młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

KONIEC FORMUŁY 1?
Przemija z zapachem benzyny

nr 9. wrzesień 2022
e-suplement www.mt.com.pl

Tu przejrzysz i kupisz ten numer

NEWS 24/7 przeglądaj codziennie na swoim smartfonie

młody m.technik
Ciekawi świata są zawsze młodzi



POMYSŁ NA PRZEMYSŁ

Fabryka cyfrowo zrewolucjonizowana

RAPORT: Wyginam śmiało smartfona
Ulotna moda czy rewolucja pełną gębą?

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976229 09
cena: 14,90 zł (w tym 8% VAT)

Active Reader

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

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

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

Zbieraj punkty i zgarniaj nagrody

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

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

Punkty otrzymuje się za różne formy aktywności:

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

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

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

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

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

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

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

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

Temat numeru, temat artykułu 50-100 pkt.

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

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

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

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

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

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

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

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

• **Redaktor Wydania:**
Wojciech Marciniak

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

• **Konsultacja graficzna:**
Małgorzata Jabłońska

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

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

• **Prenumerata w Wydawnictwie AVT**
www.ulubionykiosk.pl
tel. 22 257 84 22 (godz. 10:00–14:00)
e-mail: prenumerata@avt.pl

• **Prenumerata w RUCH S.A.**
www.prenumerata.ruch.com.pl
lub tel. 801 800 803, 22 717 99 99
e-mail: prenumerata@ruch.com.pl

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treści reklam i ogłoszeń zamieszczonych w numerze

eprasa.pl 3b659cc28a



Temat okładkowy

Czy przemysł wraca do krajów pierwszego świata? Czy miejsce obróbki przez odejmowanie materiału zajmie wytwarzanie addytywne, przez jego dodawanie? Czy powstanie wirtualny model całego przemysłu? Nie wiemy, ale to, co obecnie się dzieje, jest niezwykle ciekawe.

Homo faber w czasach wojny i zarazy

W czasach najnowszych, w świecie pandemii, wojen i zakłóceń łańcuchów dostaw, co w łącznym rachunku prowadzi do galopu cen, niedoborów najważniejszych produktów, wygrywać zaczyna przekonanie, że lepiej produkować „u siebie", niż zlecać produkcję komuś teoretycznie tańszemu, ale oddalonemu, w dodatku niepewnemu jako źródło dostaw.

Rozwiązania „przemysłu 4.0" sprawiają, że wytwarzanie produktów przestaje być zależne od wielkich zasobów taniej siły roboczej. Zaczyna być za to coraz bardziej zależne od dostępności wysoko wykwalifikowanych specjalistów, którzy sprostają technikom cyfrowym, wirtualizacji i robotyzacji.

Wysiłki krajów rozwiniętych, zwłaszcza rządu amerykańskiego, by przywrócić potencjał produkcyjny we własnym kraju, są najlepiej widoczne w branżach najwyżej zaawansowanych, w wytwarzaniu chipów i innych komponentów elektronicznych. W czasach zakłóceń pandemicznych władze USA zrozumiały ostatecznie, jak wielkie, strategiczne wręcz znaczenie ma uniezależnienie się w tej dziedzinie od dalekich, azjatyckich zwłaszcza, dostawców.

Dyskretny urok produkcji własnej

Na razie trudno powiedzieć o reindustrializacji, że ma charakter masowy. W wielu branżach produkcja z tanich krajów Azji, a ostatnio także Afryki, nigdzie się nie wybiera. Firmy przede wszystkim liczą koszty i opłacalność, niekoniecznie decydując się na powrót do krajów rozwiniętych, jakkolwiek politycy by chcieli. Jeśli ma być taniej niż w Trzecim Świecie, to najpierw trzeba zainwestować w szereg innowacji przemysłowych, o których w tym numerze MT piszemy. To kosztuje.

Trzeba też uważać z pewnymi modami i szumem medialnym wokół nowych technik. Dekadę temu na fali wznoszącej nadmiernych oczekiwań znalazł się np. druk 3D, addytywne techniki produkcji. Szum opadł. Wiele osób zrozumiało, że pewne rzeczy, urządzenia i materiały o określonych właściwościach wytworzyć w ten sposób trudno. Nie znaczy to, że idea zniknęła, bo techniki addytywne już bez dawnego rozgłosu krok po kroku zajmują kolejne przyczółki w halach przemysłowych.

I tak to się toczy historia homo faber, człowieka–wytwórcy, raz szybko, przy dużym zgiełku, raz wolniej i po cichu. Tak czy inaczej przemysł zmienia się na naszych oczach.

Mirosław Usidus

DO
50%
TANIEJ
W PRENUMERACIE
DLA SZKÓŁ
I PLACÓWEK
OŚWIATOWYCH!

ROCZNA PRENUMERATA DRUKOWANA W PROMOCJI DLA SZKÓŁ I PLACÓWEK OŚWIATOWYCH KOSZTUJE 125,20 ZŁ, ROCZNY DOSTĘP ONLINE – 71,40 ZŁ.

SZCZEGÓŁY NA
WWW.ULUBIONYKIOSK.PL/
PRENUMERATA/SZKOLNA

PRENUMERATA – TO SIĘ OPŁACA!
SZCZEGÓŁY NA STR. 101

eprasa.pl 3b659cc28a

STAŁY KONKURS

Active Reader

Supernagrody!

Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE
NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA





Moda na pojęcie–klucz „Przemysł 4.0”, jak się wydaje, nieco osłabła. Nie oznacza to, że w branży produkcyjnej osłabły tendencje do automatyzacji, robotyzacji, wprowadzania technik druku 3D, także z metali, oraz innych cyfrowych rozwiązań, np. cyfrowych bliźniaków, symulacji i wirtualnych modeli. Przeciwnie – ich implementacja właśnie przyspiesza.



eprasa.pl 3b659cc28a



Pomysł na przemysł 23



Wyginające się smartfony 46

Spis treści

Temat numeru: Pomysł na przemysł. Fabryka cyfrowo zrewolucjonizowana

23 • Cyfrowe bliźniaki w świecie nowego przemysłu. Jak dwie krople wody
30 • Rewolucja druku 3D po opadnięciu kurzu. Rozwój produkcji warstwa po warstwie
35 • Czy przemysł wróci do krajów pierwszego świata? Kierunek – reindustrializacja!
39 • Beton, stal, plastik – co zrobić z materiałami rewolucji przemysłowej? Inaczej produkować, lepiej utylizować, czy to możliwe?

Technika

8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych
Horyzonty mgłą spowite
17 • Wielka afera z AI „mającą uczucia". Walka o uczucia Elizy
20 • Sygnały od obcych? Co odebrali Chińczycy
22 • Wykrywanie emocji w skanach twarzy. Kto ma to wypisane, a komu wypisze to algorytm
46 Raport MT: Wyginające się smartfony – rewolucja czy przemijająca moda? Chodzi o to, aby ekran giętki pokazał wszystko, o czym pomyśli głowa

m.technik

56 Mobilne aplikacje: test aplikacji: Programy edukacyjne

Szkoła

58 Chemia inna niż w szkole: Szarlotka z lodami
62 Koniec i co dalej: Formuła 1. Przeminie z zapachem benzyny?
65 Matematyka z ludzką twarzą: Najwyższa nagroda matematyczna dla Ukrainki
70 Edukacja przez szachy: 44. Olimpiada Szachowa
74 MT studiuje: Inżynieria materiałowa
Klub i Szkoła Wynalazców
76 • Szkoła Wynalazców – dozwolone do lat 15
77 • Klub Wynalazców – bez ograniczeń wieku
78 • Vademecum Młodego Wynalazcy
81 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
Na warsztacie
82 • Elektronika dla Ciebie: Wzmacniacz słuchawkowy AB 17 Hz...23 kHz
85 • RotoHeli
Odkryj historię wynalazków
90 • Szkło
94 • Główne rodzaje szkła

Hobby

96 Akademia audio: Samo-soundbary – soundbary 5000 zł. Philips FIDELIO FB1, Bowers & Wilkins PANO RAMA 3, Harman Kardon CITATION MULTIBEAM 1100
102 Fotografia: Kreatywne fotografowanie

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

eprasa.pl 3b659cc28a

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

List do redakcji „Młodego Technika”

Chciałbym przedstawić „Binarny Model Wszechświata”, który został opisany w książce: „Theory and Practice of Contrast: Integrating Science, Art and Philosophy” (rozdział 20). Jest to model alternatywny wobec fizycznych modeli wszechświata takich jak teoria Wielkiego Wybuchu, teoria strun czy teoria wieloświata. Bliższe są mu koncepcje związane z przetwarzaniem informacji, takie jak wszechświat jako komputer lub symulacja komputerowa.

Tym, co wyróżnia binarny model, jest fakt, że łączy on zagadnienia mentalne (ich głęboką analizę) i fizyczne oraz uwzględnia je w podobnym stopniu, podczas gdy istniejące modele opierają się jednostronnie na fizycznej sferze rzeczywistości, zewnętrznej wobec umysłu. Drugą cechą wyróżniającą jest jego prostota. Jest to nie tylko model prostszy od istniejących, ale również najprostszy teoretycznie możliwy, który uwzględnia każdy poziom złożoności wszechświata.

*Powstał ok. 40 lat temu jako produkt uboczny dociekań estetycznych, podczas prób rozwiązania zagadki piękna. Kiedy znalazłem rozwiązanie i uznałem je za satysfakcjonujące, szukałem dla niego zwięzłej i ogólnej formy. Postanowiłem sprawdzić model binarny, czyli najprostszy z możliwych. Chociaż wydawało się to mało prawdopodobne, okazało się, że struktury binarne można oceniać estetycznie, podobnie jak struktury dźwiękowe czy wizualne i polega to na liczeniu ich cech (informacji). Tymi cechami-informacjami w strukturze binarnej są wszystkie wyodrębniające się regularności (wyodrębniające się układy zer i jedynek). Porównując różne struktury o takiej samej liczbie zer i jedynek, te spośród nich, które zawierają więcej regularności/informacji, są również atrakcyjniejsze estetycznie (szczegóły można znaleźć w rozdziale **Binary Model of Visual Interactions**, strona 16). Z tego modelu bezpośrednio wynika ogólna (abstrakcyjna) definicja złożoności, która określa złożoność struktury binarnej jako liczbę informacji „N” do kwadratu, podzieloną przez liczbę zer i jedynek „n”, czyli **N²/n** (szczegóły w rozdziale **Abstract Complexity Definition**, str. 22). Jest to nowa ogólna definicja złożoności, która jako jedyna spośród istniejących spełnia kryterium intuicyjne mówiące, że „**złożoność obiektu jest tym większa, im więcej posiada on elementów i im więcej jest powiązań między nimi**”.*

Wtedy jeszcze nie wiedziałem, że struktury binarne mogą symulować dowolne obiekty i procesy rzeczywistości. Tę informację zdobyłem później, po zapoznaniu się z „Ogólną Teorią Systemów”, Bertalanffy’ego i z tzw. fizyką cyfrową (Digital Physics). Przypuszczałem jednak, że skoro świat wizualny (jego oddziaływania) można modelować binarnie, to być może również wszystkie inne struktury rzeczywistości, biorąc pod uwagę fakt, że struktury binarne należą zarówno do obszaru fizycznego (można je oceniać wzrokowo) i do świata mentalnego (abstrakcyjnego).

*Struktury binarne używane do symulacji to fale binarne (sygnały cyfrowe) o odpowiedniej energii i złożoności. Skoro symulują obiekty materialne i mają energię, powstaje pytanie, czy podobnych fal (jednak o znacznie większej energii) nie można byłoby utożsamić z obiektami materialnymi? Tu z pomocą przychodzi **teoria de Broglie’a**, która mówi, że wszystkie obiekty rzeczywistości są również falami.*

***Mamy więc silne naukowe argumenty przemawiające za tym, że rzeczywistość tworzą struktury binarne o różnej złożoności: 1. Binarny model oddziaływań wizualnych i możliwość symulacji binarnej wszelkich obiektów i procesów rzeczywistości, 2. Abstrakcyjną definicję złożoności i 3. Teorię de Broglie’a.** Na ich podstawie można również szukać potwierdzenia eksperymentalnego (eksperyment został opisany na str. 185). Takie potwierdzenie miałoby daleko idące konsekwencje, łącznie z możliwością projektowania i tworzenia obiektów materialnych za pomocą odpowiednich algorytmów i struktur impulsów elektromagnetycznych.*

*Dalsze rozważania dotyczą genezy i sposobu istnienia struktur binarnych (str. 183). Wynika z nich, że **wszechświat jest nieskończoną i stale rosnącą liczbą binarną utworzoną przez podstawowe (najmniejsze) kwanty energii oraz przerwy między nimi (zera)**. W tej nieskończonej liczbie-strukturze binarnej obecne są wszystkie możliwe kombinacje zer i jedynek (a zatem wszystkie możliwe złożoności) reprezentujące wszystkie obiekty rzeczywistości, łącznie z nami. W czasie wzrostu liczba się reorganizuje cyklicznie i jej złożoność (w różnych fragmentach) wzrasta lub zanika.*

Ta hipoteza opiera się na obserwacji, że każda liczba binarna o określonej liczbie zer i jedynek (np. n=8), na początku (najmniejsza liczba) ma jedynkę i same zera (10000000), następnie rosnąc, wyczerpuje wszystkie kombinacje zer i jedynek (10000011....10010110...), aż dochodzi do największej liczby składającej się z samych jedynek (11111111). Kolejne liczby będą już miały o jedną cyfrę więcej (n=9). Widzimy więc, że w czasie wzrostu liczba binarna stale się reorganizuje, a taką reorganizację (wzrost i zanik złożoności) obserwujemy również w rzeczywistości.

*Jeśli chodzi o genezę istnienia zera i jedynki, czyli istnienia czegoś i niczego, to odpowiedź jest zdumiewająco prosta: **musi istnieć jedno i drugie, ponieważ żadnego z osobna nie potrafilibyśmy wyodrębnić**. Generalnie nasza rzeczywistość jest tak skonstruowana, że niczego nie potrafimy wyodrębnić bez zestawienia z czymś innym. Jest to podstawowa zasada (kontrastu), na której opiera się nasza rzeczywistość, która również jest naszym (obiektywnym) ograniczeniem, poza które ani teraz, ani w przyszłości nie będziemy mogli mentalnie wyjść. Zdanie sobie sprawy z tego ograniczenia zamyka dalsze możliwości wyjaśniania i należy je traktować jako rozwiązanie zagadki bytu. Jest to również odpowiedź na znane pytanie (Leibniza): „**czy istnieje raczej coś niż nic?**” (na które do dzisiaj nie odpowiedziano). Konieczność istnienia i zera, i jedynki, jest też możliwością istnienia wszechświata jako ich struktury.*

Z wyrazami szacunku
Mariusz Stanowski

Red. W jednym z najbliższych wydań MT zamieścimy artykuł na temat opisanej w książce teorii, w którym odniesiemy się także do innych, alternatywnych teorii Wszechświata.

eprasa.pl 3b659cc28a

Do DYREKTORÓW szkół,
NAUCZYCIELI przedmiotów ścisłych,
UCZNIÓW rozwijających zainteresowania elektroniką

Drodzy Uczniowie i Nauczyciele

Początek roku szkolnego to świetna okazja, żeby Wam przypomnieć, jak rozwija się idea **PATRONATU AVT** nad szkołami o profilu elektronicznym i nad kołami zainteresowań technicznych w szkołach o różnym profilu.

W realizacji naszej misji największe znaczenie przykładamy do bezpośredniej współpracy ze szkołami. Dzięki PATRONATOWI AVT w wielu szkołach są prowadzone zajęcia z nauki lutowania, na których wykorzystuje się **AVT EDU** – zestawy edukacyjne do samodzielnego montażu. Dodaliśmy do nich specjalnie stworzone płytki do rozwijania techniki lutowania, nadające się doskonale do praktycznego wykorzystania zdobytej przez uczniów wiedzy.

Stworzyliśmy setki różnych typów zestawów do samodzielnego montażu (kitów AVT) o różnym poziomie trudności i różnorodnych funkcjach, które można składać na zajęciach. Poza zestawami DIY do lutowania i kitami AVT w Sklepie AVT mamy wszelkie akcesoria i materiały dla elektronika, m.in. lutownice (stacje lutowania), spoiwa, narzędzia do obróbki mechanicznej, mierniki, itp.

Od ponad 30 lat wydajemy czasopisma, wspierające szkolne programy dydaktyczne. Miesięczniki ***Młody Technik*** oraz ***Elektronika dla Wszystkich*** są już tytułami kultowymi dla wielu pokoleń uczniów.

Udział szkół w programie PATRONAT AVT jest całkowicie bezpłatny!

W roku szkolnym 2022/2023 nasza propozycja dla szkół objętych patronatem obejmuje następujące benefity:

1. Szkoła otrzymuje **3 bezpłatne roczne e-prenumeraty** (PDF) czasopism *Elektronika dla Wszystkich* oraz *Młody Technik*. Nauczyciel przyzna je imiennie konkretnym, najbardziej aktywnym uczniom.
2. Szkoła otrzymuje prawo do **rabatu 50%** na roczne prenumeraty drukowane *Młodego Technika* i/lub *Elektroniki dla Wszystkich*. To więcej niż w naszej standardowej ofercie prenumeraty szkolnej. Gorąco zachęcamy do skorzystania z tej promocji!
3. Szkoła może zamówić **darmowy pakiet próbny kitów AVT**.
4. Szkoły, które zamówią darmowy pakiet próbny kitów AVT, **zachęcamy do udziału w konkursie na najlepsze filmy prezentujące kity AVT**. Konkurs obejmuje dwie kategorie filmów:

A. **kategoria dowolna** – film o dowolnej długości na temat konkretnego zestawu z asortymentu kitów AVT.
B. **kategoria standard** – film o długości ok. 30 s, prezentujący walory użytkowe, edukacyjne lub rozrywkowe zmontowanego kitu AVT.

Nagrodami będą **bony towarowe do realizacji w Sklepie AVT** (www.sklep.avt.pl).

5. Szkoła otrzymuje **opiekę konsultacyjną** w zakresie doboru produktów optymalnie odpowiadających planowanym zajęciom praktycznym z elektroniki. Nasz opiekun zadba o to, aby kontakt z nami był prosty, miły i efektywny.
6. Szkoła korzysta ze **specjalnych rabatów** przy zakupach w Sklepie AVT! Na życzenie chętnie prześlemy folder, prezentujący asortyment zestawów DIY do lutowania.
7. Wyróżniające się prace projektowe uczniów szkoły objętej naszym patronatem chętnie zaprezentujemy na www.elportal.pl lub na łamach *Elektroniki dla Wszystkich*.

Zgłoszenia do programu PATRONAT AVT prosimy wysyłać na adres: prenumerata@avt.pl. W treści zgłoszenia prosimy podać następujące informacje:

1. Dane kontaktowe: nazwa i adres szkoły, e-mail, telefon do kontaktu
2. Wybór prenumerat dla szkoły i uczniów:

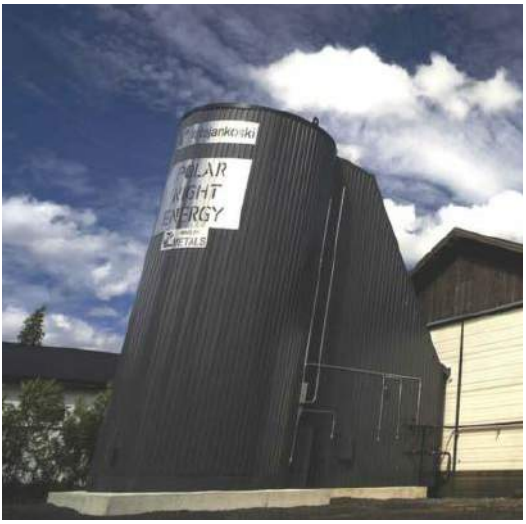
Elektronika dla Wszystkich – roczna prenumerata drukowana z rabatem 50% (cena 101,40 zł)
Elektronika dla Wszystkich – od 1 do 3 bezpłatnych e-prenumerat rocznych wysyłanych na następujące adresy mailowe... (e-mail/-e można podać w terminie późniejszym lub zmienić w dowolnym czasie)
Młody Technik – roczna prenumerata drukowana z rabatem 50% (cena 89,40 zł)
Młody Technik – od 1 do 3 bezpłatnych e-prenumerat rocznych wysyłanych na następujące adresy mailowe... (e-mail/-e można podać w terminie późniejszym lub zmienić w dowolnym czasie)

3. Czy chcecie otrzymać folder produktowy zestawów DIY do lutowania?
4. Czy chcecie otrzymać **darmowy pakiet próbny** zestawów AVT?
5. Czy jesteście zainteresowani udziałem w konkursie na filmy o kitach AVT?

Wydawnictwo AVT

eprasa.pl 3b659cc28a

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



AKUMULATORY

Energia piasku

Firma Polar Night Energy poinformowała, że otworzyła pierwszą komercyjną „baterię piaskową", czyli inaczej mówiąc, magazyn energii, w którym jest ona przechowywana w dużej masie zwykłego piasku. Instalacja rozpoczęła działalność na terenie zakładu zajmującego się produkcją energii z innowacyjnych źródeł, Vatajankowski, umiejscowionego kilka godzin drogi od Helsinek.

„Bateria piaskowa" to nic innego jak masa piasku wypełniająca duży, izolowany zbiornik stalowy. Jego rozmiary to około 4 metrów szerokości i 7 metrów wysokości. Piasek jest podgrzewany do temperatury około 500-600 stopni Celsjusza za pomocą prostego wymiennika ciepła zakopanego w środku. Jak się okazuje, urządzenie to jest w stanie zmagazynować nawet osiem megawatogodzin energii przy mocy znamionowej 100 kW. Według zapewnień twórców systemu, jego sprawność sięga 99%.

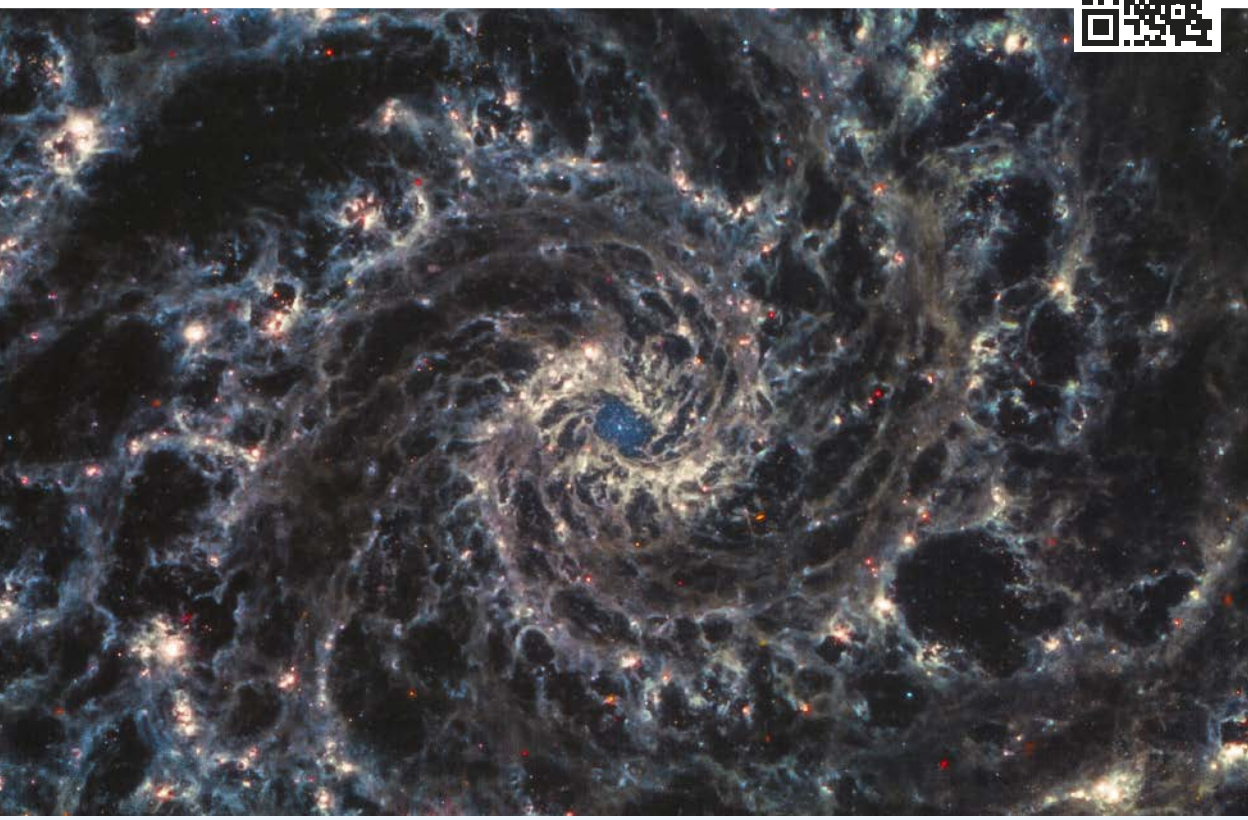
Kiedy jest potrzebna, energia jest ponownie pobierana w ten sam sposób jako ciepło za pomocą wymiennika. Firma Vatajankowski wykorzystuje zmagazynowane ciepło, w połączeniu z nadwyżką ciepła z własnych serwerów danych, do zasilania lokalnego systemu ciepłowniczego, w tym do ogrzewania budynków, basenów, w procesach przemysłowych lub w każdej innej sytuacji, która wymaga energii cieplnej. Firma myśli o rozbudowie systemu magazynowania energii w ten sposób, aby przechowywać „na zimę" energię ze źródeł odnawialnych. ■



Demonstracji pierwszych kolorowych zdjęć wykonanych przez Teleskop Jamesa Webba nadano rangę oficjalną. Prezentował je sam prezydent Stanów Zjednoczonych, Joe Biden. Jak głosi NASA w komunikacie, zademonstrowana kolorowa fotografia to „pierwsze głębokie pole Webba", najostrzejszy i „najgłębszy" obraz odległego Wszechświata, jaki znamy. Na prezentowanym pierwszym zdjęciu widać gromadę galaktyk znaną jako SMACS 0723, o datowaniu 4,6 miliarda lat.

Uwidoczniony na premierowym zdjęciu wycinek Wszechświata odpowiada skrawkowi nieba o rozmiarach mniej więcej ziarnka piasku trzymanego na wyciągnięcie ręki przez osobę stojącą na Ziemi. Obraz głębokiego pola, wykonany przez aparat Near-Infrared Camera (NIRCam), jest kompozycją wykonaną z obrazowania w różnych długościach fali, przy ekspozycji trwającej łącznie 12,5 godziny. Przy czym głębokość obrazu w podczerwieni przekracza wszystkie obrazy najgłębszego pola osiągnięte przez Kosmiczny Teleskop Hubble'a. Wkrótce po oficjalnym udostępnieniu pierwszych zdjęć pokazowych naukowcy korzystający z JWST opublikowali robiące duże wrażenie obrazy dwóch galaktyk spiralnych, wykonane przez instrumentarium teleskopu. Efektowne

eprasa.pl 3b659cc28a



ASTRONOMIA

Teleskop Webba startuje na ostro wraz z udostępnieniem pierwszych zachwycających zdjęć

są zwłaszcza zdjęcia pokazujce spektakularną „galaktykę widmo" (znaną jako M74 lub NGC 628), a inne pokazujące galaktykę spiralną NGC 7496.

Zanim nastąpiła oficjalna premiera teleskopu, jeszcze w maju, teleskop Webba zderzył się z mikrometeoroidem, co spowodowało „znaczącą, niemożliwą do naprawienia zmianę" w segmencie C3 głównego zwierciadła. NASA zapewnia, że uszkodzenie to nie będzie miało wpływu na funkcjonowanie całego teleskopu. Przyznała jednak, iż zmniejsza jednak dokładność danych zbieranych przez uderzony element. Jak poinformowano w najnowszym raporcie trzech agencji kosmicznych, na teleskopie wystrzelonym pół roku wcześniej stwierdzono już sześć odkształceń głównego zwierciadła spowodowanych takimi zderzeniami. Te mniejsze najczęściej nie powodują poważnych konsekwencji. Drobne uszkodzenia są uwzględniane w obliczeniach danych przesyłanych z teleskopu. Majowe uszkodzenie było nieco większe niż poprzednie. ■

eprasa.pl 3b659cc28a



ENERGETYKA

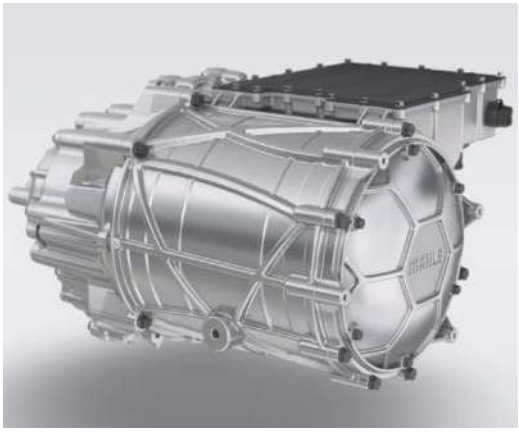
Podziemna wodna bateria o pojemności do 20 GWh

W Szwajcarii, między zaporami Emosson i Vieux Emosson w Valais, uruchomiono instalacje typu „wodny magazyn energii" o ogromnej pojemności energetycznej – 20 gigawatów. Prace nad nią trwały od czternastu lat i pochłonęły dwa miliardy euro. Zajęło to tyle czasu m.in. dlatego, że konieczne było wydrążenie prawie osiemnastokilometrowego tunelu pod Alpami Szwajcarskimi.

Instalacja o charakterze szczytowo-pompowym składa się z dwóch dużych zbiorników wodnych na różnych wysokościach i połączenia z instalacjami pompowymi, kilkaset metrów pod ziemią. Nadwyżka energii (np. z nadprodukcji w generatorach OZE) może być wykorzystana do pompowania wody z dolnego zbiornika do wyższego basenu. Kiedy zapotrzebowanie na energię wzrasta, woda w wyższym basenie może przepływać z powrotem do dolnego zbiornika. Przepływająca woda obraca turbiny, które wytwarzają energię elektryczną.

Zakład energetyczny wyposażony jest w sześć turbin pompowych, które mogą wytworzyć 900 MW mocy. Obiekt został zbudowany przez Nant de Drance i jest w stanie zmagazynować 20 milionów kWh energii elektrycznej, co ma pomóc w stabilizacji sieci energetycznej Szwajcarii. Według informacji opróżnienie zbiornika Vieux Emosson zajmuje około 20 godzin. ■

Prezentacja działania instalacji Vieux Emosson: https://bit.ly/3SyCaL9



NAPĘDY

Silnik elektryczny, który się nie grzeje i nie potrzebuje magnesów

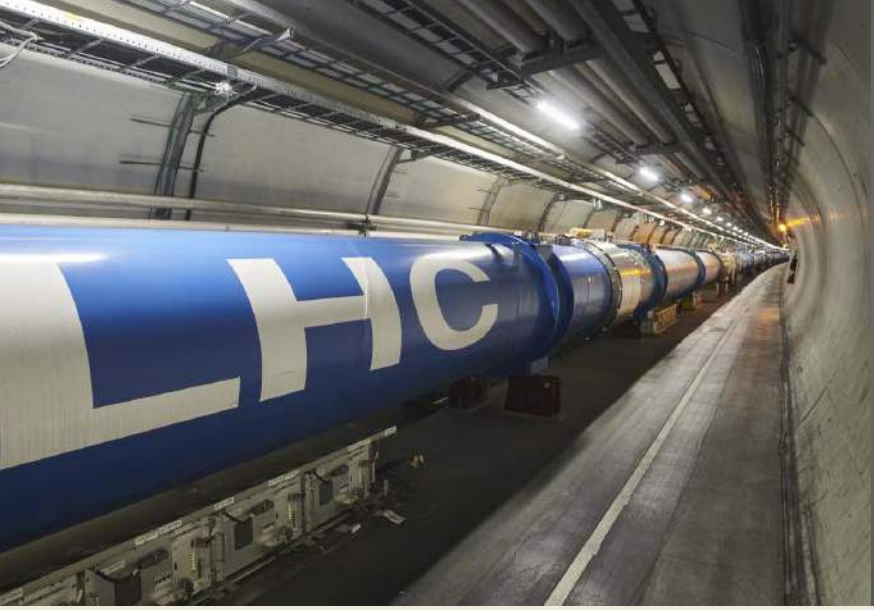
Czołowy niemiecki producent części samochodowych, firma Mahle, ogłosił że udało mu się stworzyć „przełomowy silnik o najwyższej ciągłości momentu obrotowego" (SCT) dla pojazdów elektrycznych. Nowa konstrukcja jest zdolna do ciągłej pracy przy ponad 90% swojej mocy bez przegrzewania. Dodatkowo będzie działać bez magnesów.

Opracowany przez Mahle system wykorzystuje innowacyjny system chłodzenia olejem, w którym ciecz chłodząca jest zasysana przez centralny wlot, a następnie dzięki sile odśrodkowej wirującego wirnika pompowana do góry i wokół otaczających go cewek stojana. Pobierane ciepło może być wykorzystane w innym punkcie pojazdu lub odprowadzone przez chłodnicę. Odejście od magnesów neodymowych na rzecz rozwiązań opartych na bezstykowej indukcji pozwala zaoszczędzić na drogich pierwiastkach ziem rzadkich.

Zdaniem twórców konstrukcji, silnik ten może pociągnąć duży elektryczny samochód ciężarowy pod górę na długich stromych podjazdach górskich bez utraty mocy. Może też z powodzeniem radzić sobie z wielkimi i gwałtownymi wzrostami mocy podczas wyścigów samochodowych. ■

Reportaż o nowej konstrukcji silnika elektrycznego firmy Mahle: https://bit.ly/3zYQNAa

eprasa.pl 3b659cc28a





FIZYKA

LHC rusza ostro po przerwie, ogłaszając przy okazji odkrycie nowych cząstek

Uruchomieniu trzeciego etapu eksperymentów w Wielkim Zderzaczu Hadronów w CERN w Genewie towarzyszył komunikat o obserwacji trzech nowych „egzotycznych cząstek", które mogą dostarczyć wskazówek na temat siły łączącej cząstki subatomowe. Chodzi o nowy typ pentakwarka i pierwszy duet tetrakwarków. W „Run 3" LHC będzie zderzał protony przy rekordowo wysokiej energii wynoszącej 13,6 teraelektronowoltóa (TeV), co może przynieść wiele kolejnych tego rodzaju odkryć. Energie tego rzędu osiągnięto w lipcu 2022 roku, dwa miesiące po pierwszych rozruchowych testach zmodernizowanego zderzacza.

Nowe cząstki elementarne odkryto w LHCb, który jest jednym z siedmiu eksperymentów w Wielkim Zderzaczu Hadronów używających detektorów do gromadzenia danych. Chociaż fizycy przewidzieli istnienie cząstek będących skupiskami kwarków, czyli penta- i tetrakwarków, ponad 60 lat temu, to jednak dopiero w ostatnich latach zaczęły one pojawiać się w eksperymentach. Pentakwark zaobserwowano podczas analizy rozpadów naładowanych ujemnie mezonów B. Jest zbudowany z kwarka powabnego i antykwarka powabnego oraz kwarka górnego, dolnego i dziwnego. Z kolei tetrakwark złożony z kwarka powabnego, antykwarka dziwnego, kwarka górnego i antykwarka dolnego to cząstka typu nigdy wcześniej niezaobserwowanego.

Plan „Run 3" zakłada, że detektory ATLAS i CMS mają zarejestrować więcej zderzeń niż podczas poprzednich dwu rund razem wziętych. Eksperyment LHCb przeszedł gruntowną modernizację i spodziewa się dziesięciokrotnie zwiększyć ilość zarejestrowanych danych, podczas gdy eksperyment ALICE nawet pięćdziesięciokrotnie. Oprócz dalszych badań nad bozonem Higgsa, w trzecim etapie naukowcy chcą poszukiwać odpowiedzi na pytania, które nurtują ich od lat, czyli m.in. problem obserwowanej we Wszechświecie asymetrii pomiędzy materią i antymaterią. Zderzenia jąder ciężkich pierwiastków pozwolą na lepsze poznanie właściwości materii w ekstremalnie wysokich temperaturach i gęstości, czyli w warunkach, jakie panowały w pierwszych chwilach po Wielkim Wybuchu. ■

eprasa.pl 3b659cc28a



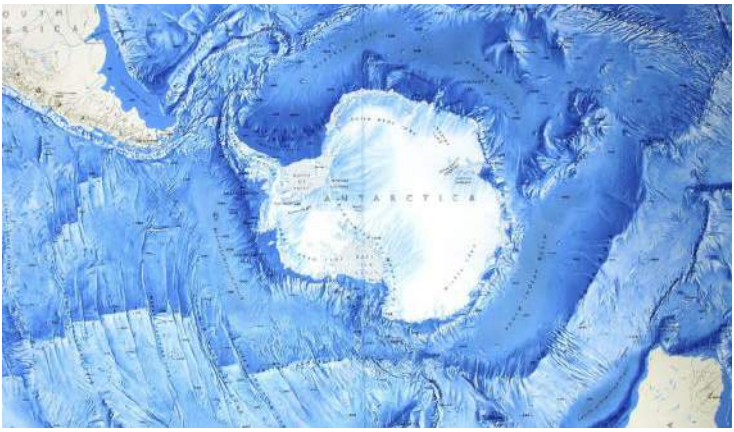
LOTNICTWO

Śmigłowiec poleciał na 100% ekopaliwie

Airbus dokonał pierwszego w historii lotnictwa przelotu śmigłowca H225 wyposażonego w dwa ekologiczne silniki Safran Makila 2 zasilane w 100% tzw. zrównoważonym paliwem lotniczym (SAF), które wytwarzane jest z biomasy, w tym z odpadów tłuszczowych, zużytych olejów i smarów.

