. Suchy chlor (z lewej) nie działa wybielająco, mokry (z prawej) – szybko niszczy barwniki w płatkach kwiatu.

można nawet powiedzieć, że pali, a naczynie wypełniają brunatne dymy:

$$Cu+Cl_2 \rightarrow CuCl_2$$

Chlorek miedzi(II) nie ma właściwej krystalicznym solom tego metalu barwy niebieskiej lub zielonej, ponieważ jest bezwodny (**3**).

W służbie bieli

Zanim został uznany za pierwiastek, chlor już zdobył praktyczne zastosowanie. Sam odkrywca zauważył, że niszczy barwniki, co od razu wykorzystano do wybielania tkanin.

Łatwo się o tym przekonasz. Dwie zlewki napełnij chlorem, do jednej wlej 5-10 cm^3 stężonego kwasu siarkowego, a do drugiej pół łyżeczki wody. Naczynia pozostaw szczelnie zamknięte przez godzinę. Do korków przymocuj fragment kolorowej bawełnianej tkaniny lub barwny płatek kwiatu. Zamknij kolby korkami, tak aby tkanina lub płatek znajdowały się wewnątrz. W kolbie z „mokrym" chlorem proces bielenia zachodzi natychmiast, w kolbie z wysuszonym gazem brak oznak reakcji (**4**). Co ma jednak woda do wybielających właściwości chloru?

Powodem jest fakt, że to nie chlor niszczy barwniki, lecz tlen. Powstaje on w wyniku reakcji chloru z wodą i rozkładu tworzącego się nietrwałego kwasu chlorowego(I) (zwanego podchlorawym):

$$Cl_2+H_2O \rightarrow HCl+HOCl \rightarrow 2HCl+O$$

To właśnie aktywny atomowy tlen działa niszcząco na barwniki, a rolą chloru jest wytworzenie go w środowisku reakcji (czyli *in situ*, co z łaciny znaczy „na miejscu"). Zrozumiały staje się więc fakt, że suchy chlor nie działa wybielająco (teraz już wiesz, dlaczego w poprzednim odcinku polecałem zwilżyć papierek lakmusowy podczas wykrywania choru).

Posługiwanie się gazowym chlorem nie jest wygodne ani bezpieczne. Po koniec XVIII wieku francuski chemik **Claude Berthollet** rozpuścił chlor w roztworze wodorotlenku potasu:

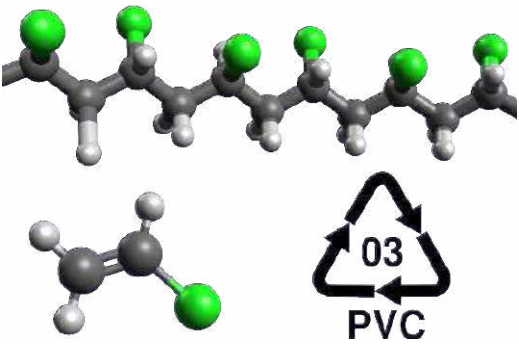
$$Cl_2+2KOH \rightarrow KCl+KOCl+H_2O$$

otrzymując silny środek wybielający (podchloryn potasu rozkłada się z wydzieleniem atomowego tlenu analogicznie do kwasu podchlorawego). Od nazwy miejscowości, w której miał laboratorium, wybielacz nazwano „wodą z Javel". Podobnie postąpił inny francuski chemik **Antoine Labaraqque**, ale użył roztworu wodorotlenku sodu (jego wybielacz to „woda Labaraqque'a"). Jednak jak zwykle zwyciężyła ekonomia. Wodorotlenki sodu i potasu były drogie, więc kosztowne wybielacze nie mogły znaleźć szerszego zastosowania. Szkocki chemik i przemysłowiec **Charles Tennant** rozpuścił chlor w tanim mleku wapiennym, czyli zawiesinie wodorotlenku wapnia, powszechnie używanym w budownictwie jako składnik zapraw. Podchloryn wapnia stał się dostępnym dla wszystkich środkiem wybielającym i dezynfekcyjnym (patrz ramka: „Ostrożnie z wybielaczem"). Również sam chlor i jego łatwo rozkładające się związki są do dzisiaj powszechnie używane do odkażania wody wodociągowej, neutralizacji ścieków, bielenia tkanin i papieru.

Za i przeciw chlorowi

Wolny chlor stosuje się do szeregu syntez chemicznych, głównie produktów organicznych (jak wykryć chlor w związkach organicznych, patrz ramka: „Zielony płomień"). W dużych ilościach produkowany

eprasa.pl e5df3980f9



5. Poli(chlorek winylu): u góry łańcuch polimeru, u dołu cząsteczka monomeru chlorku winylu oraz oznaczenie wyrobów z tego tworzywa.

Astat i tennessine raz jeszcze

Eksperymenty wykonane z astatem (próbki zawierały miliardowe części grama tego pierwiastka!) udowodniły, że jest to taki mniej aktywny jod. Z wodorem tworzy HAt, a z aktywnymi metalami astatki zawierające jon At^-. Potwierdzono również istnienie anionów tlenowych kwasów astatu. Prawdopodobnie będzie zachowywał się również jako półmetal i tworzył jony dodatnie (u leżącego wyżej jodu stwierdzono występowanie np. octanu o wzorze $I(CH_3COO)_3$). Jeśli uda się kiedyś wykonać eksperymenty z tennessine, to u tego pierwiastka charakter metaliczny wystąpi jeszcze wyraźniej.

jest **polichlorek winylu PVC**, tworzywo sztuczne używane do wyrobu m.in. ram okiennych, rur kanalizacyjnych i wodociągowych, sztucznej skóry (**5**). Z udziałem chloru powstają odporne chemicznie **kauczuki chloroprenowe** (farby na ich bazie służą do malowania znaków na jezdniach) i **żywice epoksydowe**. Jego związki są substratami do syntezy tak ważnych produktów, jak **metyloceluloza** (farmacja, przemysł spożywczy), **tworzywa silikonowe** (kosmetyki, medycyna, budownictwo) i **poliwęglany** (szyby, płyty kompaktowe). Osobnym zagadnieniem jest zastosowanie chlorowcopochodnych jako **środków ochrony roślin** – w tej roli są wprost nie do zastąpienia i nic nie wskazuje na zmniejszenie ich produkcji, zwłaszcza wobec faktu rosnącej liczby ludności Ziemi.

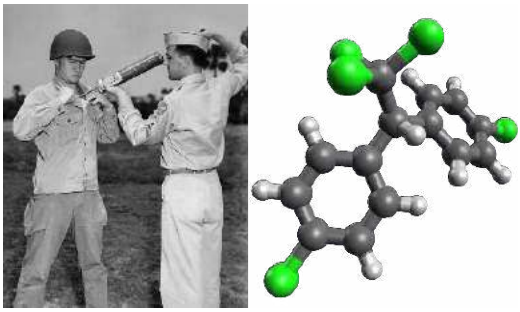
Czas na rzetelne rozważanie wszystkich „za" i „przeciw" w stosunku do chloru. Złą sławę rozpoczęło użycie go w roli **gazu bojowego** na frontach I wojny światowej, choć wkrótce został wyparty przez „skuteczniejsze" środki. Pamiętajmy jednak, że to ludzie decydują o zastosowaniu danej substancji, więc to pod ich adresem – a nie chloru – należy kierować zarzuty.

Krótkie BHP pracy z chlorem

- Pracujesz na zewnątrz lub pod sprawnym wyciągiem.
- Otrzymujesz go w bardzo małych ilościach.
- Unikasz wdychania.

W ubiegłym wieku wielką karierę, potem spektakularny upadek, a w końcu rehabilitację zanotowała substancja oznaczana skrótem **DDT**. Znany od XIX wieku związek okazał się w latach 40. znakomitym środkiem owadobójczym. W krótkim czasie po jego zastosowaniu praktycznie uporano się z plagą malarii (jedną z przyczyn używania tego środka była konieczność ochrony żołnierzy walczących podczas II wojny światowej i następnych konfliktów zbrojnych w krajach tropikalnych), ocalając życie milionów ludzi (**6**).

Sukces DDT był tak oczywisty, że odkrycie tego insektycydu zaliczono do największych osiągnięć nauki, a jego autora uhonorowano Nagrodą Nobla w dziedzinie medycyny (**Paul Müller**, 1948). Jednakże wkrótce pojawiły się głosy krytyczne, oskarżające nowy środek o powodowanie szkód w środowisku i zagrożenie dla ludzkiego zdrowia. Związek, gromadząc się w tkankach organizmów żywych (drobnoustrojom nie „smakuje" wiązanie pomiędzy chlorem i węglem, wobec czego chlorowcopochodne są z trudem rozkładane), miał prowadzić do szeregu niekorzystnych zmian: nowotworów, mutacji genetycznych i obniżenia płodności. Przypisywano mu także wyginięcie wielu gatunków. W ciągu krótkiego czasu zaprzestano więc jego użycia. Na skutki nie trzeba było długo czekać – malaria znowu zaczęła zbierać śmiertelne żniwo. Do dzisiaj zresztą jest ona poważnym problemem, a – jak na ironię – przeciwko DDT najczęściej protestują ludzie w krajach Europy, gdzie ta choroba nie występuje.



6. DDT – kontrowersyjny związek, który uratował życie milionom ludzi (na zdjęciu żołnierze podczas II wojny światowej zabezpieczają się przed komarami przenoszącymi malarię).

eprasa.pl e5df3980f9

Zielony płomień
Chlor w związkach organicznych wykryjesz metodą płomieniową. Potrzebny ci będzie miedziany drucik i palnik. Drucik wyżarz w płomieniu palnika, aż płomień przestanie się zabarwiać. Odrobinę substancji umieść na końcu drucika i wprowadź do płomienia. Zielona barwa potwierdzi obecność chloru w badanym związku. Podczas rozkładu związku organicznego w wysokiej temperaturze atomy chloru łączą się z miedzią, a obserwowana barwa płomienia pochodzi od chlorku miedzi (podobny kolor wystąpi, gdy związek zawiera atomy bromu lub jodu) (**7**).

7. Próba Beilsteina – zielonkawe zabarwienie płomienia po wprowadzeniu do niego związku organicznego na miedzianym druciku dowodzi obecności chloru (i pozostałych chlorowców) w badanej próbce.

Ostrożnie z wybielaczem
Stosując chlorowy wybielacz lub środek dezynfekcyjny, należy zachować ostrożność i nie używać go w środowisku kwaśnym. Ponieważ w preparacie zawsze obecne są chlorki (np. z rozkładu podchlorynu), po zakwaszeniu podchloryn utlenia je do wolnego chloru, sam również redukując się do tego gazu.
A chloru lepiej nie wdychać.

Liczne badania nie potwierdziły stawianych temu środkowi zarzutów, o ile jest stosowany w zalecanych dawkach i w odpowiedni sposób (a to dotyczy wszystkich związków chemicznych). Obecnie DDT zaliczane jest do najmniej toksycznych preparatów używanych przeciwko owadom, co potwierdziło oświadczenie Światowej Organizacji Zdrowia WHO z 2006 r.

Należy także pamiętać o zastosowaniu chloru do **dezynfekcji wody pitnej**. Mimo że w silnie zanieczyszczonej wodzie mogą powstawać szkodliwe chlorowcopochodne, to nie można zrezygnować z jego użycia ze względu na zapobieganie szerzeniu się epidemii chorób przewodu pokarmowego. Nie widać również chęci wyrzeczenia się używania domowych środków dezynfekcyjnych oraz wybielanego papieru i tkanin.

Co więc zrobić z chlorem? Chemicy mogą znaleźć zamienniki dla niektórych przemysłowych zastosowań chloru, ale należy liczyć się ze zwiększonymi kosztami końcowych wyrobów (za które zapłacą oczywiście konsumenci) i pogorszeniem ich własności użytkowych. Należy również brać pod uwagę fakt ocalenia życia milionów ludzi przed malarią i chorobami przenoszącymi się przez brudną wodę oraz ofiary, które kosztowała decyzja o zaprzestaniu stosowania DDT. Współczesny świat powiązany jest skomplikowaną siecią zależności i podjęcie wydawałoby się słusznej, na pierwszy rzut oka, decyzji może skutkować nieoczekiwanymi konsekwencjami. Dlatego zanim zostaną wdrożone działania, należy z uwagą wysłuchać fachowców i zastosować się do ich rad. W przypadku chloru są nimi właśnie chemicy.

Krzysztof Orliński

Czarny Mag 3. Kandydatka
Rachel E. Carter
Liczba stron: 342, cena: 42,00 zł, Wydawnictwo Uroboros

Obłędnie fascynująca seria o ambitnym rodzeństwie, próbującym szczęścia w szkole magii. Dwudziestoletnia Ryiah jest czarną maginią frakcji bojowej, ale nie jest Czarnym Magiem. Jeszcze. Niemal od zawsze pragnęła zdobyć legendarną szatę, jednak tylko tego jednego roku będzie mogła wziąć udział w prestiżowym – i jedynym w swoim rodzaju – turnieju dla magów... Szkoda, że będzie musiała wystąpić przeciwko pewnemu księciu – temu, którego dotąd jeszcze nigdy nie pokonała. Nabór kandydatów wreszcie nadchodzi. Zwycięzca otrzymuje szaty, ale w królestwie czyha coś mrocznego. Wrogie królestwa otaczają ojczyznę Ryiah. Pora zawrzeć sojusz. Niestety, dla Ryiah to dopiero początek. Bo największy wróg mieszka w samym pałacu. Trzeci tom bestsellerowej serii „Czarny Mag”!

eprasa.pl e5df3980f9

W dniach 29 maja – 19 czerwca w Kazaniu (Rosja) rozegrany został Turniej Pretendentek, w którym osiem szachistek należących do czołówki światowej rywalizowało o prawo do gry o tytuł mistrzyni świata. Przeciwniczką najlepszej z nich będzie aktualna mistrzyni – Ju Wenjun z Chin.

Czy Aleksandra Goryachkina zdobędzie tytuł mistrzyni świata?

KOCHAM SZACHY

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

W turnieju uczestniczyły:

- cztery reprezentantki Rosji

Aleksandra Goryachkina, 21 lat – dwukrotna mistrzyni świata juniorek do lat 20,

Valentina Gunina, 30 lat – trzykrotna mistrzyni Europy kobiet,

Alexandra Kosteniuk, 35 lat – mistrzyni świata kobiet (2008),

Kateryna Lagno, 30 lat – dawniej reprezentantka Ukrainy (do 2014 r.), mistrzyni świata w szachach szybkich (2014) oraz błyskawicznych (2010 i 2018);

- dwie reprezentantki Ukrainy

Anna Muzychuk, 29 lat – w latach 2004-2014 reprezentantka Słowenii, mistrzyni świata w szachach błyskawicznych (2014),

jej siostra **Mariya Muzychuk**, 27 lat – mistrzyni świata kobiet 2015/2016;

- reprezentantka Chin

Zhongyi Tan, 28 lat – mistrzyni świata kobiet 2017/2018;

- reprezentantka Gruzji

Nana Dzagnidze, 32 lata – mistrzyni świata w szachach błyskawicznych, mistrzyni Europy kobiet (2017), mistrzyni świata juniorek do lat 20.

Turniej rozegrany został systemem dwukołowym (czternaście rund), co oznacza, że wszystkie uczestniczki grały ze sobą, raz kolorem białym, a raz czarnym. Wielki sukces odniosła najmłodsza uczestniczka zawodów, Aleksandra Goryachkina (**1**), która już na dwie rundy przed końcem zapewniła sobie prawo gry o tytuł mistrzyni świata w roku 2020. Przegrała tylko jedną partię, w ostatniej rundzie, z Mariyą Muzychuk (**2**). Pojedynek ten uznany został za najlepszy w całym turnieju.

1. Aleksandra Goryachkina – zwyciężczyni Turnieju Pretendentek (fot. strona organizatorów, https://fwct2019.fide.com/en/media/photos)

eprasa.pl e5df3980f9

Mariya Muzychuk – Aleksandra Goryachkina

Turniej Pretendentek FIDE, 2019, Kazań, Rosja, runda 14, 17 czerwca 2019 r.

1.e4 c6 2.d4 d5 3.e5 Gf5 4.Sf3 e6 5.Ge2 c5 6.Be3 Hb6 7.Sc3 Sc6 8.O-O Hxb2 9.He1 cxd4 10.Gxd4 Sxd4 11.Sxd4 Gb4 12.Wb1 Gxc3 13.Wxb2 Gxe1 14.Wxe1 b6 15.h4 Ge4 16.Gb5+ Kf8 17.f3 Gg6 18.We3 Se7 19.Wc3 h5 20.Wc7 a6 21.Gd7 b5 22.a4 bxa4 23.Gxa4 Sf5 24.Wa7 Wd8 25.Sc6 We8 26.Se7 Wd8 27.Sxg6+ fxg6 28.Gd7 Kg8 29.Gxe6+ Kh7 30.Wbb7 Sd4 31.Gd7 Wb8 32.e6 Sf5 33.Ga4 Wbc8 34.e7 Sd6 35.Wb6 Se8 36.Wbxa6 Kg8 37.Wa8 Wxa8 38.Wxa8 Kf7 39.Kf2 i czarne się poddały.

Informacje o turnieju i uczestniczkach czytelnicy „Młodego Technika" znajdą na oficjalnej stronie Turnieju Pretendentek – **https://fwct2019.com/en.**

Zwyciężczyni, a zarazem najmłodsza zawodniczka imprezy, zdobyła w ubiegłym roku męski tytuł arcymistrzowski. Pierwszym jej trenerem i towarzyszem podczas imprez szachowych był i jest tata, który ma tytuł mistrza FIDE. Pierwszy wielki sukces Goryachkina odniosła w roku 2008, kiedy zdobyła mistrzostwo świata dzieci do lat 10. Z niecierpliwością czekamy na pasjonujący mecz o „dorosły" tytuł, z reprezentantką Chin **Ju Wenjun** (**3**).

Nadmienić trzeba, że najwyższym rankingiem FIDE wśród kobiet legitymuje się czterokrotna mistrzyni świata **Hou Yifan** z Chin, mistrzyni świata w latach 2010-2012, 2013-2015 oraz 2016-2017 (**4**). Jest trzecią kobietą, która znalazła się wśród setki najlepszych graczy na świecie, po **Mai Chiburdanidze** oraz **Judit Polgár.** Powszechnie uważa się ją za najsilniej grającą obecnie w szachy kobietę. Po raz pierwszy mistrzynią świata została w 2010 r., mając zaledwie szesnaście lat! W 2017 r. Międzynarodowa Federacja Szachowa FIDE zdecydowała, że turniej systemem pucharowym zadecyduje od razu o tytule (a nie np. o wyborze pretendentki, która zagrałaby w najważniejszym meczu) i Hou Yifan wycofała się z kobiecych szachów, w których tak naprawdę zdobyła już wszystko.

2. Partia ostatniej rundy: Mariya Muzychuk – Aleksandra Goryachkina (fot. strona organizatorów, https://fwct2019.fide.com/en/media/photos)

3. Ju Wenjun – aktualna mistrzyni świata (fot. Xiaobing)

Tabela 1. Wyniki Turnieju Pretendentek

Rank	Country	Name	Rating	Goryachkina A.	Muzychuk A.	Tan Zhongyi	Lagno K.	Muzychuk M.	Dzagnidze N.	Kosteniuk A.	Gunina V.	Score	Rtg+/-	Rp
1		Goryachkina A.	2522		½ ½	1 ½	1 ½	½ 0	1 ½	½ 1	1 1	9½	27	2666
2		Muzychuk A.	2539	½ ½		0 ½	½ 1	½ ½	0 1	½ ½	1 1	8	8	2581
3-4		Tan Zhongyi	2513	0 ½	1 ½		0 ½	½ 0	½ 1	½ 1	0 1	7	4	2534
3-4		Lagno K.	2554	0 ½	½ 0	1 ½		1 ½	½ ½	½ ½	½ ½	7	-5	2528
5-6		Muzychuk M.	2563	½ 1	½ ½	½ 1	0 ½		0 ½	1 0	½ 0	6½	-12	2498
5-6		Dzagnidze N.	2510	0 ½	1 0	½ 0	½ ½	1 ½		0 1	1 0	6½	0	2506
7		Kosteniuk A.	2546	½ 0	½ ½	½ 0	½ ½	0 1	1 0		0 1	6	-13	2480
8		Gunina V.	2506	0 0	0 0	1 0	½ ½	½ 1	0 1	1 0		5½	-9	2455

eprasa.pl e5df3980f9

Tabela 2. Szachistki o najwyższym rankingu FIDE w (dane z lipca 2019 r.)

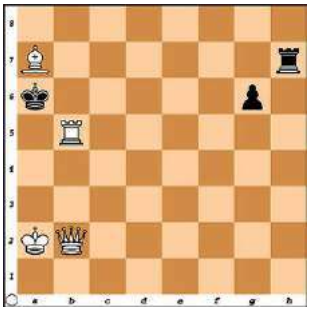
Pozycja	Nazwisko	Kraj	Ranking	Rok urodzenia
1	Hou Yifan	Chiny	2659	1994
2	Ju Wenjun	Chiny	2595	1991
3	Goryachkina Aleksandra	Rosja	2564	1998
4	Koneru Humpy	Indie	2558	1987
5	Muzychuk Mariya	Ukraina	2551	1992

Tabela 3. Mistrzynie świata w szachach

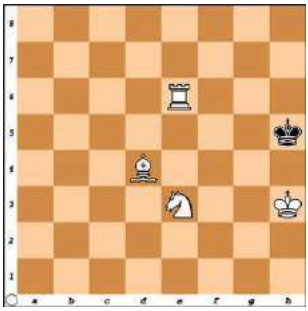
Vera Menchik, 1927-1944
Ludmiła Rudenko, 1950-1953
Jelizawieta Bykowa, 1953-1956
Olga Rubcowa, 1956-1958
Jelizawieta Bykowa, 1958-1962
Nona Gaprindaszwili, 1962-1978
Maja Cziburdanidze, 1978-1991
Xie Jun, 1991-1996
Zsuzsa Polgár, 1996-1999
Xie Jun, 1999-2001
Zhu Chen, 2001-2004
Antoaneta Stefanowa, 2004-2006
Xu Yuhua, 2006-2008
Aleksandra Kosteniuk, 2008-2010
Hou Yifan, 2010-2012
Anna Uszenina, 2012-2013
Hou Yifan, 2013-2015
Marija Muzyczuk, 2015-2016
Hou Yifan, 2016-2017
Tan Zhongyi, 2017-2018
Ju Wenjun, 2018-

4. Hou Yifan – czterokrotna mistrzyni świata (fot. Andreas Kontokanis)

Zadania do samodzielnego rozwiązania



5. Zadanie 1
J. Scheel, „Časopis českých šachistů", 1919
Mat w dwóch posunięciach.



6. Zadanie 2
J. Kopens, „De Amstelbode", 1916
Mat w trzech posunięciach.

Rozwiązanie zadań z MT 8/2019

Zadanie 1
G. Guidelli, „L'Alfiere di Re", 1924
Mat w dwóch posunięciach.
Rozwiązanie: 1.Kg3
Jeżeli 1...f5, to 2.Hh8#
Jeżeli 1...Sc2, to 2.Ha8#
Po innym ruchu skoczka 2.H:b1#

Zadanie 2
A. Gulajew
Mat w dwóch posunięciach.
Rozwiązanie: 1.Hf1
Jeżeli 1...Ke7, to 2.Gc5#
Jeżeli 1...Ke5, to 2.Gg3#
Jeżeli 1...K:c6, to 2.Ha6#

eprasa.pl e5df3980f9

Abecadło szachowe

Pułapki w obronie sycylijskiej – cz. 2

7. Jewgienij Swiesznikow (fot. Soikins)

Poniżej przedstawiam trzy kolejne pułapki w **obronie sycylijskiej**.

Pułapka 7 (wariant Swiesznikowa)

Jewgienij Swiesznikow (**7**) to rosyjski szachista i trener szachowy, reprezentant Łotwy od 2002 r., arcymistrz od 1977 r. Wniósł bardzo duży wkład w rozwój teorii debiutów szachowych.

Nazwisko Swiesznikowa nosi jeden z najpopularniejszych wariantów w obronie sycylijskiej, powstający po posunięciach: **1.e4 c5 2.Sf3 Sc6 3.d4 c:d4 4.S:d4 Sf6 5.Sc3 e5** (**diagram 8**).

Wariant ten po raz pierwszy zagrał **Emanuel Lasker**, w roku 1910, w meczu o mistrzostwo świata przeciwko **Carlowi Schlechterowi**. Przez wiele lat otwarcie to nie cieszyło się jednak powodzeniem w grze turniejowej i dopiero analizy Swiesznikowa dokonane w latach 70. wskazały nowe możliwości aktywnej gry przez czarne. Aktualnie wariant ten jest z powodzeniem stosowany przez najwybitniejszych szachistów świata.