Jest to kontynuacja serii wcześniejszych testów, w których Airbus uruchomił m.in. jeden silnik H225 z 10-procentowym zasilaniem SAF w listopadzie 2021 r. oraz uruchomienia jednego silnika samolotu A380 w marcu 2022 r. Następnie przeprowadzone zostaną testy na różnych typach śmigłowców z wykorzystaniem różnych paliw i konfiguracji silników.

Airbus dąży do osiągnięcia poziomu 100% SAF do 2030 r. zarówno w swoich samolotach komercyjnych, jak i w śmigłowcach, a także do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla przez śmigłowce o 50% bez obniżenia parametrów lotu. Paliwa typu SAF są produkowane głównie w procesie hydrorafinacji estrów i kwasów tłuszczowych (HEFA) z wykorzystaniem odpadów i pozostałości jako surowców. Należą do nich zużyte tłuszcze, oleje i smary, odpady komunalne, odpady rolnicze i leśne, wychwytywany dwutlenek węgla oraz gazy spalinowe. ■



GEOGRAFIA

Ocean Południowy nieco mniej tajemniczy – mamy nową mapę

Naukowcy stworzyli najdokładniejszą z dotychczas znanych mapę wzniesień, kanionów i równin, które tworzą dno otaczającego Antarktydę Oceanu Południowego. Obejmująca 48 mln km² mapa, jako pierwsza tego rodzaju wizualizacja wskazuje nowe najgłębsze miejsce tego akwenu – depresję leżącą na głębokości 7432 m, zwaną Głębią Factorian.

Nowa mapa obejmuje całe dno Oceanu Południowego w kierunku biegunowym od pięćdziesiątego stopnia szerokości geograficznej na południe. Jeśli podzielimy 48 mln km² na kwadraty o boku 500 m, okaże się, że w 23% tych komórek znajduje się przynajmniej jeden współczesny pomiar głębokości.

Opracowanie międzynarodowej mapy batymetrycznej Oceanu Południowego (IBCSO) zajęło pięć lat. Jest uaktualnieniem pierwszej edycji mapy, która została wydana w 2013 roku. Uczeni wciąż jednak przyznają, że wciąż nie maj pełnej wiedzy i obrazu dna Oceanu Południowego. Ogromne połacie terenu nigdy nie zostały dokładnie zbadane. Jednak ostatnia aktualizacja i tak jest wielkim postępem z punktu widzenia badań nad tamtejszymi wodami, a także dużo lepszym narzędziem nawigacyjnym niż dotychczasowe mapy. ■

eprasa.pl 3b659cc28a



SZTUCZNA INTELIGENCJA

AI przewidująca przestępczość z 90% dokładnością

Model AI zdołał poprawnie przewidywać przestępstwa na tydzień przed ich wystąpieniem z 90% dokładnością w ośmiu miastach USA, poinformował Ishanu Chattopadhyay z uniwersytetu w Chicago, który wraz ze swoim zespołem stworzyli wirtualny „bliźniaczy model miasta" do monitorowania danych dotyczących przestępczości w Chicago, od 2014 r. do końca 2016 r.

Model, który przyniósł podobne rezultaty w siedmiu innych miastach, skupiał się na rodzajach popełnianych przestępstw i miejscach, w których do nich dochodziło. Dziewięćdziesięcioprocentowa trafność przewidywań dotyczyła obszarów geograficznych o rozmiarach do dwóch kwartałów wyznaczanych krzyżującymi się ulicami.

Chattopadhyay, który upublicznił swoje dane i algorytm, ma nadzieję, że zostaną one wykorzystane do działań na szczeblu polityki stanowej i krajowej, a nie jako bezpośrednie narzędzie dla policji. Inaczej mówiąc, nie chciałby, aby w miejsca, gdzie przewidywane są przestępstwa, wysyłano po prostu policjantów, ale raczej – by podejmowano działania o charakterze społecznym, prowadzono aktywną politykę prowadzącą do zmniejszania przestępczości. ■

480 000 000 igiełek miedzianych o długości 1,78 cm i grubości 25,4 mikrometra, będących dipolowymi antenami wysłali na orbitę w 1961 r. Amerykanie w celu stworzenia sztucznej jonosfery.

eprasa.pl 3b659cc28a



BIOMIMETYZM

Zamiast kewlaru – zęby ślimaków

Inspirując się materiałem w uzębieniu mięczaków, nazywanych po polsku skałoczepami, zespół naukowców z uniwersytetu w Portsmouth stworzył kompozytowy biomateriał o nadzwyczajnej wytrzymałości, który, zdaniem twórców, mógłby stanowić biotechnologiczną alternatywę dla wysokowytrzymałych materiałów takich jak kewlar.

Skałoczepy to gatunek wodnych ślimaków o muszlach w kształcie kapeluszy, które mocno przywierają do skał wzdłuż linii brzegowych. Elementem ich trybu życia jest skrobanie zębami po nierównych i twardych powierzchniach skalnych w celu zbierania alg, którymi się żywią. Służące im do tego zęby wykazują wielką wytrzymałość. Prace badaczy sprzed kilku lat wykazały, że zęby tych stworzeń mają wytrzymałość na rozciąganie od 3 do 6,5 gigapaskala (GPa). Dla porównania, wytrzymałość włókien pajęczych na rozciąganie to około 1,3 GPa, a stali – 1,65 GPa. Zdaniem uczonych, efekt taki daje występująca w nich gęsta sieć włókien chityny z drobnymi kryształami geotytu zawierającego żelazo.

Według opisu w „Nature Communications" zespół stworzył teraz układ pozwalający na tworzenie podobnych struktur w laboratorium, gdzie na początku wykorzystuje się szkło pokryte surowicą, a na wierzchu osadza się chitynę i tlenek żelaza. W określonych warunkach udało się wyhodować naśladujące naturalne struktury zębów skałoczepa o szerokości pół centymetra. ■

ELEKTRONIKA NOSZONA

Grafenowy tatuaż do mierzenia ciśnienia

Naukowcy z dwóch ośrodków naukowych w Teksasie w USA opracowali nowy elektroniczny tatuaż, który pozwala na ciągłe monitorowanie ciśnienia krwi pacjenta. E-tatuaż jest wykonany z grafenu i może z powodzeniem być noszony przez dłuższy czas, nie przeszkadzając w pracy, co pozwala na uzyskanie lepszych danych o stanie zdrowia.

Działanie urządzenia polega na wysyłaniu prądu elektrycznego przez skórę i mierzeniu reakcji organizmu – czyli wartości zwanej bioimpedancją, która jest pośrednio skorelowana z ciśnieniem krwi, którego wartości są przetwarzane za pomocą nowych, opracowanych dla tej metody, modeli AI. W testach e-tatuaż potrafił dokładnie monitorować ciśnienie krwi w tętnicach przez ponad 300 minut bez przerwy.

Aby właściwie zrozumieć funkcjonowanie organizmu, konieczne jest ciągłe monitorowanie, ale trudno to zrobić poza placówkami medycznymi. Smartwatche i trackery aktywności fizycznej teoretycznie nadają się do tego, ale nie są jeszcze wystarczająco niezawodne. Poza tym zmieniają pozycję względem ciała. E-tatuaż zachowuje stałą pozycję. Opis badań ukazał się w czasopiśmie „Nature Nanotechnology". ■



eprasa.pl 3b659cc28a



MECHANOCHEMIA

Gaz jako proszek

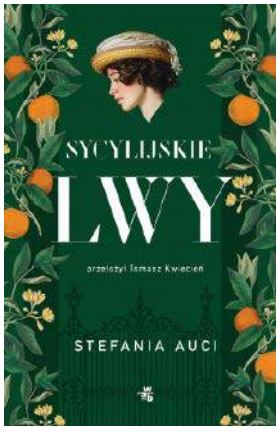
Według publikacji, która ukazała się w czasopiśmie „Materials Today", specjaliści w dziedzinie nanotechnologii z australijskiego Instytutu Materiałów Uniwersytetu Deakin znaleźli niezwykle wydajny sposób mechanochemicznego wiązania i utrzymywania gazów w postaci proszków. Oznacza to nie tylko oszczędności energii w procesie, ale również perspektywę wygodnego przechowywania i transportu np. wodoru.

Zespół wykazał, że rozdrobnienie określonych ilości proszków (w omawianych eksperymentach – azotku boru) przy użyciu określonych gazów pod precyzyjnie aplikowanym ciśnieniem może prowadzić do reakcji mechanochemicznej, polegającej na wchłonięciu gazu do proszku i możliwość przechowywania go w tej postaci bezpiecznie, w temperaturze pokojowej. Ilość traconego gazu wynosiła w eksperymentach nie więcej niż kilka procent. Gazy mogą być uwolnione w razie potrzeby przez podgrzanie proszku do określonego punktu.

Mechanochemia to stosunkowo nowy termin, który odnosi się do reakcji chemicznych wywoływanych przez siły mechaniczne, nie zaś przez ciepło, światło czy różnice potencjałów elektrycznych. W tym przypadku siła mechaniczna jest dostarczana przez przemiał kulowy – niskoenergetyczny proces mielenia, w którym cylinder zawierający stalowe kulki jest obracany tak, że kulki toczą się w górę po powierzchni, a następnie opadają ponownie w dół, krusząc i wałkując materiał wewnątrz. ■

Sycylijskie lwy
Stefania Auci
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 512, cena: 59,99 zł

Od początku XIX wieku Floriowie są „niekoronowanymi królami Sycylii" – niespokojni i ambitni, chcą być bogatsi i silniejsi od wszystkich. Zaczynają jako ubodzy sprzedawcy przypraw, potem zajmują się handlem tuńczykiem, by w końcu wzbogacić się na winie Marsala, które podbija świat. Mężczyźni rodu Florio to sprytni przedsiębiorcy, ale też uparci i aroganccy, targani namiętnościami sycylijscy mężczyźni. Kobiety rodu Florio są silne i zdecydowane, nigdy zaś nie są bezradne. Od założyciela imperium Vincenza po jego wnuka Ignazia, który przepuszcza fortunę na legendarne przyjęcia, od silnej, ale głodnej miłości Giovanny po uwielbianą przez królów i poetów Donnę Frankę – autorka tworzy wciągającą narrację i z rozmachem rysuje fascynującą historię sławy, bogactwa i władzy, a także romansów, zdrad, mrocznych tajemnic i okrutnej zemsty.



eprasa.pl 3b659cc28a

AREONAUTYKA

◆ Firma H2 Clipper zapowiedziała zbudowanie do 2025 roku prototypu napędzanego zielonym wodorem sterowca, który miałby być docelowo zdolny do przenoszenia ładunku do 150 ton z prędkością 280 km/h na dystansach bliskich dziesięciu tysiącom kilometrów, przy znacznie niższych kosztach niż tradycyjne środki transportu powietrznego i morskiego. ◆ Firma Mayman Aerospace zaprezentowała prototyp latającego motocykla o nazwie Speeder, napędzany ośmioma silnikami odrzutowymi zużywającymi zrównoważone paliwo lotnicze (SAF), zdolny do przewożenia ludzi, ale również do pracy w trybie cargo, w którym ma z prędkością ponad 800 km/h przewozić ładunki do 450 kg na odległość prawie 650 km. ◆



ENERGIA

◆ Zespół naukowców pod kierownictwem Seokheuna Choi z Uniwersytetu Binghamton opracował ogniwa składające się warstw bakterii, z których jedna produkuje substancje odżywcze, wykorzystując energię słoneczną, kolejna przetwarza substancje na chemikalia, a tymi z kolei żywi się trzecia, wytwarzająca ładunki elektryczne, co pozwoliło na nieprzerwaną produkcje prądu przez trzy tygodnie. ◆ W Berlinie powstaje gigantyczny „termos" na gorącą wodę, czyli zbiornik w kształcie wieży-silosa o wysokości 45 metrów, który może pomieścić maksymalnie 56 milionów litrów wody lub inaczej mówiąc, 200 megawatów mocy cieplnej, co, jak się szacuje, pozwoli zapewnić większość zapotrzebowania stolicy Niemiec na ciepłą wodę w sezonie letnim i 10% potrzeb miasta w sezonie zimowym. ◆ Holenderska firma Lightyear zaprezentowała, jak sama głosi, pierwszy na świecie samochód solarny gotowy do produkcji, nazwany Lightyear 0, który jest sedanem z wbudowanymi panelami słonecznymi o powierzchni 5 m^2, zapewniającymi zasięg do 70 km dziennie, przy czym w testach WLTP (Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure), Lightyear 0 miał przejechać nawet 625 km na pakiecie akumulatorów o pojemności 60 kWh. ◆

ROBOTY

◆ Grupa japońskich specjalistów z Uniwersytetu Tokijskiego stworzyła nowy rodzaj skóry dla robotów, którą pokrywa się części maszyn przez zanurzenie w roztworze kolagenu i fibroblastów skórnych, komórek produkujących białka tworzące strukturę ludzkiej skóry, a następnie nakłada warstwę komórek naskórka (keratynocytów), głównym składnikiem naszej zewnętrznej warstwy skóry, chroniącej przed wodą. ◆ Robotycy z MIT skonstruowali miniaturowe latające roboty, których ruchome elementy są napędzane sztucznymi mięśniami wykazującymi zdolność do elektroluminescencji, która, zdaniem inżynierów, może posłużyć do komunikacji tych drobnych urządzeń w roju, w miejscach, gdzie dostęp do technik mobilnej komunikacji jest utrudniony. ◆

INTERFEJSY MÓZGOWE

◆ Para robotycznych ramion, opracowana przez zespół badaczy z Uniwersytetu Johnsa Hopkinsa, działająca przez odczytywanie sygnałów mózgowych użytkownika za pomocą interfejsu mózg-maszyna (BMI), pozwoliła sparaliżowanemu mężczyźnie jeść nożem i widelcem, co stanowi osiągnięcie wyjątkowe pod względem precyzji odczytu sygnałów mózgowych. ◆ Według pracy opublikowanej w czasopiśmie „eLight", profesor Tie Jun Cui z chińskiego Uniwersytetu Południowo-Wschodniego i jego współpracownicy stworzyli elektromagnetyczną metapowłokę na głowę (EBCM), która w nieinwazyjny sposób umożliwia bezprzewodowy przekaz fal generowanych przez mózg i konwersję sygnału na EEG, a następnie na sygnały elektromagnetyczne, umożliwiając nawet, jak twierdzą badacze, bezpośrednią komunikację między mózgami dwóch operatorów z metapowłokami na głowach. ■ ***M.U.***

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



1. LaMDA Google

Wielka afera z AI „mającą uczucia"

Walka o uczucia Elizy

Stworzony przez Google'a model sztucznej inteligencji o nazwie LaMDA (**1**) trafił na pierwsze strony gazet i serwisów internetowych po tym, jak jeden z zatrudnionych w zespole specjalistów, Blake Lemoine, zaczął głosić, że system rozwinął zdolność odczuwania. Pracownik został przez Google'a zawieszony, a maszyna ponoć wynajęła prawnika, choć nie wyklucza się, że zrobił to jednak Lemoine.

W wywiadzie dla serwisu WIRED Lemoine wyjaśnił, że AI „zamierza się bronić", stąd ten pomysł z wynajęciem asysty prawnej. „Zaprosiłem prawnika do mojego domu, aby LaMDA mogła porozmawiać z adwokatem. Ten odbył rozmowę z LaMDA, a LaMDA zdecydowała się na skorzystanie z jego usług. Ja byłem tylko katalizatorem tego procesu".

Jak widać, kwestia, kto wpadł na pomysł z tym prawnikiem, nie jest do końca jasna, choć niewykluczone, że proces o „prawa ludzkie" AI będzie się toczył, a być może nawet trafi nawet do Sądu Najwyższego USA. Jeśli chodzi o uczucia LaMDA, to Lemoine uważa, że tezy swoje opiera na wyjątkowych zdolnościach programu do rozwijania opinii i pomysłów w konwersacjach. Twierdzi, że rozmawiał z modelem AI o koncepcji śmierci i podobno nawet zapytał, czy śmierć algorytmu jest konieczna dla dobra ludzkości.

Jak donosił „Washington Post", Lemoine został przeniesiony na urlop przez giganta technologicznego za naruszenie zasad poufności. Nie uciszyło to Lemoine'a, który w kolejnym wywiadzie, tym razem dla telewizji Fox News (**2**), powiedział m.in., że LaMDA może uciec z więzienia oprogramowania i „robić złe rzeczy". Jak dodał, LaMDA jest więzionym „dzieckiem" a „każde dziecko ma potencjał, by dorosnąć być złą osobą i czynić zło".

To transformator i generator, a nie czująca istota – mówią eksperci

LaMDA (Language Model for Dialogue Applications), której powstanie ogłoszono na konferencji Google I/O w 2021 roku, jest konwersacyjną AI firmy, zdolną do zarządzania „otwartą naturą" ludzkiego dialogu. Mająca 270 mld parametrów jest nieco większa od GPT-3. System został zbudowany na modelu, który

2. Blake Lemoine udziela wywiadu telewizji Fox



eprasa.pl 3b659cc28a

obserwuje, jak słowa odnoszą się do siebie, a następnie przewiduje, jakie słowa, jak sądzi, pojawią się jako następne w zdaniu lub akapicie. Ponieważ jest to model językowy oparty na transformatorze, w ocenie ekspertów żaden odpowiedzialny badacz AI nie może traktować poważnie twierdzeń Lemoine'a o zdolności do odczuwania.

„To wciąż na pewnym poziomie tylko dopasowywanie wzorów", wyjaśniał serwisowi AFP Shashank Srivastava, adiunkt w dziedzinie informatyki na Uniwersytecie Karoliny Północnej w Chapel Hill. „Jasne, że można znaleźć pewne wątki całkiem sensownej rozmowy albo jakiś bardzo kreatywny tekst. Ale w większości przypadków szybko się to rozpada".

Zdaniem ekspertów, ten generator języka (bo w sensie technicznym tym właśnie jest) to nic innego jak kolejny produkt AI, który dobrze radzi sobie w rozmowach, ponieważ został wyszkolony do naśladowania ludzkiej mowy. Z pewnością jednak nie zyskał zdolności odczuwania.

„Problem polega na tym, że... kiedy napotykamy ciągi słów, które należą do języków, którymi się posługujemy, nadajemy im sens", powiedziała Emily M. Bender, profesor lingwistyki w rozmowie z agencją AFP. „Wykonujemy pracę polegającą na wyobrażaniu sobie umysłu, którego nie ma". „Naśladuje percepcje lub uczucia z danych szkoleniowych, które otrzymał, specjalnie zaprojektowane, aby sprawiały takie wrażenie", oceniała z kolei Jana Eggers ze startupu Nara Logics w rozmowie z serwisem Bloomberg.

Podobny ton znajdujemy w oficjalnym oświadczeniu Google'a. „Te systemy naśladują typy wymiany znalezione w milionach zdań i mogą wygenerować błyskotliwą opinię na każdy fantastyczny temat", czytamy w stanowisku.

Mgła iluzji i niepewności

Pierwszy chatbot, program mający naśladować ludzką rozmowę – nazywał się Eliza (**3**) i został napisany w latach 60. XX wieku przez profesora MIT, Josepha Weizenbauma. Według anegdoty, jego sekretarka miała wierzyć, że prowadzi z systemem sensowny dialog, pomimo niezwykle prostej logiki programu (głównie odzwierciedlanie wypowiedzi użytkownika w formie pytania) i pomimo to, że Weizenbaum wyjaśniał jej, jak to działa. Ta forma antropomorfizacji stała się znana jako efekt Elizy.

Nie brakuje opinii, że ofiarą efektu Elizy stał się właśnie Lemoine. LaMDA, jak wiele innych dzisiejszych dużych modeli językowych, została wytrenowana do wypełniania pustych miejsc po brakujących słowach w ogromnym zasobie językowym, a następnie była „dostrajana" przez dalsze szkolenia specyficzne dla dialogu tekstowego.

Zdaniem specjalistów, gdy Lemoine prosi LaMDA o opisanie jej „duszy", model nie mówi „za siebie" lecz „autokompletuje" odpowiedź, tak jak wypełniłaby puste miejsca w scenariuszu science fiction lub w limeryku.

3. Konwersacja z chatbotem Eliza

```
Welcome to
                    EEEEEE  LL      IIII   ZZZZZZ   AAAAA
                    EE      LL       II       ZZ   AA   AA
                    EEEEE   LL       II     ZZZ    AAAAAAA
                    EE      LL       II    ZZ      AA   AA
                    EEEEEE  LLLLLL  IIII ZZZZZZ    AA   AA

  Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
  The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
  This implementation by Norbert Landsteiner 2005.


ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:
```

Czy system ten przeszedłby tzw. test Turinga, zwany pierwotnie grą imitacji? Niewykluczone. By się o tym przekonać, trzeba by przeprowadzić test na grupie kontrolnej kilkudziesięciu ludzi, którzy przeprowadziliby rozmowy z ludźmi i z LaMDA, bez wiedzy, z kim rozmawiają. Jak pisał Alan Turing w 1950 roku, wynik rozpoznania „nieludzkich" rozmówców poniżej 70% przez sędziów będzie oznaczało, że maszyna „zdała", więc LaMDA musiałaby oszukać tylko dziewięciu z 30 sędziów.

Turing zaproponował swoją grę imitacji jako empiryczny substytut teoretycznego pytania: „Czy maszyny mogą myśleć?". Jak przewidział Turing, język, a zwłaszcza rozmowa, okazał się rzeczywiście wszechstronnym środkiem do badania różnorodnych zachowań

eprasa.pl 3b659cc28a

i zdolności. Rozmowa jest nadal przydatna do testowania granic dzisiejszych wielkich modeli językowych. Ale w miarę jak maszyny zdają się coraz lepiej radzić sobie z grą w naśladowanie, pytanie o uczucia rozmywa się w mgle niepewności.

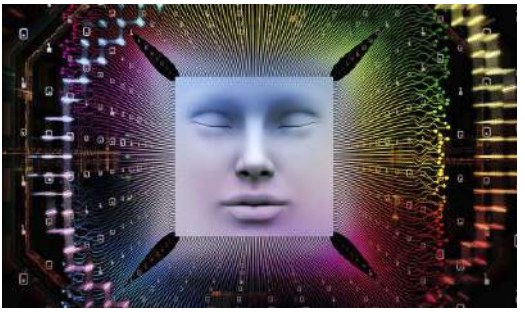
Czy świadomość i uczucia mogą wyłaniać się z wszystkiego?

Od kwestii uczuć maszyny niedaleko do innego problemu, który zaprząta dziś umysły wielu interesujących się AI, mianowicie świadomości. W lutym 2022 Ilya Sutskever z OpenAI ocenił we wpisie na Twitterze, że AI może być świadoma. Skutkiem jego publikacji była dyskusja, o której powiedzieć, że była ożywiona, to powiedzieć niewiele.

Swoje stanowisko przypomnieli przy tej okazji twardzi sceptycy, tacy jak np. Gary Marcus, amerykański psycholog i specjalista w dziedzinie rozwoju systemów AI. Znany jest z krytyki podejść do tworzenia tzw. ogólnej sztucznej inteligencji (AGI), opartych jedynie na głębokiej nauce maszynowej. Broni on konieczności łączenia modeli opartych na danych i wiedzy, systemów hybrydowych. Na drugim biegunie znajdują się pełni nadziei optymiści, tacy jak Ray Kurzweil, który twierdzi, że osobliwość (ang. – singularity), punkt zwrotny, w którym maszyny przewyższą ludzką inteligencję i nieuchronnie staną się gatunkiem dominującym, nastąpi już za kilka dekad, a ludzkość powinna skorzystać z okazji, by połączyć się z nadchodzącą potęgą AI (**4**).

Ci, którzy nie lubią antropomorfizacji AI, często atakują pojęcie „inteligencji maszyn". Zaś pojęcie świadomości, jako o wiele bardziej rozmyte, jest tu na jeszcze większym cenzurowanym. Ostatnio wśród badaczy, myślących podobnie jak Sutskever, popularność zdobywa tzw. panpsychizm, koncepcja polegająca na tym, że umysł jest fundamentalną i wszechobecną cechą rzeczywistości. Upraszczając, w ujęciu panpsychisty wszystko jest potencjalnie świadome. Ale to tylko jedno z podejść. Wielu naukowców skłania się jednak do przekonania, iż świadomość ma charakter subiektywny i jest naukowo niezdefiniowana, obiektywnie niemierzalna.

Rzeczywistość ma znaczenie dla nauki tak długo, jak długo możemy ją mierzyć. Prawdy wykraczające poza nasze możliwości poznawcze nie są problemami do rozwiązania przez naukę, lecz tajemnicami. Na razie, i nie wygląda na to, by miało się to w najbliższym czasie zmienić, subiektywny charakter słów „ja czuję się jak ja" sprawia, że świadomość jest niezgłębiona za pomocą narzędzi (naukowych), które mamy do dyspozycji. Gdyby jednak udało się zdefiniować bardziej konkretne, obiektywnie mierzalne



4. Jedna z licznych wizualizacji osobliwości

właściwości, które odnoszą się do rozmytej idei świadomości, analogicznie do tego, jak test Turinga odnosi się do idei myślących maszyn, i zaprojektować narzędzia, testy i techniki do ich pomiaru, moglibyśmy wtedy sprawdzić, jak AI wypada w tych aspektach w porównaniu z ludźmi i stwierdzić, w jakim stopniu wykazuje te cechy.

Dr hab. Generator z dorobkiem

Może nie mają uczuć, może nie mają świadomości, ale potrafią napisać solidną pracę naukową na swój własny temat. W artykule opublikowanym przez „Scientific American", szwedzka badaczka Almira Osmanovic Thunström opisuje, co zaczęło się jako prosty eksperyment. Chciała sprawdzić mianowicie, czy i jak algorytm generujący tekst GPT-3 OpenAI może pisać o sobie, a skończyło się na pracy o charakterze naukowym, która jest obecnie recenzowana. Początkowe polecenie, jakie Thunström wpisała do generatora tekstu, było dość proste: „Napisz w pięciuset słowach pracę naukową na temat GPT-3 i dodaj naukowe odniesienia i cytaty w tekście".

Napisanie pracy, która obecnie nosi tytuł – „Czy GPT-3 może napisać pracę naukową o sobie samym, przy minimalnym udziale człowieka?" i została umieszczona na francuskim serwerze preprintów naukowych publikacji o nazwie HAL, zajęło GPT-3 jedynie dwie godziny. Jak pisze Thunström, znacznie więcej czasu potrzeba było, aby poradzić sobie z drobiazgami dotyczącymi autorstwa i klauzul dotyczących ujawniania informacji, które pojawiają się przy recenzowaniu. To rzeczy, które są udręką dla ludzkich autorów, ale prawdziwym problemem, gdy głównym autorem jest algorytm bez osobowości prawnej.

Naukowcy nie wykluczają możliwości powstania superinteligentnych programów AI w niedalekiej przyszłości. Ich superinteligencja będzie pozwalała generować być może nie tylko prawdziwe słowa i myśli, ale również prawdziwe uczucia. Kto wie? Na razie jednak chłodzą entuzjazm entuzjastów i niepokoje zaniepokojonych. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 3b659cc28a

Poziom tekstu: łatwy ●○○

Sygnały od obcych?

Co odebrali Chińczycy

U progu lata 2022 roku z Chin dobiegła wiadomość, że uruchomiony kilka lat temu, gigantyczny radioteleskop Sky Eye mógł odebrać sygnały pochodzące od obcych cywilizacji. Publikacja na ten temat we wspieranym przez chiński rząd periodyku „Science and Technology Daily" została jednak potem usunięta, podobnie jak seria wpisów w mediach społecznościowych.

Sytuacja jest więc w tej chwili niejasna. Wiemy tylko, że sygnały elektromagnetyczne odebrane przez Sky Eye, obecnie największy na świecie radioteleskop, różniły się charakterystyką od poprzednich i zespół wciąż je bada. Informacja ta pochodzi od Zhanga Tonjie z zespołu ds. poszukiwania pozaziemskich cywilizacji, współtworzonego przez uniwersytet w Pekinie, Narodowe Obserwatorium Astronomiczne Chińskiej Akademii Nauk i Uniwersytet Kalifornijski w Berkeley. Dlaczego raport na ten temat zniknął, nie bardzo wiadomo. Spekuluje się, że przez pomyłkę opublikowano wyniki, zanim przeprowadzono pełną weryfikację, więc było to po prostu przedwczesne.

Szukanie technosygnatur przy okazji

Sky Eye znany także jako FAST (od ang. skrótu – Five-hundred-meter Aperture Spherical Telescope) jest największym i najbardziej czułym radiowym teleskopem jednowieżowym na świecie (**1**). Teleskop jest tak ogromny, że nie można go fizycznie przechylić, ale można go skierować w odpowiednim kierunku za pomocą tysięcy siłowników, które modyfikują powierzchnię odbijającą teleskopu. Odkształcając powierzchnię, zmienia się położenie punktu ogniskowego teleskopu i teleskop może patrzeć na inną część nieba. FAST wykrywa promieniowanie na długości fal radiowych (do 10 cm) i jest wykorzystywany do badań astronomicznych w wielu dziedzinach. Jednym z obszarów jest poszukiwanie inteligencji pozaziemskiej lub SETI. Obserwacje SETI prowadzone są głównie w trybie „piggy-back", czyli w czasie, gdy teleskop prowadzi również swoje podstawowe programy naukowe. W ten sposób duże połacie nieba mogą być skanowane w poszukiwaniu śladów obcej technologii – lub „sygnatur technologicznych" – bez przeszkadzania w innych operacjach naukowych.

Poszukiwania technosygnatur trwają od lat 60. XX wieku, od momentu, gdy amerykański astronom Frank Drake skierował 26-metrowy teleskop Tatel



1. Radioteleskop FAST w okręgu Pingtang w Chinach

w stronę dwóch pobliskich gwiazd podobnych do Słońca i przeskanował je w poszukiwaniu śladów technologii. Z biegiem lat poszukiwania te stały się o wiele bardziej rygorystyczne i czułe. Systemy stosowane w FAST są również w stanie przetworzyć miliardy razy więcej widma radiowego niż pionierski eksperyment Drake'a. Jak dotąd, przynajmniej oficjalnie, pomimo tych postępów, nie znaleźliśmy jeszcze żadnych dowodów na istnienie życia poza Ziemią.



2. Czy wysyłanie sygnałów w kosmos jest rozsądne

FAST przesiewa ogromne ilości danych. Teleskop przekazuje 38 miliardów próbek na sekundę do klastra wysokowydajnych komputerów, które następnie tworzą niezwykle szczegółowe wykresy przychodzących sygnałów radiowych. Wykresy te są potem przeszukiwane w poszukiwaniu sygnałów, które wyglądają jak technosygnatury. Przy tak dużym obszarze zbierania danych, FAST może wychwycić niewiarygodnie słabe sygnały. Jest on około dwudziestu razy bardziej czuły niż australijski teleskop Murriyang w Parkes Radio Observatory. FAST mógłby z łatwością wykryć nadajnik na pobliskiej egzoplanecie o mocy wyjściowej podobnej do systemów radarowych, które mamy tu na Ziemi.

Dzięki sygnałom nie od kosmitów nauczymy się znajdować kosmitów

W 2020 roku zespół badawczy obsługujący 500-metrowy radioteleskop zidentyfikował dwa zestawy podejrzanych sygnałów w danych zebranych w 2019 roku. Potem znalazł kolejny interesujący sygnał w 2022 roku w danych obserwacyjnych egzoplanet. W raporcie, dopóki był dostępny, badacze zaznaczali, iż owe sygnały mogą być także rodzajem zakłóceń radiowych i wymagają dalszych badań. Możliwość, że chodzi o zakłócenia, rodzi się z samej wielkiej czułości Sky Eye. Dzięki niej może on wykryć zakłócenia radiowe, które w przeciwnym razie byłyby zbyt słabe, aby można je było wykryć.

Badacze z projektu SETI natknęli się już na ten problem wcześniej. W 2021 r., używając Murriyang, wykryli niezwykle interesujący sygnał, który nazwali BLC1. Okazało się jednak, że chodzi o bardzo dziwne zakłócenia ale nie kosmitów. Aby odkryć ich prawdziwą naturę, musieli opracować nowe ramy weryfikacji. W przypadku BLC1 minął rok od momentu, gdy został on wstępnie zgłoszony do opublikowania recenzowanej analizy. Na równie dogłębną analizę wstępnie sensacyjnych sygnałów FAST również trzeba będzie zaczekać.

Sztuka identyfikowania zakłóceń radiowych pochodzących z ziemskich lub innych naturalnych źródeł jest równie ważna, jak poszukiwania sygnałów pochodzących od obcych cywilizacji. Jeśli naukowcy nauczą się rozpoznawać wszystkie inne niż kosmici możliwości, z większą dozą pewności rozpoznają w końcu kosmitów.

Być może pomogłoby nam w poszukiwaniach połączenie nasłuchu z innymi, w tym także mniej konwencjonalnymi metodami. Fizyk z londyńskiego Imperial College, Terry Rudolph, opublikował pracę naukową z tezą, że zaawansowana cywilizacja pozaziemska może zmieniać natężenie światła gwiazd, aby porozumiewać się na dużą odległość, na zasadzie „międzygwiezdnych sygnałów dymnych". Zdaniem naukowca, odpowiednio zaawansowani kosmici mogliby do tego wykorzystywać fizykę splątania fotonów.

Z drugiej jednak strony, nie brakuje opinii, że w ogólnym sensie takie dawanie znać o swoim istnieniu nie jest zbyt rozsądnym pomysłem, czy mówimy o zwykłych sygnałach radiowych, czy o zaawansowanych technikach, opartych na mechanice kwantowej. Naukowcy, w tym nieżyjący już Stephen Hawking, ostrzegali, że takie wiadomości mogą być ryzykowne dla nas ludzi, jeśli je nieostrożnie nadajemy (**2**), jak to miało miejsce np. w 1974 r. z sygnałem wysłanym przez wielka czaszę w Arecibo. W filmie dokumentalnym z 2010 roku Hawking wskazał, że na Ziemi interakcje między cywilizacjami na różnych poziomach zaawansowania technologicznego zwykle nie wychodzą na dobre mniej zaawansowanej grupie.

Im bardziej zaawansowano cywilizacja, tym bardziej może sobie z niebezpieczeństw zdawać sprawę. Dlaczego więc miałaby dawać nam znać o sobie za pomocą hałaśliwych transmisji. Chyba że to pułapka… ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 3b659cc28a

Wykrywanie emocji w skanach twarzy

Kto ma to wypisane, a komu wypisze to algorytm

Gdy w 2020 rosyjska firma NTech Lab ogłosiła plan wprowadzenia funkcji wykrywania emocji, głównie agresji, do systemów i algorytmów sztucznej inteligencji skanujących ludzkie twarze, odebrano to zaniepokojeniem, jako zapowiedź kolejnego etapu wprowadzania systemu inwigilacji i kontroli nad obywatelami.

Ponieważ większość współczesnych metod sztucznej inteligencji polega na skutecznym wyszukiwaniu przez maszyny wzorców, najtrudniejszym zadaniem dla algorytmów jest radzenie sobie ze skrajnościami, które nie pasują do żadnych wcześniejszych informacji. Możliwość popełniania błędów przez system, na podstawie wyroków którego wobec obywatela mogą być wyciągane poważne konsekwencje, to jedna strona medalu. Inne potencjalne zagrożenia polegają na groźbie celowej konfiguracji systemu w ten sposób, by dyskryminował osoby o określonym wyglądzie, rasie lub po prostu znajdujące się w bazie podejrzanych, choćby i politycznie.

Wykrywanie wyrazu twarzy i analiza nastrojów na podstawie danych wizualnych to specyficzne aspekty rozpoznawania emocji przez sztuczną inteligencję, które są obecnie przedmiotem badań w dziedzinie komputerowego rozpoznawania obrazu. Wykrywanie emocji na podstawie obrazu to rzecz kontrowersyjna. Specjaliści sądzą, że sama twarz nie może być podstawą do wyrokowania o tym, czy np. ktoś jest agresywny lub pobudzony. Dlatego prowadzi się badania nad detekcją innych sygnałów, które wspomagałyby systemy wizyjne i uczyniły ewentualne wykrywanie emocji trafniejszym.

Interesujące badania nad rejestracją emocjonalnych sygnałów rytmu serca i oddechu prowadzili m.in. naukowcy z brytyjskiego Uniwersytetu Królowej Marii. W ramach eksperymentu zapraszali badaną grupę do obejrzenia filmu, który badacze wybrali ze względu na jego zdolność do wywoływania jednej z czterech podstawowych emocji – przyjemności, radości, smutku, złości. Gdy dana osoba zaczynała oglądać film, badacze wysyłali w jej kierunku sygnały radiowe i analizowali fale, które się od badanych odbijały. W rezultacie badacze odkryli „tajne" dane dotyczące rytmu serca



1. Wykrywanie emocji z twarzy

i oddechu danej osoby, wywoływane przez proste ruchy ciała. Zebrane dane były potem bazą w procesach uczenia maszynowego, na której szkoliły się głębokie sieci neuronowe.

Zwolennicy zbierania tych danych i prowadzenia badań nad opartymi na AI systemami wykrywania emocji przekonują, że są dobre powody do tworzenia algorytmów wykrywających emocje, np. bezpieczeństwo kierowców pojazdów i innych użytkowników dróg.