Często spotykana kontynuacja to: **6.Sdb5 d6. 7.Sd5 S:d5 8.e:d5 Se7 9.c4** (**diagram 9**).

Czarne mogą teraz wpaść w pułapkę, próbując odgonić skoczka posunięciem **9…a6?** (prawidłowe jest posunięcie skoczkiem na g6 lub f5). Następuje wtedy wygrywające **10.Ha4!** z licznymi groźbami, w tym też matowymi. Jak wykazują analizy, najmniejszym złem dla czarnych jest teraz oddanie jakości **10…a:b5 11.H:a8**.

Pułapka 8 (wariant O'Kelly)

Albéric O'Kelly de Galway to belgijski szachista, mistrz świata w szachach korespondencyjnych, arcymistrz od 1956 r.

Z pochodzenia był Irlandczykiem. W latach 1936-1959 siedmiokrotnie zwyciężał w mistrzostwach Belgii, zaś w okresie 1937-1968 ośmiokrotnie reprezentował swój kraj na olimpiadach szachowych (w tym siedem razy na pierwszej szachownicy). W 1962 r. zwyciężył w III mistrzostwach świata w szachach korespondencyjnych. Był też cenionym

8. Wariant Swiesznikowa

9. Wariant Swiesznikowa, pozycja po 9.c4

10. Wariant O'Kelly

eprasa.pl e5df3980f9

11. Wariant O'Kelly, pozycja po 10...Gd6

12. Wariant Paulsena

13. Wariant Paulsena, pozycja po 7...Sge7

teoretykiem, dziennikarzem i sędzią szachowym. W latach 1963, 1966 i 1969 trzykrotnie sędziował mecze o tytuł mistrza świata, zaś w roku 1974 – finałowy mecz pretendentów.

W latach 50. dogłębnie przeanalizował i stosował w grze turniejowej wprowadzony do praktyki przez **Ksawerego Tartakowera** w 1924 r. system w obronie sycylijskiej, później nazwany **systemem O'Kelly**: 1.e4 c5 2.Sf3 a6.

Po **1.e4 c5 2.Sf3** zaskoczeniem dla białych może być **2…a6** (**diagram 10**). Niedobre jest teraz często spotykane **3.d4** – znacznie lepszy staje się ruch pionkiem na c3 lub ewentualnie na c4. Posunięcie pionkiem d4 prowadzi forsownie do lepszej pozycji czarnych: **3…c:d4 4.S:d4 Sf6 5.Sc3** (nie można oczywiście grać 5.e5? ze względu na 5…Ha5+) **5…e5 6.Sb3 Gb4 7.Gd3 d5**. Czarne rozwiązują problem słabego pionka d: **8.e:d5 S:d5 9.Gd2 S:c3 10.b:c3 Gd6** (**diagram 11**) i uzyskują lepszą pozycję, z dalszym planem roszady i ataku na zdwojone pionki na linii c.

Pułapka 9 (wariant Paulsena)

Louis Paulsen, niemiecki szachista, czołowy zawodnik świata w latach 60. i 70. XIX wieku, uważany jest za jednego z tych graczy, którzy mieli największy wpływ na rozwój teorii szachów. Według retrospektywnego systemu Chessmetrics, najwyższy ranking osiągnął w październiku 1862 r. – z wynikiem 2710 punktów zajmował wówczas pierwsze miejsce na świecie. Jego nazwiskiem określany jest bardzo popularny system gry w obronie sycylijskiej: **1.e4 c5 2.Sf3 e6 3.d4 cd4 4.S:d4 a6 (diagram 12)**.

14. Wariant Paulsena, pozycja końcowa partii Peter Dely – Laszlo Sr Szollosi

Dalej często spotykane jest **5.Sc3 Sc6 6.Ge3 Hc7 7.a3 Sge7? (diagram 13) 8.Sdb5! a:b5 9.S:b5 Ha5+ 10.b4 S:b4 11.a:b4 H:b4+ 12.c3** z wygraną białych **(diagram 14).**

Tak właśnie potoczyła się m.in. partia rozegrana pomiędzy **Peterem Dely** i **Laszlo Sr Szollosim**, w pierwszej rundzie turnieju w Budapeszcie, w roku 1963. ■

Star Wars. Ostatni rozkaz
Timothy Zahn
LIczba stron: 608, cena: 49,99 zł, Wydawnictwo Uroboros

Kiedy wszystkie pionki znajdują się już na swoich miejscach, legendarny imperialny dowódca wprowadza w życie ostatni etap swego planu, mającego doprowadzić do upadku Nowej Republiki. Wykorzystując katańską flotę oraz armię klonów, Thrawn wciąga w pułapkę siły Republiki. Jedynymi osobami, które są w stanie powstrzymać admirała, jest rodzeństwo Skywalkerów oraz dawna protegowana Imperatora, Mara Jade. Na ich drodze ponownie staje jednak mistrz Ciemnych Jedi, Joruus C'Baoth. W starciu z genialnym Thrawnem, który jest w stanie przewidzieć każdy ruch przeciwnika, wygrana wydaje się niemożliwa!

eprasa.pl e5df3980f9

Poziom tekstu: łatwy

1. Gotowy model pompy

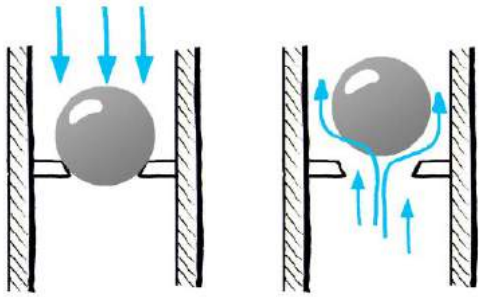
Pompa abisynka

Abisynka to popularna nazwa pompy tłokowej. Służy do czerpania czystej wody z głębi ziemi. Sklepy ciągle jeszcze proponują coraz wymyślniejsze modele ręcznych pomp, które wspaniale spełniają się jako ogrodowy element dekoracyjny. Jeśli lubicie bawić się wodą i obserwować ruch tłoka w przezroczystym cylindrze, proponuję własnoręczne zrobienie działającego, stołowego modelu abisynki.

Do zrobienia modelu użyjemy prostych i odpadowych materiałów, takich jak butelka po szamponie, plastikowa zakrętka czy zmywak. W ten sposób będziemy eko i wtórnie wykorzystamy materiały odpadowe. Podstawowe narzędzia też pewnie znajdą się w domowym warsztacie.

Nim zabierzemy się do pracy, najpierw trochę historii. Nazwa pompy – abisynka – pochodzi oczywiście od nazwy kraju Abisynia. W latach 1935-1936 toczyła się tam wojna. Jednym z podstawowych elementów niezbędnych do prowadzenia działań militarnych w gorącym klimacie na pustyni, oprócz broni i pieniędzy, była oczywiście woda. Właśnie dla jej pozyskania wynaleziono tę pompę. Dało się dzięki niej bez ograniczeń zaopatrywać wojsko – pod warunkiem, że warstwa wody nie znajdowała się głębiej niż 7 m. Jest to oczywiście związane z ciśnieniem atmosferycznym. My to już wiemy, albo dowiemy się na lekcjach fizyki.

eprasa.pl e5df3980f9



Rys. 1. Działanie zaworu kulowego

Abisynka była prosta w budowie i łatwa do osadzenia w ziemi. Obecnie spotkamy ją w ogródkach działkowych, a także na ustronnych cmentarzach, tam gdzie brak wodociągów. Budowa działającego modelu takiej pompy pozwoli nam zapoznać się z jej konstrukcją i odczuć radość w chwili uruchomienia urządzenia oraz późniejszego obserwowania, jak działa (**1**).

Abisynka w pracy

W korpusie pompy pracuje poruszany dźwignią **tłok**. Na dole korpusu umieszczony jest **pierwszy zawór zwrotny**. Sprawia on, że zasysana przez tłok woda może poruszać się tylko w jednym kierunku. W górę. Działa w ten sposób, że kula osadzona w gnieździe zaworowym unosi się lekko, gdy tłok wędruje w górę, powodując podciśnienie w cylindrze korpusu pompy. Gdy tłok zmienia kierunek, woda nie może się cofnąć, bo kula opada, zamykając drogę.

Drugi zawór zwrotny znajduje się w tłoku pompy. Działa identycznie jak ten na dole. Gdy tłok się opuszcza, woda przedostaje się ponad niego. Kiedy tłok zmienia kierunek ruchu, woda która już się przedostała przez drugi zawór, ten w tłoku, podnosi się razem z tłokiem (**rys. 1**). Na pewnym poziomie trafia na **rurę wylewki** i wypływa strumieniem z pompy, pod niewielkim ciśnieniem. Tymczasem nowa woda, zasysana przez pracujący tłok, wypełnia dół korpusu pompy.

Pompa abisynka jest prosta w budowie, niezawodna i nie wymaga elektryczności – to sprzęt idealny do warunków pustynnych i wszędzie tam, gdzie potrzebna jest woda, a nie zbudowano wodociągów. Napełnimy z niej wiadro czy konewkę, choć już nie podłączymy ogrodowego węża w celu podlania roślin, bo ciśnienie jest zbyt małe.

Co potrzebne

Narzędzia: wiertarka lub wkrętarka akumulatorowa z wiertłem stożkowym, dremel z tarczą do cięcia, pistolet serwujący klej na gorąco, nóż, nożyczki, pisak lub ołówek, cyrkiel.

2. Materiały do budowy modelu; 3. Przygotowanie cylindra pompy; 4. Dolny zawór kulowy pompy; 5. Górny zawór, będący częścią tłoka

eprasa.pl e5df3980f9

6. Wycinanie tłoka przy pomocy szablonu; 7. Tłok zrobiony z gąbki; 8. Przygotowanie do wklejania uchwytu dźwigni tłoka; 9. Długim patyczkiem wyrównujemy położenie tych elementów; 10. Oś uchwytu wraz z podkładkami dystansującymi; 11. Kompletny tłok z zaworem

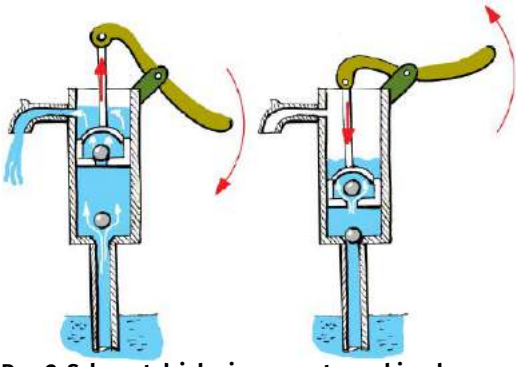
Materiały (2): butelka z tworzywa sztucznego – koniecznie cylindryczna, pudełko plastikowe na zasobnik wody pompy, dwie stalowe kulki lub dwa koraliki o średnicy 10-15 mm, zmywak kuchenny dwuwarstwowy, listewka o wymiarach 500×15×5 mm, wężyk igielitowy o średnicy 6 mm, rurka igielitowa o średnicy 16 mm, patyczek od szaszłyka lub gwoździe o podobnej grubości na osie dźwigni.

Co z czego

Korpus pompy: pochodzi od cylindrycznej butelki, w tym przypadku po szamponie. Zaczniemy od odcięcia jej dna. Możemy to zrobić przy pomocy noża, ale łatwiej dremelem uzbrojonym w tarcze do cięcia (**3**).

Suport pompy: w zakrętce od butelki wiercimy wiertłem stożkowym otwór o średnicy 12 mm. Ma być dopasowany do wewnętrznej średnicy igielitowej rurki doprowadzającej wodę ze zbiornika pod pompą. Jednocześnie otwór ma być gniazdem kulki zaworu, zatem starannie obróbmy jego krawędzie, aby kulka szczelnie zasłaniała jego prześwit. Jeśli nie mamy wiertła stożkowego, można wiercić wiertłem cylindrycznym do metalu – albo wręcz zrobić otwór gwoździem, a potem go powiększyć nożem. Jednak i w tym przypadku tam, gdzie

eprasa.pl e5df3980f9



Rys. 2. Schemat działania pompy typu abisynka

będzie pracować kulka, krawędzie muszą być starannie obrobione papierem ściernym.

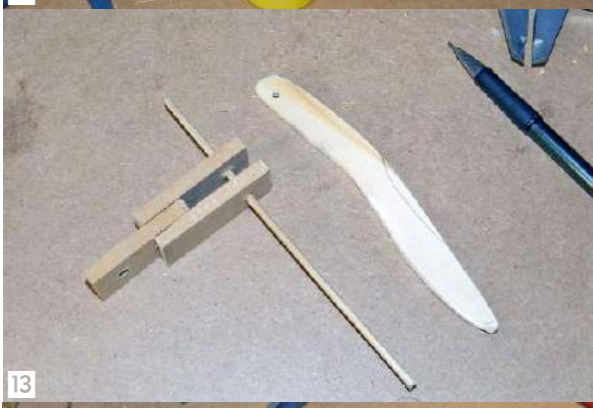
Tłok: to ciekawe, bo tym razem wykonamy go z dwuwarstwowej gąbki zmywaka i zakrętki. Najpierw zmierzymy, jaką wewnętrzną średnicę ma nasz cylinder pompy, czyli butelka po szamponie. Ponieważ rysowanie cyrklem po powierzchni zmywaka daje słabe rezultaty, proponuję od razu narysowanie koła odpowiednich wymiarów na papierze (**6**). Wycięte koło-szablon przyklejamy klejem do papieru, do powierzchni zmywaka. Teraz możemy nożyczkami wyciąć precyzyjnie tłok. W środku gąbki, czyli tłoka, centralnie wiercimy otwór o średnicy ok. 12 mm (**7**) – można do tego użyć uniwersalnego wiertła stożkowego, którym będziemy się posługiwać również w dalszych pracach przy budowie modelu. Tłok można od spodu pokryć silikonem, który zasklepi część otworków gąbki, co poprawi sprawność jego pracy.

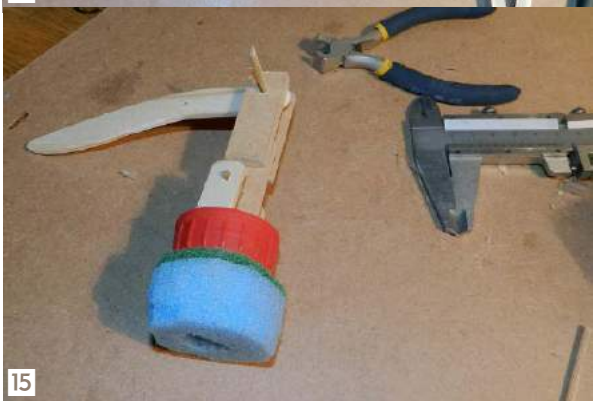
Zawór tłoka: w zakrętce o średnicy 50 mm wiercimy otwór o średnicy dopasowanej do drugiej kulki zaworowej (**5**) – średnica tej kulki wynosi 16, a otwór 12 mm .

Uchwyt osi tłoczyska: potrzebujemy dwóch takich samych elementów o wymiarach 40×15×5 mm, zrobionych z listewki. W pobliżu górnej krawędzi elementu wiercimy ok. 5-milimetrowy otwór na oś o średnicy 3 mm. Proponuję w otworach na osie przewlec patyczek od szaszłyków (**8**), a klejem na gorąco powlec końce uchwytów. Patyczek pozwoli nam ustawić otwory pod osie równo względem siebie. Uchwyty wklejamy do boków zakrętki od jej środka – tak, jak to widać na **fot. 9 i 11**. Klej na gorąco da nam trochę czasu – pozwoli skorygować ich położenie, nim stężeje.

Tłoczysko: to pionowy element pompy łączący tłok i poruszającą go dźwignię. Składa się z trzech elementów. Wymiary wynoszą 40×15×5 mm. Elementy są sklejone w rodzaj widelca. Dolny element pracuje z osią zamontowaną w nakrętce przy tłoku, a górne części obejmują ręczną dźwignię pompy.

Ręczna dźwignia pompy: jest zrobiona z szerszej listewki. Wymiary i kształt widzimy na **rys. 2**. Są w niej





12. Wstępny montaż pompy; 13 i 14. Dźwignia poruszająca tłok i jej uchwyt; 15. Zmontowany mechanizm

eprasa.pl e5df3980f9

16. Podstawa pompy

wywiercone dwa otwory. Pierwszy wiercimy blisko jednego końca dźwigni, a miejsce drugiego znajdziemy, gdy do korpusu pompy zostanie przyklejony suport ręcznej dźwigni.

Suport dźwigni: utrzymuje ręczną dźwignię pompy i jest przyklejony do korpusu pompy. Składa się z trzech elementów. Dłuższy ma wymiary 110×15×5 mm, a dwa krótsze – 50×15×5 mm. Te także są sklejone w rodzaj widelca. W otworach tkwi oś współpracująca z ręczną dźwignią poruszającą pompą.

Wylewka: to rurka o długości 30 i średnicy 16 mm. W korpusie pompy, dokładnie naprzeciwko suportu ręcznej dźwigni, wiercimy otwór o średnicy 12 mm wewnętrznej rurki. Klejem na gorąco powlekamy jeden z końców igielitowej rurki i dopiero wtedy starannie przyklejamy rurkę do korpusu pompy. Na końcu rurki wylewki umieszczamy kroplę kleju na gorąco. Formujemy z niego niewielkie zgrubienie – przytrzyma kabłąk wiaderka, do którego będziemy pompować wodę. W prawdziwej pompie jest to odlew, na którym wiesza się wiadro. Gorący klej da się formować palcami, jeśli je uprzednio zwilżymy wodą. Sugeruję ostrożność, żeby się przy tej czynności nie poparzyć.

Zbiornik wody: stanowi go pudełko z tworzywa sztucznego o średnicy 170 i wysokości 90 mm. Napełnione wodą będzie podstawą pompy (**16**). W wieczku pudełka wiercimy otwór o średnicy 17 mm, a także kilka innych, o mniejszej średnicy. Będzie nimi z powrotem uciekać woda, którą wypompujemy pompą. Suport pompy, czyli zakrętkę, wklejamy do otworu w pokrywce. Rurka powinna prawie sięgać dna pudełka.

Wiaderko: wystarczy małe pudełko walcowatego kształtu. Być może będzie wymagać obcięcia dla uzyskania proporcji. W pobliżu górnej krawędzi wiercimy naprzeciwko siebie dwa otwory. Zamocujemy w nich kabłąk z drutu.

Montaż

Do zakrętki, czyli suportu, wkładamy kulkę zaworu. Nakręcamy korpus pompy. Suport korpusu wraz z doklejoną rurką ssawną wklejamy do otworu w pokrywce zbiornika wody. Zwróćmy uwagę, by rurka wylewki była odpowiednio skierowana względem pudełka podstawy. Do tłoka wkładamy drugą kulkę i w uchwytach na oś montujemy tłoczysko. Z igielitowego wężyka 6 mm odcinamy odpowiedniej długości odcinki, które utrzymają dźwignię tłoczyska w centralnym położeniu na osi.

Drugą oś montujemy, łącząc widelec tłoczyska i ręczną dźwignię pompy. Za pomocą kleju na gorąco mocujemy do boku korpusu suport ręcznej dźwigni. Wyznaczamy w niej miejsce pod otwór. Wyjmujemy dźwignię z tłoczyska i wiercimy. Powtórnie montujemy ręczną dźwignię z tłoczyskiem i drugą osią, z suportem.

Nasz model jest gotowy. Ostrożnie napełniamy wodą dolne pudełko podstawy. Żeby uruchomić pompę, musimy napełnić wodą korpus. Zanim przystąpimy do zabawy, postarajmy się o ścierkę, bo będzie się lało.

Zabawa

Poruszając dźwignię, uruchamiamy tłok, który porusza się na przemian w górę i w dół – możemy w ten sposób zacząć pompować wodę ze zbiornika. Pamiętajmy jednak, by przedtem zalać pompę wodą, bo muszą być nią wypełnione przestrzeń robocza pompy oraz rurociąg ssawny (**17**). Nalewamy więc od góry trochę wody i dopiero wtedy zaczynamy pompować.

Jeśli wszystko wykonaliśmy starannie, nasz model uruchomimy bez problemów. Woda bez kłopotów zacznie wypływać ze zbiornika, napełniając wiaderko, albo przelewając się wesoło po powierzchni podstawy.

Gdy się już dobrze pobawimy naszym modelem, można przy okazji podlać kwiatki… ■

Adam Łowicki

17. Aby pompa mogła pracować, musi być zalana wodą

eprasa.pl e5df3980f9

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).

AVT1476
www.sklep.avt.pl

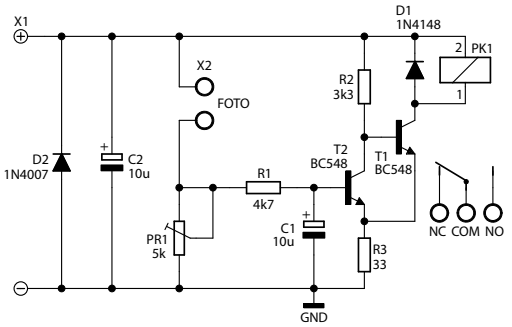
Automatyczny włącznik zmierzchowy

Po zmroku odnalezienie alejki ogrodowej lub ścieżki do domu może być trudne. Rozwiązaniem problemu jest prezentowany włącznik zmierzchowy. To chyba jeden z najprostszych układów tego typu. Najprostszy, ale jednocześnie niezawodny. Jako czujnik światła wykorzystany został fotorezystor. Przy słabym oświetleniu jego rezystancja rośnie, co powoduje wyzwolenie przerzutnika i załączenie przekaźnika sterującego oświetleniem.

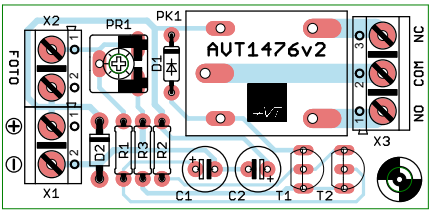
Schemat elektryczny automatycznego włącznika zmierzchowego pokazano na **rysunku 1**. To chyba najprostszy układ włącznika zmierzchowego, jaki był dotychczas opisany w miesięczniku „Elektronika Praktyczna", skąd czerpiemy projekty prezentowane w „Młodym Techniku".

Gdy robi się ciemno, wzrasta oporność fotorezystora R1. W konsekwencji tranzystor T2 przestaje przewodzić, a tranzystor T1 zostaje włączony i przekaźnik RL1 zwiera styki. Spadek napięcia na rezystorze R3 określa histerezę włącznika. Kondensator C1 chroni układ przed krótkotrwałymi zmianami oświetlenia, wywoływanymi np. przez reflektory przejeżdżających samochodów. Oporność fotorezystora w świetle dziennym wynosi kilkaset omów, a po zmroku wzrasta do kilkudziesięciu kiloomów. Podczas kalibracji włącznika może się okazać konieczne odlutowanie kondensatora C1, aby czas reakcji układu był krótszy. Za pomocą potencjometru PR1 regulujemy próg zadziałania układu włącznika. Dopuszczalne obciążenie styków zastosowanego w modelu przekaźnika wynosi 10 A.

eprasa.pl e5df3980f9



Rysunek 1. Schemat elektryczny włącznika



Rysunek 2. Schemat montażowy włącznika

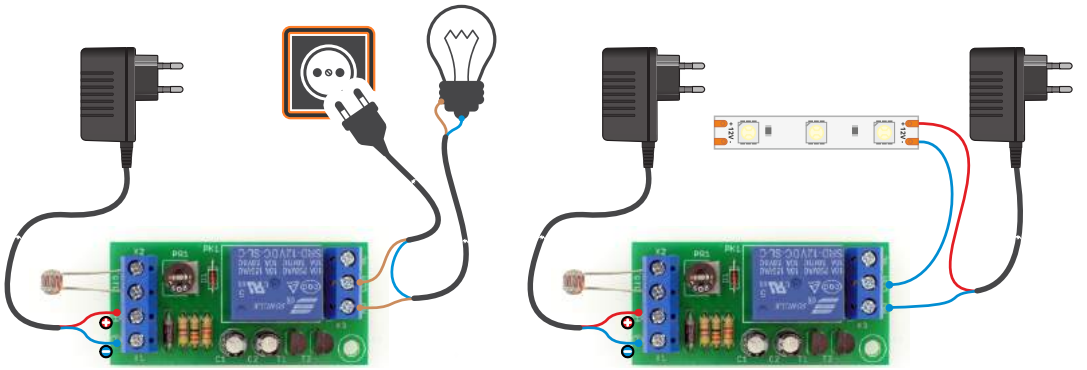
Schemat montażowy automatycznego włącznika zmierzchowego pokazano na **rysunku 2**. Jego montaż wykonuje się typowo i nie potrzeba do tego szczególnego opisu. Układ nie wymaga uruchomienia i powinien działać prawidłowo zaraz po włączeniu napięcia zasilania.