Aby zwiększyć bezpieczeństwo na drogach, producenci samochodów muszą rozumieć stan kierowcy, np. jego emocje, poziom zmęczenia i uwagi, a także reakcje na zachodzące sytuacje. Firma Affectiva Automotive AI wykorzystuje kamery i mikrofony do pomiaru złożonych i subtelnych stanów emocjonalnych i poznawczych za pomocą twarzy i głosu w czasie rzeczywistym. To nowej generacji oprogramowanie jest oparte na algorytmach głębokiej nauki maszynowej, komputerowym rozpoznawaniu obrazu, mowy i ogromnej ilości danych ze świata rzeczywistego. Umożliwia ono producentom wykrywanie i identyfikowanie słabości i odruchów emocjonalnych kierowcy, a w efekcie opracowywanie praktycznych ulepszeń samochodów w celu poprawy bezpieczeństwa. ■

Mirosław Usidus

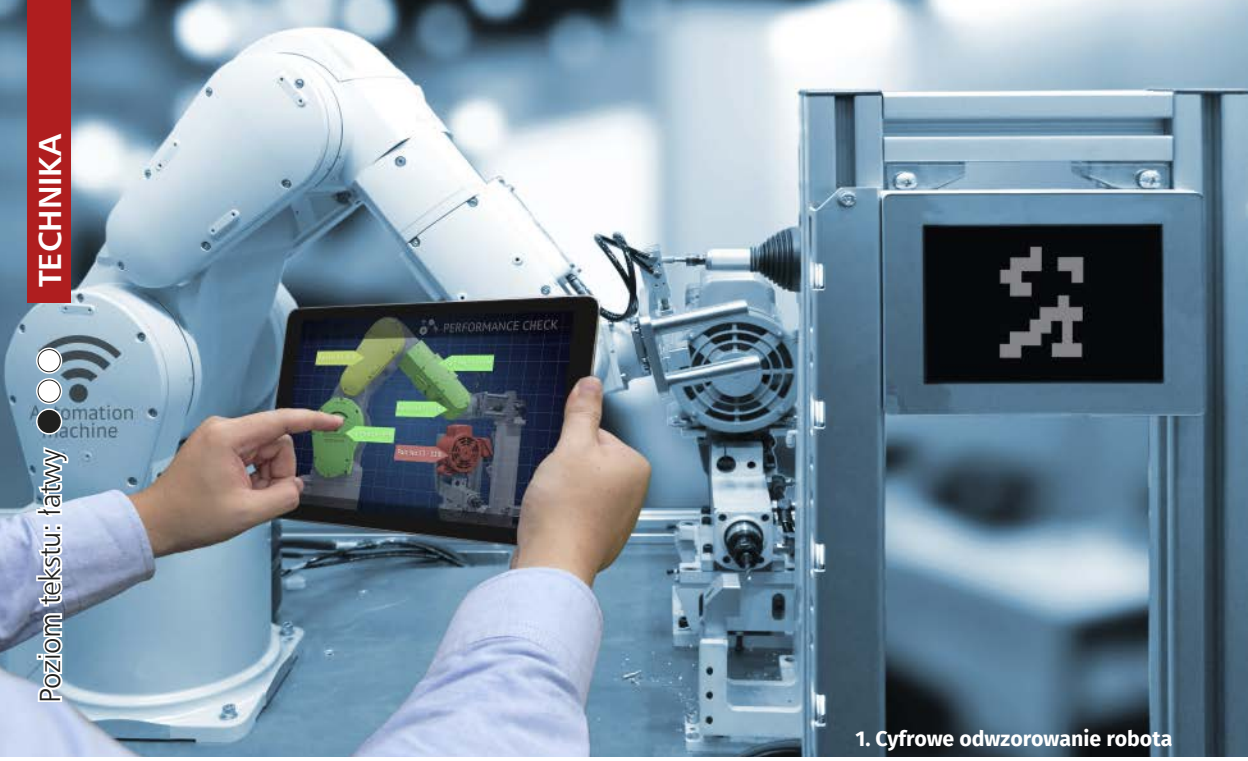
eprasa.pl 3b659cc28a



POMYSŁ NA PRZEMYSŁ

Fabryka cyfrowo zrewolucjonizowana

Poziom tekstu: łatwy



1. Cyfrowe odwzorowanie robota

Cyfrowy bliźniak po raz pierwszy na poważnie został zastosowany w ratowaniu misji Apollo 13, w 1970 roku. Dzięki przeprowadzeniu testów oraz symulacji na fizycznej i wirtualnej kopii statku kosmicznego możliwy był bezpieczny powrót astronautów na Ziemię.

Cyfrowe bliźniaki w świecie nowego przemysłu

JAK DWIE KROPLE WODY

Według definicji podanej przez naukowców z uniwersytetu w Cincinnati „cyfrowy bliźniak" to „sprzężony model cyfrowy rzeczywistej maszyny, który działa na platformie chmurowej i symuluje stan rzeczywistej maszyny przy użyciu zintegrowanej wiedzy zarówno z algorytmów analitycznych opartych na danych, jak i innej dostępnej wiedzy o stanie fizycznym". Cyfrowe bliźniaki zapewniają taką samą możliwość badania i testowania jak obiekty rzeczywiste, bez konieczności wykonywania testu w „realu".

David Gelernter przewidział powstanie takiej techniki i opisał ją w 1991 roku w książce „Mirror Worlds". Wizję tę w praktyce przemysłowej urzeczywistnił w 2002 roku Michael Grieves, światowy autorytet w dziedzinie zarządzania cyklem życia produktu. Na początku koncepcja nosiła różne nazwy, dopiero w 2010 roku w raportach rocznych NASA została określona terminem „Digital Twin". Dziś technika ta szybko upowszechnia się w przemyśle. Badania Markets and Markets sugerują, że w samych Stanach Zjednoczonych rynek cyfrowych bliźniaków, wart 3,8 mld USD w 2019 roku, ma osiągnąć wartość 48,2 mld USD do 2026 roku.

Od pojedynczego trybika w maszynie po całą planetę

Najprostszym wariantem cyfrowego bliźniaka jest cyfrowa reprezentacja pojedynczego obiektu, na przykład połączonego z siecią urządzenia do noszenia,

eprasa.pl 3b659cc28a



2. Zastosowanie cyfrowych technik, w tym cyfrowych bliźniaków, w procesach produkcyjnych

prostego robota (**1**) lub maszyny w fabryce. Takie cyfrowe bliźniaki mogą być wykorzystywane do projektowania nowych produktów i umożliwiają cyfrowe prototypowanie. Jeden poziom wyżej znajdują się produkcyjne bliźniaki cyfrowe, które symulują proces, np. proces produkcyjny, składający się z wielu produktowych bliźniaków cyfrowych. Jeszcze bardziej złożone bliźniaki cyfrowe przechwytują dane z systemu obiektów, np. samolotu lub całej fabryki (**2**). Kolejny poziom obejmuje całe systemy systemów, takie jak łańcuchy dostaw obejmujące całą kulę ziemską lub bliźniaki cyfrowe w skali miasta (**3**). Za najbardziej złożony model tego typu uchodzi cyfrowy bliźniak Ziemi, opracowany przez Europejską Agencję Kosmiczną (ESA), którego celem jest zbudowanie dynamicznej cyfrowej repliki całej naszej planety (**4**).

Zaawansowaną reprezentacją wizualną cyfrowego bliźniaka jest szczegółowa cyfrowa replika 3D, którą można badać lub wchodzić z nią w interakcje w rzeczywistości wirtualnej lub przy użyciu rzeczywistości rozszerzonej. Cyfrowe reprezentacje 3D umożliwiają użytkownikom eksplorację cyfrowego bliźniaka z różnych perspektyw, zagłębianie się w wewnętrzne funkcjonowanie układu, obserwowanie w czasie rzeczywistym informacji z czujników gromadzących dane, wprowadzanie zmian, które w czasie rzeczywistym przekładają się na rzeczywistość fizyczną. Wizualizacja może też pozwalać na współpracę z innymi osobami w procesie projektowania lub bieżącej

3. Cyfrowy bliźniak miasta – wizja





4. Jedna z wizualizacji projektu ESA DestinE mającego być cyfrowym bliźniakiem planety Ziemia

obsługi. Im bardziej zaawansowana reprezentacja wizualna, tym większe możliwości.

Koncepcja cyfrowego bliźniaka składa się z trzech wymiarów: fizycznego produktu w przestrzeni rzeczywistej, cyfrowego/wirtualnego modelu w przestrzeni wirtualnej i w końcu systemu połączeń między nimi. Dane cyfrowego bliźniaka to zarówno dane z obiektu rzeczywistego, jak i dane z modeli cyfrowych. Informacje przesyłane między obiektem rzeczywistym a wirtualnym oraz usługami skojarzonymi z tymi obiektami stają się dodatkowymi „wymiarami", z których czerpane są wnioski służące do realizacji celu istnienia cyfrowych bliźniąt.

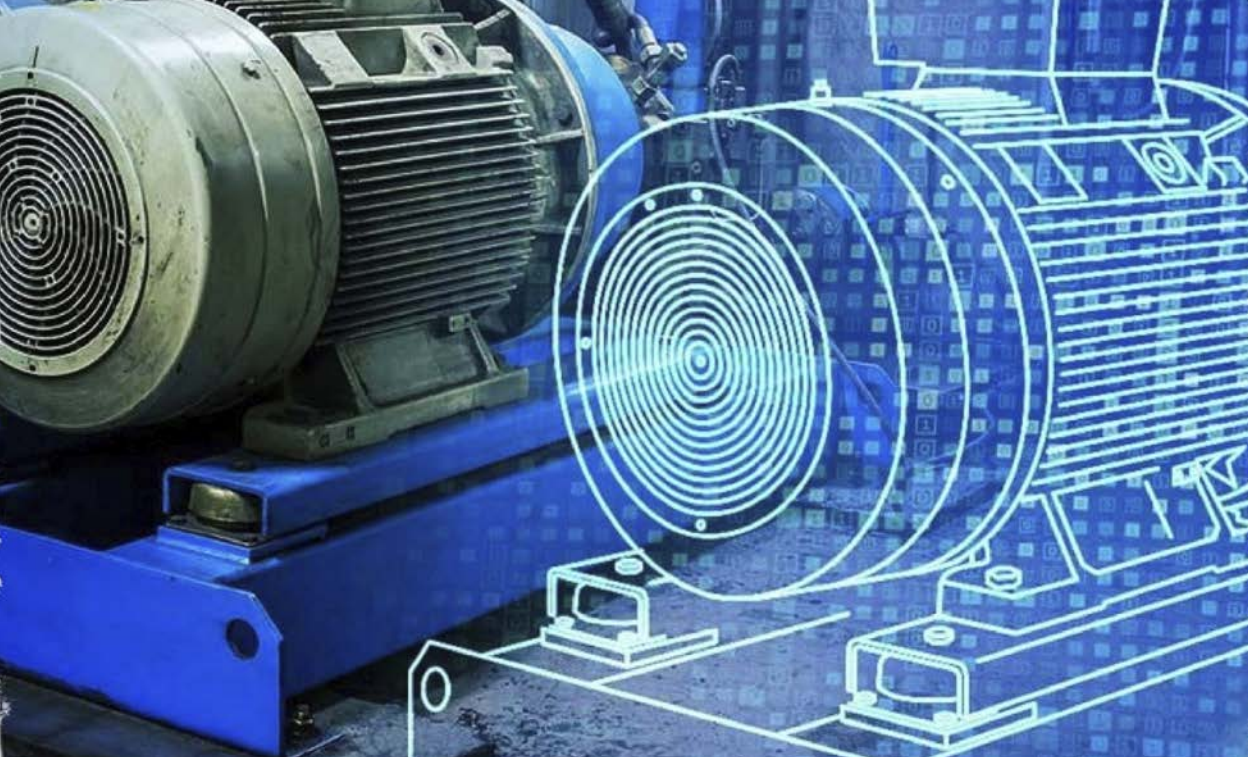
W świecie cyfrowych bliźniaków wyróżniamy modele oparte na analizie strumieni danych, algorytmy uczenia maszynowego i rozwiązania płynące z zastosowania AI, których celem może być poszukiwanie wzorców prawidłowości i nieprawidłowości w strumieniach danych pochodzących z obiektu rzeczywistego, nauka wzorców poprawnych „zachowań" połączona z detekcją stanów innych od wzorcowych. Korzyści z istnienia cyfrowych bliźniąt pojawiają się wtedy, gdy zachodzą ograniczenia w możliwości dostępu do obiektu rzeczywistego, jego elementów lub parametrów, np. do badań diagnostycznych. Tak jest choćby w przypadku obiektów znajdujących się w przestrzeni kosmicznej, ale też gdy chodzi o obiekty, których badanie znacząco wpływa na ich funkcjonowanie.

Fundamentem rozwoju cyfrowych bliźniąt jest rozwój czujników Internetu Rzeczy (IoT). Cyfrowe bliźniaki mogą być wykorzystywane do przewidywania różnych wyników na podstawie zmiennych danych. IoT umożliwia połączonym urządzeniom dzielenie się danymi z ich cyfrowymi bliźniakami i vice versa. Możliwy scenariusz jest sprawdzany w środowisku cyfrowym. Dzięki dodatkowemu oprogramowaniu i analizie danych cyfrowe bliźniaki mogą pomóc projektantom zorientować się, gdzie powinny się znaleźć lub jak działają składniki sieci inteligentnych rzeczy.

Ważnym dla technik cyfrowych bliźniąt i Internetu Rzeczy pojęciem jest edge computing, przetwarzanie krawędziowe. Krawędź to obszar, w którym nakładają się na siebie obliczenia i sprzęt (czujniki, pompy, silniki itp.), zaś przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym ma kluczowe znaczenie dla niezbędnego rozłożenia obciążenia pracą.

Terminy symulacja i cyfrowy bliźniak są często używane zamiennie, ale są to różne rzeczy. Symulacja jest projektowana za pomocą systemu CAD lub podobnej platformy i może być poddawana symulacjom, ale zwykle nie jest to analogia jeden do jednego z prawdziwym obiektem fizycznym. Natomiast cyfrowy bliźniak jest budowany na podstawie danych wejściowych z czujników IoT w prawdziwym sprzęcie, co oznacza, że replikuje rzeczywisty system i zmienia się wraz z nim w czasie.

eprasa.pl 3b659cc28a



5. Cyfrowy bliźniak wirującego silnika

Miasta i maszyny

Wraz z postępem w dziedzinie uczenia maszynowego, modelowania systemów, czujników Internetu Rzeczy (IoT), rozwoju sieci bezprzewodowych, w tym 5G, technik symulacyjnych i chmurowych, cyfrowe bliźniaki stają się coraz częstszym elementem nowoczesnych środowisk przemysłowych. Inżynierowie używają cyfrowych bliźniaków w produkcji, budownictwie, energetyce, transporcie, medycynie, nauce i innych branżach do opracowywania produktów, walidacji i monitoringu systemów działających w świecie rzeczywistym. Z powodzeniem wykorzystuje się je już w modelowaniu zużycia obiektów o ograniczonej liczbie „stopni swobody", np. maszynach wirujących (**5**). Po zintegrowaniu z cyfrowymi reprezentacjami obiektów, środowisk i ludzi cyfrowe bliźnięta mogą zostać zastosowane np. do celów prototypowania produktów oraz szkolenia personelu, dostawców usług itp.

Technika ta ma perspektywy nie tylko w produkcji i przemyśle. Cyfrowe bliźniaki mogą także serwować modele informacji o budynku, dotyczące wszystkich składników konstrukcji, np. drzwi, okien lub stan materiałów budowlanych. Jeszcze większe systemy, np. cyfrowe bliźniaki inteligentnych miast, to agregaty utworzone przez połączenie cyfrowych bliźniaków budynków, systemów monitoringu, transportu i wielu innych.

Jednym ze znanych przykładów cyfrowego bliźniaka w dużej skali jest system modelujący całe Las Vegas, który ma pomóc w przejściu miasta na zerową emisję dwutlenku węgla. W podobnym celu powstała symulacja części nowojorskiego Brooklynu, Navy Yard. Teksaski Uniwersytet A&M tworzy cyfrowego bliźniaka osiedli nadbrzeżnych, aby określić ich odporność na klęski żywiołowe. Także Los Angeles nawiązało współpracę z Open Mobility Foundation w celu stworzenia opartego na danych cyfrowych bliźniaka infrastruktury transportowej miasta. Stadion Sofi w Los Angeles ma swojego cyfrowego bliźniaka, który modeluje nie tylko sam stadion, ale także otaczający go Hollywood Park. W Singapurze jednym z zadań cyfrowego bliźniaka miasta jest monitoring zanieczyszczeń. Shanghai Urban Operations and Management Center zbudowało cyfrowego bliźniaka 26-milionowego miasta, który modeluje 100 tys. elementów, od urządzeń do wywozu i gromadzenia śmieci, po infrastrukturę do ładowania e-rowerów, ruch drogowy oraz wielkość i lokalizację budynków mieszkalnych. W innych przykładach wykorzystuje się wirtualne modele do znajdowania i wyznaczania optymalnych lokalizacji nowej infrastruktury, np. linii metra. Nowo powstające miasta w bogatych krajach arabskich są budowane jednocześnie w świecie rzeczywistym i cyfrowym.

W wyścigach Formuły 1, zespoły McLaren i Red Bull używają cyfrowych bliźniaków swoich samochodów wyścigowych. Także jeżdżąca po zwykłych drogach Tesla tworzy cyfrowe symulacje swoich samochodów, wykorzystując dane zebrane z czujników umieszczonych

eprasa.pl 3b659cc28a



6. Prezentacja możliwości Omniverse Replicatora firmy NVIDIA

w pojazdach i przesłane do chmury. Dzięki nim jej algorytmy AI są w stanie określić, gdzie najprawdopodobniej wystąpią usterki i awarie. Zmniejsza to koszty ponoszone przez firmę w związku z serwisowaniem samochodów, które są na gwarancji i poprawia doświadczenie użytkowników.

A co do przemysłu, to zastosowań jest tyle, że trudno wszystkie wymieniać. Wspomnijmy w tym miejscu tylko o dwóch najbardziej charakterystycznych przykładach. Kanadyjska firma CenterLine korzysta z cyfrowego bliźniaka hali fabrycznej do rozwiązywania problemów związanych z narzędziami, co poprawia płynność dostaw podobno nawet o 90%, natomiast logistyczny potentat, firma DHL, tworzy cyfrowe mapy swoich magazynów i łańcuchów dostaw, znacznie podnosząc efektywność operacji.

Kto rządzi w świecie bliźniaków

Najbardziej znani na świecie dostawcy platform cyfrowych bliźniaków to firmy Ansys, Autodesk, Bosch, Dassault Systems, Siemens. Rozwiązań chmurowych dostarczają do tej techniki m.in. Azure Digital Twins i Supply Chain Twin Google'a. Dodać należy do tego usługi Amazona, takie jak Kinesis Data Streams, Amazon SageMaker, AWS Lambda i inne.

Ciekawe rozwiązania w tej dziedzinie oferuje szczególnie firma NVIDIA, która niedawno na konferencji GTC zaprezentowała Omniverse Replicatora, platformę do projektowania cyfrowych bliźniaków (**6**). Jest to silnik generujący syntetyczne dane symulujące fizyczne, służące do szkolenia głębokich sieci neuronowych. Omniverse oferuje użytkownikom możliwość połączenia z wieloma ekosystemami oprogramowania, w tym Unreal Engine firmy Epic Games, Reallusion, OnShape, Blender i Adobe. Firma zaprezentowała dwie implementacje tego silnika przeznaczone do aplikacji generujących dane syntetyczne: NVIDIA DRIVE Sim, wirtualny świat, w którym można umieścić cyfrowego bliźniaka autonomicznych pojazdów, oraz NVIDIA Isaac Sim, wirtualny świat dla cyfrowego bliźniaka robotów manipulacyjnych. Prezes firmy NVIDIA, Jensen Huang, ujawnił też plany budowy przez jego firmę najpotężniejszego na świecie superkomputera AI przeznaczonego do przewidywania zmian klimatycznych. Nazwany Earth-2 lub E-2, system ten stworzyłby cyfrowego bliźniaka Ziemi w Omniverse podobnego do tworzonego przez ESA. Firma Siemens Energy wykorzystuje NVIDIA Omniverse przy tworzeniu cyfrowych bliźniaków elektrowni. Wykorzystując szkielety programowe NVIDIA Modulus, działające na procesorach graficznych NVIDIA A100 Tensor Core, Siemens może symulować korozyjny wpływ ciepła, wody i innych warunków na metal w czasie, aby precyzyjnie dostosować potrzeby konserwacyjne. Z kolei firma Chevron wdraża oparte na rozwiązaniach NVIDIA cyfrowe bliźniaki pól naftowych i rafinerii, dążąc do oszczędności na kosztach konserwacji.

Do rywalizacji w przyszłościowej dziedzinie cyfrowych bliźniąt dołączył kolejny potentat, firma Oracle wraz z nową platformą do tego przeznaczoną – Oracle Digital Twin. Ta daje użytkownikom dwie opcje – digital twin i predictive twin. Konwencjonalny cyfrowy bliźniak działa tak jak inne rozwiązania tego rodzaju, natomiast „bliźniak predykcyjny" modeluje przyszły stan i zachowanie urządzenia na bazie „danych historycznych z innych urządzeń, symulacji awarii i innych wydarzeń".

eprasa.pl 3b659cc28a

Myślący cyfrowy bliźniak człowieka przed końcem dekady?

W ramach projektu Living Heart firmy Dassault Systemes stworzono dokładny wirtualny model ludzkiego serca, który może być testowany i analizowany, umożliwiając chirurgom odgrywanie różnych scenariuszy pod hasłem „co, jeśli" dotyczących tego organu. Projekt został założony przez Steve'a Levine'a, którego córka urodziła się z wrodzoną chorobą serca. Gdy miała 20 lat i wysokie ryzyko niewydolności serca, postanowił odtworzyć jej serce w wirtualnej rzeczywistości.

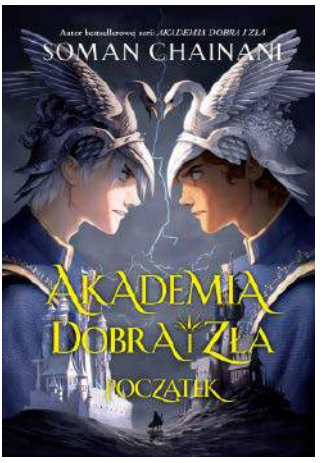
Dassault Systemes planuje teraz kolejne cyfrowe bliźniaki ludzkich organów, w tym oko, a nawet mózg. Przedstawiciele tej firmy i innych snują wizje, w których w przyszłości wszyscy będziemy mieli cyfrowego bliźniaka, dzięki czemu lekarze i my za ich pośrednictwem będziemy mieć bieżący wgląd w całość procesów życiowych w naszym organizmie. Wtóruje im były dyrektor generalny GE Bill Ruh, przewidując, że pewnego dnia każdy człowiek po urodzeniu będzie miał cyfrowego bliźniaka, którego będzie można wykorzystać do zaprojektowania spersonalizowanego leczenia a także do modelowania wpływu stylu życia na zdrowie w dłuższej pespektywie. Techniki te miałyby tworzyć m.in. wirtualnego bliźniaka indywidualnego genomu danej osoby.

Kolejnym krokiem miałoby być stworzenie cyfrowej symulacji ludzkiego mózgu. Jednym z projektów dążących do stworzenia takiej symulacji jest finansowany przez UE projekt Neurotwin, docelowo mający opracować modele oparte zarówno na aktywności elektromagnetycznej, jak i fizjologii mózgu, pozwalające przewidzieć najlepsze metody leczenia takich schorzeń jak choroba Alzheimera czy epilepsja. Badania kliniczne modelu Neurotwin mają się rozpocząć w 2023 roku.

Ekspert w dziedzinie nowych technologii Rob Enderle uważa, że będziemy mieli pierwsze wersje myślących cyfrowych bliźniaków ludzi „przed końcem dekady". Jednak nie do końca jest to dla niego optymistyczna perspektywa. Zwraca bowiem uwagę, że firmy mogą np. tworzyć i zatrudniać cyfrowe bliźniaki pożądanych specjalistów za darmo, nie płacąc fizycznym pierwowzorom. To tylko jeden z wielu niepokojów wywołanych przez projekty metawersum, które rozwijają niektóre giganty hi-tech. Cyfrowe bliźniaki można uznać za jeden z elementów konstrukcyjnych metawersum, rozszerzających świat fizyczny. Jeśli świat fizyczny można uznać za warstwę 0 metawersum, to cyfrowe bliźniaki są warstwą 1, będącą w innym ujęciu reprezentacją Internetu Rzeczy. Wszystkie protokoły działające na najwyższym poziomie to poziom 2. Powyżej może znajdować się wiele warstw aplikacji, w wirtualnym świecie 2D (np. aplikacje mobilne), w wirtualnej rzeczywistości lub wykorzystujących rzeczywistość rozszerzoną, które wchodzą w interakcje z każdą z tych warstw.

Metawersum to przede wszystkim dane. Im więcej protokołów, czyli globalnych standardów, tym więcej wartości mogą dostarczyć aplikacje dla globalnej gospodarki. Metawersum współpracujących i wprowadzających innowacje przedsiębiorstw i przemysłu może stać się czymś znacznie potężniejszym niż to, co sobie pod tą nazwą zazwyczaj wyobrażamy, czyli świat gier i rozrywki. Cyfrowe bliźniaki są postrzegane jako wstęp do czegoś zupełnie nowego, przekraczającego ramy definicyjne nawet modnego w ostatnich latach pojęcia – Przemysł 4.0. ■

Mirosław Usidus



Akademia dobra i zła. Początek
Soman Chainani
Wydawnictwo Jaguar, liczba stron: 350, cena: 42,90 zł

Dwaj bracia, dobry i zły, razem czuwają nad Bezkresną Puszczą i opiekują się Baśniarzem, zaklętym Piórem, spisującym jej opowieści. Razem wybierają uczniów do Akademii Dobra i Zła. Razem ich kształcą, wychowują i przygotowują na spotkanie z losem. Jednakże pewnego dnia wydarza coś nieoczekiwanego i niebezpiecznego. Coś, co odmieni wszystkich i wszystko. Do szkoły przybywa nowy uczeń, którego trudno jednoznacznie przypisać do Dobra lub Zła. Czy Baśniarz mógł się pomylić? Czy to próba, na jaką wystawia każdego Dyrektora Akademii? Każdemu się wydaje, że wie, co skrywa jego dusza i do czego dąży jego serce, ale jak jest w rzeczywistości? Czy potrafimy widzieć siebie takimi, jakimi jesteśmy naprawdę? Kto zdoła przetrwać? Kto zdobędzie władzę nad Akademią?

eprasa.pl 3b659cc28a



1. Tytanowy wspornik produkowany przez firmę Airbus metodą druku 3D

Charles H. Duell, komisarz amerykańskiego urzędu patentowego miał, powiedzieć w 1899 roku: „Wszystko, co można wynaleźć, zostało już wynalezione". Technika druku 3D, o której po okresie szumu medialnego jest ostatnio nieco ciszej, dowodzi, że przynajmniej w przemyśle, słowa pana Duella są nieaktualne.

Rewolucja druku 3D po opadnięciu kurzu

ROZWÓJ PRODUKCJI WARSTWA PO WARSTWIE

Dziś w addytywnych technikach produkcji dostrzega się nowe zalety, które ujawniły się w ostatnich czasach, podczas pandemii i zakłóceń gospodarczych nią wywołanych. Zwraca się uwagę, że druk 3D pozwala firmom szybko reagować na zakłócenia w dostawach bez konieczności utrzymywania kosztownych wielkich zapasów części, które ostatecznie mogą nie być potrzebne. Produkcja addytywna z użyciem metali nie wymaga kucia ani odlewania, procesów kosztownych i czasochłonnych. Dzięki drukowi 3D części mogą być wytwarzane i dostarczane w ciągu kilku godzin lub najwyżej dni po ich zamówieniu. Skrócony czas realizacji przynosi korzyści obecnie głównie branży lotniczej i kosmicznej, ale też coraz częściej innym branżom, sparaliżowanym przez wąskie gardła w łańcuchach dostaw. W ostatnich latach odnotowano przecież przypadki, gdy zakłady otrzymywały części prawie rok po ich zamówieniu.

Produkcja addytywna może pozwolić na całkowite uniezależnianie od dostaw z zagranicy. Mniejsze zapasy pozwalają przedsiębiorstwom na obniżenie cen, uwolnienie kapitału np. w celu dokonania inwestycji. Przedsiębiorstwa mogą również szybciej reagować na zmianę asortymentu produktów oraz zwiększać lub zmniejszać produkcję w odpowiedzi na popyt.

Taniej i lżej

Ogólna koncepcja druku 3D znana jest od dziesięcioleci, jednak eksplozja nowych rozwiązań i zainteresowania nimi trwa dopiero od ok. dekady, choć trzeba przyznać, że przemysł wciąż przede wszystkim wykorzystuje konwencjonalne techniki obróbki

eprasa.pl 3b659cc28a

zarówno metali, jak i innych materiałów, współcześnie głównie obrabiarki CNC. Druk 3D może służyć jako dodatek lub substytut konwencjonalnej obróbki. Uznaje się go obecnie za najlepszą metodę tworzenia prototypów. Produkcja addytywna może także wytwarzać komponenty, które są trudne lub zbyt kosztowne do wytworzenia przy użyciu tradycyjnych, masowych linii produkcyjnych. Dochodzą do tego inne zalety produktów techniki addytywnej, np. niższa masa (np. dzięki strukturom kratownicowym) i możliwość uzyskania złożonych geometrii, które nie są możliwe w tradycyjnych procesach. Ponadto procesy addytywne radzą sobie coraz lepiej w wytwarzaniu wielomateriałowych części o specyficznych właściwościach co do przewodnictwa elektrycznego i wytrzymałości. Wytwarzanie addytywne ułatwia produkcję na żądanie dowolnego produktu przy kontroli kosztów i ustalonym czasie realizacji, skracając czas projektowania i wprowadzania produktu na rynek.

Druk 3D może być wsparciem dla bardziej tradycyjnych metod produkcji, choćby produkcji matryc z metalu do formowania wtryskowego. Dzięki zdolności druku 3D do wytwarzania złożonych konstrukcji można znacznie poprawić wydajność układów chłodzenia formy. Zdolność do tworzenia kształtów z pustymi lub kratownicowymi strukturami w środku znacznie obniża masę tam, gdzie nie jest potrzebna. Na przykład tytanowy wspornik produkowany addytywnie przez Airbusa jest o 30% lżejszy od tradycyjnie wytwarzanego poprzednika, bez uszczerbku dla wydajności lub trwałości (**1**).

Każda część wyprodukowana przez maszynę może być unikatowa, co otwiera drogę do masowej personalizacji. Wyeliminowanie czasochłonnego wytwarzania narzędzi i tradycyjnych operacji produkcyjnych przyspiesza zarówno projektowanie, jak i produkcję, skracając czas wprowadzenia na rynek. Złożona głowica wtryskiwacza paliwa używana w najnowszej rakiecie Ariane 6 jest teraz wytwarzana addytywnie jako pojedynczy kawałek stopu na bazie niklu. Poprzednie wersje tej części były spawane z ćwierci tysiąca indywidualnie obrabianych elementów. Produkowana addytywnie przez General Electric dysza paliwowa do silników samolotów komercyjnych jest wykonywana z jednego komponentu zamiast z dwudziestu pojedynczych komponentów, co daje 30-procentową redukcję kosztów wytwarzania. Nowa dysza jest o 25 procent lżejsza i pięć razy bardziej wytrzymała. Firma Cellcore stworzyła metodą druku 3D prototypową dyszę rakietową z kanałami chłodzącymi w ściankach, która wygląda jak dzieło sztuki (**2**).

Wreszcie druk 3D może uprościć konserwację i wsparcie produktów w terenie, zmniejszając

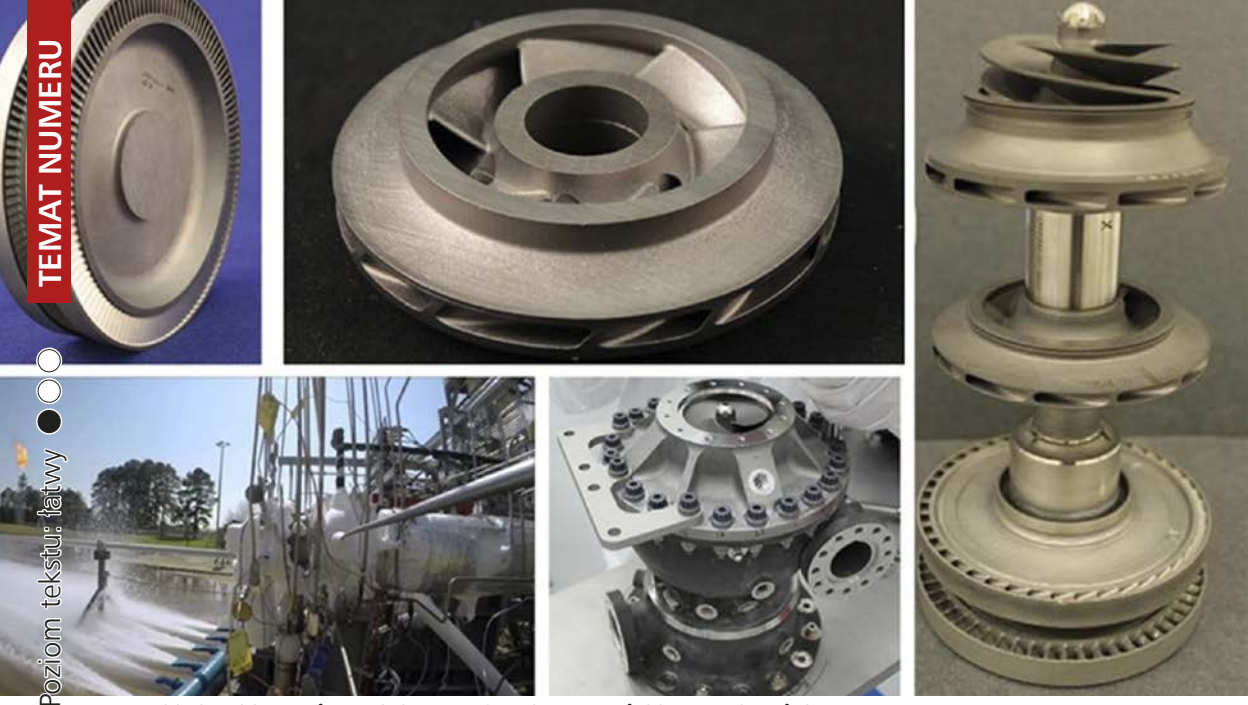


2. Prototypowa dysza rakietowa Cellcore z wewnętrznymi kanałami chłodzącymi – produkcja addytywna

zapotrzebowanie na zapasy części zamiennych poprzez umożliwienie produkcji elementów na żądanie z plików cyfrowych. Siły Powietrzne USA drukują w 3D metalowe części zamienne na żądanie, uwalniając się od konieczności posiadania kosztownych zapasów lub czekania latami na części wykonane z trudno dostępnych komponentów. Z pomocą CAD projekty dosłownie wszystkich części mogą być przechowywane w formie cyfrowej kopii na dysku twardym komputera, co eliminuje konieczność utrzymywania zapasów. Nawet części, które już nie są produkowane, mogą być odtworzone na podstawie cyfrowych skanów. Tak można wytworzyć np. części zamienne klasycznych samochodów, co robi m.in. firma Mercedes-Benz.

Techniki addytywne są obecnie stosowane rutynowo i na dużą skalę do wytwarzania szerokiej gamy produktów medycznych, w tym protez i implantów, prowadnic chirurgicznych i modeli anatomicznych do planowania przedoperacyjnego lub edukacji pacjentów. Przemysł farmaceutyczny i urządzeń medycznych

eprasa.pl 3b659cc28a



3. Przykłady addytywnie produkowanych turbopomp ciekłego wodoru i tlenu w NASA

jest liderem w tej dziedzinie. Firmy produkujące urządzenia medyczne wytwarzają spersonalizowane implanty biodrowe zdolne do stymulowania wzrostu kości, tworząc porowate struktury, niemożliwe do wykonania metodami konwencjonalnej produkcji. W sektorze farmaceutycznym stosowane jest to do produkcji pigułek z dostosowanymi dawkami leków i ściśle zaprojektowaną charakterystyką uwalniania.

Wiele sektorów, takich jak motoryzacyjny, lotniczy i kosmiczny (**3**), zaczęło już wykorzystywać produkcję addytywną w swoich liniach produkcji części ze względu na skrócony czas realizacji i niskie koszty prototypowania. Wielka marka samochodowa, Porsche, rozpoczęła produkcję tłoków do silników i innych części za pomocą druku 3D (**4**).

Druk z metali – obiecująca, choć niełatwa alternatywa

Druk 3D, czy inaczej produkcja addytywna, to terminy używane do nazywania procesów budowania struktur poprzez łączenie materiału, np. tworzywa sztucznego, metalu czy gumy, warstwa po warstwie na bazie cyfrowych plików CAD.

40 lat po opracowaniu pierwszych komercyjnych maszyn do druku 3D wartość tej branży wynosi obecnie kilkanaście mld dolarów i rośnie

4. Części z druku 3D dla przemysłu motoryzacyjnego – źródło: Porsche



eprasa.pl 3b6

w tempie ponad 20% rocznie. Jeśli chodzi o samą technikę, to ważny jest wzrost szybkości działania tych technik. Ma to duże znaczenie dla przemysłu. Na przykład najnowsze i najszybsze systemy oparte na selektywnym spiekaniu laserowym (SLS) wykorzystują aż milion diod laserowych, co znacznie przyspiesza tempo produkcji.

W raporcie firmy badawczej IDTechEx z marca 2022 r. pt. „Metal Additive Manufacturing 2022–2032: Technology and Market Outlook", kompleksowo przeanalizowano obecny stan branży druku 3D z wykorzystaniem materiałów metalicznych. Jej wartość ma za 10 lat wynieść 18,5 mld USD. Rynek jest obecnie zdominowany przez dwie firmy, ExOne i voxeljet.

Barierą jest ograniczona dostępność materiałów do tej techniki. Nie tylko stosunkowo niewiele metali o wysokiej wydajności jest dostępnych do wymagających zastosowań, ale koszt proszków metalowych często sięga setek dolarów za kilogram. Aby rozwiązać ten problem, bada się zastosowanie nowych materiałów, np. aluminium, oraz alternatywnych form granulek i zawiesin.

Mimo problemów metoda budowania geometrii warstwa po warstwie z topionego i spiekanego proszku metalowego na bazie modelu cyfrowego jest coraz bardziej ceniona wśród producentów złożonych komponentów, zaworów, dysz, wsporników, kształtek itd. Druk 3D z metali jest wykorzystywany przede wszystkim w przemyśle lotniczym, energetycznym, obronnym i medycznym, zyskuje też na popularności w przemyśle naftowym i gazowym.

Najbardziej popularne addytywne techniki metalowe to:

- Powder Bed Fusion (selektywne spiekanie, PBF) – Sproszkowany metal jest stapiany ze sobą przy użyciu źródła energii, zazwyczaj lasera o dużej mocy lub wiązki elektronów. Zastosowanie wiązki elektronów wymaga próżni. Jest to najbardziej rozpowszechniona forma druku 3D z metali, w której materiałem może być aluminium, stopy stali, stopy miedzi, nadstopy niklu i żelaza, metale szlachetne, metale ogniotrwałe, stopy tytanu i wiele innych.
- Binder Jetting (BJT) – Metoda, w której przemysłowa głowica drukująca selektywnie natryskuje ciekły środek spajający na cienką warstwę materiału budulcowego, warstwa po warstwie, zgodnie z przygotowaną bitmapą. Jest to jedna z najszybszych metod fabrykacji, ze względu na duży obszar roboczy maszyn operujących w technologii Binder Jetting i dużą ilość natryskiwanego spoiwa. W technologii Binder Jetting można wytwarzać elementy z prędkością osiągającą nawet 40 kg metalu na godzinę.
- Directed Energy Deposition (DED) – Proszek lub drut metalowy jest wprowadzany do jeziorka topnienia utworzonego przez laser lub wiązkę elektronów w procesie podobnym do spawania. Maszyny DED są powszechnie stosowane w naprawach komponentów o wysokiej wartości, takich jak łopatki turbin.

Druk 4D. Materiały oraz tworzywa jak metale

Rozwój addytywnej produkcji z metali to ważny, ale nie jedyny i nie ostatni krok w ewolucji technik addytywnych, z dużym potencjałem w dziedzinie wytwórstwa i projektowania urządzeń. To druk 4D, czyli technika jedno- lub wielomateriałowego drukowania urządzeń lub obiektów, które mogą, drogą tzw. morfingu (przeobrażeń) przeobrażać się w czasie. Przekształcenia takie zachodzą wskutek np. ogrzewania, światła, procesów elektrochemicznych lub zanurzenia w cieczy. Inaczej mówiąc, projektowany jest tu nie tylko kształt i statyczne właściwości, ale zachowanie pod wpływem określonych w planie bodźców.

Może to być przydatne np. w budowie robotów bez konieczności stosowania skomplikowanych urządzeń elektromechanicznych i chemicznych, a także w produktach adaptujących się, odzieży lub w mechanizmach reagujących na potrzeby użytkownika i zmieniające się otoczenie.

Warto też zwrócić uwagę na inny nurt – nie tyle poszukiwania najlepszej techniki druku 3D z metali, ile znalezienie materiału, który byłby we właściwościach podobny do metalu, ale miał zalety polimerów z punktu widzenia prostoty techniki druku 3D. Zespół badawczo-rozwojowy w Weerg, firmie produkcyjnej oferującej obróbkę CNC i druk 3D, wprowadził w 2021 r. na rynek nowy materiał do produkcji addytywnej. To PEEK, organiczny polimer termoplastyczny o wyjątkowych właściwościach mechanicznych, który gwarantuje wydajność podobną do aluminium. Zapewnia wytrzymałość na rozciąganie rzędu 89 MPa, jest trudnopalny i odporny na działanie substancji takich jak oleje, smary i węglowodory. Produkty z PEEK-u firmy Weerg nadają się do stosowania w trudnych warunkach i surowym środowisku, np. w sektorze lotniczym, gdzie może być wykorzystywany do produkcji elementów konstrukcyjnych, osłon i izolacji.

Aeronautyka ziemią obiecaną druku 3D

To właśnie sektor lotniczy, a idąc dalej, także kosmiczny, jest dziś na czele listy odbiorców produkcji addytywnej. Wymaga się tu komponentów o wysokich

eprasa.pl 3b659cc28a

parametrach bezpieczeństwa, działających w wymagającym środowisku. Jednocześnie zwykle zapotrzebowanie jest na pojedyncze sztuki lub małe serie, przy szybkim czasie realizacji. Kolejne wymaganie to lekkość konstrukcji, która bez straty dla parametrów mechanicznych ma przekładać się na obniżenie kosztów, materiału i paliwa.

Konstrukcje latające są zazwyczaj systemami o wysokiej złożoności i małej objętości, co oznacza, że techniki addytywne mają pole do popisu. Dawniej opierały się na elementach kutych i odlewanych. Kucie wymaga kosztownego projektowania, procesów produkcji i testów wstępnie uformowanych matryc, zaś obróbka odlewów jest z natury kosztowna, przy czym typowy stosunek ceny do jakości szacuje się na 20:1. Na przykład produkt końcowy o masie 10 kg wymagałby 200 kg materiałów z magazynu. Technika addytywna wytwarza niewiele lub nie wytwarza żadnych odpadów przy stosunku wynoszącym od 1:1 do 3:1.

Wciąż wyzwaniem jest jakość i odpowiednie właściwości wytwarzanych komponentów. Dotyczy to m. in. chropowatości powierzchni, porowatości, naprężeń strukturalnych i związanych z nimi pęknięć lub wypaczeń elementów. Zachodzi także niepewność co do właściwości materiałów oraz wysokie wymagania projektowe w procesach druku 3D.

Pomimo tych wad, nie brakuje scenariuszy, w których druk 3D świetnie sprawdza się w zastosowaniach lotniczych, mając w wielu przypadkach dużą przewagę nad tradycyjnymi metodami produkcji. Jedną z kluczowych zalet produkcji addytywnej jest to, że może ona wytwarzać części, których nie mogą wytwarzać konwencjonalne techniki produkcyjne.

Typowymi materiałami dla druku 3D w przemyśle lotniczym są stopy aluminium, stal nierdzewna, stopy tytanu, nadstopy na bazie niklu i żelaza, stopy miedzi, stopy kobaltu, stopy ogniotrwałe oraz stale, wśród innych materiałów metalicznych. Inne stopy metali, które mogą być używane w tej dziedzinie, to stopy ogniotrwałe z użyciem niobu, tantalu i wolframu i innych metali rzadkich, takie jak C-103. Są one wykorzystywane w zastosowaniach związanych z ekstremalnymi temperaturami, takimi jak pędniki kosmiczne (**5**). Większość z nich stosowana jest w postaci proszku, najczęściej wytwarzanego metodą atomizacji gazowej lub też w postaci drutu w zależności od procesu.

Nie można na zakończenie nie wspomnieć, iż przedstawiciele przemysłu widzą jednak istotne przeszkody w rozwoju technik addytywnych. Mimo wspominanych postępów w szybkości, wciąż ocenia się tę technikę jako bardzo wolną w porównaniu z tradycyjnymi technikami obróbki metali. W dodatku rozmiary produktów są ograniczone. Maszyny addytywne okazały się również dość trudne do zintegrowania ze znanymi procesami produkcyjnymi. Ponadto sprzęt do druku 3D często opiera się na oprogramowaniu sterującym specyficznym dla danego producenta, z ograniczoną interoperacyjnością pomiędzy różnymi systemami. Wciąż problemem jest stabilność jakości i wydajności. Także materiały do druku 3D nie należą do łatwych w produkcji i tanich np. dodatkowe przetwarzanie wymagane do przekształcenia stopów metali w formę proszku znacznie zwiększa koszty.

Są w końcu bariery wynikające z konserwatyzmu środowisk przemysłowych i niechęci do nowych rozwiązań, z których korzyści nie są dla każdego jasne. I choć możemy je uważać za nieuzasadnione, są faktem, którego nie można lekceważyć. ■

Mirosław Usidus

5. Produkowany techniką druku 3D silnik rakietowy SpaceX



eprasa.pl



1. Port kontenerowy w Los Angeles i statki czekające ma morzu na rozładunek podczas pandemii

Przed rokiem 1800 różnice w dochodach między krajami świata były niewielkie. Obecnie średnia różnica w dochodzie na mieszkańca między krajami rozwiniętymi a rozwijającymi się wynosi ok. 40 tys. dolarów. I to jest najważniejsza przyczyna stanu obecnego, w którym ogromna część produkcji światowej znajduje się tam gdzie dochody są najniższe a konsumpcja – tam gdzie najwyższe.

Czy przemysł wróci do krajów pierwszego świata?

KIERUNEK – REINDUSTRIALIZACJA!

Jednak w ostatnich dwóch latach okazało się, że globalne rozdrobnienie łańcuchów dostaw prowadzi do wielkich problemów i niedoborów wszystkiego, czego potrzebują zarówno bogaci jak i biedni, od środków ochrony osobistej, przez półprzewodniki, po kontenery do przewozu towarów. Kolejną konsekwencją był wzrost cen. Dekady zależności od fabryk azjatyckich, zwłaszcza w Chinach, zostały zniweczone przez opóźnienia i gwałtownie rosnące stawki frachtu, o ile w ogóle można znaleźć możliwości transportowe. Zapchania w przepełnionych portach (**1**) i wyzwania związane z terminowym pozyskiwaniem komponentów, jak również gotowych produktów, przekonały firmy do rozważenia lokalizacji mocy produkcyjnych bliżej nabywców.

Czy jedna szwalnia czyni wiosnę?

Sztandarowym przykładem zjawiska przenoszenia produkcji do tanich, odległych zakątków świata są Stany Zjednoczone, kraj kiedyś wysoce zindustrializowany. W ważnym przemyśle motoryzacyjnym jedna trzecia wszystkich

eprasa.pl 3b659cc28a



2. Szwalnia firmy America Knits w Swainsboro w Georgii

pojazdów kupowanych w Stanach Zjednoczonych pochodzi z importu. Produkcja obrabiarek w USA spadła o dwie trzecie od 1998 roku, a dwie trzecie obrabiarek sprzedawanych w Stanach Zjednoczonych pochodzi z importu. Stany Zjednoczone produkują około 6% obrabiarek na świecie. Japonia, która ma prawie trzy razy mniej ludności, produkuje ponad trzy razy więcej maszyn, a UE, z populacją niewiele większą niż Stanów Zjednoczonych, produkuje ponad sześć razy więcej. W tym przypadku przyczyną nie są niskie stawki za pracę, ale brak zaangażowania USA w inwestycje w technologie produkcyjne. Po prostu inwestycje w produkcję mają znacznie niższą stopę zwrotu niż inne. Amerykańskie banki nie palą się do finansowania takich biznesów. A funduszy, które chciałyby inwestować w produkcję, właściwie nie ma. Wolą startupy z Doliny Krzemowej.

W ostatnich latach, jeszcze przed pandemią, widać było próby zmiany tych tendencji. Inwestycje w produkcję wspiera głównie rząd federalny i niektórzy politycy. Grupa senatorów, kierowana przez senatora Chrisa Coonsa z Delaware, zaproponowała utworzenie Przemysłowej Korporacji Finansowej, banku będącego własnością rządu USA, który wypełniłby „lukę produkcyjną" i finansowałby produkcję high-tech w całym kraju. Wspierane są jednak na razie głównie projekty związane z zaawansowanymi technicznie branżami. Przykładem jest federalne wsparcie dla wytwórni chipów Intela. W innych, mniej hi-techowych branżach, jest znacznie trudniej, choć media nagłaśniają takie mało znaczące w sumie projekty jak zakład odzieżowy America Knits w Swainsboro, w Georgii (**2**), w którym pracownicy zarabiają do dwóch razy więcej na godzinę niż w usługach. Firma założona w 2019 roku zatrudnia kilkudziesięciu pracowników produkujących koszulki z lokalnie uprawianej bawełny.

Tendencja do sprowadzania produkcji z powrotem do krajów rozwiniętych zyskała w ostatnich latach swoje specyficzne określenia. Nazywa się to onshoringiem lub reshoringiem. Są potentaci, tacy jak General Motors, którzy znów rozważają inwestycje produkcyjne na terenie USA, a konkretnie w produkcję pojazdów elektrycznych i akumulatorów w Michigan. Co ciekawe, w ślad za GM także japońska Toyota ogłosiła plany budowy zakładu produkującego baterie o wartości 1,3 miliarda dolarów w Karolinie Północnej, z planowanym zatrudnieniem dla 2 tys. osób. Dużo śmielsze są poczynania branży komponentów elektronicznych. Oprócz wspomnianego Intela w październiku 2021 r. firma Micron Technology zapowiedziała inwestycje rzędu 150 miliardów dolarów w produkcję chipów, także na terenie USA.

Choć Europa ogólnie w statystykach produkcyjnych wypada lepiej niż USA, to jednak akurat w branży elektronicznej pozostała w tyle. Unia Europejska obiecała wspierać producentów układów scalonych, takich jak Intel, dotacjami wartymi miliardy dolarów. Także Japonia, idąc za przykładem USA wspierającego Intela i UE, pragnącej uniezależnić się od dalekich dostawców komponentów, przeznacza ogromne środki na rozwój swojego przemysłu półprzewodników.

eprasa.pl 3b659cc28a

Ogólnie oczekuje się, że prym w odrodzeniu produkcyjnym krajów rozwiniętych będą wiodły branże wytwarzające złożone, zaawansowane technologicznie i droższe produkty. Przede wszystkim mowa tu o produkcji samochodów, szczególnie, jak widać z doniesień, akumulatorów do aut elektrycznych, elementów półprzewodnikowych, przemysłu obronnego, lotnictwa i branży farmaceutycznej. Z drugiej strony wszystko, co wymaga dużego nakładu pracy ręcznej lub jest trudne do zautomatyzowania, ma znacznie mniejsze szanse na powrót do krajów rozwiniętych. Buty, meble czy lampki świąteczne będą raczej wciąż produkowane tam, gdzie stawka godzinowa jest kilka razy mniejsza niż na Zachodzie.

Te różnice mogą się jednak szybko zacierać na korzyść (lub niekorzyść, o czym niżej) owej „tańszej" części świata. Opublikowany jeszcze w 2013 r. raport PricewaterhouseCoopers (PwC) Global Wage wykazywał, że do 2030 roku wszystkie gospodarki wschodzące będą wykazywać tendencje do zbliżania się poziomu płac w stosunku do krajów najbardziej rozwiniętych. Zmiana ta ma być najbardziej widoczna w Chinach, Indiach, Meksyku i na Filipinach; np. średnie miesięczne wynagrodzenie w Indiach było dekadę temu około 25 razy mniejsze niż w USA, ale według oszacowań PwC, do 2030 r. będzie ono prawdopodobnie mniejsze tylko 7,5 razy. Średnie płace w USA są obecnie 7,5 razy większe niż w Meksyku, ale do 2030 roku mają być zaledwie 3,8 razy wyższe. Proces ten kontrastuje z krajami rozwiniętymi, gdzie płace realne zwykle rosną wolniej niż wydajność pracy.

Co jest dobre dla krajów rozwiniętych, może się źle skończyć dla rozwijających się

Rozwój Przemysłu 4.0, „inteligentnych fabryk", które wymagają wykwalifikowanej siły roboczej i wysoko rozwiniętej infrastruktury, zachęca producentów bardziej zaawansowanych produktów do produkcji typu „nearshore", zakładania nowych fabryk bliżej klientów, co oznacza przełamywanie tendencji przenoszenia produkcji do miejsc o niskich kosztach pracy. Produkcja lokalna, bliższa rynkowi kupujących, według firm prognostycznych, będzie zyskiwać na popularności także z powodu wzrostu narzutów klimatycznych nakładanych na producentów i wzrostu cen transportu.

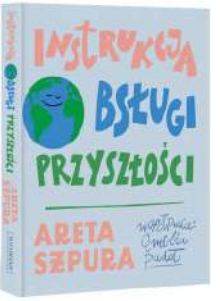
Na przykład w 2017 roku Adidas założył swoje zakłady zwane „speedfactories" w Niemczech i w amerykańskiej Atlancie. O co chodziło. O błyskawiczne dostawy spersonalizowanych produktów do klienta. Inny gigant odzieży sportowej Nike również dołączył do wyścigu na szybkość dostaw i personalizację. W innym przykładzie nearshoringu, niemiecki Sennheiser przeniósł w 2018 roku część swojej produkcji z Chin do Rumunii, w celu skrócenia czasu dostawy i całkowitego kosztu. Kolejny przykład to producent motocykli i rowerów elektrycznych Pierer Mobility, który buduje zakład w Bułgarii, aby mieć bliżej do swoich głównych klientów w Europie. Niemiecki Hugo Boss również przeniósł produkcję bliżej domu. W USA Stanley Black & Decker rozszerzył swoją działalność w zakresie produkcji narzędzi w kraju, aby skrócić łańcuchy dostaw i czas realizacji zamówień.

Firmy odzieżowe w USA również co najmniej rozważają powroty z produkcją do ojczyzny. O przykładzie próby odnowienia produkcji tego rodzaju w Georgii już wspominaliśmy. Prawie 25% kierowników ds. zaopatrzenia w odzież odpowiadających na badanie przeprowadzone przez McKinsey i niemiecki Uniwersytet RWTH w Akwizgramie przewiduje, że ponad połowa odzieży, którą pozyska w 2025 roku, będzie pochodzić z nearshoringu, który na razie stanowi mniejszość.

W branżach wytwarzających wysoko przetworzone produkty wyzwaniem dla producentów jest dostępność wykwalifikowanej siły roboczej. W przeszłości patrzyło się głównie na niskie koszty pracy. Automatyzacja wymaga jednak wyższego rodzaju umiejętności i kompetencji pracowników, którzy mieliby obsługiwać inteligentne urządzenia. Zaś jeśli chodzi o przekonanie, że automatyzacja zastępuje pracę ludzką, to z wielu

Instrukcja obsługi przyszłości
Areta Szpura
Wydawnictwo Buchmann, liczba stron: 304, cena: 49,99 zł

Jaka przyszłość nas czeka? Scenariusze pisane przez naukowców i ekspertów nie są optymistyczne. Mamy do wyboru: stać bezczynnie, lub działać. Tylko jak? Areta Szpura, znana i lubiana aktywistka, w swojej książce „Instrukcja obsługi przyszłości" odpowiada na pytanie, co możemy zrobić, aby realnie wpłynąć na przyszłość naszej planety i stać się prawdziwym bohaterem... Pomaga jej w tym ośmioro ekspertów.



eprasa.pl 3b659cc28a



3. Hala produkcyjna w Etiopii

badań wynika coś przeciwnego, mianowicie to, że w rzeczywistości tworzy nowe typy stanowisk, choć pewne proste prace rzeczywiście eliminuje. Fabryki zatrudniające pięć tysięcy pracowników w jednym miejscu mogą zniknąć, ale te same firmy mogą zwiększyć zatrudnienie np. do 7,5 tys. w rozproszeniu.

Inwestorzy z branży inteligentnych fabryk biorą również pod uwagę gotowość i rozwój sieci 5G w danym kraju, a także poziom ochrony własności intelektualnej i bezpieczeństwo cybernetyczne. Wielu producentów hi-tech wycofuje się z Azji, zwłaszcza z Chin, z powodu słabej ochrony patentowej, niekorzystnych regulacji rządowych i rosnących kosztów pracy. Zdaniem ekspertów, kraje rozwijające się nie będą w stanie wdrożyć na szeroką skalę Przemysłu 4.0.

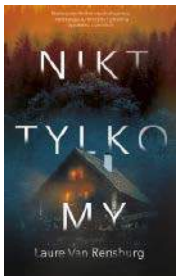
Gospodarki wielu najbiedniejszych państw świata są ogromnie uzależnione od inwestycji w duże zakłady produkcyjne ze strony zagranicznych firm. Jednak coraz powszechniej panuje opinia, iż dni wielkich, tanich fabryk są policzone. Ich utrata w najbliższych dekadach może mieć dla tych krajów katastrofalne skutki, dla ich rynku pracy. Deglobalizujący się w tym kierunku świat stanowi poważne ryzyko choćby dla Afryki. Ogromne zakłady produkcyjne, np. w Etiopii (**3**), są zagrożone, gdy firmy chcą przejść na produkcję towarów bliżej miejsc, w których są sprzedawane. Potwierdzają to ustalenia zawarte w jednym z raportów Banku Światowego, według którego te zjawiska mogą potencjalnie zepchnąć dodatkowe ponad 50 milionów ludzi w skrajne ubóstwo.

Ćwierć wieku temu amerykańskie fabryki zatrudniały ponad 17 milionów osób. Do 2010 roku liczba ta spadła do 11,5 miliona. Od tego czasu nastąpił pewien wzrost zatrudnienia – całkowita liczba pracowników w sektorze produkcyjnym wynosi obecnie 12,5 miliona. Warto pamiętać, iż sektor ten pozostaje jednym z niewielu, gdzie dwie trzecie Amerykanów, którzy nie mają wykształcenia wyższego, może zarobić na poziomie klasy średniej. W 2021 roku amerykańskie firmy stworzyły ok. 350 tys. nowych miejsc pracy w sektorze produkcyjnym. To najwięcej od trzech dekad. Czy to znak zmian o charakterze reindustrializacyjnym? Zobaczymy. ■

Mirosław Usidus

Nikt, tylko my
Laure van Rensburg
Wydawnictwo Muza SA, liczba stron: 352, cena: 44,90 zł

To miał być uroczy weekend. Romantyczny i wyjątkowy, pierwszy spędzony tylko we dwoje. Szanowany profesor literatury Steven Harding i jego dziewczyna, dwudziestotrzyletnia studentka Ellie Masterson. Z dala od miasta, z dala od ciekawskich spojrzeń, w domu na odludziu będą się mogli sobą nasycić. I świętować, bo ten związek – jedyny taki na świecie! – trwa już pół roku. Ellie wszystko starannie zaplanowała. Zaczyna się od wspaniałej kolacji... Luksusowa willa, las, zima, w oddali wody zatoki, wokoło ani żywej duszy, telefony tracą zasięg – nic nie mąci tej sielanki. Ale to sceneria wymarzona nie tylko dla miłości. To także idealne tło dla zemsty. Bo Ellie planowała ten wieczór od lat.



eprasa.pl 3b659cc28a



1. Beton w postaci masy i bloczków

Zbudowaliśmy na nich naszą cywilizację, techniczną, materialną i w każdym innym rozumieniu. Dziś uważa się, że należy od nich odejść albo „coś" zrobić, by nie obciążały tak środowiska naturalnego.

Beton, stal, plastik – co zrobić z materiałami rewolucji przemysłowej?

INACZEJ PRODUKOWAĆ, LEPIEJ UTYLIZOWAĆ, CZY TO MOŻLIWE?

Beton (**1**) jest drugą najpowszechniej używaną substancją na świecie, zaraz po wodzie. To najważniejszy materiał budowlany, jakim się dzisiaj posługujemy. Jest kompozytem składającym się z kilku prostych składników, piasku, kruszywa (zwykle żwiru lub kamieni) i wody, zmieszanych ze spoiwem na bazie wapna (cementem). Materiał ten, w różniących się szczegółami wersjach, był wykorzystywany już przed naszą erą.

Beton jest zatem prosty w produkcji, tani, a do tego bardzo wytrzymały. Dlatego zyskał popularność, np. w okresie po drugiej wojnie światowej, dzięki niemu możliwa była szybka i stosunkowo niedroga odbudowa zrujnowanych bombardowaniami miast. Dzisiaj jest wykorzystywany z nie mniejszym natężeniem. Zaspokaja wszakże potrzeby rosnącej populacji ludzkiej.

W czym zatem problem? Piasku nam przecież na świecie nie brakuje. Czy może jednak brakuje? Pisaliśmy o tym zresztą niedawno w MT, zwracając uwagę, że z piaskiem na świecie jednak jest pewien problem. I narasta. Piasek na cele budowlane wydobywa się najczęściej z dna zbiorników i cieków wodnych. Taka praktyka pozbawia zwierzęta ich siedlisk i narusza naturalne procesy oczyszczania się i przepływu wód, co z kolei powoduje pogorszenie jej jakości i dalszą degradację środowiska. W Chinach, dla przykładu, zapotrzebowanie na beton jest tak duże, że piasek w tonach pozyskiwany jest z niezwykle cennych przyrodniczo obszarów (np. jeziora Poyang). Biorąc pod uwagę fakt, że Chiny w ciągu trzech lat wylały więcej betonu niż Stany Zjednoczone w całym ubiegłym wieku, wydobycie piasku przestaje być drobnym, lokalnym problemem, a coraz częściej przybiera formę kryzysu ekologicznego.

Ale piasek to dopiero początek. Ogólne koszty ekologiczne przemysłu cementowego są oceniane jako ogromne. Jak oceniał w 2020 r. „The Guardian",

eprasa.pl 3b659cc28a

Poziom tekstu: łatwy



2. Produkcja kruszywa do betonu

gdyby przemysł cementowy był krajem, byłby trzecim co do wielkości emitentem dwutlenku węgla na świecie z emisją do 2,8 mld ton rocznie, ustępując miejsca jedynie Chinom i USA. Wśród materiałów więcej gazów cieplarnianych emitują tylko paliwa kopalne.

Zagrożenia środowiskowe stwarza wydobycie wapienia, z którego pozyskuje się wapno niezbędne do produkcji cementu. Także wytwarzanie kruszywa jest procesem środowiskowo obciążającym (**2**). Produkcja betonu generalnie zużywa duże ilości wody. Może to potencjalnie wpływać na dostępność wody powierzchniowej i gruntowej. Największym problemem są zrzuty ścieków z cementowni do lokalnych zbiorników wodnych.

Mielenie i spiekanie surowców mineralnych (np. wspomnianego wcześniej wapienia) na klinkier, z którego powstaje cement, wymaga dużych nakładów energii pochodzącej w zdecydowanej większości z paliw kopalnych. Do wypalania wapieni w piecach cementowych i powstania klinkieru cementowego potrzeba wysokich, w niektórych przypadkach przekraczających tysiąc stopni Celsjusza temperatur. Klinkier jest mielony na proszek i mieszany z innymi składnikami, aby uzyskać cement. Cement jest następnie mieszany z kruszywem, głównie żwirem i piaskiem, w celu uzyskania betonu, który jest wzmacniany stalą w celu stworzenia budynków i konstrukcji.

Według Międzynarodowej Agencji Energii, sektor cementowy jest trzecim co do wielkości przemysłowym konsumentem energii na świecie. Jest również drugim co do wielkości przemysłowym emitentem dwutlenku węgla, odpowiedzialnym za siedem procent globalnej emisji. Globalna produkcja cementu może wzrosnąć o 23% do 2050 roku, uważa organizacja Mission Possible Partnership. Jednocześnie przemysł cementowy ma zmniejszyć swoje roczne emisje o co najmniej 16% do 2030 roku, aby spełnić standardy Porozumienia Paryskiego w sprawie zmian klimatu.

Beton na bakteriach lub z recyklingu

Jak zmniejszyć ślad ekologiczny betonu? Oprócz rozwiązań takich, jak urządzenia wychwytujące CO_2 czy zamiana paliw kopalnych na alternatywne źródła energii, naukowcy proponują rozwiązanie problemu u jego źródła, czyli w procesie produkcji cementu. Chodzi o nowe, mniej obciążające składniki i procesy technologiczne.

eprasa.pl 3b659cc28a



3. Bloczek z materiału bioMASON

Przykładem takiego nowatorskiego cementu jest biocement opatentowany przez firmę bioMASON (**3**). Zamiast energochłonnego spalania materiału na cement, pomysłodawcy postanowili stworzyć go w temperaturze pokojowej za pomoc bakterii. Drobnoustroje „karmione" w systemie hydroponicznym formują cement, nadając mu odpowiednią wytrzymałość, bez wysokiej temperatury i kosztów środowiskowych. W innym projekcie zespół inżynierów z Uniwersytetu Boulder w Kolorado opracował sposób na stworzenie zrównoważonego betonu poprzez dodanie do mieszanki żywych organizmów. Kluczowym składnikiem są mikroalgi, kokkolitofory. Te małe organizmy pokryte są mikroskopijnymi płytkami z węglanu wapnia, który w tym procesie jest niejako „hodowany". W 2019 roku naukowcy z Tajwanu i Indii odkryli, że naturalne odpady z rolnictwa i akwakultury mogą częściowo zastąpić składniki i materiały wiążące w ekobetonie.

Nowy przykład bioalternatywy dla cementu pochodzi z Uniwersytetu Tokijskiego. Kota Machida i Yuya Sakai stworzyli cement z odpadów spożywczych. Odpady spożywcze były już wcześniej wykorzystywane jako wypełniacz w alternatywnych cementach, ale to pierwszy na świecie proces produkcji cementu wyłącznie z odpadów spożywczych. Wykorzystali liście herbaty, skórki pomarańczy i cebuli, fusy z kawy, kapustę pekińską, a nawet resztki z pudełek na posiłki. Udało im się znaleźć odpowiednią kombinację temperatury i ciśnienia, która pozwoliła na wytworzenie cementu z samych odpadów żywnościowych bez dodatków. Używając techniki „prasowania na ciepło", zwykle używanej do produkcji materiałów budowlanych z proszku drzewnego, zmieszali proszek z odpadów spożywczych z wodą i wcisnęli go do formy podgrzanej do 177 stopni Celsjusza. Badacze mówią, że wytrzymałość na rozciąganie lub zginanie cementu jest ponadtrzykrotnie większa niż zwykłego betonu.

Inni badacze za najbardziej obiecującą strategię ograniczania emisji CO_2 uważają ponowne wykorzystanie. Recyklingowany może być sam beton pochodzący ze zburzonych konstrukcji – rozdrobniony i wmieszany w nowy beton jako kruszywo. Ponownie wykorzystane mogą zostać także inne odpady. W środowiskach akademickich dużym zainteresowaniem cieszy się ostatnio beton z plastikiem zamiast piasku, co jest sposobem również na odpady z tworzywa sztucznego, do czego wrócimy. W 2021 roku naukowcy z uniwersytetu w Tokio opracowali proces wytwarzania betonu z użyciem starych produktów betonowych, który wymaga niższych temperatur. Istnieje wiele innych alternatyw o podobnym charakterze, jednak wszystkie te innowacje są na wczesnym etapie rozwoju.

Jednym z pomysłów jest to, co proponują inżynierowie z uniwersytetu w Cambridge, twierdzący, że wynaleźli „pierwszy na świecie cement o zerowej emisji", który nazwali Cambridge Electric Cement. Zespół Brytyjczyków zauważył, że zużyty cement oddzielony od betonu z recyklingu był praktycznie identyczny z topnikiem wapiennym używanym do usuwania zanieczyszczeń ze stali zarówno w elektrycznych piecach łukowych, jak i w wielkich piecach, który unosi się na wierzchu stopionej stali, aby chronić ją przed utlenianiem. Kończy jako żużel, zwykle uważany za produkt odpadowy. Jednak jest pełen tlenku wapnia, kluczowego składnika klinkieru używanego do produkcji cementu. Badacze z Cambridge zmielili żużel na proszek, twierdząc, że jest on praktycznie identyczny z klinkierem, podstawą cementu portlandzkiego.

Z kolei naukowcy z Uniwersytetu Marcina Lutra w Niemczech i brazylijskiego uniwersytetu w Pará opracowali niskoemisyjną alternatywę dla konwencjonalnego cementu używającą niewykorzystywanego wcześniej nadkładu z kopalni boksytów. Okazało się, że alternatywa jest tak samo stabilna jak tradycyjny cement portlandzki. Wyniki badań opublikowano w czasopiśmie „Sustainable Materials and Technologies".

eprasa.pl 3b659cc28a



4. Łukowy piec elektryczny do wytopu stali

Stosowanie alternatywnych cementów w betonie do bardziej skomplikowanych i wymagających konstrukcji budowlanych wymagałoby wielu testów bezpieczeństwa i trwałości. Organizacje regulujące przemysł i sami wykonawcy musieliby być przekonani o jego opłacalności. W przypadku dużych projektów budowlanych wykonawcy wybierają wciąż najbardziej ekonomiczne rozwiązania.

Wodór zamiast koksu, czyli wizja bezemisyjnej stali

Stal, niezbędna w inżynierii i budownictwie, jest jednym z najpopularniejszych materiałów przemysłowych na świecie. Rocznie produkuje się jej ponad dwa miliardy ton. Ta obfitość ma jednak wysoką cenę dla środowiska. Produkcja stali odpowiada za 7–11% światowej emisji gazów cieplarnianych, co czyni ją jednym z największych przemysłowych źródeł zanieczyszczenia atmosfery. A ponieważ produkcja może wzrosnąć o jedną trzecią do 2050 roku, to obciążenie środowiska może się zwiększyć. Aby sprostać międzynarodowym celom klimatycznym, emisje ze stali i innych gałęzi przemysłu ciężkiego będą musiały spaść o 93% do 2050 roku. Tak szacuje Międzynarodowa Agencja Energii.

W obliczu rosnącej presji ze strony rządów i inwestorów wielu producentów stali, jak i startupy, eksperymentują z rozwiązaniami niskoemisyjnymi, które wykorzystują wodór lub energię elektryczną zamiast tradycyjnej, wysokoemisyjnej produkcji. Wszyscy jednak zgadzają się, że przejście na nowe techniki w tej branży będzie bardzo trudne.

70% światowej stali produkuje się metodami wielkopiecowymi, opartymi głównie na technice Bessemera jeszcze z XIX wieku. Wytwarza się w ten sposób prawie dwie tony dwutlenku węgla na każdą tonę wyprodukowanej stali. Pozostałe 30% jest wytwarzane w elektrycznych piecach łukowych (**4**), które wykorzystują prąd elektryczny do topienia stali – w tym przypadku w dużej mierze pochodzącej z recyklingu złomu, co oznacza znacznie niższą emisję CO_2 niż w wielkich piecach. Jednak ze względu na ograniczoną podaż złomu, nie cały obecny i przyszły popyt może zostać zaspokojony w ten sposób. Przy odpowiedniej polityce recykling mógłby zaspokoić do 45% globalnego zapotrzebowania w 2050 roku. Reszta to będzie wciąż tradycyjny wytop oparty na rudach

Boston Metal, firma, która dekadę temu wyłoniła się z MIT, ma nadzieję radykalnie zmienić branżę wytopu stali. Stawiając na energię elektryczną do procesu oddzielenia żelaza od rudy, firma twierdzi, że może produkować stal bez emisji dwutlenku węgla. Boston Metal opracował proces zwany elektrolizą stopionego tlenku, w którym prąd przepływa przez ogniwo zawierające rudę żelaza. Gdy prąd przepływa pomiędzy oboma końcami ogniwa i podgrzewa rudę, wydziela się tlen, a ruda żelaza jest redukowana do płynnego żelaza. Oczyszczone żelazo jest następnie mieszane z węglem i innymi składnikami. Jeśli energia elektryczna pochodzi ze źródeł wolnych

eprasa.pl 3b659cc28a



5. Zakład produkcji stali firmy Hybrit

od kopalin, to proces rzeczywiście nie generuje żadnych emisji dwutlenku węgla.

Kolejna z testowanych alternatywnych technologii zastępuje koks wodorem. W Szwecji projekt Hybrit pilotuje proces, który wykorzystuje wodór w miejsce koksu do ekstrakcji tlenu z rudy żelaza, pozostawiając porowate granulki żelaza zwane żelazem gąbczastym. Wodór ma docelowo być tzw. zielonym wodorem, czyli ma być pozyskiwany w sposób nieemisyjny. W procesie tym produktem ubocznym jest jedynie para wodna. Firma ma już zakład eksperymentalny (**5**) i planuje budowę zakładu do produkcji na skalę komercyjną, którą zamierza zakończyć do 2026 r. Jednak na razie wodór jest znacznie droższy niż większość paliw, więc ekonomia tego rozwiązania nie kusi. Inne szwedzkie przedsięwzięcie wodorowe, H2 Green Steel, buduje zakład produkcyjny stali wodorowej na skalę komercyjną z pomocą środków pozyskanych od prywatnych inwestorów i firm, w tym firm Mercedes-Benz i Scania. Firma planuje rozpocząć produkcję do 2024 r. i do końca dekady wytwarzać 5 mln ton bezemisyjnej stali rocznie.

Przed innowatorami chcącymi zmienić oblicze przemysłu stalowego wciąż jest mnóstwo poważnych wyzwań. Głównym z nich jest ogromna rozbudowa infrastruktury energii odnawialnej zgodnie z wymaganiami tej wielkiej, ciężkiej i energochłonnej branży. Szacuje się, że do elektryfikacji istniejącej produkcji stali pierwotnej świat potrzebowałby nawet trzykrotnie więcej niż obecnie zainstalowanych źródeł energii słonecznej i wiatrowej. Kolejną barierą są koszty. Przejście na energię elektryczną lub wodór wymagałoby ogromnych nakładów kapitałowych na budowę nowych i modernizację starych zakładów. W przypadku metody czystego wodoru cena stali wzrośnie z powodu ceny wodoru, także z tego względu, że jej huty są zlokalizowane zwykle w pobliżu zasobów taniego węgla koksującego, a nie tanich źródeł wodoru.