Na **rysunku 3** pokazane zostały przykłady podłączenia. ■

AVT1476
www.sklep.avt.pl

Wszystkie niezbędne części do tego projektu zawiera kit AVT1476 B, w cenie 24 zł, dostępny pod adresem: https://sklep.avt.pl/avt1476.html

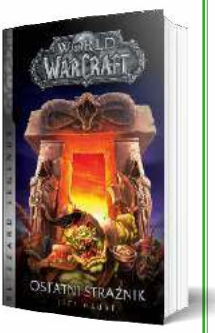
Film prezentujący działanie włącznika do obejrzenia na stronie: http://bit.ly/2YqHc37



Rysunek 3. Przykłady podłączenia włącznika

World of Warcraft: Ostatni Strażnik

Jeff Grubb
Liczba stron: 268, cena: 39,99 zł, Wydawnictwo Insignis



Początki pradawnego świata Azeroth toną we mgle historii. Ludzkie plemiona żyły w zgodzie i harmonii z otaczającymi je najróżniejszymi magicznymi istotami. Jednak przybycie demonów Płonącego Legionu pod wodzą Sargerasa – mrocznego boga magii chaosu – zakończyło okres pokoju. Teraz smoki, krasnoludy, gobliny, ludzie oraz orkowie – rozproszeni po Azeroth – rywalizują ze sobą o dominację. Strażnicy Tirisfal to linia wybrańców dysponujących niemal boską mocą – każdy z nich prowadzi w samotności sekretną walkę z Płonącym Legionem. Przeznaczeniem Medivha było stać się największym i najpotężniejszym przedstawicielem tego szlachetnego zakonu. Tymczasem już na samym początku ciemność splamiła jego duszę, pozbawiając go niewinności, a moce, którymi miał służyć dobru, oddała złu. Rozdarty pomiędzy dwa przeznaczenia, Medivh walczy ze złem panoszącym się w jego wnętrzu. Ta walka stanie się udziałem całego Azeroth i zmieni na zawsze oblicze tego świata.

eprasa.pl e5df3980f9

Technik, nie tylko Młody, musi mieć wizję. Dzięki temu jest w stanie tworzyć rzeczy wielkie i małe. Prezentujemy kierunki techniczne, ale żaden z dotychczas opisanych nie ma tyle wspólnego z wizją, co architektura. I nie mamy tu na myśli wizji w stylu tej, którą proponuje wróżbita Maciej (w teleWizji), a wizję tworzenia nowych (postarzanych też), pięknych (w zależności od gustu), nietuzinkowych (czasami banalnych), funkcjonalnych (to nie zawsze) konstrukcji. Zapraszamy na kierunek dla techników z wizją – na architekturę.

Architektura

Poza schematem

Architektura to kierunek, który wymaga od studenta szerokiego wachlarza umiejętności. Opieranie się jedynie na wyjątkowych zdolnościach z zakresu przedmiotów ścisłych nie wystarczy, bo polegnie się na projektowaniu, które wymaga wyczucia, smaku, zdolności manualnych i bogatej wyobraźni. Z kolei niebagatelne, zachwycające koncepcje architektoniczne okażą się na nic, jeśli student nie opanuje treści podstawowych, takich jak matematyka, fizyka, geometria wykreślna i mechanika budowli. Architektura to kierunek o **charakterze interdyscyplinarnym**, więc w trakcie studiów należy się spodziewać również nauk z zakresu prawa, ekonomii, historii architektury, sztuk plastycznych i technik warsztatowych. Do tego dojdą budownictwo, projektowanie, konstrukcje i instalacje budowlane. A chcąc faktycznie liczyć na sukces w zawodzie, należy jeszcze posiadać szereg umiejętności miękkich, z których wprawdzie nikt nie będzie na uczelni egzaminował, ale staną się one niezbędne do pracy z klientem, kontrahentami i współpracownikami.

Pierwszym prawdziwym wyzwaniem powinno być jednak samo podjęcie decyzji o rozpoczęciu studiów architektonicznych. Należy sobie odpowiedzieć na pytanie, czy faktycznie ma się dobre podstawy do zdobywania tego typu wiedzy i umiejętności. Jeśli tak to super – czym prędzej należy złożyć dokumenty na wybraną uczelnie.

Uczelnia

Po podjęciu decyzji o wyborze kierunku przychodzi czas na **wybór uczelni**. Architektura to kierunek popularny. Przykładowo, w rekrutacji na rok akademicki 2018/2019 Politechnika Krakowska odnotowała **3,1 kandydata na miejsce**. Jej popularność można zaobserwować, analizując nie tylko popyt, ale także i podaż. Kandydaci nie będą mieli problemu ze znalezieniem uczelni, mającej ją w swojej ofercie. Niemalże w całej Polsce można wybrać coś dla siebie. Problem pojawia się dopiero wtedy, gdy komuś zależy na szczególnie wysokim poziomie nauczania, prestiżu bądź konkretnej lokalizacji (bo czemu by nie studiować np. nad morzem).

W tym przypadku z pomocą przychodzą **rankingi**. I tak, pierwsze osiem miejsc w znanym zestawieniu perspektywy.pl zajmują politechniki – począwszy od warszawskiej, poprzez krakowską, wrocławską, śląską, poznańską, gdańską, łódzką i lubelską. Dziewiątą i dziesiątą pozycję zajęły uniwersytety, zielonogórski i szczeciński. Ranking wydziałów architektury przygotował także miesięcznik „Builder". Trzy czołowe miejsca zajęły w nim kolejno politechniki: śląska, wrocławska i warszawska. Na uwagę zasługuje fakt, że wśród kilku wyróżnionych szkół znalazła się jedna prywatna uczelnia, stołeczna Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania, która nieśmiało próbuje przełamać zdecydowaną dominację publicznych uczelni o profilu technicznym.

Opierając się na prezentowanych danych, można śmiało stwierdzić, że w dużych miastach w Polsce nauczanie architektury znajduje się na odpowiednio wysokim poziomie.

Rekrutacja

Mając już za sobą wybór kierunku i uczelni, przychodzi czas na **dostanie się na studia**. O ile w Krakowie, jak wspomnieliśmy, trzeba się zmierzyć z dwoma kandydatami, o tyle istnieją też szkoły, które nie stawiają aż tak wysokich wymagań. W gruncie rzeczy oczekują od studenta jedynie… dokonywania regularnych – i, co najważniejsze, terminowych – przelewów tytułem czesnego. W ten sposób można w zasadzie bezboleśnie rozpocząć przygodę z architekturą…

Wybierając jednak uczelnię publiczną, należy być przygotowanym na **trudną selekcję**. Za przykład posłuży nam Politechnika Warszawska, przyjmująca w swe szeregi kandydatów, którzy sprostają następującym wymaganiom: uzyskanie minimum 30% punktów z dwóch zadań sprawdzających uzdolnienia

eprasa.pl e5df3980f9

i predyspozycje architektoniczne, oraz jak największej ilości punktów z matury z matematyki i języka obcego. Wskazane jest przy tym, by matematykę zdawać w wersji rozszerzonej, gdyż punkty z wersji podstawowej dzielone są na dwa, co skutecznie zmniejsza szanse osoby ubiegającej się o indeks.

Studiowanie

Jeśli rekrutację mamy już z głowy, czas **zabrać się za naukę**. Architektura wymaga od studentów **zaangażowania** i poświęcania jej **dużej ilości czasu**, niezbędnego do sprostania licznym projektom. Jednak nie można jednoznacznie powiedzieć, by był to kierunek wybitnie trudny. Po pierwszym roku odpadają osoby, które nie do końca wiedziały, na co się piszą i ci, którzy dali się za bardzo porwać życiu studenckiemu. Bardzo prawdopodobna jest szczególnie ta druga wersja. Przed wejściem na wydział powinna pulsować czerwona lampka, ostrzegając przed ryzykiem wpadnięcia w wir imprezowy. Zestaw towarzystwa doskonale temu sprzyja, tak więc Uwaga!

W kolejnych latach nie jest dużo lżej, ale ci, którzy przetrwali, wiedzą już przynajmniej, jak organizować sobie pracę, by była jak najbardziej efektywna. Trafiają się oczywiście takie przedmioty, jak np. kreślenie czy mechanika budowli, od których niejednej osobie przybyło na głowie siwych włosów, ale wiadomo, że nie ma takiego kierunku studiów, który nie miałby swojej „kosy". Jedyną radą jest **systematyczna nauka** oraz **dobra organizacja czasu**, ułatwiające edukację oraz pozostawiające przestrzeń na korzystanie z uroków studiowania. W międzyczasie z pewnością należy **szlifować angielski**, który w tej branży jest niezwykle istotny, a można by rzec nawet, że niezbędny.

Praca

Kończąc edukację, każdy student liczy na to, że dostanie pracę w zawodzie. W obecnej sytuacji gospodarczej rynek pracy kształtuje się na tyle korzystnie, że niemalże na każdego praca czeka. Pojawia się jedynie pytanie: za ile? Oglądając filmy, można odnieść wrażenie, że architekci to grupa zawodowa, która jeździ luksusowymi samochodami i mieszka w jeszcze bardziej luksusowych apartamentach, w prestiżowych lokalizacjach. To piękna wizja i z pewnością realna, ale niestety nie dotyczy większości architektów w Polsce. Ci bowiem zarabiają średnio ok. **4 tys.** zł netto. Z pewnością nie jest to kwota pozwalająca na życie w luksusie. Dobrą wiadomością dla absolwentów jest jednak informacja, że już po zakończeniu studiów można liczyć na pracę za **3 tys.** zł netto.

Gdy zaś sam etat nie wystarcza, architekci starają się brać dodatkowe zlecenia i kształtować nowe umiejętności. Dobrym rozwiązaniem jest rozwijanie wiedzy z obszaru **programowania i IT**. Istnieje możliwość łączenia wszystkich nabytych kompetencji, co skutecznie podnosi konkurencyjność na rynku pracy – i oczywiście zarobki.

Łączyć i kojarzyć

Architektura łączy w sobie sztukę i myśl techniczną, co wpływa na to, że jest niezwykle ciekawą, ale też niedostępną dla każdego dziedziną nauki. Technika wymaga opanowania dużego zakresu wiedzy, a z kolei sztuka z założenia nie zna granic. Od architekta wymaga się też łączenia wielu, pozornie niemających ze sobą nic wspólnego umiejętności.

Jeśli jesteś osobą, która potrafi wyjść poza schematy, to jest to kierunek dla Ciebie. ■

Michał Pacholski

eprasa.pl e5df3980f9

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście zadanie z zakresu wakacyjnego „majsterkowania" – chodziło o to, by zaproponować dobre połączenie dwóch listewek klasycznego latawca, zapewniające stabilność i wytrzymałość, a przy okazji łatwe do wykonania w warunkach domowych.

Okazuje się, że tak prosta rzecz jak połączenie dwóch listewek „na krzyż" może przysporzyć sporo kłopotów. Wydaje się, że najprościej będzie przebić je gwoździem. To jednak ryzykowny sposób, bo cienkie na ogół listewki mogą pęknąć w miejscu wbicia gwoździka, a poza tym będą się obracać, gdyż jeden gwoździk nie zapewni stabilności połączenia. Dwa gwoździki to z kolei podwójny problem z pękaniem listewek.

Dla stabilności połączenia można wykonać „zacięcia" na obu listewkach – płytkie, żeby ich zbytnio nie osłabiać; i może to by wystarczyło. Sprawdzona metoda, dająca największą wytrzymałość połączeniu, polega jednak na użyciu kleju. Oczywiście dobrego, z grupy epoksydowych. Najpierw więc sklejamy listewki, posługując się szablonem dla ich dokładnego, prostopadłego ustawienia. Następnie złącze wzmacniamy przez owinięcie „na krzyż" mocną nicią stilonową lub dakronową, po czym końce nici zawiązujemy i zwilżamy klejem – również epoksydowym. Jest to połączenie w 100% pewne. Listewki raczej się połamią, niż złącze „puści", choć będzie też mieć ono pewną wadę – niewielki przyrost ciężaru spowodowany klejem, nićmi i klejem do nasączenia nici. Nie jest to dużo, ale przy ekstremalnych wymaganiach trzeba ów fakt wziąć pod uwagę.

Tyle z rad „starego majstra". Zobaczmy, jak problem widzieli nasi Czytelnicy.

Zbigniew Piotrowski (4 pkt) proponuje wykonanie podcięć „na krzyż" w obu listewkach, a następnie sklejenie ich i wzmocnienie obustronnymi nakładkami z cienkiej sklejki z balsy – również przyklejonymi do listewek, jakimś dobrym i mocnym klejem.

Dobry sposób, choć to już raczej nieco „wyższa półka", niestosowana w budowie prostych latawców. Sam pomysł jednak na pewno sprawdziłby się w praktyce.

Roman Karyś (3 pkt) wymyślił rozwiązanie „ekstra mocne". Uważa, że dobre połączenie dwóch listewek na krzyż można uzyskać przez wykonanie „czwórnika" z cienkościennych rurek, odpowiednio przyciętych i pospawanych na krzyż. Do rurek – ramion tego czwórnika – wstawiamy zaokrąglone listewki, możemy nawet zrobić to na klej. Taki czwórnik jest w stanie „obsłużyć" wiele kolejnych wersji latawca – wiadomo przecież, że latawiec to twór nietrwały, podczas gdy metalowa część raczej wytrzyma upadek lub uderzenie w drzewo.

Połączenie teoretycznie dobre i mocne, ale chyba nie do wykonania w warunkach pracowni modelarskiej czy też majsterkowania domowego. Delikatne, cienkościenne rurki wymagają bowiem użycia jubilerskiego sprzętu do spawania, a o to może być trudno.

Obu wymienionym kolegom gratuluję, obdzielam punktami i zapraszam do udziału w kolejnych konkursach.

A oto nowy problem

W deszczowe wakacyjne dni trzeba się czymś zająć i niekiedy bywa to majsterkowanie. Chłopcy w Waszym wieku „produkują" więc: proce, łuki, kusze oraz modele różnych statków i okrętów. Myśmy (tzn.

Ranking Szkoły Wynalazców

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

Ranking Klubu Wynalazców

1. Ryszard Andruszaniec ..... (24 pkt)
2. Rajmund Kolasa ..... (19 pkt)
3. Maciej Skrzetuszewski ..... (11 pkt)
4. Jakub Klimek ..... (8 pkt)
5. Robert Kołodziejczyk ..... (5 pkt)
6. Zbigniew Piotrowski ..... (5 pkt)
7. Rajmund Kosiński ..... (3 pkt)
8. Mariusz Nowak ..... (3 pkt)

eprasa.pl e5df3980f9

ja i moi koledzy) też budowali „modele” statków, ale na podstawie bujnej wyobraźni, bo dokumentacji nie było, a bawiliśmy się tak, mając po 12-14 lat. Poważny problem stanowiło malowanie okrętu. Farba musiała być oczywiście wodoodporna, a w tamtych czasach można było kupić jedynie po litrze różnych farb olejnych. Dla nas było to o wiele za dużo i za drogo. Wymyśliliśmy więc własny „patent” na kolorowe malowanie okrętów, w dodatku wodoodporne. Spróbujcie zrekonstruować nasze metody malowania modeli okrętów. Należy więc:

Zaproponować system i materiały do pomalowania modelu okrętu tak, aby powłoka była wodoodporna, ale bez użycia typowych farb, np. olejnych, nitro, ftalowych itp.

Jedynym źródłem różnokolorowych farb, dostępnych cenowo, były dla nas akwarele i plakatówki, ale one nie są wodoodporne. Trzeba je więc spreparować, ale jak? To właśnie zadanie dla Was. Oczywiście nasz sposób był elementarnie prosty, ale działał. Życzę Wam, żebyście nie byli gorsi od swoich rówieśników sprzed sześćdziesięciu lat! Przypominam o terminie nadsyłania odpowiedzi: do końca października br.

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Waszym zadaniem było cofnąć się w czasie o ok. siedemdziesiąt lat i zaprojektować układ pomiaru poziomu cieczy z pomocą pływaka, z jednoczesnym pomiarem temperatury tej cieczy. Trzeba sobie uprzytomnić, że siedemdziesiąt lat temu elementy automatyki przemysłowej były dość toporne i wiele elementów, które dziś załatwiłyby problem „jednym ruchem”, po prostu nie istniało. Była za to ogromna pomysłowość ludzi, którzy działali w myśl trizowskiej zasady: „nie da się, ale trzeba to zrobić!”.

Praktyczną i konkretną propozycję nadesłał pewien nasz zasłużony Czytelnik i wynalazca…

Ryszard Andruszaniec (4 pkt) pisze: Proponuję wykonać pływak w postaci dużego, płaskiego krążka o sztywnych powierzchniach, pustego w środku. Na powierzchni górnej należy umieścić pionowy wąski cylinder o dokładnie obrobionej powierzchni wewnętrznej. W cylindrze znajdzie się uszczelniony tłoczek, poruszający się swobodnie wewnątrz. Będzie to konstrukcja przypominająca strzykawkę. Cylinder zostanie szczelnie połączony z przestrzenią wewnątrz pływaka. Pod wpływem zmian temperatury cieczy, w zbiorniku będzie zmieniała się temperatura wnętrza pływaka, a więc i objętość powietrza, co spowoduje zmiany położenia tłoczka w cylindrze. Położenie tłoczka względem powierzchni pływaka można wyskalować w jednostkach temperatury cieczy w zbiorniku, w interesującym nas zakresie zmian temperatury. Oczywiście należy odpowiednio dobrać średnicę cylindra i jego wysokość względem objętości wewnętrznej pływaka, tak aby zmiany położenia tłoczka pod wpływem temperatury były wystarczająco wyraźne i łatwe do odczytania. Można to stosunkowo łatwo obliczyć, a następnie sprawdzić doświadczalnie.

System odczytu położenia pływaka względem dna zbiornika (czyli pomiar poziomu cieczy) oraz system położenia tłoczka względem powierzchni górnej pływaka (odczyt temperatury) można łatwo wykonać, wykorzystując cienkie żyłki wędkarskie, które połączone z pływakiem i tłoczkiem przekażą zmiany ich położenia do miejsca odczytu na pionowej, wyskalowanej listwie.

Dobre, praktyczne rozwiązanie, właśnie takie w duchu „dawnych lat” – choć być może lepiej byłoby pływak wypełnić lekką cieczą typu benzyna, eter itp. Rozszerzanie się płynu, dzięki małej ściśliwości, działa bardziej „stanowczo” na tłoczek, podczas gdy powietrze powoduje dość duży margines niepewności.

Rajmund Kolasa (5 pkt) pisze: Do pomiaru poziomu płynu w warunkach techniki lat 50. raczej na pewno musi być zastosowany pływak zaopatrzony w system przekazywania informacji o jego położeniu na zewnątrz. Można tu wykorzystać zwierciadełko, odchylane od zerowego położenia z pomocą

eprasa.pl e5df3980f9

prostego systemu dźwigniowego. „Zajączek” świetlny podajemy na ekran, na którym łatwo będzie odczytać informację o poziomie płynu. Temperaturę da się zmierzyć za pomocą paska bimetalowego, zanurzonego w płynie. Swobodny koniec tego paska można połączyć z ruchomym zwierciadełkiem i na drugim ekranie odczytywać temperaturę.

Doskonały pomysł. Ważnym szczegółem jest metoda przekazywania sygnału z pomocą zwierciadełek. Nie ma wtedy tarcia linek czy nici o jakiekolwiek prowadzenie, a dokładność pomiaru da się w prosty sposób zwiększyć, oddalając ekrany od zwierciadełek. Odpowiednio silny strumień światła łatwo uzyskać nawet w technice lat 50. Oczywiście dziś termistor i kontaktron załatwiają temat „lekko łatwo i przyjemnie”, ale dobrze ponad pół wieku temu trzeba było ruszać głową…

Nowe zadanie

Załóżmy, że Ministerstwo Kultury zechce wydać medal z okazji jubileuszu 1000-lecia koronacji Bolesława Chrobrego – pierwszego króla Polski (1025 r.). Wstępny projekt przewiduje wybicie na awersie medalu wizerunku króla, a na rewersie – orła, czyli godła Polski. Artysta, któremu zostanie zlecone opracowanie oblicza Bolesława Chrobrego, nie będzie miał jednak łatwego zadania. Poza mocno niewyraźnymi wizerunkami na monetach, nie zachowały się jakiekolwiek autentyczne i wiarygodne portrety króla. Co prawda nowoczesna archeologia i komputerowe programy pozwoliły odtworzyć twarz Mikołaja Kopernika, ale była do dyspozycji jego czaszka. W przypadku Chrobrego niczego takiego nie ma. Wasze zadanie brzmi więc:

Zaproponować metodę stworzenia założeń do opracowania przez artystę plastyka takiego wizerunku Bolesława Chrobrego, który miałby cechy jakiegoś prawdopodobieństwa.

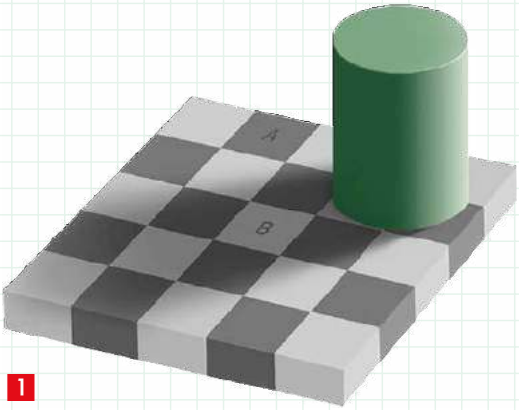
Oczywiście dysponujemy poczetem królów i książąt polskich Jana Matejki, który zresztą wrył się głęboko w naszą narodową świadomość. Znajdujący się w nim jednak portret Chrobrego nie jest wersją ostateczną i na pewno da się ją ulepszyć w duchu zbliżenia do nieistniejącego już autentyku. Rzecz jasna, nie oczekuję od Was odtworzenia oblicza słynnego władcy. Chodzi raczej o podanie strategii postępowania, która mogłaby pozwolić uzyskać zamierzony efekt – być może nawet lepszy od znanego obrazu narysowanego przez Matejkę (oryginalny poczet Matejki był narysowany ołówkiem).

Wszystkim życzę historyczno-artystycznej fantazji i poszukiwań w duchu detektywistycznym. Termin nadsyłania propozycji – do końca października br.

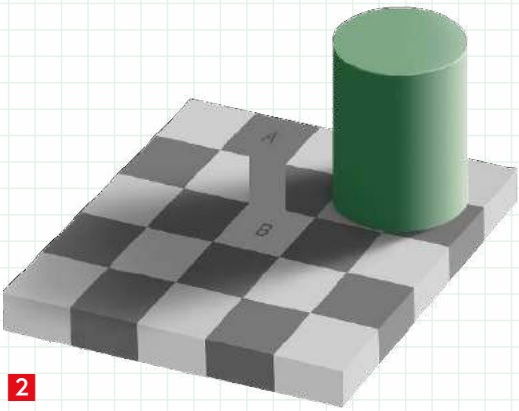
Vademecum Młodego Wynalazcy

Kontynuując wątek z poprzedniego odcinka VMW, w którym zajmowaliśmy się informacją jako jednym z resursów do wykorzystania przez wynalazcę, tym razem zastanowimy się nad **informacją generowana przez nas samych**. Czy możemy wierzyć w rezultaty naszych własnych przemyśleń i nawet doświadczeń?

Okazuje się, że niestety podlegamy całej gamie słabości naszych zmysłów i umysłu, co często prowadzi do formułowania mylnych wniosków.



1



2

eprasa.pl e5df3980f9

3

Prawdopodobnie wszyscy znają tzw. **złudzenia optyczne**, których sporą ilość można łatwo znaleźć w Internecie. Są to zazwyczaj grafiki, specjalnie opracowane tak, żeby wprowadzić widza w błąd. Spójrzmy na pierwsze z brzegu przykłady.

Możemy przysiąc, że pole A na tzw. **szachownicy Adelsona** jest ciemniejsze od pola B (**1**). Jeśli jednak połączymy oba pola grubą kreską, to… się zdziwimy! (**2**).

Patrząc uważnie na zdjęcie kawy ziarnistej (**3**), po chwili zobaczycie ukrytą głowę mężczyzny. Nie jest to takie proste, ale gdy już tę głowę ujrzycie, nie będziecie mogli o niej zapomnieć!

Podobnych złudzeń jest oczywiście bardzo dużo. „Oszukują" one oczy, a czy uszy i nos też można oszukać? Oczywiście tak! Najprostszym przykładem oszukania uszu jest znane zjawisko słyszenia „szumu morza" po przyłożeniu dużej muszli do ucha. Z nosem trochę trudniej, ale w świecie przyrody istnieje sporo przykładów również na złudzenia węchowe.