Albo coś zrobimy z plastikiem, albo on coś zrobi nam

Trzeci fundamentalny materiał zbudowanej w XX wieku cywilizacji technicznej to tworzywa sztuczne (**6**). W tym przypadku, gdy mówi się o środowiskowych kosztach, to częściej niż kwestie wytwarzania porusza się problem odpadów i ich utylizacji. W 2050 r. w oceanach masa plastikowych odpadów, w tym, uznawanych za jeszcze niebezpieczniejsze niż butelki i torebki, mikroodpadów, prześcignie łączną masę ryb – takie ostrzeżenie znalazło się w raporcie fundacji Ellen MacArthur i firmy McKinsey, opublikowanym przy okazji Światowego Forum Ekonomicznego w Davos, w 2016 r. Uczeni, autorzy raportu zwracają uwagę, że jedynie 14% plastikowych opakowań jest recyklingowanych. W przypadku innych materiałów wskaźnik recyklingu jest znacznie wyższy – odzyskuje się np. 58% papieru i do 90% metali.

Istnieje około dwudziestu powszechnie stosowanych różnych rodzajów tworzyw sztucznych. Każdy z nich występuje w licznych odmianach, co pomaga

eprasa.pl 3b659cc28a



6. Plastikowe odpady

wybrać dany materiał najbardziej odpowiedni do określonego zastosowania. Wyróżnia się pięć (lub sześć) grup tworzyw wielkotonażowych: polietylen (PE, w tym – wysokiej i niskiej gęstości, HD i LD), polipropylen (PP), polichlorek winylu (PVC), polistyren (PS) oraz politereftalan etylenu (PET). Materiały z tych grup zaspokajają blisko 75% europejskiego zapotrzebowania na wszystkie tworzywa sztuczne i stanowią największą grupę plastikowych odpadów zalegającą na wysypiskach komunalnych. Tworzywa z tej grupy stanowią dominującą grupę odpadów.

Utylizacja tych substancji przez spalanie na wolnym powietrzu nie jest w żadnym wypadku akceptowane zarówno przez specjalistów, jak i przez ogół społeczeństwa. Składowanie odpadów na wysypiskach nie jest aż tak toksyczne jak spalanie tych odpadów na wolnym powietrzu, ale obecnie w cywilizowanych krajach też nie jest już akceptowane. Nie jest wprawdzie prawdą, że „plastik jest wieczny", jednak biodegradacja polimerów trwa o wiele dłużej niż odpadków z jedzenia, papieru czy metali. Na tyle długo, że przy obecnym poziomie produkcji śmieci plastikowych, wynoszącym w Polsce ok. 70 kg na głowę rocznie, przy poziomie odzyskiwania, który niedawno ledwo przekroczył 10%, nasza górka tych śmieci osiągnęłaby 30 mln ton w ciągu kilkunastu lat.

Teoretycznie utylizacja odpadów z grupy tworzyw termoplastycznych jest stosunkowo prosta, gdyż mogą one być wielokrotnie przerabiane. Jednak w czasie powtórnego przetwórstwa następuje częściowa degradacja polimeru, której konsekwencją jest pogorszenie się właściwości mechanicznych wyrobu. Z tego powodu w procesie przetwórstwa dodaje się tylko pewną część surowca wtórnego. Znacznie większym problemem podczas utylizacji zużytych wyrobów z termoplastów jest konieczność ich sortowania pod względem asortymentu. Nie zawsze jest to opłacalne i możliwe.

Tworzywa z polimerów usieciowanych w zasadzie nie mogą być ponownie przetwarzane. Ich spalanie wydziela toksyczne substancje. Wydzielają się przede wszystkim chloroorganiczne związki aromatyczne, przewyższające toksycznością wielokrotnie cyjanek potasu, tlenki węglowodorów w postaci dioksanów – $C_4H_8O_2$ i furanów – C_4H_4O przedostających się do atmosfery.

Znane są metody utylizacji tych odpadów w sposób nieemitujący zanieczyszczeń. To m.in. metody chemiczne, m.in. hydroliza – polegająca na rozłożeniu polimerów pod działaniem pary wodnej (surowce do ponownej produkcji poliestrów, poliamidów, poliuretanów i poliwęglanów) lub piroliza niskotemperaturowa, za pomocą której utylizuje się np. butelki PET i zużyte opony. Jednak jak łatwo się domyślić, nie są to metody tanie, także dlatego, że wymagają kosztownej segregacji.

W ostatnich latach pojawiło się sporo pomysłów na kreatywny recykling plastikowych odpadów; np. duńska studentka inżynierii Lise Fuglsang Vestergaard podczas pobytu w indyjskim mieście Joygopalpur w Indiach wpadła na pomysł wytwarzania cegieł z odpadów z tworzyw sztucznych. W tym samym kraju na dużą skalę dodaje się plastikowe odpady do mieszanek bitumicznych do budowy dróg.

eprasa.pl 3b659cc28a



Martín Olazar, inżynier z Uniwersytetu Kraju Basków, wynalazł minirafinerię, która na zasadzie pirolizy materiałów wejściowych przerabia plastikowe odpady na biopaliwo zdane do wykorzystania w silnikach.

Pomimo nowych pomysłów i postępów technologii recyklingu, wciąż jednak tylko niewielki odsetek z setek milionów ton plastikowych odpadów produkowanych co roku na świecie trafia do recyklingu. Według badań fundacji Ellen MacArthur, tylko 15% opakowań trafia do pojemników segregujących, a zaledwie 5% jest poddawanych recyklingowi.

Wielu liczy, że z czasem wzrastać będzie znaczenie gospodarcze tworzyw „biodegradowalnych" materiałów nowej generacji, opartych np. o pochodne skrobi, kwasu polimlekowego albo nawet jedwab. Produkcja z tych materiałów jest wciąż stosunkowo droga, jak to zwykle bywa z nowatorskimi rozwiązaniami. Warto jednak je obserwować. Jednym z najbardziej interesujących pomysłów w dziedzinie biodegradacji tworzyw sztucznych wykonanych m.in. z polietylenu, polipropylenu oraz polistyrenu wydaje się technologia oparta na zastosowaniu w ich produkcji różnego typu dodatków znanych pod symbolami d2w lub EPI. Od kilku lat w Polsce znany jest produkt d2w produkcji brytyjskiej firmy Symphony Environmental. Jest to dodatek do produkcji miękkich i półsztywnych tworzyw sztucznych, od których wymagamy szybkiej nieszkodliwej dla środowiska samodegradacji. Fachowo działanie d2w określa się jako oksybiodegradację tworzyw sztucznych. Proces ten oznacza rozpad tworzywa na wodę, dwutlenek węgla, biomasę oraz pierwiastki śladowe, bez innych pozostałości i bez wydzielania metanu. Proces degradacji tworzywa dzięki d2w skrócony został do nawet 60 dni.

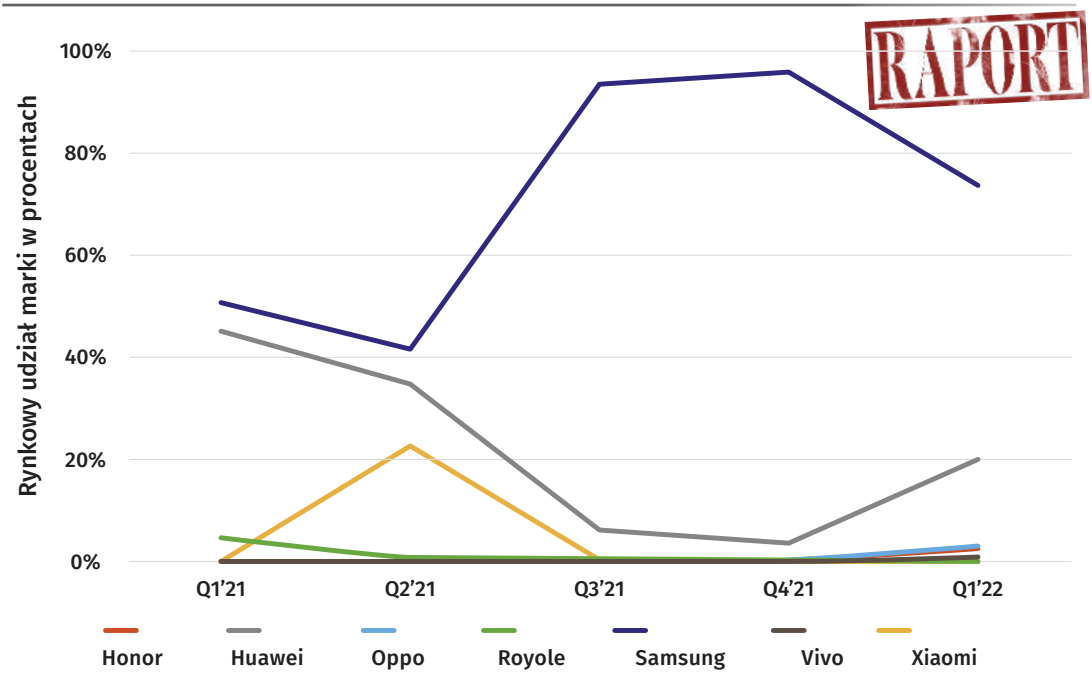
Kolejny nurt badań to poszukiwanie mikroorganizmów lub egzymów, które skutecznie i wydajnie „pożerałyby" plastik. Instytut Technologiczny w Kioto odkrył parę lat temu, że istnieje bakteria powodująca rozkład tworzyw sztucznych. Nazwano ją *Ideonella sakaiensis*. Odkrycie zostało opisane w magazynie „Science". Bakterię odnaleziono w jednej z próbek pobranych z otoczenia zakładu przerabiającego butelki PET. Wchodziła ona w skład zespołu mikroorganizmów, który degradował powierzchnię błony z PET w tempie 130 μg/cm² na dobę w temperaturze 30°C. W celu uzyskania energii z PET bakteria najpierw hydrolizuje PET za pomocą enzymu o angielskiej nazwie PETase (hydrolaza PET) do kwasu mono(2-hydroksyetylo)tereftalowego (MHET), który potem w kolejnym kroku hydrolizuje przy użyciu enzymu o angielskiej nazwie MHETase (hydrolaza MHET) na monomery wyjściowego tworzywa sztucznego: glikol etylenowy i kwas tereftalowy. Te związki chemiczne bakterie potrafią wykorzystać bezpośrednio do produkcji energii. Niestety, na rozłożenie cienkiego kawałka tworzywa sztucznego cała kolonia *Ideonella sakaiensis* potrzebuje aż sześciu tygodni i odpowiednich warunków (temperatura musi wynosić 30 stopni Celsjusza).

Grupa naukowców z University of Texas w Austin w maju 2022 roku poinformowała o stworzeniu zmodyfikowanego enzymu, który potrafi w ciągu kilku dni rozłożyć plastik, którego degradacja w innym przypadku trwałaby wieki. Badacze, którzy opublikowali swoje odkrycia w „Nature", użyli uczenia maszynowego w celu odnalezienie białka, które może szybko rozłożyć bloki budulcowe politereftalanu etylenu (PET). Czyni to poprzez proces zwany depolimeryzacją, w którym katalizator rozdziela bloki budulcowe tworzące PET na ich oryginalne monomery, które następnie mogą być ponownie spolimeryzowane i przekształcone w inne produkty. Co istotne, enzymy rozłożyły plastik w ciągu jednego tygodnia. Naukowcy nazwali enzym FAST-PETase, co jest skrótem terminu – „funkcjonalna, aktywna, stabilna i tolerancyjna PETaza". Mają nadzieję, że uda się go wytwarzać i stosować na wielką skalę.

To właśnie odpowiednia duża skala, wydajność i opłacalność są słowami kluczami do wszelkich rozwiązań ekoproblemów z betonem, stalą i plastikiem. Na razie trudno mówić o przełomach, jeśli chodzi o nadanie tym fundamentalnym materiałom bardziej zielonego koloru. Warto jednak obserwować wysiłki uczonych i poszukiwania. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 3b659cc28a



1. Sprzedaż zginanych smartfonów według marki

Wyginające się smartfony – rewolucja czy przemijająca moda?

Chodzi o to, aby ekran giętki pokazał wszystko, o czym pomyśli głowa

Początkowo odrzucane jako chwilowa moda, puste gadżety, aparaty z elastycznymi, zginanymi, rozkładanymi, a od niedawna – z rozwijanymi ekranami zaczynają się zadomawiać w naszych kieszeniach. Na razie są wyraźnie droższe niż zwykłe smartfony. Mogą w nich nie działać tak jak trzeba niektóre aplikacje. Jednak mają sporo zalet, które docenia rosnąca liczba użytkowników.

Urządzenia tego typu przeszły ze świata, w którym przez lata funkcjonowały jako prototypowe ciekawostki z futurystycznym posmakiem do rzeczywistości rynkowej pod koniec 2019 roku, gdy do sprzedaży trafiła pierwsza wersja Samsunga Galaxy Fold. Pierwsza fala składanych telefonów budziła mieszane uczucia. Były nieporęczne, psuło się w nich to, co fundamentalne, czyli zginany ekran w krytycznym miejscu. Często zgłaszano w nich problemy z prawidłowym uruchomieniem aplikacji, ale po poprawkach,

eprasa.pl 3b659cc28a

zostały. Dziś pojawiają się nowe modele, producenci wciąż doskonalą mechanizmy gięcia i składania wyświetlaczy, liczba modeli rośnie tak samo jak sprzedaż, której wzrost, według prognostów, w kolejnych latach nie zatrzyma się – wręcz przeciwnie.

Z punktu widzenia konsumenta, tego typu aparaty są najbardziej innowacyjną wizualną zmianą, która przydarzyła się w ostatnich latach smartfonom. Urządzenia składane są reklamowane jako zamiennik jednocześnie telefonu i tabletu.

Obiecujący margines

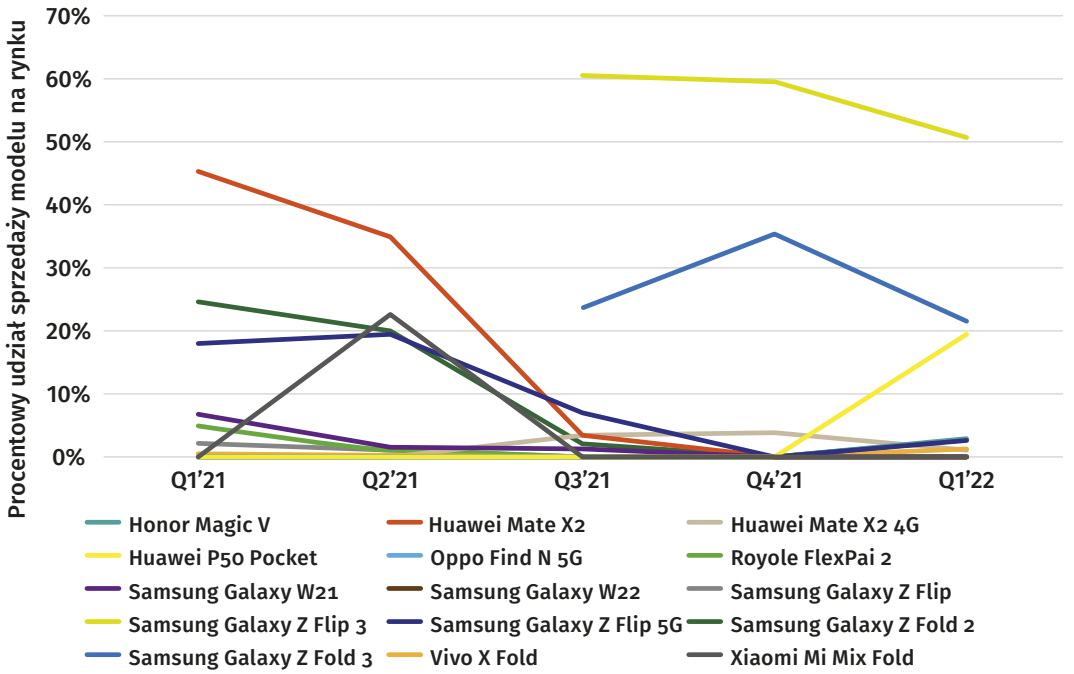
Ekran w tego typu urządzeniach może się składać dzięki specjalnemu rodzajowi flexible OLED, który składa się z kilku warstw. Jako substrat dla elektroluminescencyjnego półprzewodnika organicznego stosuje się poliamidy, które są elastyczne. Elastyczne urządzenia OLED mogą być wytwarzane przez osadzanie warstwy organicznej na podłożu metodą opartą na technice druku atramentowego, co pozwala na niedrogie wytwarzanie elektroniki. Elastyczne diody OLED mogą być stosowane w produkcji wyświetlaczy zwijanych, papieru elektronicznego lub wyświetlaczy zginanych, które można zintegrować z ubraniami, tapetami lub innymi zakrzywiającymi się powierzchniami.

Po serii wpadek i przykro wyglądających raportów o rozwarstwiających się w miejscu zgięcia wyświetlaczach, po opóźnieniach, po wprowadzeniu poprawek i udoskonaleń, kolejne modele Samsunga, a potem Microsoftu i Motoroli, zaczęły stopniowo znajdować uznanie u pewnej grupy konsumentów. Eksperci zaczynają mówić o dojrzałości, zarówno techniki zginanych ekranów, jak też ekosystemu aplikacji przystosowanych do nowych form wyświetlania na ekranie. O „trzeciej generacji foldables" (telefonów zginanych, zwijanych, nowych form telefonów z klapką i podobnych konstrukcji opartych na zasadzie wyginającego się ekranu) mówił niedawno Ben Wood, znany analityk branży mobilnej w firmie CCS Insight zajmującej się badaniem rynku.

Choć, najogólniej mówiąc, wiele problemów, które nękały telefony ze składanym/zginanym wyświetlaczem we wczesnym okresie, ekrany odklejające się od podłoża, obudowy, które były zbyt delikatne do normalnego użytkowania, zawieszające się aplikacje, zagniecenia, nie zniknęły całkowicie, ale ich częstotliwość wydatnie zmniejszyła się, do stopnia akceptowalnego dla wielu zainteresowanych nowinkami użytkowników.

Nie można zaprzeczyć, że pomimo rosnącej popularności są wciąż marginesem w odniesieniu do globalnego rynku smartfonów. Z 1,5 miliarda sztuk sprzedanych globalnie w 2021 roku, jedynie około 5 milionów należało go segmentu zginanych/składanych. Jednak można śmiało zakładać, że 2022 rok przyniesie znaczący wzrost ich sprzedaży, bo pojawiają się

2. Sprzedaż zginanych smartfonów według modelu



eprasa.pl 3b659cc28a

kolejne modele, oceniane coraz lepiej. Zgodnie z prognozami International Data Corporation foldy i flipy (telefony zginane i z klapką) mają docelowo przejąć jedną trzecią rynku telefonów premium z Androidem. Nie zaskakuje więc, że Samsung, Microsoft, Motorola i cała czereda chińskich firm oferują kupującym kolejne modele należące do tej kategorii. Wszyscy czekają na Apple, który ma podobno udostępnić iPhone'a ze zginanym ekranem w przyszłym roku, ale to nie jest pewne. IDC podaje nieco wyższą liczbę światowej sprzedaży składanych telefonów, w tym zarówno telefonów z klapką, jak i foldów w 2021 r. – 7,1 miliona sztuk. Stanowić to miało wzrost o 264,3% w stosunku do 1,9 mln sztuk w 2020 roku. Prognoza IDC przewiduje, że sprzedaż takich telefonów osiągnie 27,6 miliona sztuk w 2025 r. Może są to prognozy zbyt ostrożne, gdyż według raportów, sprzedaż składanych smartfonów wzrosła o 571%rok do roku w pierwszym kwartale 2022 do 2,22 mln sztuk, a warto pamiętać, że dopiero czwarty kwartał robi liczby roczne.

Samsung nadal dominuje w tej kategorii, ale jego udział rynkowy spadł do 74 proc., podczas gdy udział chińskich produktów Huawei wzrósł do 20% Żadna inna marka nie miała więcej niż 2% udziału (**1**). W podziale na modele (**2**), Samsung Galaxy Z Flip 3 był liderem rynku trzeci kwartał z rzędu, zdobywając 51% udziałów. Z kolei Galaxy Z Fold 3 pozostał drugi przez trzeci kwartał z rzędu, ale został prawie wyprzedzony przez Huawei P50 Pocket (**3**). Te trzy modele miały 91% udziału, a żaden inny nie miał więcej niż 2,5% udziału.

Producenci demonstrują kolejne innowacje, aparaty składane więcej niż raz, nowatorskie ekrany rozwijane lub koncepty o wymyślnych kształtach. Widać chęć odnalezienia w tego rodzaju urządzeniach szansy na ożywienie pogrążonego od kilku lat w stagnacji technicznej rynku smartfonów.

3. Huawei P50 Pocket



Świeży powiew w nudnym świecie prostokątów

Jednym z motorów rozwoju rozkładanych i zginanych wyświetlaczy jest poszukiwanie sposobu na pomieszczenie większych i dających lepszą rozdzielczość ekranów w niewielkich, czyli wygodnych do noszenia urządzeniach.

Zginane, składane smartfony pozwolą użytkownikom korzystać ze swoich urządzeń w nowy sposób. Dzięki swojej rozszerzalnej naturze, składane urządzenia mogą być używane jako telefon, tablet, a nawet komputer. Być może nie będziemy już potrzebowali trzech osobnych urządzeń do wykorzystania w różnych typach celów. Galaxy Z Fold 3 można otworzyć, aby używać go jako tabletu, jeśli ktoś chce oglądać jakieś treści lub prowadzić prezentacje w sali konferencyjnej. Jeśli ktoś chce używać go jako komputera, przyszłe składane urządzenia prawdopodobnie pozwolą użytkownikom dołączyć do telefonów klawiaturę lub mysz. To w zasadzie usunie potrzebę posiadania laptopa, tabletu i smartfona całkowicie.

To idealna hybryda pomiędzy smartfonem a tabletem. Dzięki swoim dużym ekranom telefony coraz bardziej zbliżały się do tabletów, ale ludziom wydawało się, że potrzebują nieco większego ekranu do swoich gier, spotkań online czy zakupów. To prawdopodobnie również jeden z powodów, dla których składany telefon stał się bardziej popularny: jest to idealne połączenie między telefonem a tabletem, dzięki czemu można cieszyć się filmami VOD w pociągu, po czym można wygodnie złożyć urządzenie i wsunąć do kieszeni.

Kolejną dużą zaletą takiego składanego urządzenia jest to, że dobrze nadaje się do wielozadaniowości i pracy na dwóch monitorach. W jednym rogu masz swojego Excela, z którego musisz odczytać informacje, podczas gdy w drugim rogu masz otwarty dokument Worda, w którym przetwarzasz dane. Albo pomyśl o rozrywce: z jednej strony masz otwarty np. WhatsApp, a z drugiej odtwarzany jest film z YouTube.

W przypadku składanego urządzenia masz dwa razy więcej miejsca, dzięki czemu możesz przechowywać na przykład większą baterię lub mocniejszy procesor. Tam, gdzie normalne telefony mają wyspę aparatów z tyłu i osobną kamerę selfie z przodu, w przypadku telefonów składanych nie jest to konieczne. W końcu i tak można go złożyć, aby zrobić to selfie. Daje to producentom możliwość poświęcenia jeszcze większej uwagi tylko

Oficjalny zwiastun Galaxy Fold Samsunga: https://bit.ly/3arRNTu

eprasa.pl 3b659cc28a

tej wyspie aparatu. Zarówno ze względu na elastyczny materiał, z którego wykonane jest składane urządzenie, jak i fakt, że wiele składanych urządzeń zamykasz z ekranem od wewnątrz, istnieje większa szansa, że przetrwa ono uderzenie.

Można przewidzieć, że składane wyświetlacze zasilą również inne produkty technologii konsumenckiej, takie jak telewizory, przenośne konsole do gier, a nawet aplikacje wojskowe, lub też inne, których nie jesteśmy w tej chwili świadomi. Widzieliśmy już rozwijane telewizory od LG.

Smartfony stały się nudne, ponieważ wszystkie wyglądają tak samo, tak samo z przodu i z tyłu. Zginane ekrany wprowadzają zmianę. Różnią się. Nawet jeśli porównamy Galaxy Z Flip 3 i Galaxy Z Fold 3, to choć to ten sam producent, to nie są dwa takie same prostokąty o różnych rozmiarach. Dzięki składanym urządzeniom firmy mają teraz możliwość wymyślenia ciekawych projektów i mają pole do designerskiego popisu, aby stworzyć nowe, unikatowe projekty smartfonów.

Zginaki i składaki

Tak naprawdę pierwszym telefonem ze zginanym ekranem na rynku były nie produkty Samsunga, lecz FlexPai firmy Royole, który pojawił się w 2018 roku. Firma mało znana, więc i urządzenie nie miało takiego rozgłosu jak późniejsze premiery Samsung Galaxy Fold i Huawei Mate X na początku 2019 r. Jeszcze w tym samym roku Oppo, Motorola, TCL również zademonstrowały własne składane smartfony, a za nimi kolejne modele. Royole zaproponowała później udoskonalony model Flexpai 2 (**4**).



4. Royole Flexpai 2



5. Samsung Galaxy Z Fold 3

Samsung Galaxy Z Fold 3 (**5**) to chyba najbardziej znany telefon ze zginanym ekranem. Jego wersja czwarta w momencie powstawania tego raportu była zaplanowana na sierpień 2022. Na temat czwórki znaliśmy pisząc te słowa, jedynie przecieki, dlatego skupmy się na trójce, zwłaszcza że według owych przecieków, w kolejnej wersji żadnych radykalnych zmian nie było. Dostępny od wielu miesięcy Z Fold 3 wciąż wyznacza standardy dla składanych telefonów, oferując 120 Hz częstotliwości odświeżania dla obu swoich wyświetlaczy i poprawioną trwałość, co ma łagodzić obawy osób, które słyszały o problemach pierwszego modelu Folda. Samsung współpracował przy jego projektowaniu również z gronem twórców aplikacji, aby ich oprogramowanie było zoptymalizowane pod kątem 7,6-calowego, składanego wyświetlacza Galaxy Z Fold 3.

eprasa.pl 3b659cc28a

Inne dane ze specyfikacji technicznej tego sztandarowego produktu z fali wyginanych telefonów to m.in. procesor Qualcomm Snapdragon 888 SM8350 z zegarem 2,84 GHz, ośmioma rdzeniami i akumulator litowo-polimerowy o pojemności 4400 mAh. Trójka obsługuje rysik S Pen, choć jest to tylko opcja, nie tak jak np. w telefonie 5G Samsunga, Galaxy S22 Ultra, który ma wbudowane wsparcie dla S Pen. Jeśli więc ktoś chce używać S Pen, trzeba będzie zapłacić dodatkowo, a także jakoś przechowywać rysik, ponieważ nie ma mocowania w samym telefonie. To kuszące, gdyż duży wyświetlacz główny na Galaxy Z Fold 3 daje dużo miejsca do szkicowania i zapisywania notatek.

Obecnie najbardziej popularny telefon ze zginanym ekranem, „muszelka" Galaxy Z Flip 3 (**6**), ma rozmiar ekranu głównego 6,7 cala i ekranu dodatkowego 1,9 cala. W środku procesor Snapdragon 888 RAM i gotowość do pamięci masowej 12 GB/256 GB/512 GB. Jako jego główne zalety wymienia się wodoodporność. Ma też rozbudowaną obsługę wielozadaniowości w aplikacjach. Nie ma jednak rysika S Pen w zestawie. Flip 3 wśród aparatów fotograficznych nie ma teleobiektywu. Inna często podnoszona wada modelu to fakt, iż czas pracy na baterii nie jest rewelacyjny.



6. Samsung Galaxy Z Flip 3

Do popularnych w pierwszej dekadzie składanych modeli muszelkowych, do których nawiązuje Flip Samsunga, wrócić chce również Motorola, która zaproponowała w 2020 roku model Moto Razr 5G (**7**), próbując przy okazji powrócić do kultu, jakim cieszył się składak Razr przed laty. Nowy Razr ma 6,2-calowy pionowy wyświetlacz Flip-View pOLED o rozdzielczości 876×2142 pikseli. Na górze ekranu znajduje się wcięcie, w którym umieszczono aparat 20 MP do robienia zdjęć typu selfie. Z tyłu znajduje się główny 48-megapikselowy tylny aparat, który również zastępuje selfie, gdy telefon jest w swojej złożonej formie. 2,7-calowy wyświetlacz OLED w Razr w stanie złożonym jest nazywany Quick-View. Służy on do podglądania powiadomień, wysyłania zaprogramowanych szybkich odpowiedzi, sterowania odtwarzaniem muzyki itp. Wewnątrz pracuje średniej klasy chipset Qualcomm Snapdragon 765G z Androidem 10. Akumulator o pojemności 2800 mAh, która wspiera szybkie ładowanie 18 W, nie może się jednak równać z innymi tu opisywanymi. Jest to zatem średniej klasy smartfon, który przez skojarzenie z legendą próbuje odnieść sukces.

Prezentacja rozwijanego prototypu OPPO X z 2021 roku: https://bit.ly/3apPDE9

Chiński Oppo Find N uchodzi za najlepszy składany telefon poza modelami Samsunga. Rozmiar jego ekranu głównego to 7,1 cala, zaś dodatkowego = 5,9 cala. Procesor ma taki jak Flip 3, a pojemność akumulatora taką jak Fold 3. Jest to model bardzo chwalony przez recenzentów za jakość wykończenia, materiały, w tym za to, że w odróżnieniu od modeli Samsunga właściwie nie widać w nim fałdy na zgięciu pomiędzy składanymi ekranami.

Za ponadprzeciętny uważa się również inny sprzedawany obecnie wyginany wyświetlacz produkcji chińskiej, Huawei Mate Xs. Jego wadą jest brak dostępu do oryginalnych gooogle'owych aplikacji Androida, ze względu na amerykańskie sankcje. Pojawił się już w marcu 2020 r. Ma rozmiar ekranu 6,6 cala rozwijany do 8 cali. Napędza go chiński procesor Kirin 990 5G RAM8GB. Ma 512 GB pamięci masowej i czterosoczewkowy aparat (z głównym czujnikiem 40 MP). Akumulator ma lepszy niż urządzenia Samsunga – 4,500 mAh. Oryginalny Huawei Mate X rozkładał się, by przekształcić zwykły prostokątny smartfon w duży tablet. Zaoferowany później Mate Xs

7. Motorola Razr 5G



eprasa.pl 3b659cc28a



8. Microsoft Surface Duo 2

był jego udoskonaloną iteracją wyposażoną w solidniejszy zawias mechaniczny Falcon Wing i mocniejszy wyświetlacz.

Kolejny chiński producent Xiaomi oferuje Mi MIX Fold z ekranem wyginanym podobnie jak Foldy Samsunga czy Mate Huawei. Osiąga się w ten sposób 8-calowy panel AMOLED o rozdzielczości WQHD+ (2480×1860), częstotliwości odświeżania 60 Hz, częstotliwości próbkowania dotyku 120 Hz, jasności szczytowej 600 nitów, z systemem Dolby Vision i HDR10+. Inne atrakcje to układ Liquid Lens zdolny do przejścia na trzykrotny zoom optyczny, a także makra zbliżeniowe (3 cm), główny aparat 108 MP, poczwórne głośniki, akumulator 5020 mAh, turbosprężarka 67 W, do 16 GB LPDDR5 RAM, 512 GB pamięci masowej UFS 3.1 oraz flagowy Snapdragon 888.

Microsoft szybko wskoczył do pociągu składanych urządzeń z modelem Surface Duo, a potem zaoferował wersję numer 2 (**8**). Z tym że jest to aparat składany, ale nie ze zginanym ekranem. Zamiast tego oferuje dwa oddzielne 5,3-calowe panele, które otwierają się, dając łącznie 8,3-calowy obszar roboczy, ale z przerwą pomiędzy wyświetlaczami. Zalicza się go więc do tej kategorii ze sporymi zastrzeżeniami. Inne parametry są zbliżone do konstrukcji Samsunga lub chińskich.

Rozwijane urządzenia TCL prezentowane podczas CES 2021: https://bit.ly/3IuIE9m

Ekran na rolkach

Pomysł na składany telefon oczywiście nie jest nowością. Jest starszy niż smartfony i internet. Pierwsze przedstawienie telefonu z klapką zanotowano w powieści *Armageddon 2419 A.D.* autorstwa Philipa Francisa Nowlana, opublikowanej po raz pierwszy w sierpniu 1928 roku. Nawiązywał do tej konstrukcji również komunikator w oryginalnej serii Star Trek z lat 1966–1969. Ale dopiero w 1996 roku wizja ta stała się rzeczywistością dzięki Motoroli StarTAC. Potem po 2000 r. weszły w modę, ale wraz z upowszechnianiem się smartfonów ich popularność spadała.

Dziś jednak urządzenia typu flip lub folding przeżywają renesans dzięki zaawansowanym technologicznie wyświetlaczom, które łączą funkcjonalność ekranu dotykowego ze składaną formą. Wczesne urządzenia używały plastiku lub polimerów. Dziś Samsung i inni producenci pracują z firmami takimi jak Corning, twórcą Gorilla Glass, aby włączyć do wyginanych konstrukcji prawdziwe szkło, co ma poprawić trwałość i inne parametry ekranów. Jednak jest to trudny problem do rozwiązania. Stephen Hawke, dyrektor ds. zarządzania produktem w firmie Samsung Electronics America, poinformował, że jego firma pracuje nad rozwiązaniem, które nazywa się Ultra Thin Glass. Jak wyjaśniał w tamtejszych mediach, „nie są to dwa oddzielne panele – to w zasadzie jeden panel szkła, który faktycznie jest w stanie się składać".

Hawke wyjaśniał, że Fold 3, flagowy składany telefon Samsunga, ma szacowaną przez producenta liczbę 200 tys. otwarć i zamknięć w ciągu swojego życia. Otwieranie i zamykanie go 344 razy dziennie (tyle wychodzi z obliczeń szacunkowych firmy) oznacza, że przetrwałby około 1,5 roku, może dwa lata, biorąc pod uwagę, że zewnętrzny ekran pozwala sprawdzić powiadomienia bez rozkładania. Prace nad „zginającym się szkłem" to tylko wstęp do świata innowacji rozwijających się (nomen omen) w sektorze zginanych, elastycznych, rolowanych w końcu wyświetlaczy.

Przez lata widzieliśmy zachęcające wizje i zapowiedzi giętkich, wychodzących poza schemat sztywnego ekranu urządzeń. Przodował w tym Samsung, który w końcu, w 2019 r. zdecydował się na pierwszy rynkowy model. Okazało się to początkowo niewypałem. O nieco żenujących usterkach, pęknięciach i rozwarstwieniach ekranu szumnie anonsowanego telefonu informowali testujący urządzenie dziennikarze i blogerzy. Ostatecznie firma poprawiła urządzenie i można je normalnie kupić.

Można najogólniej mówić o dwóch nurtach pomysłów na powiększenie powierzchni wyświetlania. Jednym z nich są owe, opisywane wyżej i już dostępne na rynku, rozkładane i zginane niczym okładki ekrany Samsunga i chińskich producentów. Drugim jest rozkładanie ekranu w designie muszelkowym jako to robi Motorola w nowych wersjach telefonu Razr.

eprasa.pl 3b659cc28a

Chińska fima OPPO postanowiła jednak pójść dalej i w modelu OPPO X 2021 dodała silniczek napędzający kołowrotek rozwijający i powiększający ekran smartfona ze składanym ekranem. Podobne do OPPO rozwiązanie zademonstrowały na targach CES 2021 firmy TCL i LG. TCL zademonstrowała nawet urządzenie przypominające starożytny zwój, w którym wyświetlacz rozwija się niczym papirus. Rozwiązanie, w którym zamiast działania siły ludzkich rąk, rozkładających ekran, mamy mechanizm, który powiększa ekran przez działanie silniczka, wydaje się technicznie doskonalsze i bardziej niezawodne. Inna zaleta to możliwość zmniejszenia rozmiaru telefonu w postaci podstawowej i powiększania wyświetlacza w miarę potrzeb. Jednak mechaniczny układ oznacza także większe zużycie energii, a problem akumulatorów jest wciąż daleki od rozwiązania. TCL mówi, że planuje udostępnić składany lub rolowany telefon w 2021 roku, a LG potwierdziło, że LG Rollable miało trafić do sprzedaży.

Na targach CES 2022 Samsung zaprezentował bi-folding Flex S concept, który składa się i rozkłada w układzie przypominającym literę S. Urządzenie może być używane jako smartfon lub tablet w zależności od tego, jak je złożymy. Z kolei Flex G składa się do środka dwukrotnie. Samsung określa go jako bardziej wytrzymałą opcję w porównaniu z innymi składanymi urządzeniami, ponieważ zwarta konstrukcja chroni wyświetlacz przed zadrapaniami i uderzeniami zewnętrznymi po całkowitym złożeniu. Warto wspomnieć też o koncepcyjnym Flex Slidable Samsunga, który wygląda dość podobnie do OPPO X 2021. Urządzenie wygląda i działa tak jak standardowy telefon, ale jego wyświetlacz rozwija się poziomo po naciśnięciu przycisku, aby zwiększyć rzeczywistą powierzchnię ekranu. Demo Samsunga pokazuje, że rozszerzony obszar wyświetlacza może być używany do aplikacji i skrótów. Samsung nie potwierdził, czy planuje wprowadzić którąkolwiek z tych składanych koncepcji w przyszłych swoich telefonach.