Pokazany na **rysunku 4** kwiat to **dziwidło olbrzymie**. Rzeczywiście jest olbrzymie – kwiat osiąga wysokość ponad 2 m i wydziela intensywny zapach (może raczej smród?) gnijącego mięsa. Po co mu taki zapach? Wiadomo, że przyciąga muchy, żerujące na gnijącym mięsie. Może to mieć związek z zapyleniem. Do dziś nie wiadomo jednak dokładnie, jaki jest cel takiego zapachu (smrodu), skoro jednocześnie kwiat został wyposażony w efektowne barwy.

Podziwiamy „przebiegłość" roślin, które realizują swoje cele niekiedy w bardzo przemyślny sposób, „oszukując" swoje otoczenie, ale przecież… co robią nasze miłe panie? Makijaż służy np. do optycznego powiększenia otoczki oczu, powiększania rzęs, które mają być „uwodzicielskie", a więc duże i wywinięte lekko do góry – do tego cała gama kremów, pudrów, cieni i oczywiście bogaty repertuar zapachów. Cel tego wszystkiego jest jasny i nie odbiega zasadniczo od tego, co robią rośliny. Tajemnicą jest może tylko powód nakładania „ułatwiających" pisanie na klawiaturze

4

długich, barwnych tipsów. Trzeba przyznać, że mężczyźni są w tej dziedzinie bardziej racjonalni.

Oszukać mózg

Zajrzyjmy teraz na chwilę do wnętrza… naszych głów. Czy nasze, na ogół racjonalne, umysły da się oszukać? Oczywiście tak i przykładów mamy mnóstwo. Są takie rysunki, które oprócz optycznych złudzeń przynoszą bez żadnych manipulacji (np. obracania o 180°) jak gdyby podwójną informację. Spójrzmy na **rysunek 5**. Tu zmiana interpretacji rysunku nie dzieje się „w naszych oczach", a w głowie!

Na pierwszy rzut oka widzimy młodą dziewczynę, w czepku ze wstążkami i z klipsem w uchu. Jeśli jednak przyjrzymy się „uważniej", dostrzeżemy starszą kobietę, z kryzą pod podbródkiem i brodawką na wydatnym nosie – klips młodej dziewczyny okazuje się wtedy okiem. Po chwili jednak znów widzimy dziewczynę! Co się dzieje?

Nic wielkiego, to po prostu nasz mózg. Uświadamiamy sobie, że owszem, oczy są potrzebne do widzenia, ale pełnią tylko funkcję obiektywów. Widzenie zaś, czyli odwracanie obrazu, który na siatkówkę oka trafia „do góry nogami", a następnie kojarzenie tego obrazu z zapisanymi w mózgu informacjami obrazowymi – a więc analiza tego, co widzą oczy – to już sprawa mózgu, a konkretnie tzw. **płatów czołowych**.

eprasa.pl e5df3980f9

Gdzie jest złotówka?!

A czy można oszukać nasze logiczne myślenie?

Spróbujmy: oto proste zadanie rachunkowe.

Chłopiec chciał kupić sportową koszulkę z emblematem ulubionego klubu. Nie miał odpowiedniej ilości gotówki, więc pożyczył od mamy 50 zł, od dziadka drugie 50, poszedł do sklepu i kupił.

Okazało się, że koszulka kosztowała 97 zł, więc mamie i dziadkowi oddał po jednej złotówce, a ostatnią zatrzymał dla siebie. W rezultacie winien jest mamie i dziadkowi po 49 zł, czyli razem 98 zł. To + 1 złotówka, którą zatrzymał – daje 99 zł.

Gdzie „zginęła" jedna złotówka?

A może słynny dowód, że **1=2**? Przyjrzyjmy się:

$$3-1=6-4$$

Mnożymy obie strony równania przez –1:

$$1-3=4-6$$

Do obu stron dodajemy jednakową liczbę:

$$1-3+\frac{9}{4}=4-6+\frac{9}{4}$$

Zauważamy, że są to kwadraty dwumianów:

$$\left(1-\frac{3}{2}\right)^2=\left(2-\frac{3}{2}\right)^2$$

Opuszczamy kwadraty i otrzymujemy:

$$1=2$$

Czy naprawdę?

Oczywiście to przykład elementarny, ale w bardziej złożonych obliczeniach można się „nadziać" na takie i podobne przygody. I co wtedy?

Podczas studiów udzielałem korepetycji z matematyki pewnemu licealiście, bardzo zdolnemu… humaniście. Chcąc go zainteresować matematyką, pokazałem mu kilka takich „dowodów" na różne niedorzeczności. Zrobiło to na nim duże wrażenie i oświadczył:

– *Ta cała pańska matematyka, to wielkie łgarstwo! Tu można wszystko udowodnić!*

Co w takim razie robić? Jak ustrzec się przed błędną informacją i przed osobistym generowaniem błędnych wniosków?

Przytulić szczurka

Znakomity biolog kanadyjski (węgierskiego pochodzenia) **Hans Selye** w książce (polecam) „Od marzenia do odkrycia naukowego" napisał m.in., że swoje laboratorium urządził tak, iż na dwóch piętrach miał identyczne wyposażenie, identyczny personel i identyczne zwierzęta doświadczalne (szczury). Obydwa te „piętra" wykonywały identyczne badania.

Zdarzyło się raz, że na obu piętrach szczurom podawano w zastrzykach hormon kory nadnerczy

5

(ACTH). Mimo bardzo starannego prowadzenia badań wyniki były różne!

Prof. Selye dokładnie prześledził więc całą procedurę badań. Okazało się, że laborantka pracująca na jednym piętrze lubiła zwierzęta, także szczury, i dlatego wstrzykując im preparat, robiła to delikatnie, rozmasowując miejsce iniekcji. Jej odpowiedniczka na drugim piętrze „waliła" w szczura preparat, nie przejmując się jego odczuciami! Różnica – wydawać by się mogło – drobna, ale wyniki biochemiczne były różne. Z tego też powodu w innym miejscu Seyle napisał: „lubię sobie czasem wziąć szczura do ręki i tak zwyczajnie, po prostu mu się przyjrzeć".

I jeszcze jeden ciekawy przykład. Pan Władysław – pracownik Izby Pomiarów Dokładnych w krakowskim Instytucie Obróbki Skrawaniem (dziś: Instytut Zaawansowanych Technologii Wytwarzania), gdzie mierzyło się m.in. długości płytek wzorcowych z dokładnością do 0,1 μm (jednej dziesiątej mikrona) – zawsze po zakończeniu pomiarów płytki brał do ręki suwmiarkę (!!!) i „sprawdzał" z jej pomocą wyniki pomiarów wykonanych przed chwilą na ultraoptimetrze! Gdy żartowano sobie z niego, odpowiedział:

– *Ja się nie pomylę o jedną dziesiątą mikrona, ale mogę się pomylić o cały milimetr i po to to robię, a wy nie macie pojęcia o pomiarach i błędach.*

No cóż, pozostaje westchnąć za Seneką Młodszym:

Errare humanum est, sed in errare perseverare diabolicum, czyli:

„Mylić się jest rzeczą ludzką, jednak obstawanie przy błędzie jest rzeczą diabelską". ■

Prezes Klubu Wynalazców,
Instruktor TRIZ, Jan Boratyński

eprasa.pl e5df3980f9

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 7/2019

Pomysłodawcy na koncercie w filharmonii przyszło do głowy, że dyrygent zamiast się męczyć i uprawiać swoistą gimnastykę powinien jeden raz wzorcowo poprowadzić orkiestrę, a jego działania należałoby nagrać holograficznie i potem odtwarzać. Orkiestra grałaby, patrząc na obraz 3D dyrygenta. Mogłoby to być doskonałe rozwiązanie nie tyle do koncertów z publicznością, lecz do prób i ćwiczeń.

Autorem pomysłu jest Miłosz Wyrozumski

„**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 **Miłosz Wyrozumski** ma dorosłą już siostrę, która niekiedy chce być wyjątkowo elegancka i układa sobie włosy w kunsztowną fryzurę, Niestety, wieczorem powstaje problem: jak tu iść do łóżka z tak pracowicie zadbanymi włosami? Miłosz wpadł na genialny (jego zdaniem) pomysł. Otóż elegantka powinna nakładać coś w rodzaju elastycznego hełmu, szczelnie dopasowanego do głowy na całym obwodzie. Następnie hełm trzeba by nadmuchać, otrzymując w ten sposób głowę w balonie, izolującym fryzurę od pościeli!
Pomysł rzeczywiście wydaje się genialny, ale pozostaje problem, jak „wycentrować" głowę w stosunku do nadmuchanego hełmu? Jeśli takiego wycentrowania nie będzie, głowa opadnie na poduszkę razem z balonem i fryzura się zniszczy.

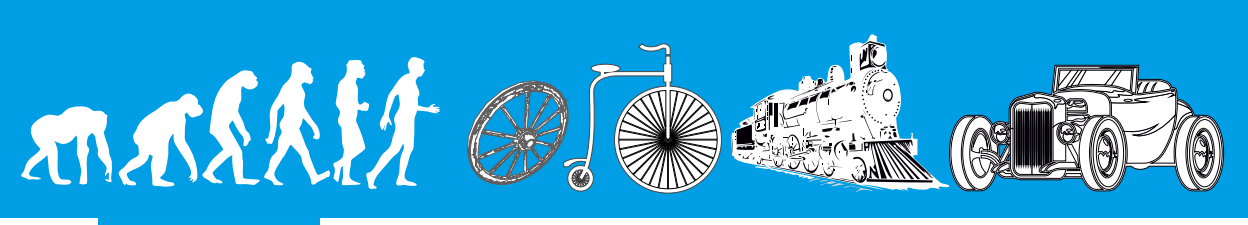
2 **Maciej Kulik** bierze udział w podlewaniu domowych kwiatków, ozdabiających balkon. Zawsze powstaje wówczas problem: podlewać czy nie podlewać? Czy kwiatki mają już dość wody, czy nie? Maciej proponuje opracowanie prostego wilgotnościomierza, który w połączeniu z układem sterującym podawałby odpowiednią ilość wody bez udziału człowieka.
Idea jest dobra. Były już próby wykorzystania bioprądów mierzonych w łodyżkach roślin, co miało doprowadzić do podlewania „na życzenie". Chciano tu zastosować tzw. efekt Backstera, zgodnie z którym rośliny mają coś w rodzaju świadomości – reagują np. na uśmiercanie raków wrzucanych „w ich obecności" do wrzątku. W rezultacie mogłyby więc również „upomnieć się" o wodę!

3 **Witold Węgłowski**, zafascynowany opowieściami o przygodach Harry'ego Pottera, zainteresował się szachami, w które grał Harry i jego przyjaciel Ron. Były to oczywiście szachy magiczne, których w sensie dosłownym zrobić się nie da. Witold proponuje jednak szachy aktywne, gdzie np. pionek zbity przez figurę przeciwnika krzyczałby głośno: „nie bij mnie, boli!". A szachowany hetman odzywałby się: „nie strasz, nie strasz, bo oberwiesz!". Cała elektronika z głośnikami znajdowałaby się w szachownicy, a bierki wyposażano by w system styków, umożliwiający ich identyfikację i pozycję na szachownicy.
Pomysł wydaje się trochę „nie z tej ziemi", ale w dzisiejszych czasach pozostaje chyba całkiem realny. Elektronika jest już tak zminiaturyzowana i rozwinięta, że niemal „może wszystko". Szachy aktywne w ogromnym stopniu uatrakcyjniłyby królewską grę i może wreszcie Polacy zaczęliby bardziej masowo się nią zajmować. Dziś zainteresowanie szachami kiepsko u nas wygląda, a przecież kształcą one umiejętność przewidywania i w ogóle skutecznego myślenia.

4 **Piotr Wojciechowski** zgłosił pomysł dotyczący mopa. Prosty ten przyrząd przydaje się w łazience, bo po wejściu pod pozbawiony kabiny lub osłony prysznic nieuchronnie podłoga staje się cała mokra. Trzeba ją wytrzeć. Mopy z gąbki, wyciskane z pomocą dźwigni, muszą być wilgotne, bo suche sztywnieją i nie da się ich wycisnąć. Niestety, wilgotny mop po kilku dniach po prostu niemile pachnie. Piotr uważa, że być może sprawę załatwiłyby lampka ultrafioletowa lub mały ozonator, ale jedno i drugie jest niezbyt zdrowe dla człowieka. Piotr zgłasza więc swój pomysł do dalszego rozpracowania.
Z pewnością problem istnieje. Łazienka jest miejscem, które powinno lśnić i pachnieć czystością. Śmierdzący mop to zaprzeczenie wyobrażeń o łazience. Pomysł przekażemy prezesowi Klubu Wynalazców – może wspólnym wysiłkiem uda się coś zaproponować.

5 **Janusz Stachura** często jest angażowany przez „władze domowe" do krojenia szczypiorku, kiełbasy, cebuli itp. Zauważył, że drewniane deski do krojenia takich produktów po pewnym czasie paczą się i stają się nieco wklęsłe. Przy „obróbce" np. szczypiorku bardzo to przeszkadza, bo włókna nie docinają się do końca i w efekcie otrzymujemy łodyżki ponacinane, ale niepokrojone. Janusz proponuje więc, żeby wprowadzić normę na deseczki, zgodnie z którą powinno się je produkować jako lekko wypukłe. Ogromnie ułatwiłoby to przycinanie szczypiorku, kiełbasy z cienką skórką itp.
Dobry pomysł, pozornie z grupy drobnych ulepszeń. Wiadomo jednak, że każdy drobiazg jest wprawdzie sprawą niewielką, ale suma drobiazgów tworzy już doskonałość, która drobiazgiem być przestaje!

eprasa.pl e5df3980f9



NAGŁAŚNIANIE I WZMACNIANIE DŹWIĘKU

ok. 1000 p.n.e.

W peruwiańskich Andach, w centrum obrzędowym Chavín de Huántar, powstaje kompleks podziemnych pomieszczeń i krętych korytarzy. Badacze zauważyli, że konstrukcja jest przemyślanym systemem akustycznym, wzmacniającym głos ludzki i dźwięki instrumentów.

V wiek p.n.e.

W starożytnej Grecji pojawiają się maski z wystającymi z ust stożkami, mającymi wzmacniać głosy aktorów występujących w teatrze.

I wiek p.n.e.

Rzymski architekt Witruwiusz wykorzystuje do budowy nowych teatrów greckie wzory architektoniczne uwzględniające akustykę. Wydaje się, że słynny projektant sporo wiedział o naturze dźwięków – twierdził m.in., że podróżują one niczym fale po wrzuceniu kamienia do wody. Prace Witruwiusza przyczyniły się do stworzenia podstaw architektonicznego projektowania akustycznego.

ok. 600 n.e.

Świątynie w starożytnym mieście Majów – meksykańskim Palenque – projektowano z myślą o systemie emisji dźwięku na duże odległości. Artyści i kapłani stawali na ich szczycie lub w specjalnych salach, a dzięki przemyślanej architekturze oraz specjalnym powłokom na powierzchni ścian ich głos był wzmacniany i słyszany z daleka.

XVII w.

Samuel Morland i Athanasius Kircher mniej więcej w tym samym czasie opisują wynalazek megafonu. W pracy opublikowanej w 1655 r. Morland napisał o swoich eksperymentach z różnymi rogami. Jego największy megafon składał się z ponad siedmiometrowej miedzianej tuby, przenoszącej podobno głos człowieka na odległość półtora kilometra. Dwadzieścia lat wcześniej Kirchner opisał urządzenie (**1**), które mogło być używane zarówno jako megafon, jak i do podsłuchiwania osób znajdujących na zewnątrz budynków.

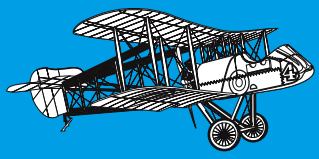
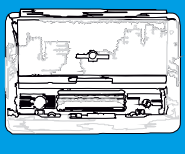
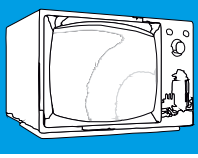
1675-1682

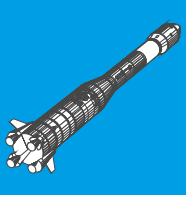
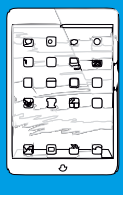
Pochodzący z tego okresu rysunek Louisa Nicolasa na stronie dzieła „Codex canadensis" przedstawia Iscouakité, czyli wodza amerykańskich Indian, trzymającego megafon z kory brzozowej (**2**). Tekst ilustracji wyjaśnia, że za pomocą takiej właśnie tuby Iscouakité zwraca się do swoich wojowników.

1827

Charles Wheatstone konstruuje pierwszy mikrofon będący przetwornikiem dźwięku. Urządzenie składało się z dwóch cienkich prętów, które przenosiły drgania mechaniczne do uszu. Obecnie mikrofonem nazywamy przetwornik elektroakustyczny, który służy do przetwarzania fal dźwiękowych na zmienny prąd elektryczny, ale pod koniec XVII wieku słowo to określało instrument zwiększający głośność dźwięku, czyli trąbkę przystawianą do ucha przez osoby niedosłyszące. Mikrofon Wheatstone'a wciąż był jednak zupełnie inną konstrukcją od wynalezionego później mikrofonu elektrycznego.

eprasa.pl e5df3980f9

1861

Johann Philipp Reis – nauczyciel we Friedrichsdorf w Niemczech – opracowuje prosty typ głośnika elektrycznego, który instaluje we własnym prototypie telefonu. W swojej eksperymentalnej konstrukcji użył metalowego paska, przymocowanego do wibrującej membrany, co wytwarzało zmienne przepływy prądu elektrycznego. Na początku głośnik był w stanie odtwarzać tylko czyste tony, ale potem, po kilku zmianach, również dającą się zrozumieć mowę.

lata 70. XIX w.

Pojawiają się pierwsze mikrofony kwasowe, w których membrana została przymocowana do pręta przewodzącego w roztworze kwasu. Służyły jako jeden z elementów budowy pierwszych telefonów Aleksandra Grahama Bella i Elishy Graya.

1877

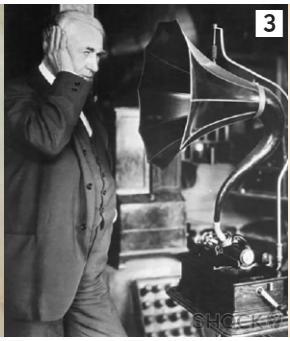
Powstaje mikrofon węglowy (stykowy). Thomas Edison (**3**), zainspirowany urządzeniem pionierów telefonii, postanowił je ulepszyć. Zaprezentował wkrótce potem mikrofon, w którym kwas zastąpiono granulkami węgla, zmieniającymi swoją rezystancję pod wpływem ciśnienia, jakie wywierała membrana na granulat. Wynalazek cieszył się powodzeniem, miał jednak swoje wady. Choć jego konstrukcja była prosta, tania i niemalże bezawaryjna, to zakres przetwarzania okazał się węższy od spektrum mowy ludzkiej i powodował duże zniekształcenia dźwięku. Po mikrofonach węglowych powstały pojemnościowe – były one jednak drogie, delikatne oraz niezbyt mobilne.

1877

Idea głośnika napędzanego cewką elektromagnetyczną została sformułowana przez Wernera von Siemensa, który chciał wykorzystać w niej prąd stały. Nie miał co prawda możliwości wzmocnienia dźwięku w celu stworzenia użytecznego głośnika, ale sądził, że teoretycznie da się to zrobić.

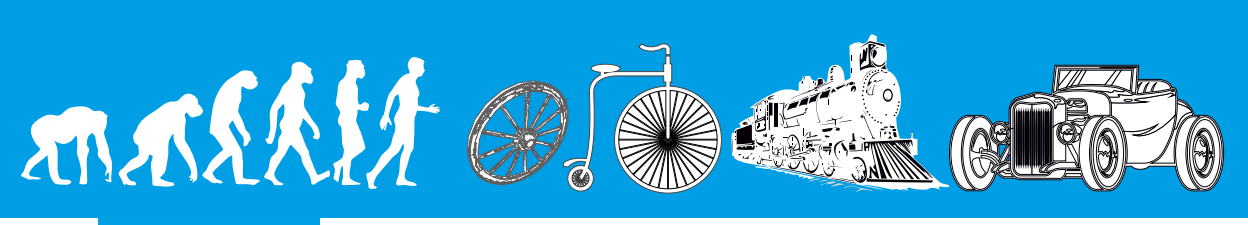
1878

W nadziei, że przyniesie to korzyści osobom niesłyszącym i słabosłyszącym, Edison opracował urządzenie podobne do mówiącej trąbki. Jego wynalazek składał się z trzech oddzielnych lejkowatych tub ustawionych w rzędzie. Dwie zewnętrzne miały prawie 2 m długości i wykonane były z papieru. Tuba środkowa przypominała konstrukcję Samuela Morlanda, ale miała większy otwór na włożenie ust użytkownika. Megafon Edisona niski szept niósł na 300 m, a normalny głos aż na kilka kilometrów, jednak był zbyt duży, by mógł być wygodnie użytkowany.



1. Rysunek Athanasiusa Kirchera; 2. Strona z „Codex canadensis"; 3. Edison z tubą głośnika urządzenia odtwarzającego; 4. Zestaw z *auxetophone*

eprasa.pl e5df3980f9



1898

Oliver Lodge opracowuje koncepcję głośnika z ruchomą cewką połączoną z membraną i zawieszoną w silnym polu magnetycznym (nazywanego również głośnikiem dynamicznym), którą patentuje.

1898

Horace Short z Londynu patentuje głośnik *auxetophone* (**4**). Po raz pierwszy zaprezentowano go publicznie na Wystawie Paryskiej w 1900 r., aby ze szczytu wieży Eiffla nadać fonograficzny zapis arii operowych. Urządzenie było poruszane sprężonym powietrzem i – wg opowieści współczesnych – słychać je było w całym Paryżu.

1906

Miller Reese Hutchison oraz Kelly Turner z Hutchinson Acoustic Co. z Nowego Jorku konstruują pierwszy głośnik elektryczny – *dictograph*, stanowiący prototyp większości dzisiejszych systemów.

1906-1912

Pierwszy wzmacniacz audio został wyprodukowany przez Lee De Foresta i pojawił się w formie triodowej lampy próżniowej. Wynalazek, który początkowo propagował Forest, znany był jako *Audion* (**5**). W przeciwieństwie do triody, która ma trzy elementy, *Audion* miał tylko dwa i początkowo nie wzmacniał dźwięku. Później, gdy wynaleziono triodę, urządzenie z możliwością regulacji ruchu elektronów z żarnika na płytkę i tym samym modulowania dźwięku (zwane również „zaworem"), rozpoczął prace nad nowym projektem. Ostatecznie wzmacniacz audio został zbudowany przez Lee De Foresta ok. roku 1912. Triodowy wzmacniacz próżniowy użyto do stworzenia pierwszego radia AM. Wczesne wzmacniacze mocy audio opierały się na lampach próżniowych, a niektóre z nich osiągały szczególnie wysoką jakość dźwięku (np. wzmacniacz Williamsona z lat 1947-1949).

1912

We wrześniu tego roku po raz pierwszy zostały użyte publicznie elektryczne głośniki. Firma Bell Telephone Co., we współpracy z Western Electric, zainstalowała w chicagowskim teatrze Olympic dwa chłodzone wodą nadajniki głośnikowe, induktor i dziesięć głośników, które nie tylko wzmacniały głos ze sceny, lecz także transmitowały na widownię efekty dźwiękowe spoza niej.

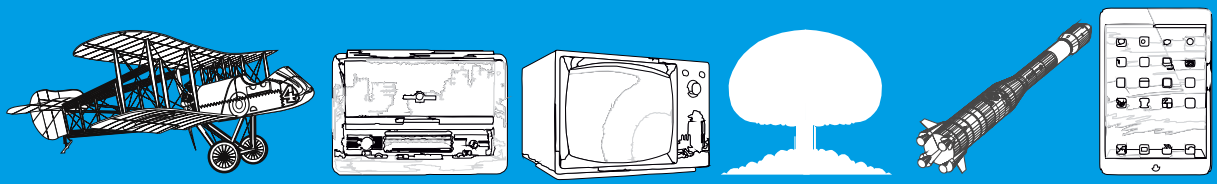
1913

Gubernator stanu Oklahoma wygłasza mowę transmitowaną przewodowo do miejsca, w którym odbywało się zgromadzenie 345 osób, oddalonego o ok. 200 km od miejsca nadawania – głośniki zostają wówczas po raz pierwszy wykorzystane jako element systemu nagłaśniającego.