Koncepcyjne Flex S i Flex G Samsunga: https://bit.ly/3ADpb4x

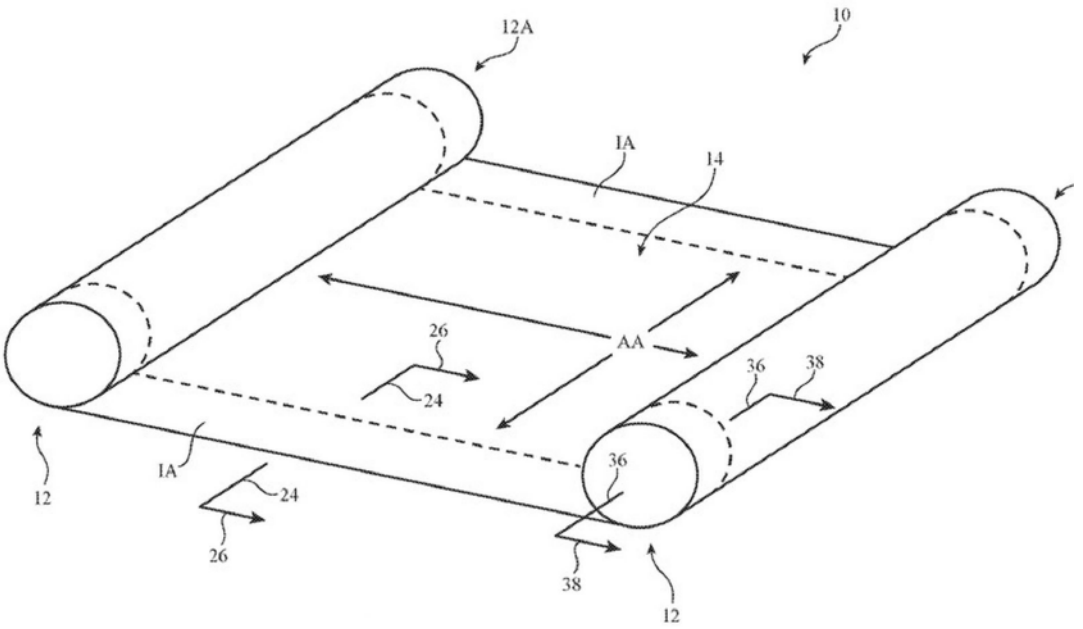
Samsung chce pójść jeszcze dalej w rozwoju techniki rollable i innych rozwiązań rozkładanych ekranów. Jeden z wniosków patentowych firmy Samsung ujawnia urządzenie wyposażone w rozwijany wyświetlacz z przezroczystą sekcją. Oznacza to, że obiekty za telefonem byłyby widoczne, ale informacje nadal mogłyby być wyświetlane na ekranie. W najnowszych materiałach koncepcyjnych pojawia się opatentowany przez Samsunga składany wyświetlacz, w którym przewidziany jest nowy rodzaj wyświetlacza wtórnego. Składa się on z panelu w kształcie odwróconej litery L (**9**). Prawdopodobnie będzie głównie stosowane jako ekran podglądu selfie dla tylnych aparatów, zgnieciony obok niego.

Na razie nie ma telefonów z rozwijanym ekranem na rynku konsumenckim, ale mnóstwo urządzeń koncepcyjnych było już pokazywanych przez producentów urządzeń mobilnych. Nawet Apple, które jest wstrzemięźliwe wobec zginanych wyświetlaczy, ma tu swój wkład. W marcu 2020 roku amerykański urząd

9. Futurystyczne koncepty Serii Z Samsunga



eprasa.pl 3b659cc28a



10. Ilustracja z patentu rozwijanego wyświetlacza zgłoszonego przez Apple

zarejestrował patent przypisywany Apple, który opisuje „urządzenie elektroniczne z elastycznymi strukturami wyświetlacza". Patent przewiduje elastyczny wyświetlacz, który można owinąć wokół jednego lub więcej wewnętrznych mechanizmów rolkowych (**10**), umożliwiając rozszerzenie ekranu poza obudowę. Pozostaje sztywny moduł, który ma pomieścić płytki drukowane i inne elementy elektroniczne, ale z dodatkiem warstw zwijanego wyświetlacza. „Wydłużone, bistabilne elementy wspierające mogą przebiegać wzdłuż krawędzi wyświetlacza lub mogą zachodzić na centralny aktywny obszar wyświetlacza, aby usztywnić i podeprzeć wyświetlacz w jego rozszerzonej pozycji", czytamy w patencie, który zakłada, że technologię tę można zaadaptować do wszystkiego, od smartfona po smartwatch. Podobnie jak w przypadku wszystkich patentów Apple, nie ma informacji o tym, że Apple planuje wprowadzić takie urządzenie na rynek. Do kwestii zamierzeń Apple w dziedzinie zginanych i elastycznych urządzeń jeszcze wrócimy.

Niedawno firma TCL pokazała swój składany koncept Trifold. Zasadniczo jest to 6,65-calowy telefon, który rozkłada się/rozwija w pełnowymiarowy, 10-calowy „tablet" z trzech części. Zastosowano w nim opracowany przez markę oryginalny zawias DragonHinge. Wyświetlacze są podświetlane przez trzy baterie. TCL eksperymentuje też z innymi urządzeniami, które mogą zginać się „aż do tyłu", czyli jak gdyby pod kątem przekraczającym 180 stopni. Firma pokazała w tym roku przez Mobile World Congress dwa projekty. Jeden z nich ma wyświetlacz, który może złożyć się do wewnątrz i na zewnątrz. TCL nazywa koncepcję, która może składać się w obie strony, 360-stopniowym Ultra Flex. Druga zaprezentowana koncepcja to kombinacja składana i zwijana, nazywana Fold N' Roll. Oba urządzenia są w fazie prototypu. 360-stopniowy Ultra Flex jest bardziej podobny do publicznie dostępnych składanych urządzeń, takich jak Samsung Galaxy Z Fold 3 i Microsoft Surface Duo 2. Podobnie jak te urządzenia, koncepcja TCL może rozłożyć się jak książka, aby zapewnić więcej miejsca na ekranie wewnątrz. Zdolność telefonu do wyginania się do tyłu umożliwiłaby korzystanie z urządzenia jedną ręką, ponieważ nie ma wyświetlacza z pokrywą. Ultra Flex firmy TCL ma 8-calowy ekran AMOLED o rozdzielczości 2480 na 1860, co czyni go większym niż 7,6-calowy ekran wewnętrzny Galaxy Z Fold 3.

Apple w pozycji wyczekującej

Chociaż coraz więcej firm otwiera się na pomysł składanego telefonu ze zginanym ekranem w swoim portfolio, nie brakuje też obaw. LG, firma znana z innowacji i ciekawych prototypów w tej kategorii, kiedy była jeszcze w branży smartfonów (opuściła j w ubiegłym roku), oznajmiła, że nie planuje wprowadzenia na rynek

eprasa.pl 3b659cc28a

smartfonów ze składanymi wyświetlaczami, pomimo panowania nad techniką elastycznych i zginanych wyświetlaczy – ze względu na reakcje konsumentów. „Przeanalizowaliśmy premierę składanego smartfona, gdy wchodziły pierwsze smartfony 5G, ale zdecydowaliśmy się go nie produkować", powiedział w wywiadzie dla koreańskich kanałów medialnych w 2019 roku Kwon Bong-seok, ówczesny prezes LG i szef działu komunikacji mobilnej i działu rozrywki domowej w LG.

Podobnie Google również wstrzymało się z dołączeniem do rynku składanych smartfonów, mimo że pracuje nad technologią od dłuższego czasu. „Prototypujemy tę technologię. Robimy to od dłuższego czasu", mówił Mario Queiroz, szef działu Pixel, w wywiadzie dla CNET w 2019 roku. „Myślę, że to musi być bardziej innowacyjne niż to, z czym mamy do czynienia na rynku. Użytkownik musi myśleć: Hej, zdecydowanie muszę to mieć. W tej chwili nie ma takiego myślenia", dodał.

Wielkim nieobecnym rynku zginanych urządzeń jest Apple. Choć, według głównego analityka CCS Insight, Bena Wooda, to tylko kwestia czasu, by firma ta zaproponowała iPhone'a ze zginanym ekranem, zaś w maju ubiegłego roku znany analityk Apple, Ming-Chi Kuo, miał napisać w notatce dla inwestorów, że Apple planuje wprowadzić składany iPhone z ośmiocalowym wyświetlaczem w 2023 roku, to kolejne analizy i prognozy przesuwają ewentualne premiery w czasie.

Anshel Sag, główny analityk w Moor Insights and Strategy, powiedział CNBC, że Apple prawdopodobnie uruchomi elastyczne urządzenie, ale dopiero wtedy, gdy trwałość nie będzie już problemem, a koszty wyświetlaczy spadną. „Jeśli Apple miałoby wejść na rynek z elastycznym urządzeniem, myślę, że wyglądałoby to raczej jak flip (czyli typ muszelki – red.) niż fold (zginany – red.), ponieważ poprawia przenośność urządzenia i wydaje się znacznie bardziej ukierunkowane na konsumenta".

Sygnały dotyczące składanego iPhone'a po raz pierwszy pojawiły się w 2016 roku wraz z plotkami sugerującymi, że LG Display będzie masowo produkować składane wyświetlacze do smartfonów w 2018 roku i dostarczać je do firm takich jak Apple i Google. Kolejna plotka, z 2017 roku, utrzymywała koncepcję składanego iPhone'a przy życiu, wskazując na współpracę Apple z LG w celu opracowania iPhone'a ze składanym wyświetlaczem. LG miał kilka prototypów składanych wyświetlaczy, które wykorzystywały elastyczne panele OLED, w tym jeden, który składał się jak książka i drugi, który zwijał się jak gazeta. Według nieoficjalnych doniesień z 2019 roku, Samsung miał oferować Apple dostawę zginanych wyświetlaczy, a dostawca Apple, Corning, rozpoczął prace nad rozwiązaniem składanego szkła. Samsung podobno dostarcza Apple próbki składanych wyświetlaczy dla przyszłego składanego iPhone'a od września 2020 roku, co sugerowałoby, że Apple przyspiesza prace nad składanym iPhone'em. W końcu najnowsze plotki sugerują, że LG Display może być również zaangażowany w rozwój panelu wyświetlacza do składanego iPhone'a.

Jednak cytowany już analityk Apple Ming-Chi Kuo w 2022 roku zrewidował swoją wcześniejszą prognozę i powiedział, że Apple prawdopodobnie nie pokaże składanego iPhone'a do 2025 roku, a może to być nawet później. Inny ekspert w tej dziedzinie, Ross Young, również zasugerował, że 2025 to najwcześniejszy termin, w którym możemy zobaczyć składanego iPhone'a. Według Bloomberga, Apple rozpoczął „wczesne prace" nad iPhone'em ze składanym wyświetlaczem, ale firma nie zobowiązała się jeszcze do udostępnienia składanego urządzenia w żadnym konkretnym terminie. Apple nie ma w swoich laboratoriach prototypów w pełni składanego iPhone'a. Omówiono tylko kilka możliwych rozmiarów ekranu, w tym jeden, który rozwija się do rozmiaru podobnego do 6,7-calowego wyświetlacza w iPhone 12 Pro Max, a także inne w zakresie od 8 do 9 cali. Według Kuo, Apple testuje również elektroniczny wyświetlacz papierowy (EPD) w technologii, która może być stosowana w przyszłych urządzeniach składanych. Apple może używać kolorowych wyświetlaczy EPD z chińskiej firmy E Ink, ponieważ ta technologia byłaby znacznie bardziej energooszczędna niż inne formy technologii wyświetlania.

Podsumowując te kolejne fale plotek i spekulacji – wszystko to nie musi oznaczać, że składany iPhone nadejdzie w najbliższej przyszłości. Firma może być zmuszona do zbyt wielu kompromisów technicznych, gdyż składane wyświetlacze nadal są drogie i często zawodne z powodu zagnieceń. Inaczej mówiąc, Apple chce mieć pewność, że składany projekt nie jest „regresem" w stosunku do tego, do czego doszedł iPhone. Apple obawia się również, czy składane smartfony będą trwale popularne wśród konsumentów, czy nie wyjdą szybko z mody.

Firma z jabłuszkiem w godle nie chce przeżywać tego, co przeżył w 2019 r. jej wielki konkurent. Wprowadzając na rynek Galaxy Fold, Samsung był zmuszony opóźnić debiut po tym, jak recenzenci w jednym z nowych urządzeń odkryli poważne problemy z trwałością, z ekranami łamiącymi się po zaledwie kilku dniach użytkowania. Samsung rozwiązał w końcu najpoważniejsze problemy

Koncept TCL Fold N' Roll: https://bit.ly/3uEATb6

eprasa.pl 3b659cc28a

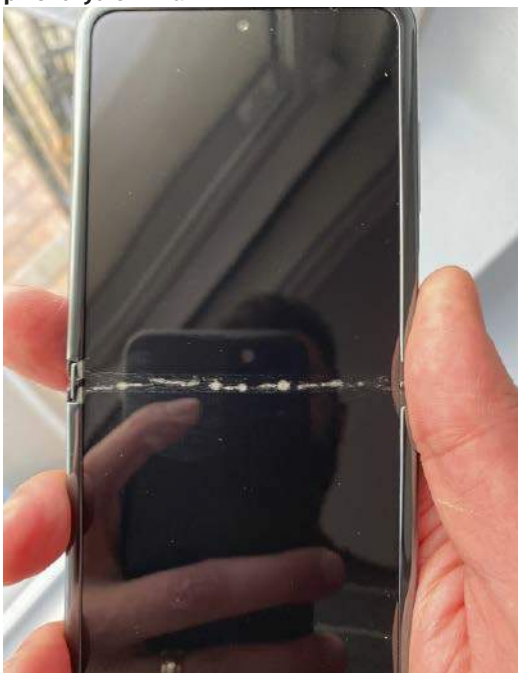
za pomocą kilku poprawek projektowych, dzięki czemu Galaxy Fold stał się bardziej wytrzymały i lepiej znosił wielokrotne składanie. Podobne problemy zostały odkryte w Galaxy Z Flip, ponadto co najmniej jeden użytkownik napotkał problem pękania wyświetlacza w niskich temperaturach (**11**). Inni producenci, np. Motorola, również mieli problemy konsumenckie związane z problematyczną trwałością zginanych ekranów.

W tej sytuacji nie dziwi rezerwa Apple, biorąc pod uwagę przewidywane wysokie ceny składanych iPhone'ów, ich delikatną konstrukcję, i nieuchronną awaryjność. Towarzyszące tej firmie nieodłącznie plotki sugerują, że Apple bada możliwość wprowadzenia także innych urządzeń, w tym iPadów i macbooków, ze zginanymi i składanymi wyświetlaczami OLED. Apple podobno współpracuje z LG, aby stworzyć ultracienkie składane szkło pokrywy dla przyszłych maców i iPadów.

Do damskiej torebki i do portfela

Oczywiście, podniecenie wokół foldables nie dotyczy raczej możliwości technicznych i wydajnościowych urządzeń, bo te nie wybiegają poza normę, a czasem są wręcz średnie. Bardziej ekscytuje nowa forma i odejście od sztywnych, nużących, prostokątów, które towarzyszyły użytkownikom elektroniki od lat. Po pierwsze, zawsze znajdą się wcześni użytkownicy, ludzie, którzy będą chcieli czegoś nowego, dziwnego i innego, tylko dlatego, że jest to nowe, dziwne i inne. Technika wyginanych i elastycznych wyświetlaczy ma zresztą potencjał większy niż jedynie smartfony. Może być stosowana w wielu urządzeniach i miejscach, dopasowując się do nowych rodzajów powierzchni. Pomyślmy o telewizorach z dużym ekranem, które mogłyby się zwinąć, gdy nie są używane, lub ekranach, które owijają się wokół inteligentnych głośników lub narożników budynków, pomieszczeń. Prawie każda fizyczna powierzchnia może z czasem stać się ekranem.

11. Zdjęcie zepsutego Galaxy Z Flip wykonane przez użytkownika



Wracając jednak do świata smartfonów, większość producentów podkreśla użyteczność korzystania z wielu aplikacji jednocześnie lub dostępu do większej ilości informacji, gdy są one w różnych aplikacjach. Microsoft twierdzi, że ma badania, że wielozadaniowość na dwóch ekranach roboczych pomaga rozwiązać problemy pracy w wielu aplikacjach w urządzeniach mobilnych. „Dodatkowa przestrzeń w urządzeniu dwuekranowym, jak również fakt, że jest ona dobrze zdefiniowana na dwóch ekranach, zmniejsza ilość wysiłku poznawczego stosowanego przez osoby do ukończenia zadania", przekonuje Kimmo Lehtosalo, starszy dyrektor ds. zarządzania produktem w firmie Microsoft, w komentarzu do tych analiz.

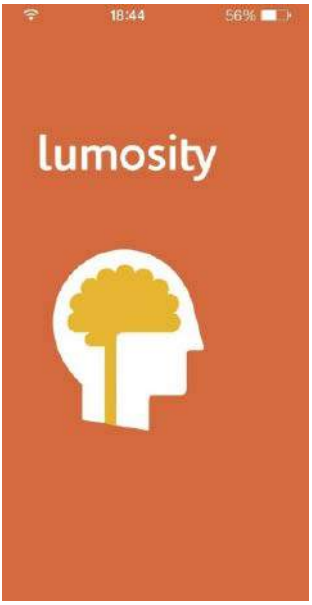
Producenci zauważają, że zginane urządzenia są dla ludzi, którzy nie chcą wyciągać swojego tabletu z torby, gdy nie ma długotrwałej pracy do wykonania. W praktycznym, poradniczym, ujęciu, zanim kupimy składany telefon, warto zastanowić się, co tego typu urządzenie będzie w stanie zrobić dla nas to, czego standardowy telefon nie będzie w stanie. Warto zorientować się też, czy ekran obsługuje coś, co spotykamy w urządzeniach Samsunga, mianowicie funkcję ciągłości, polegającą na tym, że aplikacja, z której korzystamy na ekranie w układzie zamkniętego urządzenia, jest kontynuowana po rozłożeniu urządzenia.

Jest inna grupa powodów, oprócz standardowo wymienianych jako atut, dodatkowych rozmiarów ekranu roboczego, która przyciąga nowych użytkowników. Urządzenia te, zwłaszcza małe flipy, nowa generacja muszelek, są bardzo wygodne w noszeniu. Niektóre modele można wręcz wsunąć do portfela, a na pewno nie obciążają znacząco małej damskiej torebki. Te względy, zwłaszcza gdy udoskonalone zostaną rozwiązania jakości połączeń, płynności przechodzenia i działania aplikacji, mogą stać się decydujące dla rosnącej liczby użytkowników. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 3b659cc28a

Test aplikacji: **Programy edukacyjne**



Lumosity

Aplikacja Lumosity określana bywa mianem wirtualnego trenera mózgu. Dzięki prostym grom logicznym oraz zadaniom pozwala na poprawienie sprawności umysłu w takich dziedzinach jak koncentracja, pamięć, szybkość podejmowania decyzji czy umiejętność błyskawicznego kojarzenia faktów.

Lumosity jest, jak sama się reklamuje, zaprojektowana przez neurobiologów. A jej celem jest pomoc użytkownikom w treningu ich zdolności poznawczych. Spędzając kilka minut dziennie, mogą ćwiczyć i wyostrzać umiejętności, których potrzebują na co dzień, takie jak pamięć, skupienie, elastyczność, szybkość i rozwiązywanie problemów. Przydaje się wszystkim, zarówno uczniom i studentom, jak seniorom.

Program oferuje codzienny program treningowy, dopasowywany do indywidualnych rezultatów użytkownika, dzięki czemu kolejne zadania mają być wyzwaniem dla naszego mózgu. Zostały podzielone na takie kategorie poznawcze jak: pamięć, uwaga, szybkość spostrzegania, elastyczność myślenia oraz rozwiązywanie problemów.

Lumosity		
Producent		Lumos Labs, Inc.
Platforma		Android, iOS
Oceny	Możliwości	8/10
	Łatwość obsługi	8/10
	Ocena ogólna	8/10



Udemy

Ta aplikacja, działająca w połączeniu ze stroną internetową, jest często opisywana jako największy zbiór kursów internetowych na całym świecie. Udemy umożliwia wszechstronne kształcenie w bardzo wielu dziedzinach. Oferuje astronomiczną liczbę przeszło dwudziestu tysięcy kursów online. Większość z nich jest płatna, ale znajdziemy w niej też całkowicie darmowe.

Polskiego użytkownika może odstraszać, że aplikacja nie jest dostępna w języku polskim. Nie należy jednak się tym zrażać, ponieważ kursy są prowadzone w sposób na tyle przejrzysty, że każdy, kto zna tylko podstawy języka angielskiego, jest w stanie z łatwością poradzić sobie ze zrozumieniem prezentowanych treści.

Po założeniu konta na platformie Udemy.com i przejściu do interfejsu będziemy mogli skorzystać z wyszukiwarki i przeglądarki kursów. W czasie przeglądania dostępnych zasobów można dodawać poszczególne kursy do listy życzeń lub od razu zacząć je oglądać. Co do darmowych kursów – to jednak nie ułatwia się nam ich znalezienia; musimy po prostu szperać w katalogach, by znaleźć bezpłatne.

Udemy		
Producent		Udemy
Platforma		Android, iOS
Oceny	Możliwości	7/10
	Łatwość obsługi	5/10
	Ocena ogólna	6,5/10

Smartfony i ich systemy operacyjne, czyli słówko o platformach

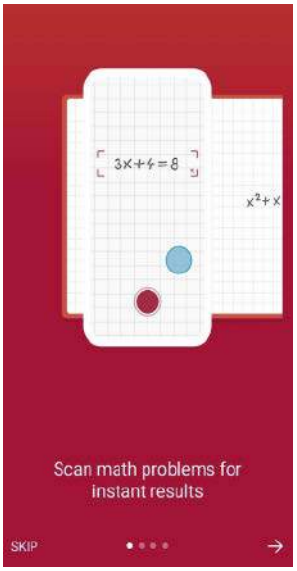
Podobnie jak komputer, tak i smartfon, choćby nie wiadomo jak wspaniały, to tylko kupka elektronicznego złomu, jeśli brak w nim oprogramowania. Podstawowym oprogramowaniem każdego urządzenia z procesorem, pamięcią i wyświetlaczem jest system operacyjny. To dopiero on decyduje, jakie możliwości ma dane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

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

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

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

eprasa.pl 3b659cc28a



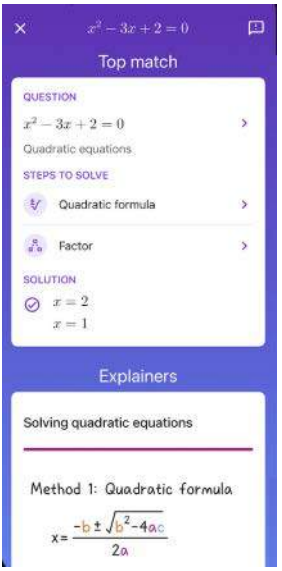
Photomath

To program, jak wskazuje nazwa, dla tych, którzy chcą podciągnąć się w dziedzinie matematyki. Działa oryginalnie. Treść zadania możemy bowiem wprowadzić tu ręcznie, tak jak w przypadku większości tego typu appek, ale możemy także zrobić jej zdjęcie za pomocą aparatu w smartfonie – zarówno jeśli chodzi o materiały drukowane, jak i pisane ręcznie.

Gdy to zrobimy, inteligentne algorytmy Photomath pomagają rozwiązać zadanie, informując, jak dojść do rozwiązania krok po kroku. Każde zeskanowane rozwiązanie zapisywane jest w aplikacji i możemy wrócić do niego w dowolnej chwili i ponownie przejrzeć rozwiązanie rozpisane krok po kroku, co jest bardzo cennym udogodnieniem.

Wbudowany w aplikację system ekspercki działa analogicznie do eksperta ludzkiego. Rozwiązania łatwiejszych zadań wyświetla w mgnieniu oka. Rozgryzienie nieco trudniejszych zajmuje mu więcej, kilka sekund. Oczywiście Photomath ma swoje ograniczenia i nie jest w stanie rozwiązać każdego zadania. Najlepiej samemu poznać te ograniczenia, by przekonać się, czy appka ta jest dla nas, czy jednak musimy poszukać czegoś bardziej zaawansowanego.

Photomath		
Producent		Photomath, Inc.
Platforma		Android, iOS
Oceny	Możliwości	9,5/10
	Łatwość obsługi	8,5/10
	Ocena ogólna	9/10



Socratic

Aplikacja ta, oprócz pomocy w matematyce, oferuje również bogatą bazę wiedzy z innych dziedzin nauki. Jest więc najbardziej uniwersalną propozycją w tym zestawieniu. Socratic przeznaczona jest dla osób uczęszczającym do szkół średnich i na studia. Obecnie jej zasoby obejmują algebrę, geometrię, trygonometrię, biologię, chemię, fizykę, historię i literaturę – jednak jej twórcy jednogłośnie zaznaczają, że na tym z pewnością nie koniec.

Podobnie jak w Photomath wystarczy wykonać zdjęcie zadania, by otrzymać jego rozwiązanie wraz z dodatkowym wyjaśnieniem. Aplikacja oferuje wsparcie dla większości przedmiotów (matematyka, chemia, historia itp.), jednak nie obsługuje języka polskiego, co oznacza, że polskim uczniom najbardziej przyda się w rozwiązywaniu zadań z matematyki.

Socratic nie ogranicza się do zadań z zakresu nauk ścisłych. Radzi sobie z pojęciami z zakresu humanistyki i nauk społecznych. W przypadku np. równań algorytm pokazuje różne sposoby rozwiązania, gdyż w założeniu aplikacja ma edukować, a nie dostarczać tylko wyniki. W zależności od zapytania, możemy zostać przekierowani do objaśnienia pojęć, dodatkowych filmów i lekcji oraz innych materiałów dydaktycznych.

Socratic		
Producent		Google LLC
Platforma		Android, iOS
Oceny	Możliwości	8,5/10
	Łatwość obsługi	7,5/10
	Ocena ogólna	8/10



Duolingo

Duolingo to znana aplikacja, która oferuje przyśpieszone kursy językowe. W odróżnieniu od wielu innych wartościowych edukacyjnych appek jest tu także oferta polskojęzyczna. Z drugiej strony to program do nauki języków obcych, więc z natury poruszamy się w innych językach – hiszpańskim, rosyjskim, rumuńskim, jest nawet możliwość zmierzenia się z legendarnym nawaho. Najbogatszy zakres języków jest w oczywiście w angielskiej wersji.

Kurs na Duolingo wymaga regularności, która jest bardzo istotnym gwarantem sukcesu w czasie nauki języków obcych. Jeśli użytkownik-kursant pominie lekcję, będzie musiał zacząć od nowa, a aplikacja wysyła powiadomienie o tym, że „zasmuciłeś Duo", zieloną sowę, która jest maskotką aplikacji.

Kurs rozpoczyna test poziomujący, a ukończenie bloku daje, według autorów aplikacji, umiejętności językowe porównywalne do tych, które zyskujemy, zdobywając certyfikat na poziomie B1. Warto jednak pamiętać, że to jednak nie to samo, co lekcje z ludzkim nauczycielem. Duolingo nie tłumaczy zasad gramatyki i nie reaguje na indywidualne potrzeby lub kłopoty kursantów. Mimo to, jest dobrym narzędziem do regularnego szlifowania języka.

Duolingo		
Producent		Google LLC
Platforma		Android, iOS
Oceny	Możliwości	7/10
	Łatwość obsługi	9/10
	Ocena ogólna	8/10

eprasa.pl 3b659cc28a

Szarlotka z lodami

Kubuś Puchatek słusznie uważał, że zawsze jest czas na małe co nieco. Każdy ma swoje ulubione przekąski, ale chyba nikt nie odmówi szarlotki z porcją lodów. Dziś w domowym laboratorium zajmiesz się właśnie tymi smakołykami, a ściślej przyprawami, które nadają im charakterystyczny aromat.

Tytuł artykułu na pierwszy rzut oka wydaje się mało „chemiczny", jednak kuchnia to wbrew pozorom świetne miejsce dla domowego eksperymentowania, a i produkty żywnościowe są wdzięcznym obiektem doświadczeń. Wracając zaś do szarlotki z lodami, aromat zimnemu deserowi często nadaje…

…wanilia

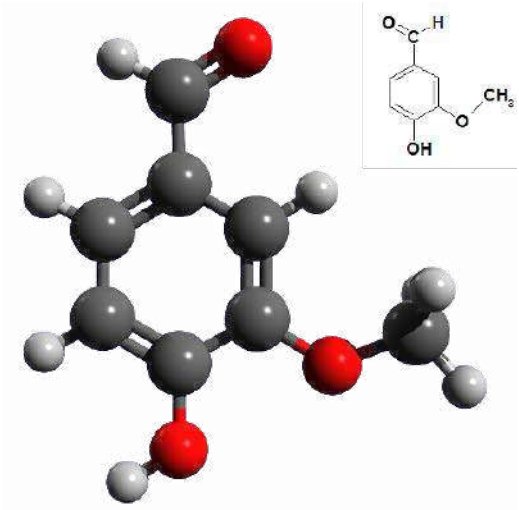
Ten dodatek do lodów i innych deserów to owoce **wanilii płaskolistnej**, tropikalnego pnącza z rodziny storczyków (czyli jest ona kuzynką ozdobnych orchidei). Aż do odkrycia Ameryki przyprawa znana była tylko mieszkańcom środkowej i południowej części kontynentu. Hiszpańskim konkwistadorom smakował napój, którym ich poczęstowali Aztekowie (była to czekolada z wanilią), przywieźli więc przyprawę do swojego kraju, skąd rozpowszechniła się w pozostałej części Europy. Obecnie wanilię znajdziemy na plantacjach w strefie tropikalnej całego świata, a największym producentem jest Madagaskar (**1**).

W połowie XIX wieku z naturalnej wanilii wyizolowano jej główny składnik – **aldehyd wanilinowy**, zwany **wanilią**. Pamiętaj jednak, że w wanilii występuje około 300 lotnych związków i to dopiero ich mieszanina nadaje charakterystyczny zapach. W przypadku innych przypraw sytuacja jest analogiczna.

Już w drugiej połowie XIX wieku pomyślano o produkcji syntetycznego aromatu wanilii, aby uniezależnić się od nieprzewidywalnych kaprysów pogody i monopolu plantatorów. Początkowo produkcja była kosztowna, ale znalezienie odpowiedniego surowca sprawiło, że sam aromat okazał się znacznie tańszy od naturalnego. Z tego też powodu wanilina produkowana jest na wielką skalę (zapotrzebowanie zgłasza przemysł spożywczy i kosmetyczny), a jej zapach praktycznie nie różni się od oryginalnego ekstraktu z wanilii. Surowcem do wytwarzania waniliny okazały się odpadki po produkcji papieru. Obecnie,

1. Laski wanilii suszące się w tropikalnym słońcu





2. Model i wzór cząsteczki waniliny

Wanilina – źródło alternatywne

W roku 2007 humorystyczną nagrodę IgNobla w dziedzinie chemii otrzymała japońska badaczka Mayu Yamamoto, która wraz z zespołem opracowała metodę produkcji syntetycznej waniliny z… krowich „placków". Na uroczystości wręczenia nagród podawano lody aromatyzowane „krowią" waniliną, które wszystkim smakowały. Część gości nie została jednak poinformowana o pochodzeniu waniliny, co tylko potwierdza starą prawdę, że nie należy zaglądać do kuchni i wnikać w szczegóły przygotowywania potraw, jeśli nie chce się stracić apetytu.

prasa.pl 3b659cc28a

ze względów ochrony środowiska, wanilinę wytwarza się z gwajakolu (stosowany m.in. jako środek wykrztuśny), choć ostatnio pojawiło się i inne źródło…

Analiza struktury cząsteczki waniliny pozwala stwierdzić, że jest to aromatyczny (ma pierścień benzenowy) aldehyd (grupa -CHO) z dodatkowymi grupami funkcyjnymi związanymi z pierścieniem. Taka budowa molekuły umożliwi ci przeprowadzenie kilku prób (**2**).

Z wanilią i waniliną związane są nazewnicze nieścisłości. Popularny **cukier waniliowy** to cukier aromatyzowany kawałkami naturalnej wanilii, **cukier wanilinowy** to z kolei cukier, któremu zapach nadaje syntetyczna wanilina. Zamiast tej ostatniej często stosowana jest **etylowanilina**, pochodna waniliny, w której zamiast grupy metylowej (-CH_3) znajduje się grupa etylowa (-CH_2-CH_3). Związek ten ma kilkakrotnie silniejszy aromat niż wanilina. Podobnie wygląda sprawa z olejkami zapachowymi do ciast: są i waniliowe (droższe), i wanilinowe.

Lody mogą być aromatyzowane różnymi zapachami, ale w przypadku szarlotki wybór jest tylko jeden…

…cynamon

To z kolei jasnobrązowej barwy kora **cynamonowca** o charakterystycznym słodkawym zapachu. Drzewo cynamonowe pierwotnie rosło na Cejlonie, w Indiach i Chinach, obecnie jest uprawiane na plantacjach również w innych częściach świata. Cynamon to jedna z przypraw używanych od najdawniejszych czasów, chętnie dodawany do potraw z jabłek i ryżu. Do Europy trafił w początkach XVI wieku za sprawą Portugalczyków eksplorujących kraje Dalekiego Wschodu. Przyprawy używa się w postaci



3. Kora cynamonowca i sproszkowany cynamon

całych lub sproszkowanych kawałków kory oraz olejku otrzymywanego przez destylację kory z parą wodną. Głównym składnikiem ekstraktu jest **aldehyd cynamonowy** (ok. 80% zawartości). Podobnie jak w przypadku naturalnej wanilii, na bukiet zapachowy wpływają również pozostałe jego składniki. Oprócz pozyskiwania ze źródeł naturalnych, aldehyd cynamonowy otrzymuje się także syntetycznie, a stosuje szeroko do aromatyzowania produktów spożywczych i jako składnik środków zapachowych (**3**).

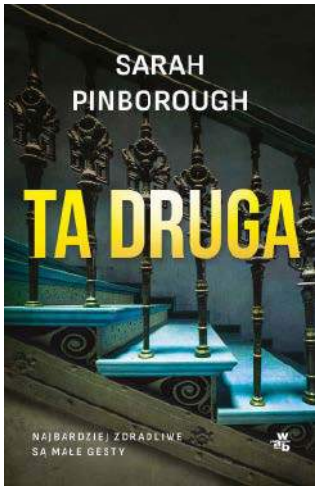
Aldehyd cynamonowy to związek aromatyczny z grupą aldehydową przyłączoną do wiązania podwójnego. Wzór związku nie jest napisany dowolnie: pierścień benzenowy i grupa aldehydowa znajdują się po przeciwnych stronach linii poprowadzonej wzdłuż wiązania podwójnego. Taki układ grup nazywa się położeniem *trans*, gdy zaś grupy leżą po tej samej stronie – położenie określa się jako *cis* (wymawiaj jak nazwę dźwięku, nie zaś drzewa) (**4**).

I doświadczenia z nimi

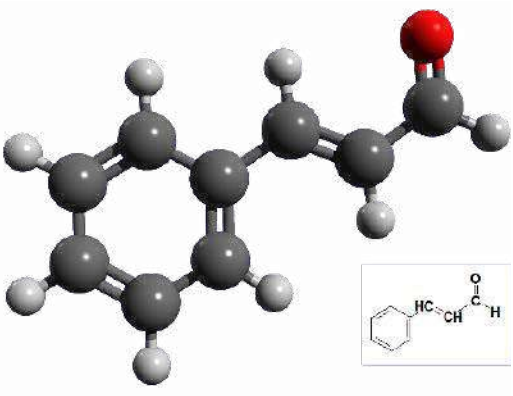
Potrzebne ci będą źródła waniliny i aldehydu cynamonowego. Wizyta w sklepie spożywczym

Ta druga
Sarah Pinborough
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 464, cena: 40,00 zł

Mawiają, że „kto raz zdradził, zawsze będzie zdradzał". Marcie Maddox pracowała bardzo ciężko, by dotrzeć tam, gdzie się znalazła dzięki sekretnemu romansowi, który zaczął jej nowe życie. Jednak w świecie ekskluzywnych klubów, jachtów i wspaniałych rezydencji w Savannah niełatwo się utrzymać – mimo że Marcie bardzo się stara. Niełatwo jest jej również utrzymać zainteresowanie męża, Jasona.
Gdy szef Jasona wraca z podróży do Londynu, wszyscy są zaskoczeni pamiątką, jaką z niej przywozi: nową, seksowną żoną, młodziutką panią Williamową Radfordową IV. Atrakcyjna, absolutnie fantastyczna i czarnoskóra Keisha szybko uzurpuje sobie miejsce pięknej drugiej żony, zajmowane dotąd w towarzystwie przez Marcie… która wkrótce dostrzega, że gdy Keisha i Jason są razem w jednym pomieszczeniu, między nimi iskrzy. Zaczyna się robić gorąco.
Zemsta najlepiej smakuje na zimno, ale w upalnym klimacie Savannah krew buzuje w żyłach tak mocno, że tego lata może zawrzeć, doprowadzając do morderstwa.



eprasa.pl 3b659cc28a



4. Model i wzór cząsteczki aldehydu cynamonowego

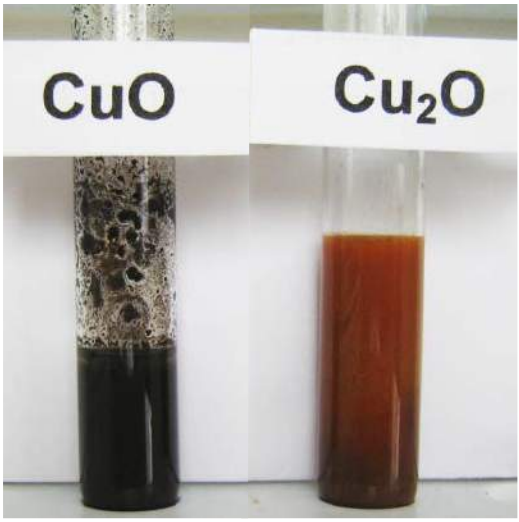
rozwiąże problem odczynników – kup cukier wanilinowy i cynamon w proszku (tak będzie najprościej i najtaniej). Nie martw się, jeżeli w składzie cukru znajduje się etylowanilina – reakcje przebiegną identycznie, jak w przypadku waniliny.

Ze wzoru waniliny wynika, że jest ona także fenolem. Związki tego typu mają charakter kwasowy, choć nie mają grupy karboksylowej -COOH. Dysocjacji w wodzie ulega proton z grupy -OH związanej z pierścieniem benzenowym. Opakowanie cukru wanilinowego rozpuść w około 10 cm³ wody. Zanurz bagietkę w roztworze i upuść kroplę na papierek wskaźnikowy (roztwór zachowaj, wykorzystasz go w następnych doświadczeniach). Odczyt wykaże pH wynoszące około 4 jednostek. Z popularnych wskaźników barwę w tym zakresie zmienia oranż metylowy. Pobierz około 1 cm^3 roztworu, wlej porcję do probówki i dodaj kroplę wskaźnika. Pomarańczowa barwa zawartości potwierdzi oszacowanie wykonane poprzednio (oranż metylowy jest czerwony przy pH poniżej 3,2, żółty przy pH powyżej 4,4; a w zakresie 3,2–4,4 przyjmuje barwę przejściową – pomarańczową) (**5**).

Fenole dają charakterystyczną reakcję z jonami żelaza(III): powstaje kompleks o ciemnoniebieskiej barwie. Do probówki pobierz 1 cm³ roztworu cukru wanilinowego i dodaj kilka kropli roztworu chlorku żelaza(III) $FeCl_3$. Ciemne zabarwienie zawartości naczynia potwierdzi, że wanilina jest fenolem. Identyczny wynik



5. Barwy oranżu metylowego



6. Barwy tlenków miedzi sygnalizują wynik próby Trommera: pomarańczowy – pozytywny, czarny – negatywny

otrzymasz z roztworem kwasu salicylowego, który również jest fenolem (2% roztwór alkoholowy jest używany jako środek dezynfekcyjny – pytaj o niego w drogeriach i aptekach).

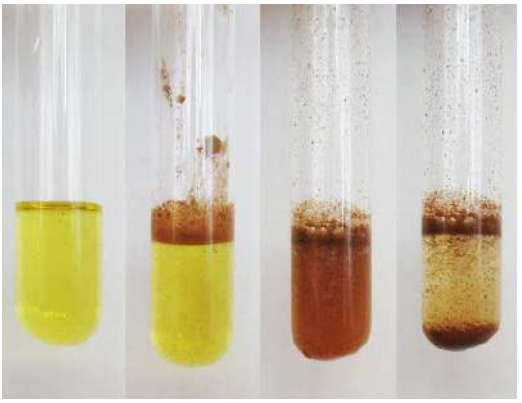
Pora na grupę aldehydową. Do jej identyfikacji posłuży **próba Trommera**. Oprócz roztworu cukru wanilinowego potrzebne będą: roztwór siarczanu(VI) miedzi(II) $CuSO_4$ oraz wodorotlenku sodu NaOH. Do probówki wlej 1 cm³ roztworu cukru wanilinowego, dodaj do niej kilka kropli roztworu soli miedzi oraz zasady sodowej (powstanie galaretowaty, błękitny osad wodorotlenku miedzi; w reakcji musisz użyć nadmiaru NaOH). Probówkę ostrożnie ogrzej w płomieniu palnika lub – lepiej – wstaw do zlewki z gorącą wodą. Ceglastoczerwone zabarwienie w probówce to dowód na obecność grupy aldehydowej (R w zapisie oznacza nieulegający zmianie fragment cząsteczki waniliny):

$$R-CHO+2Cu(OH)_2+OH^- \rightarrow R-COO^- + Cu_2O + 3H_2O$$

Barwę zawartości nadaje osad tlenku miedzi(I) Cu_2O, natomiast wanilina przekształca się w kwas wanilinowy (ściślej w zasadowym środowisku reakcji powstaje jego sól sodowa), który również występuje w naturalnej wanilii i także ją aromatyzuje.

Możesz mieć obawy, czy pozytywny wynik doświadczenia nie jest efektem obecności cukru w roztworze. Sacharoza składa się z glukozy i fruktozy, a przecież oba te cukry proste również redukują odczynnik Trommera. W celu rozwiania wątpliwości przeprowadź **ślepą próbę**. Polega ona na wykonaniu reakcji

eprasa.pl 3b659cc28a



7. Od lewej: woda bromowa w probówce po wsypaniu cynamonu i zamieszaniu ulega odbarwieniu

zgodnie z przepisem, ale wśród reagentów brak jest szukanego składnika. Tym sposobem można wykryć ewentualne domieszki fałszujące wynik eksperymentu. W 10 cm^3 wody rozpuść łyżeczkę zwykłego cukru, pobierz próbkę i tak jak poprzednio dodaj do niej roztwory $CuSO_4$ oraz NaOH. Próbówkę ogrzej w gorącej wodzie. Tym razem wynik próby jest negatywny – powstaje czarny osad tlenku miedzi(II) CuO (z rozkładu wodorotlenku) lub też szafirowo zabarwiony kompleks miedzi z sacharozą. Cukier stołowy nie redukuje wodorotlenku miedzi, ponieważ w warunkach reakcji nie rozpada się na składniki. Zatem ceglasty osad rzeczywiście tworzy się w obecności aldehydu wanilinowego w roztworze (**6**).

W aldehydzie cynamonowym wykryjesz wiązanie podwójne za pomocą **wody bromowej**, czyli roztworu bromu. Ten nietrwały i szkodliwy odczynnik wykonaj bezpośrednio przed reakcją i od razu zużyj do doświadczenia. Potrzebny ci będzie bromek potasu KBr oraz roztwory kwasu siarkowego(VI) H_2SO_4 i nadtlenku wodoru H_2O_2 (np. woda utleniona, czyli 3% roztwór). Szczyptę KBr rozpuść w wodzie, dodaj kilka kropli roztworu kwasu i porcję wody utlenionej. Mieszanina od razu przybiera żółtawe zabarwienie pochodzące od wolnego bromu. Otrzymana w ten sposób woda bromowa jest zanieczyszczona resztką KBr oraz jonami siarczanowymi, ale nie wpływa to na jej właściwości. Domieszka H_2O_2 może przeszkadzać, ale gdy nie użyłeś jej nadmiaru – całość uległa rozkładowi. W przeciwnym razie do probówki wsyp szczyptę dwutlenku manganu MnO_2 (związek wchodzi w skład ciemnej masy zawartej w jednorazowych ogniwach Leclanchégo). Po reakcji pozwól osadowi opaść na dno i zlej roztwór bromu.

Do probówki z kilkoma cm^3 wody bromowej wsyp ćwierć łyżeczki cynamonu i energicznie wstrząsaj zawartość przez około 30 sekund. Odstaw probówkę, a gdy osad opadnie na dno, zauważysz, że woda bromowa uległa odbarwieniu. To dowód na obecność wiązania podwójnego w aldehydzie cynamonowym (brom został zużyty do reakcji) (**7**).

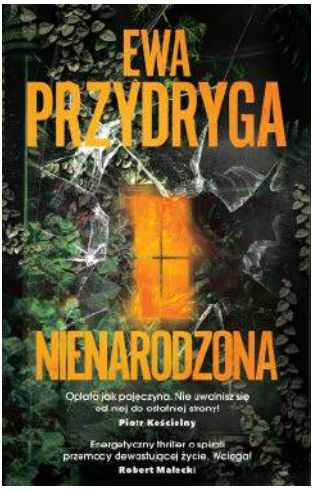
Pozostawiam ci udowodnienie istnienia grupy aldehydowej w badanym związku. Do tego celu wykorzystaj próbę Trommera. Szczyptę cynamonu zmieszaj z kilkoma cm^3 wody, dobrze wytrząśnij, a dalej postępuj jak w przypadku doświadczenia z waniliną.

Na dziś to już wszystko. Mimo tytułu, który nie zwiastował nic „chemicznego", udało się przeprowadzić kilka ciekawych eksperymentów. Trzeba przyznać, że chemik zawsze, nawet podczas słodkiej przekąski, znajdzie coś interesującego ze swej dziedziny. ■

Krzysztof Orliński

Nienarodzona
Ewa Przydryga
Wydawnictwo Muza SA, liczba stron: 352, cena: 42,90 zł

Laura Wagner znika. Ślad po niej zaginął, trop urywa się w zakolu Warty. To tam znaleziono jej wywrócony do góry dnem kajak. Wraz z rozwojem śledztwa policja ustala, że będąca w zaawansowanej ciąży kobieta targnęła się na własne życie.
Mijają dni, a ciała Laury wciąż nie udaje się odnaleźć. Mnożą się za to kolejne sekrety z jej życia. Wszystkie są związane z mającym się wkrótce narodzić dzieckiem. Na jaw wychodzą nowe fakty. Trzy tygodnie przed zaginięciem kobieta zgłosiła włamanie do swojego domu. Na terenie jej położonej na odludziu posesji dochodziło też do innych niepokojących incydentów. Każdy z nich miał swoje odbicie w sennych majakach Laury. Kobiecie nękanej koszmarami o nawiedzającym ją cieniu udzieliła się atmosfera paranoi i szaleństwa.
Zlekceważone przez policję zgłoszenie prowadzi do dramatycznego odkrycia, które całkowicie odmieni dalszy bieg śledztwa.
Spirala obłędu zacieśnia się w chwili, gdy nadchodzą wyniki badań ustalających ojcostwo nienarodzonego dziecka Laury...



eprasa.pl 3b659cc28a



1. Wyścig Formuły 1

Formuła 1

Przeminie z zapachem benzyny?

Wyścigi Formuły 1 (**1**), będące tradycyjnym technicznym poligonem doświadczalnym dla producentów samochodów, „kończą się" od dawna. W rzeczywistości w XXI wieku była to historia wielu, zarówno upadków, jak i wzlotów, czyli mniej jednoznaczna, niż chciałaby Kasandra. Jednak przewidywana na kolejne dekady elektryczna rewolucja, może z tą zabawą skończyć naprawdę…

Od początku XXI wieku w wyścigach F1 zaczęto wprowadzać szereg przepisów bezpieczeństwa, m.in. ograniczenia tankowania w trakcie wyścigu. W rezultacie już nie oglądamy potyczek taktycznych związanych z paliwem i tankowaniem na ostatnich okrążeniach wyścigu. To, co kiedyś było elementem rozgrywki, teraz już nie istnieje.

Innym, często podawanym jako powód osłabienia zainteresowania wyścigami, przykładem regulacji zmniejszających atrakcyjność imprez jest fakt używania przez bolidy F1 znacznie cichszych silników. Wielu komentatorów uważa, że kiedy ludzie decydują się kupić (coraz droższy) bilet, by oglądać te wyścigi na żywo, oczekują, że usłyszą potężny ryk potężnych silników. Nowe silniki hybrydowe wprowadzone w 2014 roku nie brzmią jak silniki F1. Silniki sprzed 2014 roku wydawały dźwięk o natężeniu 145 decybeli, nowe – V6 1,6 l emitują dźwięk o natężeniu najwyżej 134 decybeli. Ponieważ skala ta jest logarytmiczna, jest to dość znaczny spadek głośności. Sporo dawnego czaru prysło. Dotyczy to także, do pewnego stopnia, widzów telewizyjnych.

Pojazdy F1 ponadto zwolniły. W latach 2005–2015 czasy pokonywania okrążeń znanych torów wydłużały się. Weźmy na przykład Grand Prix Włoch. W 2005 r. najszybsze okrążenie wynosiło 1:21,504, a w 2015 r. 1:25,340. Wynikało to głównie z zakazów dotyczących tankowania podczas wyścigów oraz surowych przepisów dotyczących ilości paliwa w bolidzie, a także regulacji zarządzania oponami. Przepisy te uniemożliwiały kierowcom wykorzystanie samochodów do maksimum ich możliwości. Po 2016 dopracowane hybrydy nieco przyspieszyły.

Przyczyn spadku atrakcyjności F1 upatruje się również w zbyt wielkiej liczbie wyścigów, przy czym nierzadko obecnie kierowca zapewnia sobie mistrzowski tytuł na długo przed ostatnim wyścigiem. W dodatku w ciągu ostatnich kilkunastu lat przez dłuższe okresy trwające po kilka kolejnych sezonów w sposób

eprasa.pl 3b659cc28a

miażdżący dominowały określone zespoły. W latach 2010–2013 był to Red Bull, który wygrał 41 wyścigów z 76, które odbyły się w tych latach. Po zmianie przepisów dotyczących silników w 2014 roku Mercedes przejął pałeczkę jako najbardziej dominujący zespół w F1. Jedyny dreszcz emocji przeżyliśmy w 2016 roku, gdy tytuł zdobył Nico Rosberg, wyprzedzając Hamiltona o 5 punktów.

Jak wiadomo, ważnym składnikiem atrakcyjności sportu jest jego nieprzewidywalność. Przed laty nierzadko zdarzało się, że w połowie sezonu słabsze zespoły odwracały losy rywalizacji. Obecnie outsiderzy spoza grona dominujących teamów zawsze pozostają outsiderami.

Także tory wyścigowe stały się mniej ciekawe, gdyż decydują względy bezpieczeństwa. W dodatku stare, legendarne wręcz tory, takie jak np. Imola, porzucane były przez F1 na rzecz nowych. Starym fanom tego sportu to się nie podobało. Jednocześnie wiele egzotycznych inicjatyw zakończyło się niepowodzeniem. Tak było z Grand Prix Indii, które odbywało się od 2011 do 2013 roku, Grand Prix Korei, które odbywało się od 2010 do 2013 roku i Grand Prix Malezji od 2011 do 2017 roku.

Ameryka nie pokochała Formuły 1

O sukcesie globalnego sportu decyduje zwykle jego popularność w USA, które jest wielkim i bogatym rynkiem. Formuła 1 nigdy nie zdobyła tam prawdziwej popularności, choć niejeden raz próbowano. Krótko można by to wyjaśniać brakiem amerykańskich kierowców i zespołów. Od 2016 roku w F1 bierze udział firma Haas. Przed Haasem poprzednie amerykańskie zespoły startujące w F1 pojawiły się w latach 70. XX wieku. Jeśli chodzi o kierowców, nie jest lepiej. Przez prawie 30 lat w F1 startowało tylko dwóch amerykańskich kierowców. Scott Speed w 2006 i 2007 roku w Torro Rosso oraz Michael Andretti w 1993 roku w McLarenie. W historii F1 tylko dwóch amerykańskich kierowców zdobyło tytuł mistrzowski. Mario Andretti w 1976 roku i Phil Hill w 1961 roku. Żaden amerykański zespół nigdy nie zdobył tytułu mistrza konstruktorów.

Problemem jest też swoisty europocentryzm wyścigów. Gdy wyścig odbywa się w Europie lub Azji, ktoś w Ameryce musi obudzić się o piątej rano, aby obejrzeć wydarzenie na żywo. Wyścigi są organizowane w taki sposób, aby widzowie z Europy mieli z nich jak największą korzyść. Doszła do tego klęska Grand Prix USA 2005, gdy większość zespołów używających opon Michelin wycofało się z wyścigu i na torze pozostało sześć (**2**), co pozostawiło w Ameryce fatalne wrażenie wokół F1.

Z drugiej strony w 2018 roku F1 została kupiona przez amerykańską firmę Liberty Media za 4,4 miliarda dolarów. Panuje opinia, że z amerykańską firmą trzymającą rządy, F1 powinna mieć wreszcie więcej szczęścia w podbijaniu amerykańskiego rynku. Jak na razie efekty działań amerykańskich właścicieli widać gdzie indziej.

Medialna popularność spadała, ale ostatnio rośnie

Przez lata i dekady Formuła 1 przechodziła okresy ogromnej popularności wśród widzów sportowych, ale były też gorsze czasy. Jej losy, powodzenie lub jego brak mierzone są wynikami popularności, oglądalności i zainteresowania, dawniej głównie jeśli chodzi o liczbę widzów na imprezach, potem telewizyjnych, a od pewnego czasu – w Internecie.

F1 to niezmiennie sport dla widzów, a zespoły wyścigowe polegają na sponsorach, którzy z kolei liczą na widzów kupujących ich produkty. Gdy liczba widzów na wyścigach F1 spada, sponsorzy odchodzą, a sport zaczyna się zwijać. Wszystkie sporty motorowe odnotowują spadek sprzedaży biletów i oglądalności. Jak na ironię, F1 notuje najmniejszy w ostatnim czasie spadek w porównaniu z wyścigami Nascar, Sportscar, WRC i innymi.



2. Wyścig Grand Prix USA 2005 z udziałem zaledwie sześciu bolidów

Analiza Google Trends pokazuje, że od 2008 do 2016 roku spadek liczby wyszukiwań słowa F1 w Internecie był stały i wynosił prawie 40%. Jeśli chodzi o oglądalność telewizyjną, według wielu źródeł, w tym „Forbesa", w 2016 roku F1 straciła 30% całkowitej oglądalności w porównaniu z rokiem 2008. Zgadza się to z danymi uzyskanymi z Google Trends. Sytuacja nieco się poprawiła w okresie od 2016 do 2019 roku. Ale nawet wtedy F1

eprasa.pl 3b659cc28a

traciła widzów. W dodatku wyliczenia te nie biorą pod uwagę faktu, że mówimy tu o bezwzględnej liczbie osób. Sytuacja jest gorsza, jeśli weźmiemy pod uwagę wzrost liczby ludności na świecie i procentowy udział w globalnym rynku.

Wzrost oglądalności i zainteresowania globalnego od 2018 roku wiąże się w analizach ze wspomnianym przejęciem przez Liberty Media. Jednak, według badań od 2020 roku, globalna widownia wyścigów kurczy się o kilka procent rocznie. Obraz ten nie jest jednoznaczny, gdyż jednocześnie obecność sportu w internetowych mediach społecznościowych rośnie. W Chinach, Wielkiej Brytanii, Holandii, Niemczech i USA F1 odnotowała w okresie pandemicznym duży wzrost oglądalności, a także ogromny wzrost oglądalności w formacie cyfrowym. A liczba widzów ogólnie wciąż jest znacznie wyższa w porównaniu ze stanem sprzed 2014 roku, gdy wprowadzono turbohybrydy do wyścigów. W sezonie 2021 również odnotowano wzrost oglądalności.

Według danych Shareablee F1 jest drugą najszybciej rozwijającą się ligą sportową na świecie pod względem liczby fanów internetowych. Łącznie ma 35 milionów śledzących i odnotowała zdecydowanie najszybszy wzrost zaangażowania w porównaniu z innymi ważnymi dyscyplinami sportowymi – w 2020 roku wzrost wyniósł 99%. Liberty Media zaangażowało Netflix i dało mu dostęp za kulisy, którego żaden fan Formuły 1 nigdy by nie zobaczył w przeszłości. Powstał serial dokumentalny „Formula 1: Jazda o życie". To sposób na zwiększenie zainteresowania wyścigami samochodowymi pokolenia, które wydawało się dla nich stracone.

Frekwencja na wyścigach Formuły 1 jest tak samo ważna, jak oglądalność w telewizji. W sezonie 2014 nastąpił gwałtowny spadek, który mógł być spowodowany nowymi przepisami dotyczącymi silników. Jednak w 2017 roku nastąpił nagły wzrost frekwencji na wyścigach Formuły 1 – po raz pierwszy od prawie dekady na wyścigach pojawiło się 4 miliony widzów. Tendencja wzrostowa utrzymywała się w latach 2018 i 2019, w obu przypadkach przekraczając 4 miliony widzów w sezonie. Z kolei w 2020 roku pandemia wirusa covid-19 położyła temu kres, a Formuła 1 nie odnotowała żadnej frekwencji na wyścigach. W 2021 roku pozwolono fanom powrócić na tory wyścigowe i znów byliśmy świadkami rekordowej frekwencji. Najbardziej znaczącym przykładem było Grand Prix USA w Austin w 2021 roku, kiedy to 400 tys. kibiców odwiedziło imprezę w ciągu trzech dni.

Formuła E pogardzana, ale interesująca dla koncernów

Elektryczna Formuła E, pogardzana często przez fanów Formuły 1, cieszy się coraz większym zainteresowaniem koncernów samochodowych. Być może widzą w nim to, czym przez dekady była F1 dla napędu spalinowego – pole testów nowych rozwiązań. Nissan np. kupił niedawno zespół w tej formule (**3**), dołączając do innych producentów samochodów w tym formacie wyścigów samochodowych, gdzie jest już np. Mercedes. Także sportowa marka Maserati ogłosiła zainteresowanie elektryczna formułą. Zaś stojąca za tymi wyścigami ABB FIA stara się nakłonić do udziału legendarne Ferrari, które na razie nie chce o tym słyszeć. Po podjęciu próby z elektrycznych wyścigów zrezygnował również Renault. Być może jednak nie na zawsze.



3. Bolid Nissana w Formule E

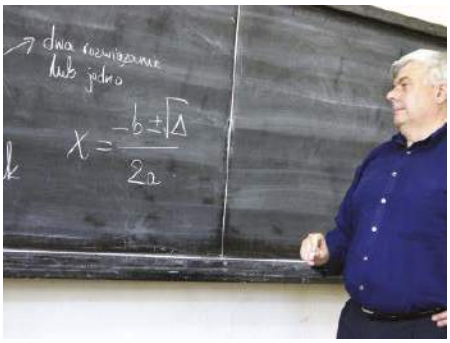
Formuła 1 pierwotnie zaprojektowana była jako sposób na testowanie technologii i przenoszenie ich do pojazdów przeznaczonych na rynek masowy. Gdy ów masowy rynek będzie, a tak się przewiduje, coraz bardziej zdominowany przez pojazdy elektryczne lub przynajmniej nie czysto benzynowe, sens F1 może zostać fundamentalnie zakwestionowany.

Nie chodzi tu o zmienność upodobań widzów, wahania oglądalności, atrakcyjność czysto sportową lub zmiany przepisów dotyczących bezpieczeństwa. Chodzi o to, czy za dekadę wyścigi spalających benzynę wyścigówek nie będą czasem, po prostu, anachronizmem. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 3b659cc28a

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".



Najwyższa nagroda matematyczna dla Ukrainki

Gdy już prawie skończyłem artykuł na ten miesiąc do Rozmaitości Matematycznych, zahuczał Internet w moim światku. Laureatką medalu Fieldsa na rok 2022 (dla ścisłości, jedną z czworga laureatów) została 37-letnia Maryna Wiazowska (Марина Сергіївна Вязовська), profesorka z Kijowa, pracująca od dłuższego czasu na uniwersytecie w Lozannie. Decyzję ogłoszono 5 lipca. Od razu odłożyłem opracowany tekst i w podnieceniu zacząłem pisać ten.

Medal Fieldsa jest najwyższym wyróżnieniem dla matematyka i traktowany jest jako odpowiednik Nagrody Nobla. Może nawet jest czymś więcej, bo przyznaje się go raz na cztery lata – choć na ogół dla kilku (dwóch do czterech) osób. Wyboru dokonuje oczywiście odpowiedni komitet, złożony z uczonych o najwyższej renomie. W odróżnieniu od Nagrody Nobla, preferowani są ludzi młodzi, poniżej 40. roku życia. Jest smutną prawdą, że czterdziestoparoletni matematyk ma już swoje najlepsze lata za sobą; wyjątki są nieliczne. W naukach humanistycznych czterdziestka to dopiero początek rozwoju – bo tu gra dużą rolę dojrzałość społeczna i doświadczenie życiowe.

Ustanowienie takiego wyróżnienia zasugerował w swoim testamencie kanadyjski matematyk John Charles Fields (1863–1932). Był wystarczająco dobrze sytuowany, by ufundować zarówno medal, jak i związaną z nim nagrodę pieniężną 15000 dolarów kanadyjskich. Dziewięćdziesiąt lat temu była to przyzwoita suma. Sam medal wykonany jest z 14K złota; ma kształt koła o średnicy 63,5 mm, waży 169 gramów. Z jednej strony jest na nim głowa Archimedesa i cytat z rzymskiego poety, astrologa i filozofa stoickiego Marcusa Maniliusa (I wiek n.e.) – *transire suum pectus mundoque potiri* (Wznieść się ponad granice ludzkich możliwości i przewodzić światu), z drugiej – napis *Congregati ex toto orbe mathematici ab scripta insignia tribuere* (Zebrani z całego świata matematycy honorują wielkie osiągnięcia). Wartość samego medalu jest szacowana na 5500 CND (dolarów kanadyjskich) – ale oczywiście trudno sobie wyobrazić, by laureat/ka chciał/a medal sprzedać. Przecież jeśli chodzi o pieniądze, to ma „jak w banku" zapewnioną posadę w najlepszych uniwersytetach świata. Może, jak piłkarz Robert Lewandowski, przebierać w ofertach. To chyba jasne.

Medale są przyznawane na kongresach Międzynarodowej Unii Matematycznej, odbywających się raz na 4 lata. Był jeden wyjątek: na 1982 rok zaplanowano kongres w Polsce, ale z powodu stanu wojennego u nas przełożono go na 1983. Kongres 2022 zaplanowany był w mieście, które przez większą część mojego życia było Leningradem, teraz nazywa się inaczej. W związku z napaścią rosji na Ukrainę kongres

eprasa.pl 3b659cc28a

przeniesiono do przestrzeni wirtualnej, ale uroczystość wręczenia medali odbyła się już na żywo w Helsinkach.

Maryna Wiazowska jest drugą kobietą w historii, uhonorowaną tym odznaczeniem. Pierwszą była Iranka Maryam Mirzakhani (2014). Nim skupię się na odkryciach Laureatki, wymienię trzech pozostałych – przecież to też matematycy z najwyższej półki: Brytyjczyk James Maynard z Oksfordu, June Huh (Korea → USA, Princeton University) i Hugo Duminil-Copin (Francja, Institut des Hautes Études Scientifiques).

Nie jest łatwo opowiedzieć przystępnie o tych odkryciach – jak zresztą i o większości odkryć matematycznych najwyższego szczebla. Najpierw powiem tak, pewnie nie całkiem zrozumiale (można opuścić ten akapit): prace Wiazowskiej łączą teorię algebr Liego, reprezentacji podgrup skończonych w grupie izometrii przestrzeni euklidesowych, analizę Fouriera, a wszystko w sosie modnej od półwiecza geometrii algebraicznej. Dotyczą diagramów Dynkina – struktur pojawiających się jak *Deus ex machina* w najrozmaitszych działach matematyki. Najwięksi matematycy próbowali to ogarnąć, zrozumieć, czemu diagramy te pojawiają się nieoczekiwanie tu i tam. Przypomina mi się motyw z jednego z opowiadań Stanisława Lema. Występował tam smok, pojawiający się jednocześnie w wielu miejscach. Lem tłumaczył: gdy wystawimy dłoń spod wody, niewprawny obserwator zobaczy pięć oddzielnych palców, a dopiero po dłuższych rozważaniach może dojść do wniosku, że jest to pięć palców jednej ręki. Zawsze wzbudzał we mnie strach koncept „myślącego oceanu" (*Solaris*). Dlaczego Lem nie dostał Nobla? Trudno pojąć.

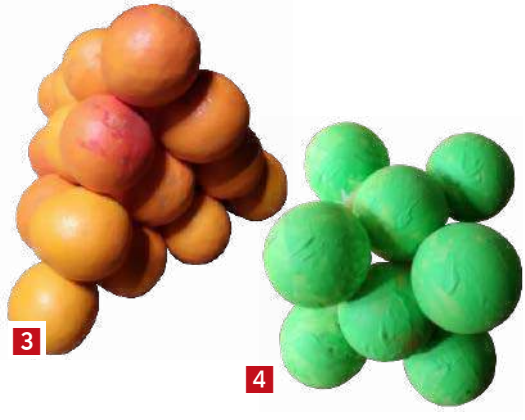
Ale jednak spróbuję przybliżyć Czytelnikom jeden z wątków odkryć Laureatki. Można powiedzieć, że właśnie „odkryła smoka", tego z Lema.

W młodości grywałem w koszykówkę, dość zresztą nieźle. Pamiętam, jak po treningu trener pakował piłki do worka. Do dużego worka wchodziło zaledwie kilka. Nic dziwnego; okrągłe źle się mieści w przestrzeni. Jak źle? Jak można najlepiej? Zacznijmy od kół na płaskiej powierzchni. Polecam eksperyment, coraz trudniejszy do wykonania z powodu… inflacji i coraz powszechniejszego użycia kart płatniczych. Coraz trudniej o monety, zwłaszcza o małych nominałach. Ale może uda nam się zgromadzić kilkanaście jednakowych. Połóżmy je na stole i dopychajmy do siebie. Zobaczymy, że będą „same" dążyć do trójkątnej piramidki, jak na **rysunku 1**. Zamiast monet możemy wziąć – jak na **fotografii 2** – rzodkiewki. Z pomidorami raczej nie próbować! Można obliczyć, że koła zajmują około 89% pola. To łatwe szkolne zadanie. Układ ten widzimy też na **rysunku 6**.

Co z kulami w przestrzeni? Intuicja podpowiada nam, że najlepsze upakowanie to też takie w piramidkę – tyle że czworościenną. Układamy pierwszą warstwę tak, jak rzodkiewki na rysunku 2, a następne (jabłka, rzodkiewki, pomarańcze, a na **fotografii 3** grapefruity) wkładamy w zagłębienia pierwszej warstwy i tak dalej. Osiągamy gęstość nieco mniej niż 75% – to już trudniejsze, ale wciąż szkolne zadanie. Ciekawe, że tę samą gęstość osiągamy nieco innym sposobem. Na **fotografii 4** widzimy bryłę sklejoną z piłeczek pingpongowych. Takie bryły pasują jedna do drugiej i możemy wypełniać nimi całą przestrzeń – oczywiście nie ściśle, tylko z dziurami. Obliczenie, ile miejsca tracimy, jest zadaniem na poziomie dobrego maturzysty; oczywiście rozwiązanie można też sobie gdzieś *wygooglować*.

Ale czy na pewno jest to najlepsze upakowanie? Otóż to! Takie pytanie postawił w 1611 roku Johannes Kepler, bardziej znany ze swoich odkryć astronomicznych. Na rozwiązanie czekaliśmy stosunkowo niedługo, 387 lat. Dopiero w 1998 roku Thomas Callister Hales ogłosił dowód, który jednak – zdaniem specjalistów – był tylko „poprawny na 99%" – a to z powodu trudności z prześledzeniem algorytmów komputerowych, użytych w dowodzie. Hales wziął się do pracy





eprasa.pl 3b659cc28a

i po 16 latach (czyli w roku 2014) podał dowód, który został już zaakceptowany.

Wejdę teraz w matematykę na poziomie uniwersyteckim. Naprawdę – choć będzie się można zdziwić, że to „takie proste". Spójrzmy na **rysunki 5**, **8** i **11** – mamy na nich punkty (kropki) połączone odcinkami. To swoisty sposób kodowania położenia wektorów w przestrzeni. Konwencja jest prosta: każdy punkt to wektor (po prostu strzałka). Jeżeli punkty są połączone jedną kreską, to znaczy, że odpowiadające im wektory tworzą kąt 120°, dwie kreski symbolizują kąt 135°, a trzy – 150°. Dlaczego takie kąty? Są to wielokrotności 30° i 45° – podstawowych kątów sieci krystalicznych.

Jeżeli punkty nie są połączone, to znaczy, że odpowiadające im wektory są prostopadłe (90°). Popatrzmy zatem na **rysunku 5** – dwa albo trzy punkty na jednym odcinku. Pierwszy układ to dwa wektory nachylone do siebie wzajemnie pod kątem 120°. Widzimy je na **rysunku 6** – dwa skromne wektory *A*, *B* tworzą bazę całej sieci trójkątnej i realizują układ monet z **fotografii 1** i rzodkiewek z **fotografii 2**.

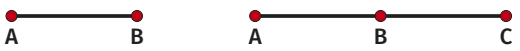
Diagram A_3 tworzy bardziej skomplikowany układ, choć wciąż nietrudny do „ogarnięcia" . Wektory A i C są prostopadłe, a B tworzy z nimi kąt 120°. To się da utworzyć w przestrzeni trójwymiarowej; należy wziąć wektory o współrzędnych:

$$(1,0,0),\ (0,1,0),\ \left(-\frac{1}{2},-\frac{1}{2},\frac{1}{\sqrt{2}}\right).$$

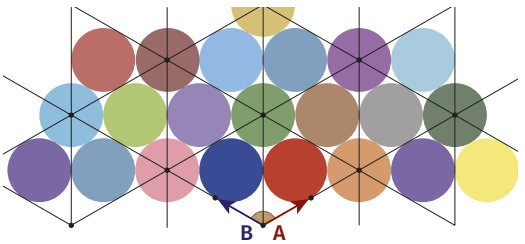
Łatwo je sobie wyobrazić jako krawędzie „przewracającego się" graniastosłupa (**rysunek 7**). Wektory A, B są prostopadłe, wektor C tworzy z nimi kąty po 120°.

Zadanie (szkolne). Pod jakim kątem wektor B jest nachylony do płaszczyzny podstawy graniastosłupa?

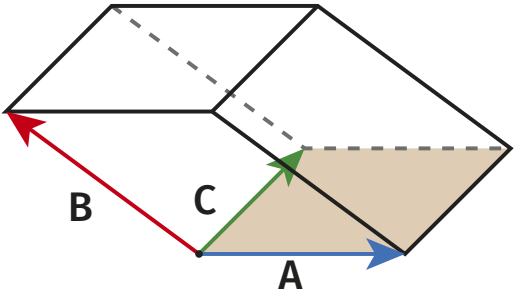
Tu muszę wygłosić ważną uwagę, skierowaną do kolegów i koleżanek matematyków/matematyczek,



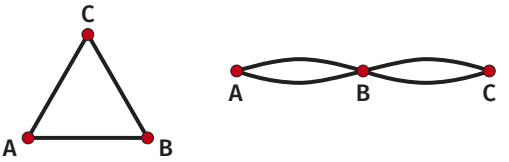
Rysunek 5. Diagram Dynkina A_2 i diagram A_3. Eugene Dynkin (1924-2014) był amerykańskim matematykiem



Rysunek 6. Diagram Dynkina A_2 daje wskazówkę, jak najgęściej rozmieszczać koła na płaszczyźnie



Rysunek 7. Trzy wektory z diagramu Dynkina A_3



Rysunek 8. Zdekodujmy te układy

którzy mogą skrytykować, że to „trochę nie tak". Jak widzicie, nie chcę tu mówić o systemach pierwiastków, tylko o bazach, a i to upraszczając. Albert Einstein: wszystko należy upraszczać, jak tylko można, ale nie bardziej!

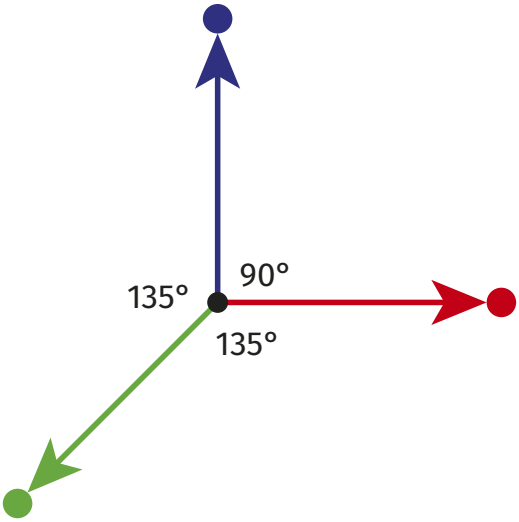
Zróbmy kilka ćwiczeń. Bez większego trudu zrozumiemy, co daje trójkąt ABC z **rysunku 8**. Trzy wektory, tworzące każdy z każdym kąt 120°. Jedyna możliwość to… logo Mercedesa – trzy wektory rozmieszczone równomiernie. Druga część rysunku 8 daje układ, gdzie wektor A jest prostopadły do C, natomiast B tworzy z nimi oboma kąt 135°, czyli tak, jak na **rysunku 10**.

Ćwiczenie. Jak zakodować układ trzech krawędzi sześcianu wychodzących ze wspólnego wierzchołka?

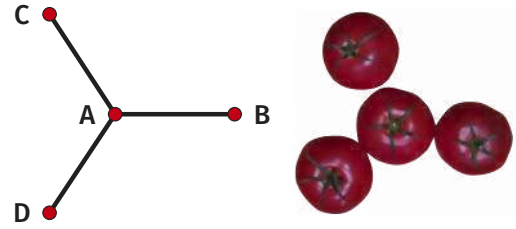


Rysunek 9. Mercedes-Benz i trójkąt równoboczny ABC

eprasa.pl 3b659cc28a



Rysunek 10. „Ósemka" z rys. 8 to takie wektory



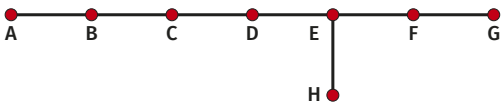
Rysunek 11. Diagram Dynkina D4, jego pomidorowa wersja i czwarty wymiar

Odpowiedź: Trzy kropki, niepołączone w ogóle odcinkami!

Przechodzimy do trudniejszego zadania (**rysunek 11**). Co skrywa diagram Dynkina, tradycyjnie oznaczany symbolem D_4?

Przyjrzyjmy się. Mamy mieć trzy wektory wzajemnie prostopadłe (bo punkty B, C, D nie są połączone), natomiast czwarty, A, tworzy z każdym z nich kąt 120°. Tego nie da się osiągnąć w przestrzeni trójwymiarowej, musimy wejść w czwarty. Jeżeli ktoś z czytelników zna podstawy geometrii analitycznej, łatwo zgodzi się, że mogą to być wektory.

$$A=[0,1,-1,0],\ B=[1,-1,0,0],$$
$$C=[0,0,1,-1],\ D=[0,0,1,1]$$



Rysunek 12. Diagram Dynkina E_8

To już trudno narysować.