1915

Duński inżynier Peter L. Jensen i Edwin Pridham produkują w Napa w Kalifornii pierwsze praktyczne głośniki z ruchomą cewką. Wykonaną z miedzianego drutu i połączoną z membraną cewkę umieścili pomiędzy silnymi magnesami, a następnie dodali gramofonową tubę w kształcie litery S. Jensenowi odmówiono jednak przyznania patentów, a ponieważ obu konstruktorom nie udało się sprzedać swoich produktów firmom telefonicznym, w 1915 r. zmienili oni rynek docelowy na radiotelefony i systemy nagłośnieniowe, nazywając swój produkt Magnavox. Jensen przez lata po wynalezieniu głośnika był współwłaścicielem firmy Magnavox.

eprasa.pl e5df3980f9



1924

Chester W. Rice z firmy General Electric oraz Edward W. Kellog z AT&T (**6**) opracowują konstrukcję (głośnik magnetoelektryczny), która przypomina dzisiejsze modele. Przełom polegał na wykorzystaniu magnesu, ruchomej cewki i membrany. Obaj inżynierowie pracowali razem w Schenectady w stanie Nowy Jork nad stworzeniem nowoczesnego głośnika i pierwszego elektrycznego systemu wzmacniającego. W 1921 r. opracowali działający prototyp, a następnie rozwiązali problemy z generowaniem stłumionego dźwięku, które uniemożliwiałyby rynkowe konkurowanie z dobrze sprzedającą się tubą. Ich urządzenie charakteryzowały: wystarczająco duża dynamika w zakresie częstotliwości, by być lepszym niż tuba, oraz znaczne zwiększenie głośności (dB). W 1925 r. obaj złożyli wniosek patentowy, a po kilku latach udoskonalili swój wynalazek, który stał się pierwszym komercyjnym produktem tego typu, zwany głośnikiem Radiola 104. W 1926 r. sprzęt ten kosztował 250 dolarów, co stanowi dzisiejszą równowartość ok. 3 tys. dolarów amerykańskich. Głośnik został wyprodukowany pod szyldem firmy RCA.

1924

Walter H. Schottky wraz z dr. Erwinem Gerlachem wynajdują mikrofon wstęgowy (**7**). Pomysł polegał na tym, by zawiesić bardzo cienką wstęgę w polu magnetycznym, dzięki czemu może ona generować sygnały elektryczne. Rozwiązanie to nie było zbyt praktyczne, dopóki pod koniec lat 30. nie stały się dostępne silne magnesy stałe.

1930

Peter L. Jensen wprowadza na rynek pierwsze głośniki z magnesami stałymi. Duże, ciężkie magnesy żelazne były jednak niepraktyczne, więc głośniki z cewką dominowały do momentu upowszechnienia się po II wojnie światowej lekkich magnesów aluminiowych.

1934

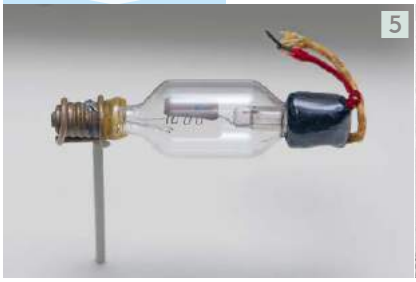
Harold Black zaczyna stosować negatywne sprzężenie zwrotne, co pozwoliło na znaczne obniżenie poziomu zniekształceń we wzmacniaczach, kosztem obniżenia mocy.

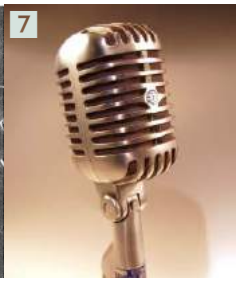
1937

Wytwórnia filmowa Metro-Goldwyn-Mayer wprowadza pierwszy w branży filmowej standardowy system nagłośnienia sal kinowych – *The Shearer Horn System for Theatres*. Wykorzystano w nim cztery 15-calowe przetworniki niskiej częstotliwości, zwrotnicę sieciową o częstotliwości 375 Hz oraz pojedynczą wielokomórkową tubę z dwoma przetwornikami kompresji, zapewniającymi wysokie częstotliwości.

1947

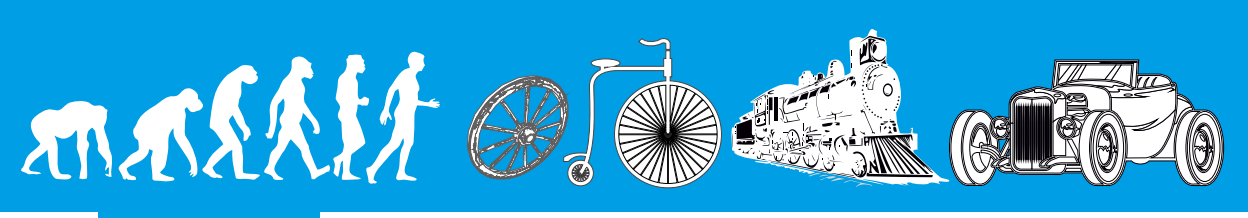
W związku z postępem, jaki dokonał się w czasie II wojny światowej, nastąpił gwałtowny rozwój technologii, również w dziedzinie nagłaśniania i wzmacniania dźwięku. Najwcześniejsze rodzaje wzmacniaczy audio były wykonane z lamp próżniowych lub zaworów. Przykładem – wspominany wcześniej wzmacniacz Williamsona, powstały na bazie koncepcji opublikowanej przez brytyjskiego inżyniera Davida Theodore'a Nelsona Williamsona w magazynie „Wireless World" w maju 1947 r.





5. *Audion* Lee De Foresta z 1906 r.; 6. Edward Kellogg i Chester Rice; 7. Stary mikrofon wstęgowy

eprasa.pl e5df3980f9



1954

Edgar Villchur (**8**) opracowuje w Cambridge, w stanie Massachusetts, akustyczną zasadę zawieszenia głośników, czyli obudowy konstrukcji, która korzysta z jednego lub więcej sterowników głośników zamontowanych w zamkniętej skrzyni lub szafie. Pozwoliło to uzyskać lepszą charakterystykę basu niż w przypadku przetworników instalowanych w mniejszych obudowach, co było ważne podczas przechodzenia do nagrywania i odtwarzania dźwięku stereo. Villchur wraz ze swoim partnerem Henrym Klossem założył firmę Acoustic Research, której zadaniem stała się produkcja i wprowadzanie na rynek systemów głośnikowych wykorzystujących tę zasadę. Ciągły rozwój konstrukcji obudów i materiałów doprowadził wkrótce do znacznych usprawnień w zakresie słyszalności dźwięków. Najbardziej zauważalnymi ulepszeniami w nowoczesnych przetwornikach dynamicznych i wykorzystujących je głośnikach stały się: ulepszenia w materiałach stożkowych, wprowadzenie klejów wysokotemperaturowych, rozwój materiałów na magnesy trwałe, postęp dotyczący technik pomiarowych, wspomaganie komputerowe projektów i analiza elementów skończonych. Przy niskich częstotliwościach bardzo ważne na poziomie projektu okazało się zastosowanie teorii sieci elektrycznych do parametrów akustycznych, na które pozwalają różne konstrukcje obudów. Pierwsze zestawy głośnikowe, czyli głośniki zamknięte w obudowie, opatentowano w 1958 r.

1957

Prof. dr Fritz Sennheiser wraz z ekspertami z dziedziny przesyłu radiowego oraz we współpracy z niemieckim nadawcą Norddeutscher Rundfunk wprowadzają mikrofon bezprzewodowy do zastosowań telewizyjnych. Nadajnik SK 1001 miał lampę elektronową i zasięg do 100 m, a pracował maksymalnie przez 5 godzin.

lata 60.

Elektryczne megafony stopniowo zastępują swoich poprzedników, czyli wersje akustyczne (**9**). Mimo to aż po dziś dzień tani, lekki i wytrzymały megafon akustyczny jest używany w wielu miejscach i sytuacjach, np. podczas imprez sportowych czy na basenach i plażach – wszędzie tam, gdzie wilgoć mogłaby uszkodzić elektronikę.

1964

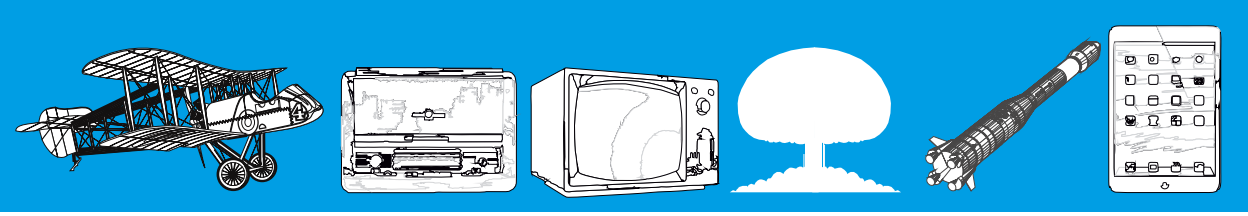
Raymon Dones z Kalifornii, uzyskał pierwszy patent na subwoofer (**10**), zaprojektowany specjalnie w celu wszechstronnego poszerzenia zakresu niskich częstotliwości nowoczesnych systemów stereo.

lata 70.

Tranzystory krzemowe wypierają technologię zaworów lampowych. Odtąd większość nowoczesnych wzmacniaczy audio opiera się na urządzeniach tranzystorowych (typu BJT, FET i MOSFET), które są lżejsze, bardziej niezawodne i energooszczędne, a także wymagające mniej zabiegów konserwacyjnych niż wzmacniacze lampowe. Lepiej radzą sobie też w redukcji poziomów zniekształceń. Lampy nie zostały jednak całkowicie porzucone i wciąż są dostępne np. we wzmacniaczach gitarowych czy w audiofilskim sprzęcie audio.

8. Edgar Villchur; 9. Kobieta z elektrycznym megafonem; 10. Współczesny subwoofer

eprasa.pl e5df3980f9



Klasyfikacja niektórych urządzeń nagłaśniających dźwięk

Podział głośników ze względu na zasadę działania

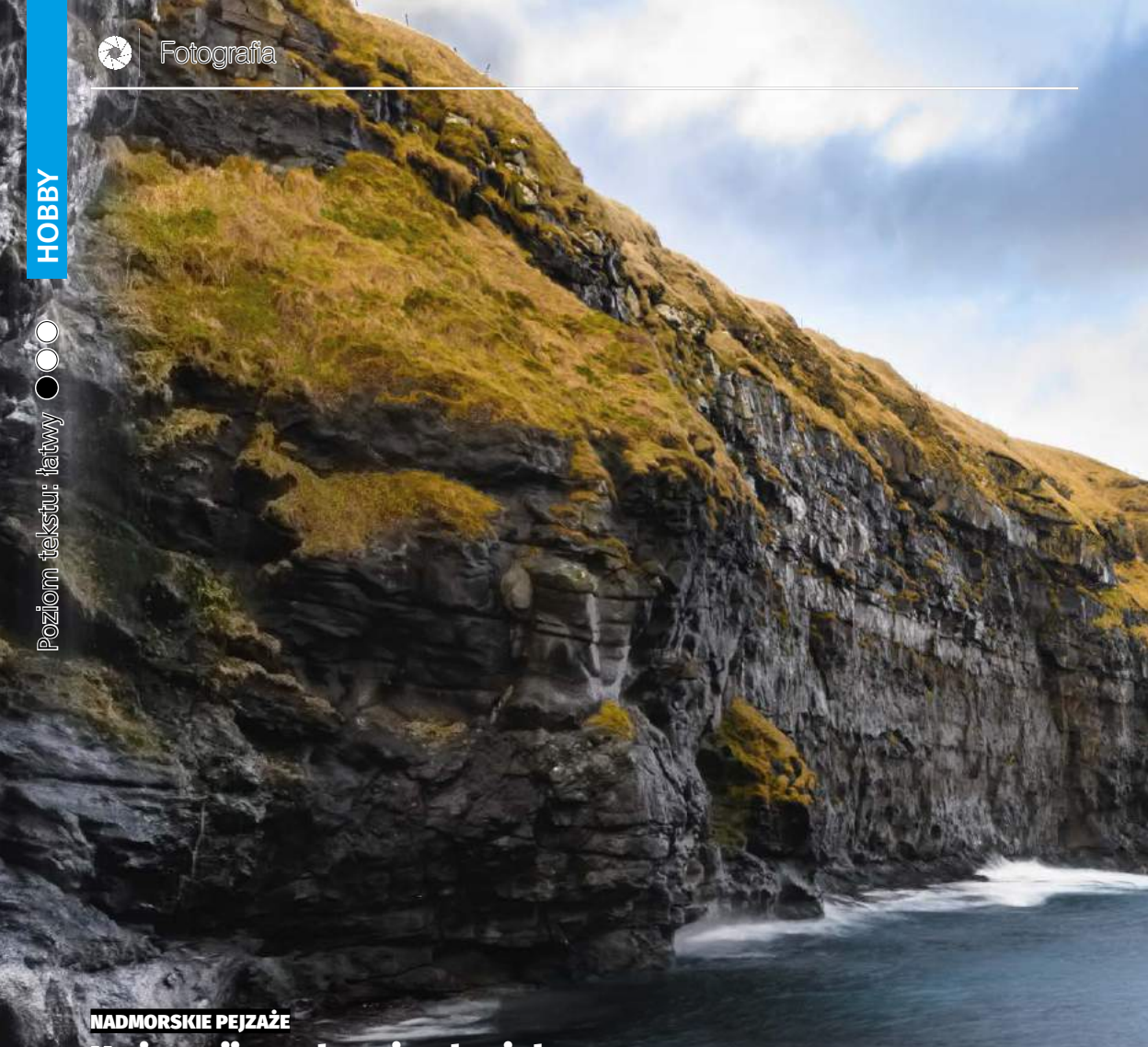
Magnetoelektryczne (dynamiczne) – w polu magnetycznym magnesu umieszcza się przewodnik (cewkę magnetyczną), w którym płynie prąd elektryczny. Oddziaływanie magnesu i przewodnika z prądem wywołuje ruch przewodnika, do którego przymocowana jest membrana. Cewka jest połączona sztywno z membraną, a całość zostaje odpowiednio zawieszona tak, aby zapewnić osiowy ruch cewki w szczelinie magnesu, bez ocierania się o magnes.
Elektromagnetyczne – przepływ prądu o częstotliwości akustycznej powoduje powstanie zmiennego pola magnetycznego. Magnesuje ono rdzeń ferromagnetyczny połączony z membraną, a przyciąganie i odpychanie rdzenia powoduje drgania membrany.
Elektrostatyczne – na naelektryzowaną membranę z cienkiej folii – mającą napyloną warstwę metaliczną z jednej lub dwóch stron, bądź będącą elektretem – oddziałują dwie perforowane elektrody, umieszczone z obu stron folii (jedna elektroda ma odwróconą fazę sygnału o 180 stopni w stosunku do drugiej), wywołując w ten sposób drgania folii w takt sygnału.
Magnetostrykcyjne – pole magnetyczne wywołuje zmianę wymiarów materiału ferromagnetycznego (zjawisko magnetostrykcyjne). Ze względu na duże częstotliwości drgań własnych elementów ferromagnetycznych, tego typu głośniki stosowane są do otrzymywania ultradźwięków.
Piezoelektryczne – pole elektryczne wywołuje zmianę wymiarów materiału piezoelektrycznego; stosowane w głośnikach wysokotonowych i ultradźwiękowych.
Jonowe (bezmembranowe) – rodzaj głośnika bezmembranowego, w którym funkcję membrany pełni łuk elektryczny wytwarzający plazmę.

Rodzaje mikrofonów

Kwasowy – połączona z membraną iglica porusza się w rozcieńczonym kwasie.
Stykowy (węglowy) – rozwinięcie mikrofonu kwasowego, w którym kwas zastąpiono granulkami węgla, zmieniającymi swą rezystancję pod wpływem ciśnienia wywieranego przez membranę na granulat. Tego rodzaju rozwiązania stosowane są przeważnie w telefonach.
Piezoelektryczny – jest to kondensator, przetwarzający sygnał akustyczny w napięciowy.
Dynamiczny (magnetoelektryczny) – drgania powietrza wytwarzane przez fale dźwiękowe poruszają cienką elastyczną membranę i połączoną z nią cewkę, umieszczoną w silnym polu magnetycznym wytwarzanym przez magnes. W efekcie na zaciskach cewki generowane jest napięcie – siła elektrodynamiczna, czyli drgania umieszczonej między biegunami magnesu cewki, wzbudza w niej prąd elektryczny o częstotliwości odpowiadającej częstości drgań fal dźwiękowych.
Pojemnościowy (elektrostatyczny) – mikrofon tego typu składa się z dwóch elektrod podłączonych do źródła napięcia stałego. Jedna z nich jest nieruchoma, natomiast drugą stanowi membrana wystawiona na działanie fal dźwiękowych, które wprawiają ją w drgania.
Pojemnościowy elektretowy – odmiana mikrofonu pojemnościowego, którego membrana albo nieruchoma okładzina wykonana jest z elektretu, czyli dielektryka o trwałej polaryzacji elektrycznej.
Pojemnościowy wielkiej częstotliwości – zawiera generator wysokiej częstotliwości oraz układ symetrycznego modulatora i demodulatora. Zmiana pojemności między elektrodami mikrofonu powoduje modulowanie amplitudy przebiegów w.cz., z których po demodulacji otrzymuje się przebieg małej częstotliwości (m.cz.), odpowiadający zmianom ciśnienia akustycznego na membranie.
Laserowy – w tego typu konstrukcji wiązka lasera, odbijając się od drgającej powierzchni, pada na element światłoczuły odbiornika. Wartość sygnału jest zależna od miejsca padania wiązki. Dzięki wysokiej spójności wiązki lasera membrana może znajdować się w znacznej odległości od nadajnika i odbiornika wiązki.
Światłowodowy – wiązka światła przesyłana przez pierwszy światłowód po odbiciu od środka membrany pada na początek drugiego światłowodu. Drgania membrany powodują zmiany natężenia światła, które następnie zostają zamienione na sygnał elektryczny.
Mikrofony systemów bezprzewodowych – zasadnicza różnica w konstrukcji mikrofonu bezprzewodowego polega jedynie na innym sposobie przesyłania sygnału niż w systemie przewodowym. W miejsce kabla stosuje się nadajnik wmontowany w obudowę albo osobny moduł przymocowany do instrumentu lub noszony przez muzyka oraz odbiornik znajdujący się w pobliżu stołu mikserskiego. Najczęściej stosowane nadajniki pracują w systemie modulacji częstotliwościowej FM w pasmach UHF (470-950 MHz) lub VHF (170-240 MHz). Ten sam kanał, na którym pracuje mikrofon, należy wybrać w odbiorniku. ■

M.U.

eprasa.pl e5df3980f9



NADMORSKIE PEJZAŻE

Uwiecznij przybrzeżne krajobrazy

Jason Parnell-Brookes pokazuje, jak zrobić użytek z linii brzegowej i stosować filtry, aby w pełni wykorzystać pod kątem fotograficznym swoją wycieczkę nad morze

Pogoda na wybrzeżu bywa nieprzewidywalna. Pamiętaj, aby sprawdzić prognozę i obserwować kierunek przesuwania się chmur, kiedy – będąc już w wybranej lokalizacji – będziesz próbował przewidzieć, z jakimi warunkami atmosferycznymi będziesz miał do czynienia za chwilę. Zachmurzone niebo oznacza miękkie cienie i bardziej równomierną ekspozycję poszczególnych odcieni sceny, podczas gdy jasne słońce powoduje utratę widoczności szczegółów w światłach i w cieniach.
Ciemne klify, jasne niebo i błyszcząca woda oznaczają dużą dynamikę tonalną fotografowanej scenerii – od głębokiej czerni po czystą biel, a wszystko to na jednym obrazie. Dobranie ekspozycji w celu poprawnego naświetlenia klifów prześwietliłoby niebo, pozbawiając je szczegółów, podczas gdy próba poprawnego zarejestrowania nieba sprawiłaby, że klify na zdjęciu stałyby się zbyt ciemne.
Połyskująca woda obniża z kolei kontrast w dolnej części kadru poniżej i może nawet powodować powstanie niepożądanych odblasków. Na szczęście wielu z tych problemów można się pozbyć lub je ograniczyć, używając odpowiednich filtrów.
Stosuj zasadę trójpodziału kadru, aby linia horyzontu nie dzieliła obrazu na pół. Umieść też klify na pionowych liniach siatki dzielącej kadr na dziewięć pól i wykorzystaj ich zbocza do poprowadzenia wzroku w głąb kadru. Na naszym głównym zdjęciu krawędzie klifów biegną w stronę środka obrazu, ale się ze sobą nie łączą: oko jest więc przyciągane do środka zdjęcia i jest tam zatrzymywane przez naturalną plamę światła, które odbija się w tym miejscu od powierzchni wody.

epr.asa.pl e5df398019

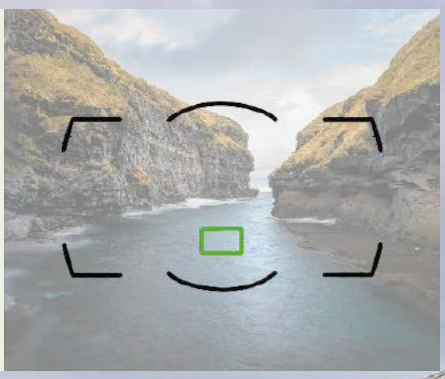
KREATYWNE fotografowanie

Jason Parnell-Brookes

eprasa.pl e5dt398019

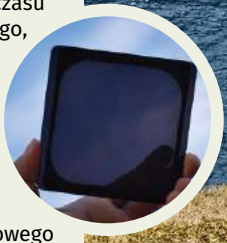
1. Kompozycja
Spraw, by aparat pozostawał nieruchomy podczas ekspozycji, mocując go na statywie. Pomoże to nie tylko zachować ostrość zdjęć przy dłuższych czasach otwarcia migawki, ale ułatwi także precyzyjne zaplanowanie kompozycji. Dzięki możliwości wprowadzania niewielkich poprawek przy użyciu głowicy statywu będziesz mógł skoncentrować się na uzyskaniu prostej linii horyzontu oraz poszukać innych mocnych elementów kompozycji kadru.

2. Ostrość
Zogniskuj obiektyw mniej więcej w jednej trzeciej głębokości sceny. Odpowiada to w przybliżeniu ustawieniu ostrości na odległość hiperfokalną, która maksymalizuje głębię ostrości, pozwalając zarejestrować wyraźny obraz obiektów od pierwszego planu aż po odległe tło.



3 Filtr gradientowy
Niebo jest zwykle dużo jaśniejsze niż wszystko, co znajduje się na zdjęciu na pierwszym planie, dlatego należy użyć gradientowego neutralnego filtra szarego. Spowoduje to przyciemnienie połowy obrazu (nieba), ze stopniowym zanikaniem tego efektu, aż do całkowitego jego braku w drugiej dolnej połowie ujęcia (krajobraz).

4. 6-stopniowy filtr szary
Czasami nie możesz uzyskać czasu migawki wystarczająco długiego, aby zarejestrować rozmyty ruch. Dlatego należy nałożyć na obiektyw neutralny filtr szary, aby ograniczyć ogólną ilość światła docierającego do matrycy. W tym przypadku, aby uzyskać rozmycie na wodzie, użyliśmy 6-stopniowego neutralnego filtra szarego.



5 Ustawienia
Przy otworze przysłony f/10 wybranym w celu zwiększenia głębi ostrości, czas otwarcia migawki ustawiony w trybie manualnym o wartości 1,6 s powoduje nieznaczne rozmycie ruchu fal, sprawiając jednocześnie, że pewne ich szczegóły są delikatnie widoczne.

Poziom tekstu: łatwy ●○○

Z POWIETRZA

Z lotu ptaka

Filip Snajdr fotografuje przy pomocy drona, aby uchwycić znikające światło dnia

To zdjęcie zrobiłem podczas podróży przez dolinę Glencoe w regionie północnej Szkocji zwanym Highlands. Wszystkie baterie do mojego drona wyczerpały się i byłem przekonany, że tego dnia skończyłem już fotografowanie. Minąłem boczną drogę do Glen Etive i ruszyłem do domu. Nie wiem, co wówczas strzeliło mi do głowy, ale po kilkunastu kilometrach zawróciłem. Tego dnia jakaś tajemnicza siła przyciągała mnie do Glen Etive. Kiedy dotarłem na miejsce, wyłączyłem silnik, ale byłem tak podekscytowany oglądaną scenerią, że zostawiłem włączone światła. Ponieważ był to stary samochód, jego akumulator rozładował się w ciągu kilku minut. Na szczęście miałem ze sobą urządzenie rozruchowe. Można go użyć do podładowania akumulatora samochodowego... ale także do naładowania baterii innych urządzeń. Zgadnij, co zrobiłem? Naładowałem jeden z akumulatorów drona, aby uchwycić ostatnie chwile zachodu słońca.

Fotografowanie dronem

Aparat, w jaki wyposażony jest DJI Mavic Pro, ma stałą przysłonę f/2,2, więc Filip często używa neutralnych filtrów szarych. – W tym przypadku, aby uzyskać właściwy poziom naświetlenia zdjęcia, zastosowałem filtr ND4 przy czasie otwarcia migawki 1/120 s – mówi. Zawsze staram się ustawiać czułość matrycy na ISO 100, aby zminimalizować szum matrycy.

f/2,2 | 1/120 s | ISO 100

Warunki atmosferyczne

Filip zaczekał, aż promienie słońca przedostaną się przez chmury i rozświetlą dolinę. – Ludzkie oko lubi harmonię i prostotę. Myślę, że to właśnie jest powód, dla którego ten obraz jest tak interesujący i podoba się tak wielu oglądającym. Fotografia ta znalazła się na liście nominowanych do nagród w konkursie British Photography Awards w 2019 roku.

Kształty natury

Filip chciał podkreślić symetrię krajobrazu. – Kiedy zobaczyłem meandrującą rzekę, od razu wiedziałem, że powinienem sfotografować ją z powietrza – mówi. Jak tylko wzleciałem nim w górę, od razu poczułem, że pejzaż ten ma w sobie olbrzymi potencjał.

eprasa.pl e5df3980f9

Quiz momentalny

Po przeczytaniu całego numeru sprawdź, co Ci zostało w głowie

1 Autorem jakiej kontrowersyjnej substancji był noblista Paul Müller?

2 *Augmented Human*, czyli po polsku…?

3 Co było ponoć inspiracją dla projektantów Auburna Cabin Speedstera?

4 Z ilu prześwietleń rentgenowskich płuc składa się ekwiwalent dawki promieniowania, którą otrzymuje rocznie palacz papierosów?

5 Zhang Yiming wprawdzie podbił świat, ale ugiął się przed:
a) żoną,
b) papieżem,
c) cenzorem?

6 W matematyce dyskretnej ważne są przestawianki, czyli…

7 Na którym francuskim uniwersytecie powstał algorytm *Intelligent Trial and Error*?

8 Jak długo może latać – dzięki małym panelom słonecznych oraz miniaturowym siłownikom piezoelektrycznym – RoboBee X-Wing?

9 Co zwiera przekaźnik RL1, gdy po zmierzchu tranzystor T2 przestaje przewodzić i włącza się tranzystor T1?

10 Który kluczowy mysi organ, zdaniem badaczki z Harvardu, Amy Wagers, miałby ulegać odnowie dzięki białku GDF11?

11 Jakiej głębokości nie może przekroczyć warstwa wody, by dało się jej zaczerpnąć za pomocą abisynki?

12 Wyciągnięcie czego grozi ludzkości w najnowszej teorii Nicka Bostroma?

13 Ile czasu musieliby poświęcić ludzie na trening w grze *online* „Dota 2", by osiągnąć poziom, na jaki w ciągu zaledwie dziesięciu miesięcy weszło oprogramowanie zaprojektowane przez firmę OpenAI, które pokonało mistrzów świata, drużynę OG 2-0?

14 Co niemal identycznego urządził na dwóch piętrach Hans Selye:
a) laboratoria do badań biologicznych;
b) sale prezentacyjne dla naukowców,
c) pomieszczenia do testów nowych konstrukcji?

15 Do wnętrza czego teleportowali foton naukowcy z Narodowego Uniwersytetu w Jokohamie?

16 Monitorami jakiego pola są KRK Rokit 5 G4?

17 Technika, sztuka i wizja – jakiego wydziału to atrybuty?

18 O ile wzrosła średnia długość ludzkiego życia w ciągu ostatniego tysiąclecia?

19 Do której generacji maszyn należy F-35?

20 W związku z rozwojem jakiej przyszłej kosmicznej dziedziny gospodarki NASA organizuje misję na 16 Psyche?

21 Co wykonane z kory brzozowej trzyma wódz Iscouakité w „Codex canadensis"?

22 Która struktura zaczyna wykazywać niezwykłe właściwości po ułożeniu na sobie dwóch arkuszy pod określonym kątem?

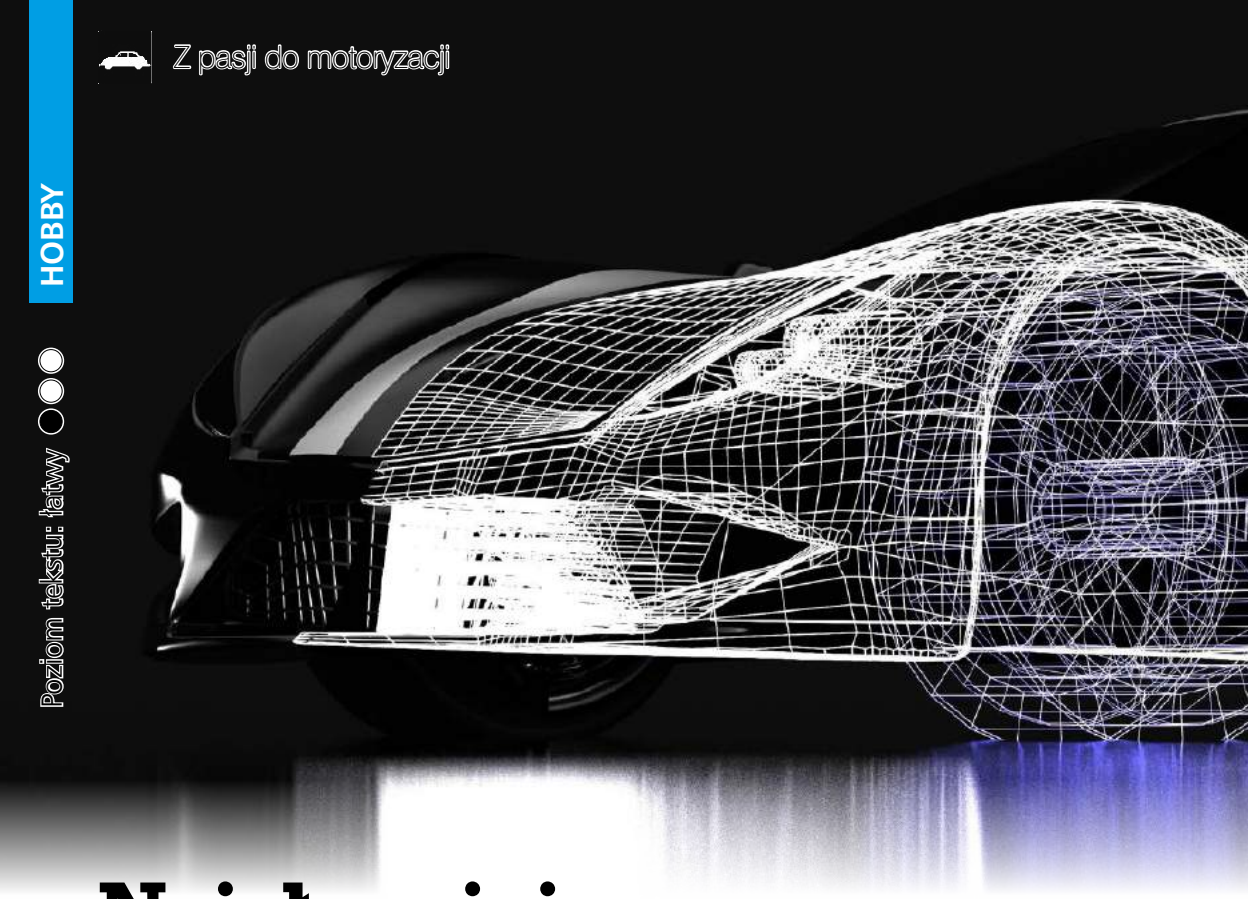
23 W jakiej kategorii wiekowej Aleksandra Goryachkina zdobyła swój pierwszy tytuł mistrzyni świata?

24 Ile podziemnych dopływów Tamizy przepływa pod Londynem?

25 Jakiej branży dotyczyła powołana w 1918 r. w Polsce spółka akcyjna PTPE?

ODPOWIEDZI
1. DDT; **2.** Roszczerzony człowiek; **3.** Opływowe kadłuby samolotów; **4.** Trzystu; **5.** c); **6.** Permutacje; **7.** Piotra i Marii Curie; **8.** Bez końca; **9.** Sygki; **10.** Mózg; **11.** 7 metrów; **12.** Czarnej kuli; **13.** 45 tysięcy lat; **14.** a); **15.** Diamentu; **16.** Bliskiego; **17.** Architektury; **18.** Z 19 do 80 lat; **19.** Piątej; **20.** Górnictwa; **21.** Megafon; **22.** Grafenu; **23.** Do lat 10; **24.** Dwadzieścia; **25.** Elektryczneej.

eprasa.pl e5df3980f9



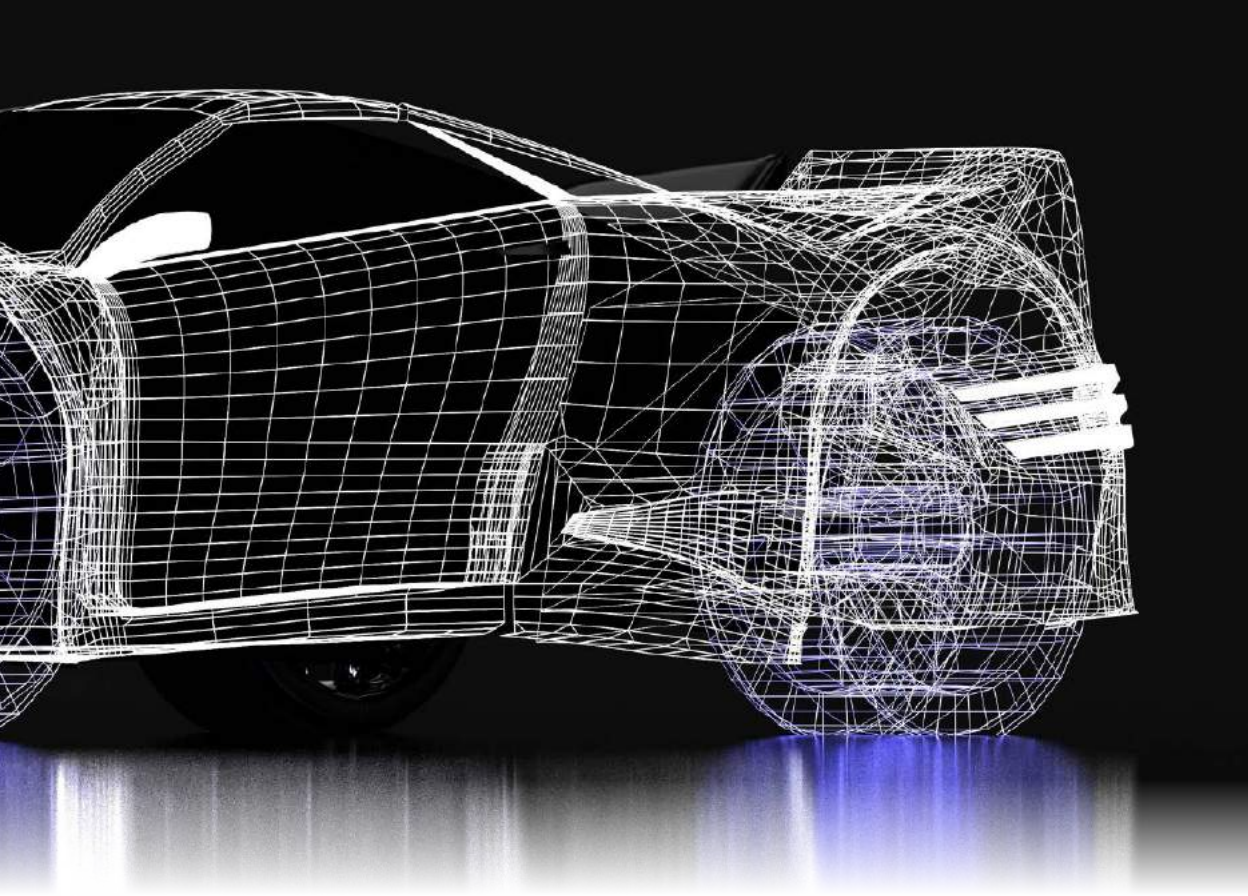
Najsłynniejsze samochody koncepcyjne

Są pokazem możliwości producentów, wizją przyszłości według stylistów, zaskakują wyszukanym stylem i wyrafinowaną technologią, wyznaczają trendy, a czasami w uproszczonej formie trafiają do seryjnej produkcji.

Prototyp koncepcyjny to samochód stworzony w celu zaprezentowania nowej stylistyki danej marki, nowatorskich koncepcji rodzących się w głowach projektantów i ich wizji rozwoju motoryzacji – zwykle jest on także nośnikiem najnowszych, innowacyjnych technologii, które producenci planują zastosować w przyszłości. Auta takie są prezentowane na wystawach motoryzacyjnych, przede wszystkim w Genewie, Frankfurcie, Paryżu, Tokio lub Detroit – głównie po to, aby podkreślić potencjał i renomę danej marki oraz ocenić reakcje klientów na nowe i radykalne projekty, zanim zapadną ważkie decyzje o ich wdrożeniu do masowej produkcji. Zdarzało się, że pokazowe *concept cars*, które początkowo nie były w ogóle planowane jako auta produkcyjne, po entuzjastycznym przyjęciu przez potencjalnych klientów i media, a następnie pewnych (zwykle dość znacznych) modyfikacjach, trafiały jednak na linie montażowe. I odwrotnie, niemalże przedprodukcyjne projekty aut poddane ostrej krytyce były zawieszane lub odsyłane do głębokich poprawek.

Gwoli ścisłości – samochód koncepcyjny, choć często zamiennie nazywany bywa prototypem, nie jest tożsamy z prototypem „produkcyjnym", który zawsze poprzedza seryjną produkcję i służy do przeprowadzenia praktycznych tekstów nowego modelu. Zwykle samochody koncepcyjne są efemerydami, ale niektóre z nich, jak np. GM Le Sabre czy Alfa

eprasa.pl e5df3980f9



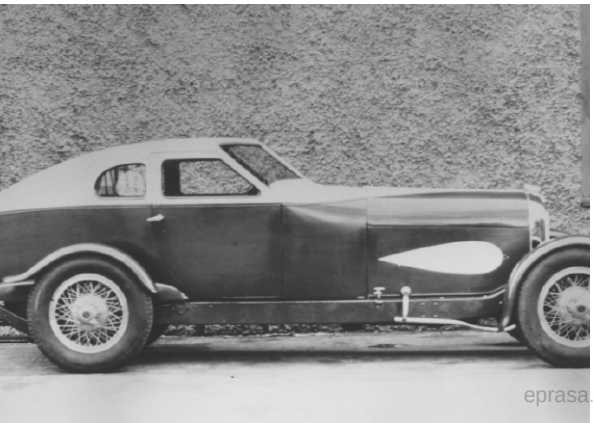
Romeo Carabo, wywoływały stylistyczne rewolucje i kreowały wieloletnie trendy w całym przemyśle motoryzacyjnym.

Oto nasza lista najsłynniejszych prototypów w historii motoryzacji. Całkowicie subiektywna i z braku miejsca, niestety, mocno wybiórcza. Z pewnością można do niej dopisać jeszcze wiele ciekawych pozycji.

Pierwsze koncepty

Za chronologicznie pierwszy samochód koncepcyjny uznaje się **Auburna Cabin Speedstera,** zbudowanego na przełomie 1928 i 1929 r. przez firmę karoseryjną Griswold Body Co. z Detroit. Inspiracją były ponoć opływowe kadłuby samolotów. Powstał dwumiejscowy pojazd z aluminiową karoserią, rzędowym, ośmiocylindrowym silnikiem Lycoming o mocy 125 KM i hamulcami hydraulicznymi. Auto wykorzystywano w celach reklamowych, prezentując na pokazach samochodowych, ale już po miesiącu od premiery jedyny istniejący egzemplarz spłonął podczas wielkiego pożaru na wystawie w Los Angeles.

Krótki żywot prototypowego Auburna sprawił, że historycy motoryzacji częściej za pierwszy w dziejach samochód koncepcyjny uznają skonstruowanego dziewięć lat później **Buicka Y-Job** (1938). Istotne jest także to, że jego twórca, słynny designer Harley Earl, zaprojektował go z założenia jako auto pokazowe, które miało być nośnikiem nowych idei stylistycznych koncernu General Motors. Niezwykły Y-Job zdefiniował styl marki Buick aż do lat 50., a charakterystyczny wertykalny grill jest wykorzystywany przez

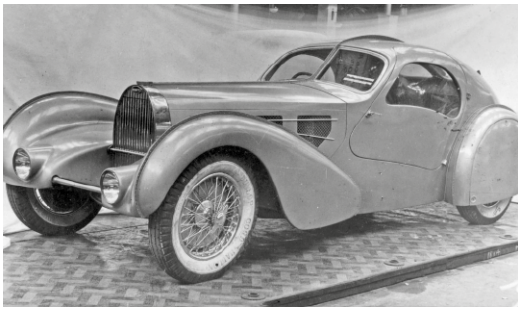


eprasa.pl e5df398019

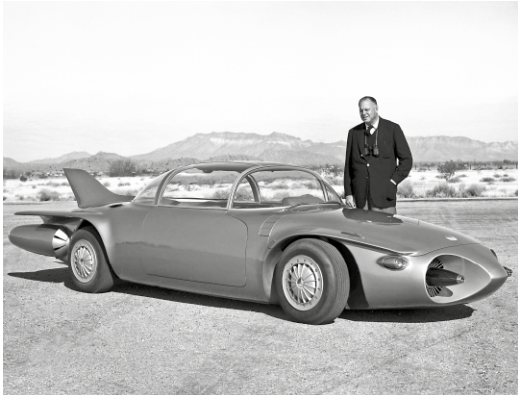
tego producenta do dzisiaj. Y-Job był punktem wyjścia do stworzenia przez Earla jeszcze słynniejszego samochodu koncepcyjnego, jakim był **GM Le Sabre** (1951) – najbardziej wpływowy projekt amerykańskiej motoryzacji lat 50. XX w. Wyróżniał się niewiarygodnie długim i szerokim nadwoziem ozdobionym wielką ilością chromów oraz licznymi elementami nawiązującymi do myśliwców odrzutowych i rakiet wystrzeliwanych w przestrzeń kosmiczną. Auto napędzał aluminiowy V-8 HEMI 335 KM, który spalał mieszaninę metanolu i benzyny. Zbiorniki paliwa o pojemności 20 galonów znajdowały się w płetwach ogonowych.

Aston Martin Atom (1939) Nie tylko Amerykanie mieli swoje pionierskie prototypy. Na Starym Kontynencie pierwsze takie auto już w 1939 r. zbudował brytyjski Aston Martin. **Atom** wyróżniał się rewolucyjnym jak na tamte czasy wzornictwem i aluminiowym nadwoziem. Ponoć to właśnie przejażdżka tym samochodem skłoniła Davida Browna (późniejszego twórcę potęgi tej brytyjskiej marki) do wykupienia Astona Martina.

Bugatti Aérolithe/Type 57SC Atlantic (1938) O prototypie **Aérolithe** wiadomo niewiele więcej ponad to, że był bazą do stworzenia równie



niezwykłego Atlantica, którego w zasadzie także można uznać za samochód koncepcyjny, bo stworzony jedynie w trzech egzemplarzach. Auto jak na swoje czasy prezentowało się futurystycznie. Wyróżniała je nietypowa linia drzwi i szyb, wielkie błotniki, długa maska, szew grzbietowy biegnący pionowo przez całe auto i ostra płetwa, dzieląca nadwozie na dwie odrębne części, połączone za pomocą nitów. Pod maską umieszczono 8-cylindrową turbodoładowaną jednostkę o mocy 170 KM, która rozpędzała Atlantica do 200 km/godz., co w roku 1938 było prędkością oszałamiającą.



GM Firebird i Futurlinery I ponownie wracamy do Ameryki i oryginalnych pomysłów Harleya Earla. **Firebirdy** to trzy niezwykłe koncepty, powstałe specjalnie na organizowane przez GM w latach 1953, 1956 i 1959 pokazy motoryzacyjne Motorama. Firebirdy bardziej przypominały rakiety i odrzutowce niż zwykłe auta i miały być dowodem na innowacyjność koncernu GM. Firma ta miała zresztą duże doświadczenie w organizowaniu motoryzacyjnych pokazów z niezwykłymi prototypami w roli głównej. W latach 40. i 50. w ramach akcji „Parada Postępu" po całych Stanach Zjednoczonych jeździły kawalkady autobusów **GM Futurliner** (1939) – 10-metrowych pojazdów, wysokich na 3,5 m. Żeby usiąść za kierownicą,

eprasa.pl e5df3980f9

trzeba było wdrapać się po schodkach. Wyprodukowano dwanaście egzemplarzy tego autobusu, który był wykorzystywany do pokazywania najnowszych nowinek technologicznych, nie tylko z dziedziny motoryzacji. Każdy egzemplarz krył w swym wnętrzu inną wystawę.

Abarth 1500 Biposto (1952) Zaprezentowany w 1952 r. na Motor Show w Turynie **Abarth 1500 Biposto** był sensacją, przede wszystkim ze względu na futurystyczne i aerodynamiczne nadwozie, z trzema przednimi lampami przypominające odrzutowiec. Autorem tego motoryzacyjnego dzieła sztuki był Franco Scaglione pracujący dla Bertone. Nadwozie miało 4,5 m długości, a pod maską ważącego 870 kg auta znalazł się dwucylindrowy silnik o pojemności 1,5 litra i mocy 73 KM. Prędkość maksymalna wynosiła ok. 180 km/godz.

Porsche Typ 754 T7 (1959) Historia kultowego 911 zaczyna się od prototypu oznaczonego jako **Typ 754 T7**. Przód auta jest niemal identyczny jak w 911, za to z tyłu podobieństw mamy już nieco mniej, dodatkowo auto było czteroosobowe. Typ 754 T7 to model 356 przepoczwarzający się w 911.

Chevrolet Mako Shark (1961) Samochód koncepcyjny **XP-755**, znany również jako **Mako Shark**, został zaprojektowany przez Larry'ego Shinodę pod kierownictwem szefa designu GM Billa Mitchella w 1961 r., jako prototypowa wersja późniejszego Chevroleta Corvette. Zgodnie z nazwą, przednia część auta inspirowana była wyglądem mako ostronosego, jednego z najszybszych rekinów.

Chrysler Turbine Car (1963) Była to próba stworzenia auta napędzanego turbiną gazową. Zaletami wykorzystania takiego napędu była relatywnie prosta konstrukcja (np. brak gaźnika, zaworów, tylko jedna świeca zapłonowa), cicha praca (mimo „odrzutowego" brzmienia) i możliwość wykorzystania różnych paliw. **Chrysler Turbine Car** mógł jeździć zasilany benzyną, olejem napędowym, paliwem lotniczym, a nawet naftą, olejem roślinnym czy alkoholem. Sprawdził to podobno sam prezydent Meksyku, który zatankował samochód… tequilą. Silnik miał 130 KM i aż 576 Nm. Nadwozie zaprojektowała włoska firma karoseryjna Ghia. Projekt ostatecznie zawieszono, ze względu na problemy finansowe Chryslera.

eprasa.pl e5df3980f9

Latający spodek, BAT-y i Carabo Alfy Romeo Bez wątpienia jedne z najciekawszych prototypów w historii wyjechały z biur projektowych Alfa Romeo. W 1952 r. firma karoseryjna Touring stworzyła dla tej włoskiej marki niesamowity model **1900 C52**, lepiej znany pod potoczną nazwą **Disco Volante** (wł. latający spodek). Auto rzeczywiście kształtem przypominało statki Obcych. Nie jest to co prawda typowy samochód koncepcyjny, ponieważ powstały egzemplarze dopuszczone do ruchu, ale w liczbie jedynie pięciu sztuk! W wersji *spider* i *coupé*; z silnikami 2.0 R4 o mocy 158 KM i 3.0 R6 o mocy 230 KM.

Na bazie Disco Volante w ciągu trzech lat, począwszy od 1953 r., skonstruowano jeszcze bardziej odważne stylistycznie auta studyjne z serii **BAT (Berlinetta Aerodinamica Tecnica): BAT 5** (1953), **BAT 7** (1954) **i BAT 9** (1955). Tym razem za projekt odpowiadało studio Bertone, a konkretnie Franco Scaglione, który otrzymał od Alfy zadanie budowy auta o jak najniższym współczynniku oporu powietrza. Efekt był więcej niż zadowalający – w „siódemce" Cx wynosił 0,19! W roku 2008 Bertone zaprezentowało dodatkowo bardziej współczesny koncept – **BAT 11**, inspirowany modelami z lat 50.

Najbardziej wpływowym i zarazem najodważniejszym konceptem Alfy Romeo był jednak model **33 Carabo**, zaprojektowany w 1968 r. przez wybitnego stylistę Marcello Gandiniego, pracującego ówcześnie dla Bertone. W czasach, kiedy w stylistyce dominowały obłości, powstało auto w kształcie wydłużonego klina, poprzecinane ostrymi liniami. Carabo było także pierwszym autem z nowatorskimi nożycowymi drzwiami. Wywołało prawdziwą stylistyczną rewolucję, a klinowate *coupé* stały się modne na kolejne dwie dekady.

Lancia Stratos Zero (1970) i Megagamma (1978) Inny „kosmiczny" model, który wyszedł spod ręki Gandiniego, to **Lancia Stratos Zero**, pierwowzór legendarnej wyścigówki Lancii Stratos HF. Był to *concept car*, ale normalnie jeżdżący – napęd zapewniał mu centralnie umieszczony silnik V4 o pojemności

eprasa.pl e5df3980f9

1,6 litra i mocy 115 KM pochodzący z Lancii Fulvia. Ze względu na ekstremalnie niską sylwetkę (84 cm) do auta wsiadało się z przodu, przez unoszoną do góry ogromną szybę. Równie minimalistyczne i futurystyczne było wnętrze, z charakterystycznym panelem pośrodku deski rozdzielczej, który współczesnym fanom motoryzacji może przypominać słynny tablet z elektrycznej Tesli. Co ciekawe, Stratos Zero powstał bez zgody Lancii – dopiero po pokazaniu właścicielom włoskiego koncernu gotowego auta, Bertone i Gandini podpisali kontrakt na kontynuowanie prac.

Skoro już jesteśmy przy Lancii, warto również wspomnieć o innym ważnym prototypie stworzonym dla tej marki. W 1978 r. Giorgetto Giugiaro zaprojektował model **Lancia Megagamma**, który co prawda nigdy nie wszedł do seryjnej produkcji, ale zapoczątkował wieloletnią modę na minivany.

Mercedes C111 (1969) **C111** to dzieło stylisty Brunona Sacco, jakże inne od jego pozostałych,

notabene również znamienitych, dokonań. Ten nowatorski Mercedes z trzytłokowym silnikiem Wankla o mocy 280 KM, skrzydłowymi drzwiami rodem z Gullwinga, chowanymi reflektorami i charakterystyczną kładką nad umieszczonym centralnie silnikiem (później to rozwiązanie pojawiło się w równie oryginalnym DeLoreanie DMC-12 czy Lancii Beta Montecarlo), przyciągał wzrok wszystkich odwiedzających salon we Frankfurcie w 1960 r., na którym został po raz pierwszy publicznie pokazany. Jednak słabe wyniki testów zderzeniowych i kolosalne zużycie benzyny w dobie kryzysu paliwowego sprawiły, że C111 nie trafił nigdy do seryjnej produkcji, czego początkowo nie wykluczano. Zbudowano trzynaście egzemplarzy – do naszych czasów przetrwało osiem.

Volkswagen W12 Nardò (1997) Najodważniejszy koncept Volkswagena. **W12 Nardò**, razem z luksusowym Phaetonem, miał pokazać nowe oblicze marki z Wolfsburga. Pierwsza wersja była wyposażona w 5,6-litrowy silnik W12 o mocy 420 KM i napęd na cztery koła.

eprasa.pl e5df3980f9

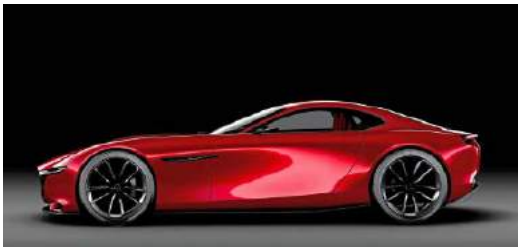
Italdesign Columbus (1992) Auto może niezbyt urodziwe, ale stanowiło ciekawą próbę stworzenia nowej kategorii pojazdów, którą można by nazwać maxivanami. **Columbus** był ogromny – miał 6 m długości i mogło nim wygodnie podróżować siedem lub dziewięć osób. Kierowca zajmował centralną pozycję na wygodnym obrotowym fotelu. Widlasty 12-cylindrowy silnik o pojemności 5 l i mocy 300 KM pracował tuż pod podłogą, w przedniej części pojazdu.

BMW GINA Light (2008) Stylista Chris Bangle zaprojektował dla BMW nie tylko kontrowersyjną „siódemkę", ale również ciekawą i innowacyjną **GINĘ**. Nazwa stanowiła skrót od *Geometry and Functions In N Adaptions*. Oznacza to, że nadwozie może być praktycznie nieskończenie modyfikowane. W jaki sposób? Cała karoseria nie jest ukształtowana ze sztywnego metalu lub włókna węglowego, ale z wytrzymałej, odpornej na warunki atmosferyczne i rozciągliwej powłoki rozpiętej na metalowym stelażu. Poszczególne funkcje samochodu stają się aktywne dopiero wtedy, gdy są potrzebne – np. gdy kierowca chce włączyć światła mijania, po prostu wciska przycisk, a elektryczno-hydrauliczne elementy odpowiednio „napinają" karoserię, odsłaniając reflektory.

Citroen GT (2008) O **Citroenie GT** wspominamy nie ze względu na niezwykłą stylistykę i nowatorstwo, choć tych cech oczywiście mu nie brakuje, ale dlatego, że był to chyba pierwszy samochód koncepcyjny, który powstał z okazji premiery komputerowej gry wyścigowej, a konkretnie „Gran Turismo 5". Był to w pełni mobilny prototyp, napędzany benzynowym motorem o mocy 789 KM. Rozpędzał się do 330 km/godz., a pierwsze 100 km/godz. osiągał w czasie 3,6 s. Zaprojektował go Takumi Yamamoto ze studia Jean Pierre Ploue, a wnętrze stworzył Louis Vuitton.

Najnowsze dzieła stylistów i konstruktorów

Na zakończenie garść przykładów najciekawszych samochodów koncepcyjnych pokazanych w ostatnim czasie.



eprasa.pl e5df3980f9

Sporo szumu wywołała zjawiskowa **Mazda RX Vision**, potencjalny następca modelu RX-8, hurtowo zdobywająca nagrody w motoryzacyjnych konkursach piękności. Z kolei w 2016 r. w Genewie zaprezentowano prototyp nowego **Opla GT**, którym niemiecki producent nawiązał do swojej przeszłości, ale jednocześnie pokazał, jak wyobraża sobie przyszłość popularnych samochodów sportowych. Jednak, moim zdaniem, najciekawsze odwołanie do klasycznej motoryzacji stanowi pokazany na ostatnich targach w Paryżu **Peugeot e-Legend** – współczesna, napędzana prądem, wyposażona w zaawansowane systemy jazdy autonomicznej wariacja na temat klasycznego *coupé* 504.

Inny ciekawy projekt w stylu retro to **Infiniti Prototype 9** – auto elektryczne wzorowane na wyścigówkach z lat 40. Również Mercedes sięgnął do swoich dawnych dokonań i stworzył futurystyczną wersję modelu W125, zwanego „Srebrną Strzałą". Koncept

Vision EQ Silver Arrow stylistycznie nawiązuje do przodka z lat 30 XX w., ale technologicznie wybiega w lata 20. XXI w. Auto ma długość 5,3 m, wysokość ok. 1 m, wykonane jest z włókna węglowego i napędzane ładowanym indukcyjnie silnikiem elektrycznym o mocy 750 KM. Kierowcę tego bolidu wspiera sztuczna inteligencja.

Innym pokazem możliwości stylistów i konstruktorów Mercedesa jest hiperauto **AMG Project One**, napędzane czterema silnikami (jeden spalinowy i trzy elektryczne) generującymi moc 1000 KM i rozpędzającymi auto w 6 s do 200 km/godz.! Jego godnymi konkurentami są z pewnością **Pininfarina Battista**, jedno z najmocniejszych aut elektrycznych – cztery silniki rozwijają 1900 KM oraz 2300 Nm i rozpędzają Battistę do 100 km/godz. poniżej 2 s – oraz nowe **Ferrari P80/C**, czyli przeznaczony wyłącznie na tor prototyp inspirowany historycznymi modelami z Maranello (m.in. 330 P3/P4 i Dino 206 S). Ferrari napędza umieszczony centralnie silnik 3,9 V8 biturbo.

eprasa.pl e5df3980f9

Z kolei według **Renault** przyszłość wyrażają nazwy **Trezor** i **Symbioz**. Oba prototypy pokazują nowe „stylistyczne DNA" francuskiej marki. W przyszłość najbardziej wybiega ten drugi model, ponieważ z założenia stanowi wizję auta z 2030 r. Jednak da się nim odbyć podróż już dzisiaj, ponieważ jest w pełni funkcjonalnym pojazdem. Oczywiście elektrycznym i autonomicznym, a dodatkowo zintegrowanym z systemami domów inteligentnych.

Stworzony z okazji 100-lecia marki **Citroën 19_19 Concept** to z kolei futurystyczne auto przeznaczone do dalekich podróży i inspirowane aeronautyką (czyżby powrót do ery Harleya Earla?). Rozstaw osi w tym aucie wynosi ponad 3 m, a podróżujące nim osoby spędzają komfortowo czas w przeszklonej kapsule umieszczonej na specjalnej platformie, opartej na gigantycznych kołach.

Również Nissan co pewien czas zaskakuje nas bardzo śmiałymi modelami koncepcyjnymi. Jednym

eprasa.pl e5df3980f9

z ostatnich dzieł Japończyków jest **Nissan IMs** – nowa wizja sedana, w którym karoseria podniesiona jest niczym w SUV-ie, ale linie nadwozia biegną płynnie jak w *coupé*.

Na ostatnim salonie w Genewie furorę zrobił nowy elektryczny *concept car* koreańskiej Kii – **Imagine by KIA**. To również bardzo udane połączenie sedana z SUV-em i *coupé*. Przednia szyba płynnie przechodzi w szklany dach, auto nie ma środkowego słupka, a wnętrze jest niezwykle obszerne, nowoczesne i ekstrawaganckie (m.in. trójwymiarowe materiały czy 21 wyświetlaczy ułożonych w kształt wachlarza na kokpicie). Całość pozostaje jednak spójna stylistycznie i elegancka, a jednoczenie przyprawiona szczyptą sportowej zadziorności.

W kategorii prototypów o mniej rewolucyjnym charakterze, ale ważnych dla rozwoju motoryzacji, warto jeszcze wspomnieć o nowej gamie aut elektrycznych **Volkswagena**, czyli **serii I.D.** ■

Krzysztof Jóźwiak

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: 14,40 zł/rok i 28,80 zł/2 lata

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

e-prenumerata roczna z rabatem **15% – 61,20 zł**

e-prenumerata dwuletnia z rabatem **30% – 100,80 zł**

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

Poziom tekstu: łatwy

Cena: 790 zł (za sztukę)

Producent: KRK Systems
www.krksys.com

Dystrybucja: AudioTech
www.audiotechpro.pl

KRK Rokit 5 G4

Monitory studyjne

KRK Rokit bez wątpienia należą do najpopularniejszych na świecie monitorów stosowanych w domowych studiach nagrań i nie tylko. G4 to ich czwarta generacja. Zmiany względem G3 są tak duże, że w zasadzie możemy mówić o zupełnie nowym produkcie.

Choć w grupie monitorów wchodzących w skład **serii G4** znajdziemy cztery modele, uparłem się, że chciałbym przetestować **najmniejszy**, z **5-calowym wooferem**.

Przede wszystkim nie wierzę w optymalną reprodukcję basu w małych pomieszczeniach, do których budżetowe monitory bliskiego pola trafiają najczęściej. Zwiększanie średnicy woofera, które niekiedy kojarzy się z obniżaniem najniższej częstotliwości przetwarzanej przez monitor, w takich warunkach nie ma większego sensu, poza dostarczaniem wrażenia obecności niskiego basu. Taki bas pozostaje jednak poza kontrolą i jest bardziej **zjawiskiem psychoakustycznym** niż wiarygodną informacją soniczną.

Drugi powód, dla którego zawsze wybieram monitory z przedziału 5-6 cali, to wymuszona w większych zestawach **niższa częstotliwość podziału**, skutkująca niższą efektywnością monitorów w zakresie środka.

To wcale nie przekreśla szans innych zestawów niż 5-calowe. Wiele osób zdecydowanie preferuje brzmienie siódemek czy ósemek i wcale im się nie dziwię. Są głośniejsze, bardziej dynamiczne i efektowniej prezentują bas. Jeśli jednak mam wybierać, to na ogół decyduję się na piątki, bo będą one

eprasa.pl e5df3980f9

najbardziej reprezentatywne dla całej serii i najwięcej mogą powiedzieć o koncepcji, jaka za nią stoi. Wygląda na to, że i w tym wypadku udało mi się nie pomylić...

Kwestie finansowe

Jeszcze kilka lat temu na pytanie, jakie monitory **do 1500 zł za parę** mogę polecić, moją jedyną odpowiedzią był uśmiech. Teraz bez wahania mówię, że każde. Różnice między takimi systemami, jak Adam Audio T5V, JBL 306P MkII, Kali Audio LP6 czy wreszcie **KRK Rokit 5 G4** są w zasadzie natury estetycznej. Zakup jakiegokolwiek z nich nie będzie pomyłką, jeśli tylko mamy świadomość, że chodzi o **monitory bliskiego pola** przeznaczone do prac nad projektem i **wstępnym miksem**, a nie do zawodowych zgrań i masteringu. W tych ostatnich dwóch przypadkach trzeba bowiem zacząć od PDU (pomieszczenie, doświadczenie, umiejętności), a wówczas to, na jakie monitory postawimy, wyklaruje się samo. I gwarantuję, że nie będą to zestawy z przedziału do 1500 zł. Jednak do domowego i projektowego studia nagrań, oraz w tym zakresie prac, które na ogół w tego rodzaju miejscach wykonujemy, takie właśnie monitory okażą się w sam raz. Na nich to bowiem będziemy zwiększać swój osobisty współczynnik PDU.

Przetworniki

Rokit 5 G4 to monitory dwudrożne, aktywne, pracujące w trybie *bi-amp* i bazujące na wykonanej z MDF obudowie bass-reflex – dokładnie tak, jak zdecydowana większość zestawów tego typu. Co je zatem różni od innych? Żółte, aramidowe membrany przetworników? Owszem, to charakterystyczny dla KRK znak rozpoznawczy, podobnie jak podświetlane logo. Bass-reflex biegnie wzdłuż dolnej krawędzi płyty czołowej i ma wyprofilowane krawędzie. Tak, to rzecz bardzo ciekawa. Jeszcze ciekawsze jest to, że tunel bass-refleksu ma specjalną konstrukcję – jest wygięty w kształcie zaokrąglonej litery L i dość długi, kończąc się w okolicach połowy wysokości monitora.

O zastosowanym **przetworniku wysokich tonów** można powiedzieć kilka rzeczy, na ogół dobrych. Jest to porządnie wykonany *driver* z dużym magnesem ferrytowym i syntetyczną, dobrze tłumiącą rezonanse kopułką. Ma bardzo niskie zniekształcenia i świetną kierunkowość, co w dobrym akustycznie pomieszczeniu przekłada się na łatwe pozycjonowanie źródeł i ich stabilność w panoramie. Brzmi świetnie – jest przejrzysty, nie jazgocze, a najwyższą górę odtwarza precyzyjnie i efektownie. Ale... No cóż, nie jest przesadnie wyrównany, jeśli chodzi o charakterystykę. Wiele osób pozostaje wyczulonych na tym punkcie, uważając, że charakterystyka częstotliwościowa powinna przypominać taflę lodu. Tyle tylko, że charakterystyka mówi nam o głośniku dokładnie tyle, ile o człowieku jego zdjęcie z paszportu. I choć na wykresie *driver* z G4 nie wygląda imponująco, to ja mu wierzę. On po prostu ładnie gra, brzmi dobrze i nie oszukuje. To taki typ tweetera, którego lubimy nie za charakterystykę, ale za **charakter**.

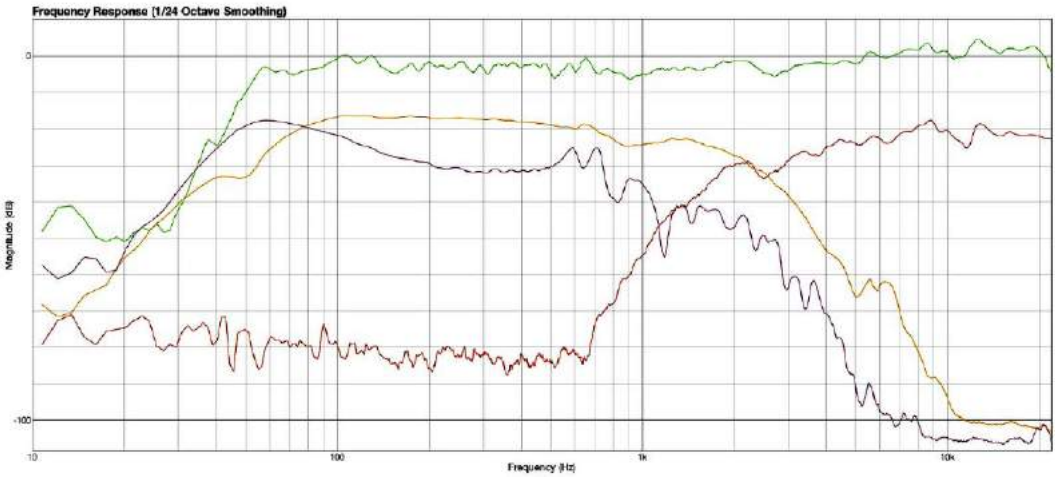
Do obsługi bloku DSP służy wyświetlacz ciekłokrystaliczny oraz enkoder z funkcją przycisku. Sam enkoder pozwala też regulować czułość wejściową monitorów.

eprasa.pl e5df3980f9

Konstrukcja

Jak na monitory za tę cenę, powstała **bardzo zaawansowana konstrukcja**, składająca się z wielu elementów. Dość powiedzieć, że sam panel czołowy – w całości wykonany z tworzywa – to pięć specjalistycznych wytłoczek ze wzmocnieniami i ciekawym układem ich wzajemnych połączeń.

Równie interesująco wygląda sprawa elektroniki. Sygnał analogowy przetwarzany jest do postaci cyfrowej za pośrednictwem konwertera Texas Instruments PCM1862, a następnie trafia do wzmacniacza Burr-Brown TAS5782. Ten ostatni, jako rozwiązanie całkowicie cyfrowe, jest sterowany za pośrednictwem mikrokontrolera STM32. I to właśnie on realizuje



Charakterystyka wypadkowa monitorów (zielona) oraz charakterystyki poszczególnych źródeł dźwięku: bass-refleksu, woofera i tweetera. Zauważalny rezonans pasożytniczy bass-refleksu dla 600 i 700 Hz znajduje swoje odbicie na charakterystyce całościowej. Bass-reflex mocno wspiera woofer w zakresie 50-80 Hz. Łagodne nachylenie podziału zwrotnicy w stronę wyższych częstotliwości pozwala zachować optymalną słyszalność w zakresie 2-4 kHz, kiedy *driver* nie osiąga jeszcze pełnej efektywności.

eprasa.pl e5df3980f9

Filtry dostępne w sekcji EQ funkcjonują pod postacią presetów: czterech dla niskich częstotliwości i czterech dla wysokich. W obu przypadkach ustawienie trzecie wyłącza filtrację. Dla niskich częstotliwości EQ obejmuje półkowy filtr 60 Hz oraz pasmowy 200 Hz, a dla wysokich – półkowy 10 kHz i pasmowy 3,5 kHz.

funkcję aplikowania korekcji, współpracując też z wyświetlaczem LCD, prezentującym charakterystyki tejże korekcji, oraz enkoderem z przyciskiem do obsługi menu monitorów.

W praktyce

Monitory grają bardzo uczciwie i w przeciwieństwie do wcześniejszych generacji KRK Rokit (ale i droższych modeli), którym często zarzucano przesadną „konsumenckość", oferują **wyrazisty środek**. Owszem, jego wyższy zakres nie jest tak klarowny jak w droższych systemach monitorowych, ale dzięki temu nie staje się męczący i pozwala na wydłużenie czasu trwania poszczególnych etapów sesji odsłuchowych. Jak wspomniałem w kontekście *drivera*, są to **monitory, którym można zaufać**. Bas – często w KRK nieco sztucznie eksponowany – tutaj zachowuje odpowiednie proporcje względem rzeczywistości i wciąż jest dobrze wyczuwalny. Jeśli tylko mamy uporządkowaną akustykę w pomieszczeniu, Rokit 5 G4 pozwolą nam na optymalną kontrolę wszystkiego powyżej 100 Hz – choć oczywiście dostarczają też informacji o znacznie niższych częstotliwościach. Bez większego trudu usłyszymy już 45 Hz, a to znakomite osiągnięcie jak na tak kompaktowe monitory.

Podsumowanie

Poprzednie generacje KRK Rokit bywają postrzegane różnie – niektórzy je uwielbiają, inni za nimi nie przepadają. Ogólnie panuje opinia, że są mocno „didżejskie" i „elektroniczne". Z czwartą generacją Rokit, a na pewno z modelem 5-calowym, jest już inaczej. Wyraźnie widać, że włożono bardzo dużo pracy w przeniesienie ich charakteru brzmieniowego na wyższy poziom. Rokity nie tyle spokorniały, co wydoroślały. Dekady doświadczeń i nowoczesna technologia pozwoliły firmie KRK stworzyć produkt, który może śmiało konkurować z podobnymi cenowo i funkcjonalnie monitorami Adam, JBL oraz Kali Audio.

Jeśli macie taką możliwość, wypróbujcie też wersje z siedmio- i ośmiocalowym wooferem, przeznaczone dla nieco większych pomieszczeń i do pracy tam, gdzie trzeba zagrać głośniej i z mocniej wyczuwalnym basem. ■

Tomasz Wróblewski

REKLAMA

Nie przegap sierpniowego wydania
Elektroniki dla Wszystkich

W numerze między innymi:

Steampunkowe zegary Nixie
Zadanie 269 Szkoły Konstruktorów spowodowało, że w tym numerze mamy szczegółowy opis realizacji urządzeń, których wygląd, zwłaszcza w półmroku, robi piorunujące wrażenie na obserwatorach, nie tylko dzięki lampom Nixie.
Tester wzmacniaczy operacyjnych
Choć technika cyfrowa jest dominującym nurtem elektroniki, nadal niezastąpione są układy liniowe, szczególnie wzmacniacze operacyjne. Prezentowany układ pozwala w łatwy i wygodny sposób sprawdzić rozmaite wzmacniacze operacyjne.
Kurs Arduino
W kolejnym odcinku wykorzystujemy płytkę Arduino Nano oraz w praktyczny sposób zapoznajemy się z łączem RS-485 i z protokołem MODBUS. Jak zwykle rozwiązujemy też wiele problemów.
„Rojer" w różnych wcieleniach
W cyklu o przetwornicach rozszyfrowujemy zasadę działania bardzo popularnych, zaskakująco prostych przetwornic rezonansowych, które są z powodzeniem wykorzystywane m.in. do wytwarzania wysokich napięć oraz do budowy nagrzewnic indukcyjnych.
Monitor skrzynki pocztowej
Życie przynosi liczne problemy i niewygody, z których niektóre rozwiązujemy, a do innych się przyzwyczajamy, nie podejmując próby ich rozwiązania. A może warto zlikwidować jedną z takich niedogodności?

Ponadto w numerze:
- Automatyka i ogrzewanie – solary
- Infinity – system automatyki domowej. Moduł sterowania oświetleniem
- Tester diod LED
- Splitter RS-485 (DMX) z izolacją galwaniczną
- Modyfikacja oświetlenia rowerowego
- Renowacja radia LUXOR 965 WL
- **Szkoła Konstruktorów** – Układ elektroniczny, związany z szeroko pojętą techniką motoryzacyjną
- **Szkoła Konstruktorów** – Zaproponuj miernik lub przystawkę pomiarową do woltomierza do pomiaru dowolnej wielkości elektrycznej lub nieelektrycznej

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

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

www.elportal.pl

eprasa.pl e5df3980f9

Wielkie możliwości małego pudełka

NAD M10

M10 to nominalnie nowy wzmacniacz firmy NAD. Jego formuła i możliwości są jednak na tyle wyjątkowe, że wykraczają poza parametry typowego wzmacniacza.

Coraz więcej wzmacniaczy zmierza w tę stronę, zdobywając funkcje, jakie wcześniej były właściwe dla innych urządzeń, albo w ogóle nieznane. Wiąże się to z nowymi możliwościami technicznymi, dotyczącymi wprost konstrukcji wzmacniacza, a także zmieniającymi sposób działania całych systemów audio. Coraz większe znaczenie mają muzyka dostarczana w postaci plików, bezprzewodowa transmisja sygnału, sterowanie aplikacjami, korekcja akustyki pomieszczenia, końcówki mocy w klasie D...

Znamienne w M10 jest nie tylko to, czym ten „wzmacniacz" jest już dzisiaj, ale też to, czym może stać się jutro. Gdy dojechał do redakcji, był integrą z funkcjami odtwarzacza sieciowego. Gdy od nas wyjeżdżał, uzbrojony w najnowszą wersję oprogramowania, miał już kilka kolejnych sprawności – w tym system korekcji akustyki.

eprasa.pl e5df3980f9

Przy wielu okazjach snujemy prognozy, jak będzie wyglądała przyszłość sprzętu Hi-Fi. M10 wydaje się być wiarygodną zapowiedzią najważniejszego trendu. To sprzęt nowoczesny pod każdym względem, poczynając od samej formy, poprzez elastyczną funkcjonalność, aż do układów wewnętrznych opartych na zaawansowanych procesorach cyfrowych i końcówkach w klasie D.

NAD skorzystał z doświadczeń producentów urządzeń *smart*, w których przestrzenią do kreacji są duże ekrany. Dotychczas we wzmacniaczach miały one formę niewielkiego „ekranika". W M10 zajmuje on niemal cały front, chociaż całe urządzenie jest kompaktowe.

Wyświetlacz ułatwia obsługę funkcji strumieniowych, choć w dobie smartfonów i aplikacji nie musiałoby go wcale tutaj być. Innowacyjność M10 sięga dużo dalej, wyświetlacz ułatwia sterowanie, ustawienia, wreszcie określa styl urządzenia. Co zobaczymy na wyświetlaczu, zależy od trybu i konfiguracji – może to być wirtualne pokrętło głośności, przyciski selektora źródeł, informacje o odtwarzanym materiale, menu z ustawieniami, a nawet wychyłowe wskaźniki! Możliwie jest również przyporządkowanie trybów pracy wyświetlacza do konkretnej sytuacji (np. wybranego wejścia).

Na tylnej ściance jest już bardziej konwencjonalnie i „fizycznie". Wśród gniazd RCA znajdują się dwa wejścia analogowe – liniowe (nie ma przedwzmacniacza gramofonowego), wyjście na zewnętrzną końcówkę mocy, subwoofery (dwa gniazda), jest też jedno cyfrowe wejście optyczne i jedno współosiowe. Dalej spotykamy złącze HDMI, które wspiera protokół ARC, więc można podłączyć telewizor i przesłać z niego sygnał do M10.

Gniazdo LAN zapewnia dostęp do sieci, możemy też wybrać bezprzewodowy tryb Wi-Fi.

Bluetooth pojawia się w wyjątkowej formie – układ jest dwukierunkowy, możemy ściągać muzykę ze źródła albo wysłać sygnał z M10 do bezprzewodowych słuchawek, a wszystko to ze wsparciem dla nowoczesnego kodowania aptX HD.

Jedno z gniazd USB umożliwia podłączenie nośnika pamięci z muzyką, a drugie pełni funkcje serwisowe. Wzmacniacz sam przełącza się w tryb czuwania; gdybyśmy jednak chcieli to zrobić natychmiast, możemy sięgnąć do przycisku z tyłu obudowy.

W co się bawić

W komplecie nie ma pilota, wypartego przez sterowniki mobilne, i właśnie od sięgnięcia po smartfon lub tablet powinniśmy zacząć zabawę z M10. Ja jednak potraktowałem najpierw M10 jak audiofil starej daty. Załóżmy, że smartfonów i Internetu boję się jak ognia, a mam pod ręką tylko odtwarzacz CD i parę kolumn. Nawet z takiej sytuacji M10 wyszedł z tarczą – dał się włączyć, wybrać analogowe wejście i ustalić poziom głośności. Nie zajęło to wcale więcej czasu niż w przypadku „zwykłego" wzmacniacza.

Potraktujmy jednak M10, jak trzeba – tabletem, smartfonem albo komputerem na kolanach, dostępem do Internetu i dwoma (co najmniej) serwerowymi „szafami".

Jeżeli będziemy trzymać się pewnych wytycznych, NAD M10 łatwo da się oswoić. Aplikacja mobilna działa szybko i sprawnie.

Okazało się też, że M10 możemy sterować klasycznym pilotem na podczerwień, chociaż uruchomienie takiej konfiguracji nie jest już proste. Musimy zaadaptować wybrane przyciski z dowolnego sterownika, podłączyć do M10 czujnik IR (którego nie ma w zestawie), a następnie uruchomić mobilną aplikację i ręcznie określić rolę poszczególnych przycisków (w pilocie).

M10 przyjmuje materiały na bazie PCM o rozdzielczości 32 bit (w niektórych miejscach specyfikacji mówi się o 24 bit) i częstotliwości próbkowania 192 kHz. Pozwalają na to wbudowane dekodery plików, a sam przetwornik DAC to układ ESS Sabre 32/384. Jest też *AirPlay 2*, sterowanie za pomocą asystentów głosowych Siri oraz Amazon Alexa (wymaga zewnętrznej przystawki). Co do DSD sytuacja jest dość skomplikowana: zgodnie z materiałami firmowymi obsługa takich plików wymaga instalacji komputerowego oprogramowania BluOS, które konwertuje zapis DSD do formatu zrozumiałego dla M10 (więc prawdopodobnie na PCM).

Uaktualnienia to ważna część życia M10, wzmacniacz zyskuje dzięki nim dodatkowe możliwości. Nie jest to wcale pic na wodę – w trakcie testu „wpadło" najnowsze z nich, zawierające m.in. system korekcji akustyki *Dirac Live*. Użytkownik nie ma w tej kwestii nic do powiedzenia. Dostępność aktualizacji jest sygnalizowana na wyświetlaczu, a kilka chwil później, już bez jakiegokolwiek monitu ani pytania o zgodę, urządzenie wchodzi w tryb aktualizacji.

Z *Dirac Live* można korzystać na dwa sposoby. Pierwszy to instalacja oprogramowania na komputerze (dostępne są wersje dla systemów Windows oraz Apple Mac OS). Drugi wymaga instalacji aplikacji mobilnej. W każdym przypadku mikrofon podłączamy (przez specjalną przejściówkę) do gniazda USB w samym M10.

Dirac Live to jeden z najbardziej zaawansowanych systemów tego typu. Korygowana jest nie tylko amplituda, ale także odpowiedź impulsowa. Jego działanie jest w pełni zautomatyzowane. Najpierw mikrofon

eprasa.pl e5df3980f9

Sprzęt ma wejścia analogowe (chociaż bez gramofonowego), ale najważniejsza jest tutaj sfera cyfrowa.

zbiera dane o pomieszczeniu, a następnie aplikacja buduje jego akustyczny model. *Dirac Live* daje też możliwość ręcznej modyfikacji charakterystyk.

Moc będzie z Wami

Jak przystało na nowoczesne urządzenie w tak skromnej (gabarytowo) formule, M10 ma impulsowe końcówki mocy. Tę sekcję NAD określa firmową nazwą *HybridDigital* i stosuje w wielu urządzeniach. Zwykle są tu wykorzystywane gotowe rozwiązania, przygotowane przez firmę Hypex. Prawdopodobnie do M10 trafił jeden z modułów z serii NCore, które NAD wprowadził także we wzmacniaczu mocy M22.

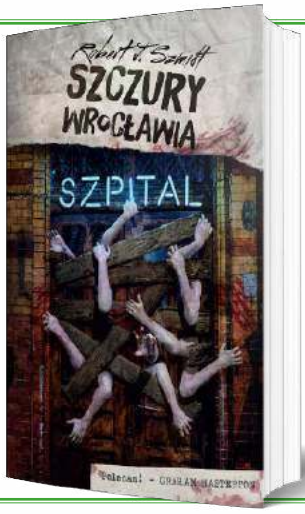
W materiałach najłatwiej dostępnych NAD przedstawia moc M10 jako 100 W, zarówno przy 8 jak i 4 Ω. Zagłębiając się w specyfikację, dotarłem jednak do dokładniejszych informacji – pod hasłem *Clipping Power*. Moc „przesterowana" to generalnie taka, o którą nam chodzi, chociaż NAD definiuje ją nie dla przyjętego powszechnie 1% THD+N, ale dla 0,1% – a więc znacznie „ostrzej". I, co ciekawe, przy takim rygorze M10 ma mieć 130 W przy 8 Ω i aż 230 W przy 4 Ω. To już wartości „godne" nowoczesnej integry impulsowej, a biorąc pod uwagę niewielkie gabaryty M10 – wręcz wspaniałe. Pomiary przeprowadzone dla miesięcznika „Audio" potwierdzają duże możliwości M10.

Przyjmując standardowe 1% THD+N, przy 8 Ω uzyskaliśmy 153 W (zarówno przy jednym, jak i dwóch kanałach wysterowanych jednocześnie), a przy 4 Ω M10 niemal podwaja moc wyjściową, sięgając aż 297 W w jednym kanale i... uwaga – dokładnie tyle samo w stereo. ■

Andrzej Kisiel

Szczury Wrocławia. Szpital
Robert J. Szmidt
Liczba stron: 240, cena: 39,99 zł, Wydawnictwo Insignis

Wrocław, rok 1963. Na tyłach Zakładu Karnego Nr 1 stoi zwalisty poniemiecki gmach mieszczący klinikę psychiatryczną. To właśnie w jej murach rozegra się kolejna odsłona dramatu mieszkańców miasta. To tutaj późnym popołudniem 9 sierpnia trafia uznany za szaleńca pacjent. Twierdzi, że jego zmarła żona zmartwychwstała, a następnie popełnia samobójstwo. Czyn bredzącego w malignie mężczyzny będzie zarzewiem ciągu krwawych zdarzeń, którym stawi czoło załoga szpitala – już na pierwszy rzut oka za mało liczna, by odeprzeć śmiertelne zagrożenie.



eprasa.pl e5df3980f9

Jeśli chcesz zabezpieczyć dom, wykorzystując oprogramowanie McAfee i najnowszą technologię Wave 2 w połączeniu z dwoma zakresami i skutecznością MUMIMO, to koniecznie musisz zaopatrzyć się w nowość na rynku – EXO Router WiFi AC1900 Smart Mesh DIR-1960 marki D-Link. To nowoczesne urządzenie sprawi, że korzystanie z sieci, a co za tym idzie Twoje dane i prywatność, będą wyjątkowo solidnie zabezpieczone.

Szybki router D-Link DIR-1960

W pudełku oprócz urządzenia znajdziemy m.in. cztery anteny, zasilacz, kabel ethernetowy, przejrzystą instrukcję oraz kartkę z kodem QR do aplikacji McAfee.
Urządzenie jest wykonane z wysokiej jakości tworzywa, w moim ulubionym czarnym kolorze. Jego wymiary to 223×177×65 mm. Waga wynosi zaledwie 60 dkg. Do routera można podczepić cztery ruchome anteny. Na froncie umieszczono pięć diod sygnalizujących tryb pracy i port USB 3.0. Z tyłu ulokowano cztery porty Gigabit Ethernet oraz jeden port WAN do podłączenia źródła Internetu, włącznik WPS oraz Reset. Od spodu umieszczono uchwyty montażowe przydatne przy zamontowaniu sprzętu na ścianie, co jest świetnym rozwiązaniem zwłaszcza w małym metrażu.
Router D-Link DIR-1960 możemy zainstalować w prosty sposób za pomocą darmowej aplikacji D-Link. Appka pozwala nam również na ręczne ustawianie parametrów oraz sprawdzanie, kto aktualnie jest podpięty do sieci. Możemy też korzystać z funkcji Harmonogramu, dzięki której zaplanujemy np. godziny dostępu do sieci dla naszych dzieciaków.
Wraz z routerem Firma D-Link udostępniła darmowy dostęp do pakietu bezpieczeństwa McAfee – pięć lat na Secure Home Platform i dwa lata na LiveSafe.
Urządzenie pracuje w standardzie 802.11ac, w dwóch pasmach Wi-Fi. Przy częstotliwości sieci bezprzewodowej 5 GHz osiągnąłem prędkość ok. 1270 Mb/s, a przy częstotliwości 2,4 GHz – 290 Mb/s. Wiadomo że im bliżej routera, tym wynik był lepszy.

DIR-1960 działa w standardzie sieci Mesh, co pozwala urządzeniom komunikować się bezpośrednio ze sobą. Wystarczy umieścić w różnych częściach domu wzmacniacze Wi-Fi DAP-1620, aby w dowolnym miejscu korzystać z jednej sieci Wi-Fi i przechodzić z pokoju do pokoju czy kuchni bez utraty połączenia.
Cztery anteny montowane na obudowie poprawiają jakość sygnału, a dwurdzeniowy procesor o częstotliwości 880 MHz świetnie wspiera kilka urządzeń pracujących równolegle w sieci. Dzięki najnowszej technologii AC Wave 2 otrzymujemy trzykrotnie szybsze przesyłanie danych niż w przypadku urządzeń generacji Wireless N.
Warto korzystać też z routera w trybie poleceń głosowych, wydawanych za pośrednictwem urządzeń Amazon Alexa i Google Home.
Urządzenie bardzo dobrze radzi sobie z obsługą domowej sieci. Prędkość transmisji danych jest naprawdę bardzo zadowalająca. Intuicyjna appka do obsługi routera i darmowy abonament na usługi McAfee to tylko klika z wielu zalet DIR-1960 .
Zwłaszcza dla rodziców prezentowany router stanowi propozycję obowiązkową. Sprzęt jest objęty dwuletnią gwarancją producenta. Polecam. ■

MC

eprasa.pl e5df3980f9

KOBIETA POLSKA

Pranie różnych delikatnych tkanin (Ciąg dalszy)

Koronki białe. Przygotować mydliny, dodając na 1 litr wody 25 kropel amoniaku. Koronkę rozłożyć płasko na ręku, a drugą ręką nacierać mydlinami. Przy większych ilościach bardzo cienkich lub starych koronek, trzeba je naszyć na gruby wałek, a choćby na litrową butelkę, owiniętą płótnem i namydlić. Wałek ten obracać w wodzie, wyciskając go rękami. Wypłukane koronki upiąć na desce (obłożonej flanelą i czystem płótnem), lewą stroną na wierzch i nagumować (łyżeczka gumy arabskiej w proszku, na szklankę ciepłej wody).

Koronki czarne. Prać w spirytusie, w czarnej kawie, herbacie lub piwie; wilgotne prasować przez czarny muślin lub welinowy papier. Można koronki odświeżać, trzymając je nad parą. Wstążki czarne pierze się tak samo. Jeżeli chodzi o nadanie im świeżości, namoczyć je w słodkiej wodzie i prasować wilgotne po lewej stronie, przez czarny muślin. Można też wycierać je mieszaniną jedna trzecia octu i dwie trzecie spirytusu i prasować.

Wstążki i krawatki białe. Aby nie zżółkły przez pranie, dolać do mydlin trochę rozpuszczonego ryżowego krochmalu; potem wypłukać i wyprasować dość gorącem żelazkiem. Pióra strusie odfryzowane zakręca się napowrót, gdy się sypie cukru, na ciepłą blachę kuchenną i nad tym dymiącym cukrem trzymać się je będzie.

Rękawiczki glansowane lub duńskie wyprać w benzynie, wypłukać także w benzynie; rozłożyć na czystej serwecie i szmatką z obu stron dobrze wytrzeć, poczem wciągnąć na ręce i świeżą szmatką dosuszyć.

Kapelusze z białej słomki pierze się w silnym roztworzę soli szczawikowej, albo wyciera się szczotką maczaną kolejno w kwasie cytrynowym i sproszkowanej siarce, poczem płucze się w letniej wodzie i wystawia na działania słońca aż do wyschnięcia, nadając mu póki mokry odpowiednią formę.

wrzesień 1919

Zioła lekarskie (I)

Ponieważ w czasie obecnym brak wielu chemikalii, z których lekarstwa wyrabiano i ponieważ skuteczność ziół lekarskich i ich wielkie znaczenie w medycynie jest rzeczą niepodawaną nigdy w wątpliwość, przeto należałoby teraz zwłaszcza popularyzować myśl zbierania ziół lekarskich w dobrze zrozumiałym interesie własnym, w interesie naszego zdrowia. Należy stanowczo wyzbyć się uprzedzenia, jakoby ziółka były „babskim" lekarstwem mniej wartościowym.

Wśród ziół posiadamy najenergiczniejsze środki lekarskie i takie, których w apteczkach domowych utrzymywać nie można, ponieważ nie umielibyśmy dawek maksymalnych odmierzyć i używając ich bez znajomości rzeczy, moglibyśmy zdrowiu poważnie zaszkodzić. Do takich ziół należy n. p. nasza naparstnica, zawierająca dygitalinę, leczącą choroby sercowe.

Ważne są przepisy dotyczące zbierania i suszenia ziół. Zbiera się egzemplarze zdrowe, listki świeże, kwiecie całe, nie należy ziół suszyć w słońcu, ponieważ często tracą skutkiem szybkiego ulatniania się olejków eterycznych własności lecznicze. Suszy się je na miejscu przewiewnem, zacienionem, o które zapewno łatwiej na wsi niż w mieście. Przy zachowaniu ziół suszonych trzeba na to zważać, aby w miejscu tem nie rozwieszać wypranej świeżo bielizny, ponieważ zioła suszone wilgoć wciągają i później pleśnieją.

Do rzędu ziół lekarskich, które w dawniejszej medycynie bardzo doniosłą odgrywały rolę, należy ruta. Przypisywano jej własności nadprzyrodzone. Broniła ona od czarów, gdy ją noszono na sobie, tak samo jak zerwane w noc świętojańską gałązki lipy i zatknięte nad drzwiami miały bronić do chat dostępu czarownicom. Ruta jest środkiem odstraszającym szkodliwe owady. Sokiem z ruty wyciśnionym, tępi się robactwo, wąsienice i mszyce na kapuście, jarzynach i kwiatach pokojowych, dalej mole w szafach, pchły, pluskwy i komary w mieszkaniach. Można w tym celu używać także wywaru z ruty. Wywarem obmywano główki dzieci zaniedbanych. Ruty moczonej w spirytusie używa się na choroby dziąseł i w ogóle do czyszczenia ust. Posiada ona wybitne właściwości przeciwgnilne. Szkodliwa ma być ruta kobietom brzemiennym. Do utrzymania zdrowia rutę suszoną sypano na chleb z masłem i tak spożywano.

Do ziół lekarskich najczęściej używanych należało kwiecie lipy. Kwiat lipowy obrywa się z naciętych gałązek razem z przylistkiem, kładzie się na miejscu przewiewnem i cienistem i suszy, układając kwiecie w warstwie cienkiej. Kwiecie lipowe pije się jako herbatę wówczas, gdy chcemy wywołać poty, przynoszące w wielu chorobach ulgę natychmiastową. Oprócz tego utrzymuje się, iż herbata lipowa przyczynia się w znacznej mierze do uspokojenia rozdrażnionych nerwów.

Jako środek wywołujący poty, używany jest kwiat bzowy. Bzem nazywamy kierz kwitnący biało o zabarwieniu żółtawem, rosnący zwykle po zabłociach, który po okwitnieniu pokrywa się czarnemi jagodami. Bzem niesłusznie i dopiero od niedawna zaczęto nazywać lilak, kierz kwitnący w maju biało lub lillak, spotykany tak często w naszych ogrodach i na cmentarzach. Kwiat bzowy wywołuje poty; świeży, gotowany w serwatce, dają dzieciom, cierpiącym na wodną puchlinę po szkarlatynie. Kwiat suszony, lekko ogrzany w woreczkach płaskich przykłada się na sucho na rwanie w uszach, na newralgię, na opuchnięte skutkiem reumatyzmu członki i na różę. Również zwalcza się katar wdychaniem pary z herbaty bzowej, tylko trzeba to czynić przez rurkę dłuższą z papieru, gdyż bezpośrednie wdychanie jest dla płuc szkodliwe. Wogóle kwiat bzowy nie jest środkiem lekarskim niewinnym i posiada właściwości odurzające, gdy go używamy w zbytniej ilości. Zbiera się kwiaty w dzień suchy, zrywa z łodygą i rozkłada oddzielnie, ponieważ zmieszany traci kolor i ciemnieje.

wrzesień 1919

PRZEGLĄD TECHNICZNY

Polskie Towarzystwo Przedsiębiorstw Elektrycznych

W d. 13 września r. b. odbyło się nadzwyczajne walne zgromadzenie akcyonaryuszów, zawiązanej w roku ubiegłym spółki akcyjnej ,,Polskie Towarzystwo Przedsiębiorstw Elektrycznych". Wobec dodatnich wyników z dotychczasowej działalności spółki i korzystnych widoków na przyszłość, zgromadzenie uchwaliło jednomyślnie powiększenie kapitału akcyjnego do 5 mil. mk., co umożliwi jeszcze większy rozwój Towarzystwa, nietylko w działach, prowadzonych dotychczas – elektrownie, sprzedaż i instalacye, ale przedewszystkiem w dziale fabrykacyi, przez uruchomienie niezwłoczne warsztatów dla wyrobu maszyn elektrycznych i przyrządów.

Kierownictwo działu fabrykacyi powierzono dyrektorowi zarządu prof. Aleksandrowi Rothertowi, najwybitniejszemu na tem polu specyaliście polskiemu. W najkrótszym czasie otwarte zostaną oddziały towarzystwa w Krakowie i Lwowie, których kierownictwo obejmie inż. Kazimierz Wiśniewski, były wspólnik i dyrektor galicyjskiego Towarzystwa Elektrycznego „Sokolnicki i Wiśniewski". Towarzystwo zamierza otworzyć filię w Poznańskiem i na Litwie i objąć swą działalnością wszystkie zjednoczone ziemie polskie, które dotąd były terenem działalności firm zagranicznych, przeważnie niemieckich.

Obecny Zarząd spółki akcyjnej „Polskie Towarzystwo Przedsiębiorstw Elektrycznych" stanowią: inż. Jan Jeziorański, prezes, Kazimierz Ambrożewicz, zastępca prezesa, inż. Tomasz Ruśkiewicz, dyrektor zarządzający, inż. Wacław Wańkowicz, prof. Aleksander Rothert i Włodzimierz hr. Scipio del Campo. Wybitną rolę w organizacyi i finansowaniu Towarzystwa przyjmuje Bank dla Handlu i Przemysłu.

nr. 33/36/44/48 [łączone, datowane na 26 listopada 1919 r. – red.]

eprasa.pl e5df3980f9

PRENUMERATA

Prenumerata wersji drukowanej

Prenumerata roczna kosztuje 130,90 zł – czyli płacisz za 11 wydań (11×11,90 zł), a dostajesz 12, tj. 1 wydanie otrzymujesz gratis!

Cena prenumeraty dwuletniej wynosi 214,20 zł – oznacza to, że płacisz jedynie za 18 wydań (18×11,90 zł), a dostajesz 24 numery, tj. 6 wydań otrzymujesz za darmo!

Prenumerata specjalna

Udzielamy rabatu 30% szkołom, a także uczniom szkół, które prenumerują MT, oraz studentom. Warunkiem przyznania upustu jest przesłanie nam mailowo (prenumerata@avt.pl) skanu legitymacji szkolnej lub studenckiej.

Roczna prenumerata z rabatem 30% kosztuje 99,90 zł.

Prenumerata wersji elektronicznej

Prenumerata roczna wersji elektronicznej (PDF) kosztuje 61,20 zł (rabat 15%), prenumerata dwuletnia – 100,80 zł (rabat 30%). Prenumeratorzy wersji drukowanej za równoległe do niej e-wydania płacą jedynie 20% ceny: opłata za e-prenumeratę równoległą wynosi 14,40 zł/rok i 28,80 zł/2 lata.

Przywileje Prenumeratorów

- od 30 do 50% zniżki na stronie www.UlubionyKiosk.pl – wystarczy powołać się na numer swojej prenumeraty podczas składania zamówienia na czasopisma
- jeśli zamawiasz prenumeratę na www.avt.pl po raz pierwszy lub przedłużasz ją po zalogowaniu do swojego Panelu Prenumeratora, otrzymasz kody rabatowe na bezpłatne pobranie e-wydań z oferty www.UlubionyKiosk.pl

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 czasopisma 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 ściganiа) – 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 e5df3980f9

NOWOŚĆ

Wydanie specjalne **„Fotografia Ślubna i Eventowa"** to pierwsze tak obszerne wydanie poświęcone tej tematyce na polskim rynku. Publikacja ma charakter poradnikowy i adresowana jest zarówno dla aspirujących amatorów, którzy chcą związać z tą dziedziną swoją przyszłość, jak i bardziej doświadczonych zawodowców szukających sposobów, by doskonalić i rozwijać biznes!

Szukaj w salonach prasowych lub przejrzyj i zamów na UlubionyKiosk.pl (przesyłka GRATIS)

eprasa.pl e5df3980f9