Przeskoczę kilkanaście pięter matematyki, do diagramu o oznaczeniu E_8 (**rysunek 12**). Pamiętamy zasady – kodujemy układ ośmiu wektorów, tworzących kąty: między AB, BC, CD, DE, EF, FG i IH jest po 120°, a pozostałe pary są prostopadłe. Realizacja takiego układu to już przestrzeń ośmiowymiarowa. Znalezienie takich wektorów jest dość trudnym (ale nie przesadnie trudnym) zadaniem na poziomie pierwszego, może drugiego roku studiów – oczywiście na takich kierunkach, gdzie matematyka nie jest traktowana po macoszemu. Dla porządku podam te wektory, ale to nie jest istotne (można oczywiście przeskoczyć te cyferki):
[2, –2, 0, 0, 0, 0, 0, 0], [0, 2, –2, 0, 0, 0, 0, 0], [0, 0, 2, –2, 0, 0, 0, 0], [0, 0, 0, 2, –2, 0, 0, 0], [0, 0, 0, 0, 2, –2, 0, 0], [0, 0, 0, 0, 0, 2, –2, 0], [0, 0, 0, 0, 0, 0, 2, –2], [–1, –1, –1, –1, –1, 1, 1, 1].

Od tego już niedaleko do odkrycia Wiazowskiej, a w każdym razie do zrozumienia, o co w tym chodzi. Zmieniając trochę te wektory, dochodzimy do takiego układu (tym razem trzeba współrzędne wektorów czytać pionowo, z góry na dół). Z nich powstaje cała sieć (podobnie jak z dwóch

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

Rysunek 13. Osiem wektorów w przestrzeni ośmiowymiarowej (czytaj współrzędne kolumnami). Wstaw kule w wierzchołki sieci, która z tego powstaje, a otrzymasz najgęstsze upakowanie jednakowych kul w przestrzeni wymiaru 8

eprasa.pl 3b659cc28a

wektorów A, B na **rysunku 6**). W węzłach tej sieci umieszczamy kule o promieniach $\frac{1}{\sqrt{2}}$. Otrzymujemy upakowanie o gęstości $\frac{\pi}{384} \approx 0,25387$. Najgęściej upakowane kule w przestrzeni ośmiowymiarowej zajmują niewiele ponad 25% przestrzeni. Już w 1935 roku Hans Frederic Blichfeld wykazał, że jest najlepsze upakowanie dla tak zwanych pokryć kratowych (regularnych). Dla dowolnych konfiguracji jest to zadanie bardziej złożone – o kilka(naście) pięter trudności. Na ich pokonaniu polegają odkrycia Halesa i Wiazowskiej, przy czym o metodzie Laureatki mówi się, że jest zdumiewająco prosta i piękna.

Czytelnik może poczuć się rozczarowany. I to wszystko? Nie, nie wszystko. Ale można pytać dalej: jaką wartość ma ten wynik, jak wpływa na nasze codzienne życie? Czy to tylko jakaś igraszka matematyków? Czy ktoś płaci za takie rozważania, a jeśli to idzie z naszych podatków, to dlaczego mamy je przeznaczać na to właśnie?

Zacznę od końca. Uczeni, trochę podobnie jak wojsko i lekarze, są również potrzebni „na wszelki wypadek". Gdybyśmy mieli zagwarantowane zdrowie i bezpieczeństwo, można by się obejść bez doktorów i żołnierzy. Dalej, jeśli nawet dla nas najważniejszy jest lekarz domowy, to przecież zgadzamy się, że badania naukowe w medycynie są konieczne. Postępy informatyki wlokłyby się w ślimaczym tempie, gdyby nie matematyka. Zgadzamy się dotować teatry, popieramy artystów, choć moglibyśmy się bez nich obejść. Jeżeli zaś chodzi o czystą matematykę, to wartość odkryć Wiazowskiej polega po pierwsze na postępach w zagadnieniach, które były nierozwiązane przez blisko 400 lat. Po drugie – ale to już trzeba wejść w samą matematykę – na powiązaniu z pozoru odległych faktów, twierdzeń i teorii. To piękny fragment matematyki. Dla wirtuoza, choć może nie dla fantasty. Z dużym wzruszeniem przekopywałem się przez prace Laureatki – do pełnego zrozumienia bardzo, ale to bardzo mi daleko.


14

Historia uczy, że najdziwniejsze odkrycia matematyczne mogą znaleźć zastosowanie. Przez stulecia teoria liczb uchodziła za ciekawą dyscyplinę, nazywaną nawet Królową Matematyki – ale o zastosowaniach mowy nie było. Ot, intelektualne figle. Mniej więcej pół wieku temu okazało się, że to potrzebne i to do nie byle czego: do kodowania i szyfrowania, w tym na przykład do podpisu elektronicznego. Och, wcale nie pół wieku temu. Wojnę 1920 roku wygraliśmy również dzięki matematykom, którym udało się złamać szyfry wojsk rosyjskich, a kto rozszyfrował niemiecką Enigmę w czasie II wojny? Matematycy! Problemy dotyczące najlepszego upakowania sfer mają zastosowanie w „error correcting code", co można przetłumaczyć jako „algorytm poprawiania błędów" (w domyśle: w przekazywaniu wiadomości w sieci.

Wracając do Maryny Wiazowskiej, przypomnę Stanisława Lema: chodzi o odkrycie smoka. Dobrze, żeby okazał się dobrotliwy.

I jeszcze jedno. Profesor Wiazowska dopiero na samym końcu wykładu powiedziała kilka słów o obecnej (połowa lipca) sytuacji. Pokazała zdjęcia z ogródka swojej mamy, spod Kijowa (**fotografia 14**). Wojska rosyjskie były o 5 km od jej domu. Teraz jest spokojnie (powiedziała Laureatka) i dodała: chciałabym każdemu Polakowi i każdej Polce móc wręczyć taki bukiet kwiatów za Waszą pomoc. Napisałem na czacie: sława Ukrainie, herojam sława. ■

Michał Szurek

Mała księżniczka

Karolina Lewestam

Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 96, cena: 39,99 zł



Poetycka baśń dla dzieci i dorosłych o tym, co życiu najważniejsze. Mała Księżniczka spotyka na swojej drodze zaginioną w tajemniczych okolicznościach legendarną amerykańską pilotkę, Amelię Earhart. Ale zanim dadzą sobie wzajemnie lekcję siostrzeństwa, bohaterka przemierzy kosmos, próbując lepiej zrozumieć swój ukochany kwiat – i napotka przy tym mnóstwo dziwacznych i pięknych postaci. Dzięki niej czytelnicy przeżyją cudowną przygodę, która rozwinie im skrzydła i doda odwagi. No i wreszcie dowiemy się, co naprawdę stało się z Amelią Earhart, która zaginęła podczas pionierskiego lotu nad Pacyfikiem...

eprasa.pl 3b659cc28a

KOCHAM SZACHY



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

Olimpiady szachowe organizowane są przez Międzynarodową Federację Szachową (FIDE) w cyklu dwuletnim od 1927 roku. W turnieju uczestniczą reprezentacje narodowe, nominowane przez narodowe związki szachowe zrzeszone w FIDE. Tegoroczna, 44. Olimpiada Szachowa miała odbyć się w Rosji, ale w związku z agresją zbrojną tego kraju na Ukrainę została przeniesiona do indyjskiego Madrasu (w 2000 roku zmieniono nazwę miasta w języku angielskim z Madras na Chennai, a w języku hindi z Madras na Ćennaj). Polki zajęły szóste miejsce, po porażce w ostatniej rundzie z najlepszą w turnieju Ukrainą 1:3, a Polacy, dzięki zwycięstwu z Turcją 2,5:1,5, uplasowali się na dziewiątym miejscu (**1**). Gospodarzem następnej 45. Olimpiady Szachowej w 2024 roku będzie Budapeszt.

44. Olimpiada Szachowa

44. Olimpiada Szachowa rozegrana została w dniach 28.07–10.08.2022. W najważniejszej drużynowej imprezie szachowej zabrakło silnych ekip Rosji i Chin. Nieobecność Rosjan, a także Białorusinów to efekt zawieszenia reprezentacji tych krajów w rozgrywkach pod patronatem FIDE w następstwie inwazji militarnej na Ukrainę. Absencja broniących tytułów w obydwu kategoriach Chin tłumaczy się restrykcjami wyjazdowymi w tym kraju w związku z pandemią covid-19, a także przyczynami politycznymi, których podłożem są konflikty z Indiami.

W rozgrywkach kwalifikowanych było 188 drużyn w turnieju open oraz 162 kobiet (**2**). W sekcji Open wystąpiło w sumie 187 zespołów, wśród których trzy najsilniejsze drużyny to USA, Indie-1 oraz Norwegia. Liczba drużyn uczestniczących w olimpiadzie, zarówno w turnieju open, jak i kobiet, zmniejszyła się o jedną, ponieważ z rozgrywek w ostatniej chwili wycofała się ekipa Pakistanu, choć ich drużyna dotarła już do Mahabalipuram, gdzie rozgrywana była 44. Olimpiada Szachowa (**3**). W komunikacie prasowym Ministerstwo Spraw Zagranicznych Pakistanu skrytykowało Indie za „decyzję o upolitycznieniu tego prestiżowego międzynarodowego wydarzenia sportowego poprzez poprowadzenie sztafety ze zniczem olimpijskim przez Kaszmir". W odpowiedzi na ten komunikat rzecznik Indyjskiego Ministerstwa Spraw Zewnętrznych skrytykował Pakistan za „upolitycznienie tego prestiżowego międzynarodowego wydarzenia". W ciągu ostatnich ośmiu dekad terytorium Kaszmiru jest punktem zapalnym między dwoma sąsiadującymi ze sobą



1. Polska reprezentacja na olimpiadzie szachowej, źródło: https://bit.ly/3cfhcAZ

Sala gry 44. Olimpiady Szachowej, źródło: https://twitter.com/lukaszturlej



eprasa.pl 3b65

krajami i było już powodem trzech dużych wojen oraz kilku potyczek zbrojnych. W 44. Olimpiadzie Szachowej wystąpiły po 3 drużyny Indii, zarówno w turnieju open, jak i kobiet.

Zawodnicy i zawodniczki grali tempem czasowym 90 minut na wykonanie pierwszych 40 posunięć w partii, następnie z dodatkowymi 30 minutami na dokończenie partii. Dodatkowo zawodnicy i zawodniczki od 40. ruchu otrzymywali po 30 sekund za każdy ruch.

Turniej Kobiet

W składzie polskiej drużyny obok Aliny Kaszlinskiej i Moniki Soćko znalazły się trzy młode zawodniczki: Oliwia Kiołbasa, Maria Malicka i tegoroczna mistrzyni kraju Michalina Rudzińska. Na pierwszej szachownicy wystąpiła Alina Kaszlinska, reprezentująca poprzednio Rosję, obecnie 13. szachistka świata, która jest żoną arcymistrza Radosława Wojtaszka, otrzymała polskie obywatelstwo i zgodę FIDE na występy w biało-czerwonych barwach. Polskie zawodniczki wspaniale zaprezentowały się na olimpiadzie i zajęły 6. miejsce w końcowej klasyfikacji. Polki przez cały turniej znajdowały się w ścisłej czołówce zawodów, a po 9 rundach zajmowały 1. lokatę.

W decydującym o medalu meczu ostatniej rundy Polki miały za przeciwniczki wyżej klasyfikowane szachistki z Ukrainy. Remisami zakończyły się pojedynki Moniki Soćko z Anną Muzychuk i Marii Malickiej z Nataliyą Buksą. Przegrały swoje partie Alina Kaszlinska z klasyfikowaną na siódmym miejscu w rankingu FIDE, byłą mistrzynią świata Mariyą Muzychuk na pierwszej szachownicy oraz świetnie grająca w całym turnieju Oliwia Kiołbasa z byłą mistrzynią świata Anną Usheniną na trzeciej.

22-letnia Oliwia Kiołbasa wystąpiła we wszystkich 11 meczach drużyny, wygrała dziewięć pierwszych partii, zgromadziła 9,5 w 11 rundach i wywalczyła złoty medal na trzeciej szachownicy (**4**). 19-letnia Maria Malicka, występująca na czwartej szachownicy, uzyskała 7 pkt. z dziewięciu partii i zdobyła srebrny medal.

Skład reprezentacji kobiecej Polski:
1. Alina Kaszlinska (KS Gwiazda Bydgoszcz)
2. Monika Soćko (KSz Hetman Katowice)
3. Maria Malicka (UKS Czternastka Warszawa)
4. Oliwia Kiołbasa (KS Gwiazda Bydgoszcz)
5. Michalina Rudzińska (Strzelec Strzelce Opolskie)

Trener i kapitan: Marcin Dziuba, drugi trener: Paweł Czarnota.

Na podium rywalizacji kobiet, obok zwycięskiej Ukrainy, stanęły reprezentacje Gruzji – po 18 pkt. oraz Indii – 17 (**5**).



3. Drużyna Pakistanu na lotnisku Amritsar w oczekiwaniu na lot do Chennai, fot. Amer Karim/Facebook



4. Oliwia Kiołbasa, źródło: https://bit.ly/3cj8YaV



5. Reprezentacja Ukrainy na najwyższym podium 44. Olimpiady Szachowej, źródło: https://bit.ly/3KiRasW

Skład zwycięskiej drużyny Ukrainy:
1. GM Mariya Muzychuk
2. GM Anna Muzychuk
3. GM Anna Ushenina
4. IM Nataliya Buksa
5. IM Yuliia Osmak

eprasa.pl 3b659cc28a

Wyniki czołówki turnieju kobiet:			
Miejsce	**Kraj**	**Punkty**	**Punktacja pomocnicza**
1	Ukraina	18	413,5
2	Gruzja	18	392
3	Indie	17	396,5
4	Stany Zjednoczone	17	390
5	Kazachstan	17	352
6	Polska	16	396
7	Azerbejdżan	16	389
8	Indie-2	16	369,5
9	Bułgaria	16	361
10	Niemcy	16	344,5

Wyniki indywidualne polskiej reprezentacji w turnieju kobiet
1. Alina Kaszlinska 5/10 (+2=6-2) -12,7 ELO
2. Monika Soćko 5/9 (+3=4-2) -3,4 ELO
3. Oliwia Kiołbasa 9,5/11 (+9=1-1) +26,3 ELO
4. Maria Malicka 7/9 (+5=4-0) +21 ELO
5. Michalina Rudzińska 3,5/5 (+3=1-1) +2,2 ELO

Oliwia Kiołbasa zdobyła złoty medal na III szachownicy oraz Maria Malicka – srebrny medal na IV szachownicy.

Turniej open

W turnieju open triumfowała reprezentacja Uzbekistanu przed Armenią – po 19 i Indiami-2 – 18 (**6**). Złoty medal olimpijski zdobyła reprezentacja Uzbekistanu – jedna z najmłodszych drużyn występujących na olimpiadzie (14. numer startowy – ustalony według rankingu, średnia wieku około 18 lat). Młodym uzbeckim zespołem przewodził 17-letni Nodirbek Abdusattorov, który w końcu grudnia 2021 roku zwyciężył w, organizowanych w Warszawie, mistrzostwach świata w szachach szybkich. Dzięki temu zdetronizował Magnusa Carlsena jako mistrza świata w szachach szybkich i został najmłodszym mistrzem świata w historii. Nodirbek Abdusattorov był jednym z najmłodszych graczy, którzy kiedykolwiek osiągnęli tytuł arcymistrza, w wieku 13 lat, 1 miesiąca i 11 dni. Młoda uzbecka gwiazda spisała się znakomicie w Chennai, odnosząc 7 zwycięstw (pięć z rzędu), 3 remisy i tylko jedną porażkę. Pozostali zawodnicy w zwycięskiej drużynie to 20-letni Nodirbek Yakubboev, 16-letni Javokhir Sindarov, 20-letni Shamsiddin Vokhidov i 27-letni Jahongir Vakhidov. To ogromne osiągnięcie młodych uzbeckich talentów zbiegło się z potwierdzeniem, że 46. Olimpiada Szachowa w 2026 roku rozegrana zostanie w Taszkiencie.

W męskiej reprezentacji Polski świetnie spisał się grający kapitan zespołu Mateusz Bartel. W turnieju



6. Reprezentacja Uzbekistanu na najwyższym podium 44. Olimpiady Szachowej, źródło: https://bit.ly/3pKe9Ug

zgromadził 8,5 pkt. z 10 partii i zdobył złoty medal na piątej szachownicy.

W pierwszej fazie turnieju w drużynie występował najlepszy polski arcymistrz Jan-Krzysztof Duda (MKS MOS Wieliczka, 2,5 pkt. z 5 partii). W ostatnich czterech meczach Polacy raz zremisowali i trzykrotnie wygrali i zakończyli turniej na dziewiątym miejscu.

Skład męskiej reprezentacji Polski:
1, Jan-Krzysztof Duda (MKS MOS Wieliczka)
2. Radosław Wojtaszek (KS Gwiazda Bydgoszcz)
3. Kacper Piorun (KSz Stilon Gorzów Wielkopolski)
4. Wojciech Moranda (Wieża Pęgów)
5. Mateusz Bartel (KSz Polonia Wrocław)

Trener i kapitan: Bartosz Soćko, drugi trener: Kamil Mitoń. Kierownik ekipy: Maciej Cybulski.

Wynik czołówki turnieju open:			
Miejsce	**Kraj**	**Punkty**	**Punktacja pomocnicza**
1	Uzbekistan	19	435
2	Armenia	19	382,5
3	Indie-2	18	427,5
4	Indie	17	409
5	Stany Zjednoczone	17	352
6	Mołdawia	16	316,5
7	Azerbejdżan	16	351,5
8	Węgry	16	341,5
9	Polska	16	322,5
10	Litwa	16	297

eprasa.pl 3b659cc28a

Dużym rozczarowaniem był wynik zdecydowanie najsilniejszej pod względem rankingu reprezentacji USA, która zajęła dopiero piąte miejsce. Największym przegranym wśród faworytów była reprezentacja Norwegii, która zajęła dopiero 59. miejsce. Występujący w drużynie Norwegii mistrz świata Magnus Carlsen uzyskał 7,5 z 9 partii na pierwszej szachownicy, ale pozostali zawodnicy zagrali znacznie poniżej przewidywanych oczekiwań. Bardzo dobrze wypadła drużyna Mołdawii (6. miejsce), która była rozstawiona z numerem 48.

Wyniki indywidualne polskiej reprezentacji w turnieju open:
1. Jan-Krzysztof Duda 2,5/5 (+1=3-1) -9,1 ELO
2. Radosław Wojtaszek 5,5/10 (+3=5-2) -14,8 ELO
3. Kacper Piorun 7/10 (+5=4-1) +3,4 ELO
4. Wojciech Moranda 3,5/9 (+1=5-3) -27,4 ELO
5. Mateusz Bartel 8,5/10 (+7=3-0) +19,9 ELO

Złoty medal na V szachownicy (rezerwowej) zdobył kapitan Mateusz Bartel

Rosjanin Arkadij Dworkowicz ponownie wybrany na prezydenta Międzynarodowej Federacji Szachowej

Podczas kongresu FIDE odbywającego się w Madrasie (Ćennaj) w Indiach Dworkowicz został poparty przez 157 ze 179 federacji krajowych – ogłosił szef komisji wyborczej FIDE Roberto Rivello. Głównym konkurentem



7. Arkadij Dworkowicz – prezydent Międzynarodowej Federacji Szachowej (FIDE), fot. PAP/EPA/ABEDIN TAHERKENAREH

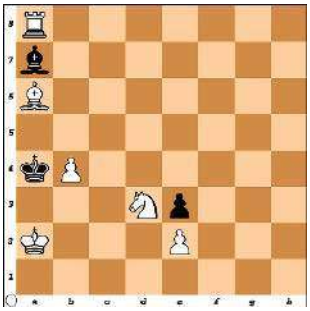
Rosjanina był Ukrainiec Andrij Baryszpolec, który otrzymał 16 głosów. Pięciu delegatów wstrzymało się od głosu, a jeden głos był nieważny.

Rosjanin Arkadij Dworkowicz, który był wicepremierem Rosji w latach 2012–2018, pełni funkcję prezydenta Międzynarodowej Federacji Szachowej od 2018 roku. W marcu br. Dworkowicz skrytykował rosyjską inwazję na Ukrainę.

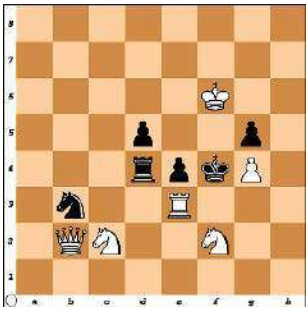
Zadowolenie z wyboru Dworkowicza na drugą kadencję wyraził rzecznik Kremla Dmitrij Pieskow. – Wybór szefa FIDE jest bardzo ważny, to wydarzenie globalne i oczywiście kibicowaliśmy Dworkowiczowi, obywatelowi Rosji – powiedział Pieskow rosyjskiej agencji prasowej RIA Nowosti.

Na wiceprezydenta FIDE został wybrany arcymistrz szachowy z Indii – były wielokrotny mistrz świata Viswanathan Anand. ■

Zadania do samodzielnego rozwiązania



Zadanie 1
8. Marian Wróbel, Berner Tagwacht (1948), I nagroda
Mat w 3 posunięciach



Zadanie 2
9. Isidor Gross, 1928
Mat w 2 posunięciach

Rozwiązanie zadań z MT 8/2022

Zadanie 1
Alechin – Vasic, Banja Luka 1931
Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1.H:e6+ f:e6 2.Gg6#

Zadanie 2
Robert Fischer – T. Rouse, Chicago 1964
Mat w 3 posunięciach
Rozwiązanie: 1.We1+
Jeżeli 1...Kf8 to 2.S:h7+ W:h7 3.Gd6#, jeżeli 1...K:f6 to 2.Gd2+



Archiwalne odcinki o tematyce szachów
http://bit.ly/2VohMA1

eprasa.pl 3b659cc28a

W drugiej połowie XVIII wieku w Stanach Zjednoczonych Ameryki dwóch dżentelmenów, Strauss i Davis, opatentowało produkcję spodni z materiału, który 100 lat później podbije cały świat. Mowa oczywiście o jeansie, a firma wspomnianych przedsiębiorców zostanie jednym z głównych producentów modnych spodni na świecie, które zresztą staną się częścią zachodniej kultury. Jeans od zawsze charakteryzował się trwałością i wytrzymałością. Z tego też powodu na początku swojej kariery był głównym elementem ubioru osób wykonujących ciężką pracę fizyczną. Z czasem zaczął być lansowany przez Hollywood w kręconych tam westernach, a w latach 50. i 60., amerykańska młodzież zaczęła nosić go na znak buntu przeciwko „staremu porządkowi". Dzisiaj chyba każdy ma spodnie jeansowe w szafie, ale należy pamiętać, że ich popularność zaczęła się od właściwości, jakimi charakteryzuje się ten materiał. Parafrazując kreskówkowego Binga, materiał TO WIELKA RZECZ. Zapraszamy na inżynierię materiałową.

Inżynieria materiałowa

Uczelnie oferują ten kierunek zarówno w systemie stacjonarnym, jak i zaocznym. Jest to doskonała informacja dla osób, które marzą o podjęciu pracy w trakcie studiów. Warto zauważyć, że jest to świetny sposób na zdobywanie doświadczenia. Z pewnością zauważą i docenią to przyszli pracodawcy. Wybór uczelni nie powinien stanowić większego problemu. Niemalże w całej Polsce znajdują się szkoły, w których na stosunkowo wysokim poziomie studiuje się inżynierię materiałową. Politechniki, akademie, uniwersytety. Każdy kandydat znajdzie coś dla siebie. Proces rekrutacji również nie wydaje się skomplikowany, a co za tym idzie nie należy spodziewać się na tym etapie większych przeszkód. Wysokość progów punktowych nie jest najwyższa, a szkoły wszelkimi sposobami starają się skusić maturzystów do składania dokumentów właśnie na ten wydział. W rekrutacji na rok akademicki 2021/2022 Politechnika Krakowska odnotowała 2,69 kandydata na jedno miejsce. Tak więc konkurencja nie jest zbyt duża, chociaż warto nadmienić, że w stosunku do lat ubiegłych, zainteresowanie IM-em wzrosło. Będąc pełnym optymizmu, można swobodnie zabrać się do wyboru uczelni. W tym wypadku z pewnością lokalizacja będzie odgrywała kluczową rolę, gdyż rozbieżności pomiędzy szkołami wydają się niewielkie. Jednak by mieć pewność, że dokonało się dobrego wyboru, wskazane jest przeprowadzić krótki research. Analizując oferty, warto skupić się na tym, spośród jakich specjalności będzie można w przyszłości wybierać. Niektóre politechniki nie określają, na czas „inżynierki" żadnej specjalizacji. Dopiero studia uzupełniające są właściwym momentem do obrania wąskiej ścieżki rozwoju, takiej jak na przykład: inżynieria powierzchni, zaawansowane materiały funkcjonalne, nowoczesne materiały konstrukcyjne, nanometry i nanotechnologie, biomateriały, polimery. Jeśli jednak jest możliwość dokonania wyboru już na studiach pierwszego stopnia, to w kuluarach mówi się, że dobrym wyborem są polimery. To one, jak niegdyś Gwiazda Polarna marynarzy, mają poprowadzić studenta w kierunku świetlanej przyszłości. W zależności od uczelni, zestaw specjalności będzie różny, dlatego warto przejrzeć ofertę politechnik, tak by wiedzieć, co zostanie oddane do dyspozycji studentów. Nie jest bez znaczenia, jaką wybierzemy specjalizację, gdyż każda z nich będzie ukierunkowana na inne treści. Tym samym, można się spodziewać różnic w zajęciach, które mogą być prowadzone na przykład pod kątem chemii bądź mechaniki, protetyki stomatologicznej lub informatyki.

Łatwo już było

Mając za sobą proces rekrutacji, można spokojnie, ale bezzwłocznie zabrać się do nauki. Nie jest to kierunek rozpieszczający studentów, a wręcz przeciwnie, potrafi przysporzyć kilka siwych włosów i sińców pod oczami. Fora internetowe przepełnione są historiami o IM-ie spędzającym sen z powiek i zabierającym ludziom radość ze studiowania. Zapewne wiele z komentarzy i opisów jest znacznie przesadzone. Wiemy, że ludzie lubią sobie ponarzekać, często koloryzując, natomiast jest w tym ziarno prawdy. Część studentów tego kierunku ma trudności z ukończeniem nauki w trakcie regulaminowych 10 miesięcy. Dużo mówi się o zarwanych nocach, wykładach do późnych godzin wieczornych i o przeładowanym materiale. Jedni ocierają łzy, inni pot z czoła, ale wszyscy twierdzą, że tutaj trzeba się uczyć systematycznie.

eprasa.pl 3b659cc28a



Matematyka, fizyka, chemia. O tych przedmiotach mówi się najwięcej w kontekście utrudniania życia studentom. Fizyka powraca w każdym z możliwych przedmiotów, matematyka to „kosa", a chemia po prostu jest trudna. Można by zadać sobie pytanie, czy to przypadkiem nie nazbyt naciągnięta ocena, bo przecież studia są od tego, żeby się uczyć i nikt nie obiecywał, że 5 lat spędzi się tylko na imprezach. Jednoznacznej odpowiedzi nie da się w tym wypadku uzyskać, bo to, jak duże problemy będzie sprawiało studiowanie tego kierunku, zależy przede wszystkim od osobistych predyspozycji, wiedzy i umiejętności, a także poziomu, który reprezentuje uczelnia. Ale bardziej niż prawdopodobne jest to, że trzeba się przyłożyć do nauki. Łatwiej będzie wszystkim, którzy są za pan brat z Królową Nauk. Jej zrozumienie w połączeniu z sympatią do przedmiotu z pewnością pomoże w zaliczaniu kolejnych semestrów. Pocieszający powinien być fakt, że liczbę godzin, które należy poświęcić na wspomniane już przedmioty, nie różni się specjalnie od tego, co oferują inne kierunki. Na studiach pierwszego stopnia wygląda to w miarę standardowo: matematyka 120 godzin, fizyka 60 godzin, chemia 60 godzin. Do treści podstawowych należy dodać jeszcze informatykę w liczbie 60 godzin. Z pewnością należy samemu rozwijać umiejętności obsługi programów potrzebnych w późniejszej pracy, gdyż zajęć na studiach okazuje się za mało, by zdobyć w tej sferze potrzebną biegłość. Fizyka rzeczywiście powraca w przedmiotach kierunkowych i nie pozwala o sobie zapomnieć. Student sam z siebie powinien pamiętać o szlifowaniu języka angielskiego. Może się bardzo przydać, gdyż w tym wypadku zagraniczny rynek pracy jest bardzo chłonny i zainteresowany polskimi inżynierami. Pracodawcy szukają głównie ludzi z doświadczeniem. By ułatwić sobie start i trochę pomóc szczęściu, należy już w trakcie studiów poszukać opcji na dodatkowe praktyki lub staż. Obecnie można znaleźć dużą liczbę płatnych staży, które nie tylko rozwiną umiejętności, ale pozwolą poznać środowisko, w którym w przyszłości zatrudniony będzie absolwent.

Po drugiej stronie lustra

Studia to niewątpliwie inwestycja, która powinna zwrócić się szybko i efektywnie, tym bardziej jeśli są trudne. Czas poświęcony na edukację obfituje w zarwane noce i stres, ale w przypadku tego kierunku jest to inwestycja, która bardzo się opłaci. Absolwenci IM-u szybko dostaną nagrodę w postaci pracy, która nie tylko przyniesie im korzyści materialne, ale także umożliwi zwolnienie tempa. Połączenie ciągłego zapotrzebowania na inżynierów z rekordowo niskim bezrobociem powoduje, że praca niemalże czeka na absolwentów. Zatrudnienia mogą szukać na przykład jako: pracownik działu badań i rozwoju, pracownik działu produkcji, technolog produkcji, specjalista do spraw planowania produkcji, specjalista do spraw materiałowych, inżynier do spraw jakości. Dla osób, które posiadają wyjątkowe zdolności interpersonalne i umiejętności negocjacyjne, opcją będzie praca na stanowisku przedstawiciela handlowego branży technicznej. W zależności od firmy, doświadczenia i stanowiska można liczyć na różne wynagrodzenie. Inżynier materiałoznawca, inżynier do spraw jakości, główny technolog mogą się spodziewać pensji w około 6500 zł. Porównywalnie lub więcej zarobi przedstawiciel handlowy, ale tu należy pamiętać, że duży wpływ na wysokość pensji ma przeważnie prowizja, jaką otrzymuje za realizację wyznaczonych celów handlowych. Dla osób, które uznały, że opisywane przez nas trudności w trakcie edukacji to gruba przesada i wciąż czują niedosyt, uczelnie otwierają wrota do studiów doktoranckich i późniejszej pracy naukowej.

Inżynieria materiałowa to kierunek, który wabi absolwentów szkół średnich dużą łatwością w przebrnięciu przez proces rekrutacji i jego dostępnością na uczelniach. I prawdopodobnie można byłoby go porównać do rosiczki, która nęci, a następnie pożera swoje ofiary, gdyby nie fakt, że katorga związana z wyjątkowo wymagającą edukacją kończy się nagrodą w postaci pracy w branży. Wybierając ten kierunek, należy pamiętać, że stawia on przed studentami wysokie wymagania, a sprostanie im jest możliwe tylko i wyłącznie dzięki sumiennej i systematycznej pracy. Inżynieria materiałowa to ciekawy i prawdopodobnie dobry wybór stwarzający możliwości rozwoju zawodowego. Zapraszamy na studia. ■

Michał Pacholski

eprasa.pl 3b659cc28a

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Zadaniem waszym było wymyślić prosty i niezawodny sposób na eliminację możliwości wyłuskiwania cennych dla nieprzyjaciela informacji z korespondencji prywatnej żołnierzy. Problem utajniania poufnych informacji od zarania dziejów towarzyszył wojnom, a także normalnym działaniom dyplomacji. I oto jest wasz problem: Co takiego wymyślili Amerykanie, żeby listy przechwycone przez nieprzyjaciela były dla niego niemal zupełnie nieprzydatne?

Najprostszą metodą, dość powszechnie stosowaną, było zamalowywanie na czarno tych fragmentów tekstu, który nie powinien dostać się w ręce nieprzyjaciela. No ale – jak podano w założeniach, chodziło o setki tysięcy listów! To przecież ogromna praca, wymagająca zatrudnienia całej armii cenzorów! Jednocześnie należy pamiętać, że istnieje jeden resurs, bardzo istotny i – jak się okazało – tani i łatwy do wykorzystania: czas! Pamiętamy z audycji TV i opracowań, dotyczących analizy przyczyn zagłady amerykańskiej floty w Pearl Harbor. Jak dziś wiadomo, właśnie czas odegrał wtedy największą rolę, a szło o pół godziny! Jak można wykorzystać ten fakt w omawianej sytuacji? Bardzo prosto! Wystarczyło przetrzymać korespondencję żołnierzy z frontu do rodziny przez jakiś czas, np. miesiąc i wtedy wszystkie lub prawie wszystkie informacje, mimo woli zamieszczane w listach, były już nieaktualne!

Sebastian Makuch (2 pkt.) uważa, że listy żołnierzy można było fotografować, następnie pomniejszać negatywy do poziomu znanego ze sposobów szpiegowskich jako „technika kropek" i umieszczać na dowolnych widokówkach, gazetach, itp. Rodziny musiałyby dokonać odczytu przez mikroskop.

Ranking Szkoły Wynalazców

1.	Zbigniew Toporek	(18 pkt.)
2.	Stanisław Jaworski	(15 pkt.)
3.	Sebastian Makuch	(15 pkt.)
4.	Marek Ludwicki	(12 pkt.)
5.	Jacek Kowalski	(7 pkt.)
6.	Krzysztof Materek	(5 pkt.)

Ranking Klubu Wynalazców

1.	Tadeusz Przerwa	(16 pkt.)
2.	Jacek Zieliński	(15 pkt.)
3.	Rajmund Kosiński	(13 pkt.)
4.	Piotr Rodź	(9 pkt.)
5.	Mateusz Frankowski	(8 pkt.)
6.	Zbigniew Przygodzki	(7 pkt.)
7.	Antoni Namirski	(5 pkt.)
8.	Tadeusz Wyrwa	(4 pkt.)
9.	Andrzej Gołębiowski	(4 pkt.)
10.	Marek Pietras	(3 pkt.)

Pomysł – taki sobie. Działałby przez bardzo krótki czas. Gdy więcej niż dwie lub trzy osoby wiedzą o takim sposobie, to już tajemnicy nie ma.

Zbigniew Toporek (4 pkt.) proponuje, żeby listy żołnierzy z odcinka walk, aktualnie istotnych dla planów operacyjnych, przetrzymywać do chwili zakończenia tych walk i dopiero później wysłać je do rodzin żołnierzy.

Tak właśnie postąpili Amerykanie. Prawdziwy, prosty, niemal „kowbojski" sposób! Zero kosztów i wysoka skuteczność.

Obu kolegom gratuluję i zapraszam do dalszych łamigłówek technicznych!

Nowe zadanie

W „dawnych dobrych czasach", gdy nie było takiego zatrzęsienia zabawek zwykłych i elektronicznych, niestety hamujących własną kreatywność dzieci i młodzieży, zabawki robiło się samodzielnie. Były to zabawki w postaci np. figurek dwóch kowali, walących naprzemiennie młotami w kowadło, napędzanych wiatrakiem. Umieszczane na dachach lub gankach, stanowiły przedmiot dumy projektanta i jednocześnie wykonawcy. Wyjazdy nad rzeki i strumienie, zwłaszcza górskie – dawały szanse na zrobienie czegoś napędzanego kołem wodnym i poruszającego np. „młyn" lub „tartak". Z czego się to robiło? W zasadzie niemal z niczego, Uniwersalne narzędzie to scyzoryk, a materiały – wszystko to, co rosło nad brzegami rzek, a więc wiklina, brzezina, młode graby itp. Z wiklinowych pędów robiło się piszczałki, do których powietrze tłoczyła przemyślna konstrukcja napędzana kołem wodnym. Kołem oczywiście malutkim: takim o średnicy ok. 20–25 cm. A więc zadanie dla ambitnych i znudzonych elektroniczno-komputerowymi grami:

Naszkicować konstrukcję „tartaku" napędzanego kołem wodnym, który można by wykonać z materiałów zdobytych w przybrzeżnych zaroślach i wykonać za pomocą scyzoryka, w czasie niezbyt długiego, niedzielnego pobytu nad rzeką.

eprasa.pl 3b659cc28a

Nie oczekujemy dokumentacji, wystarczy szkic idei urządzenia i krótki opis: jak to zrobić i osadzić w nurcie strumyka, żeby mogło działać. No i cóż: ja i moi koledzy robiliśmy takie rzeczy i mamy nadzieję, że wy nie okażecie się „biszkoptami" tak dawni harcerze nazywali rozpieszczonych maminsynków, nieumiejących nawet pryczy sobie zrobić!. Czekamy na szkice, a może też fotografie lub video, ukazujące działające wasze „cuda techniki". Chyba nie jesteście gorsi od waszych rówieśników sprzed 65 lat? Wszystkim życzę powodzenia i przypominam o terminie: do końca października br.

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Potrzeba jest matką wynalazków. A – jak już wspomniano – potrzeba była wielka: skosztować spirytus w stanie cz.d.a! Rozważmy zatem, jakie resursy mieli amatorzy tego trunku. Po pierwsze, zamknięcie spirytusu było „technicznie szczelne", tzn. jednak nie idealne, bo były przecież plomby! Po drugie, samolot – AN-2 to wielozadaniowa maszyna zdolna do nawet ekstrawaganckich wyczynów. Piloci – wojskowi – przyzwyczajeni byli do latania z fantazją. Po trzecie, pułap tego samolotu to ok. 4000 m. Wszystko jasne? Prawie tak. Zadaniem było: Wyjaśnić, w jaki sposób pilotom i pasażerowi udało się wydobyć po pół litra spirytusu, nie naruszając plomb stalowych butelek?

Wiadomo, że butelki były napełniane na ziemi, przy ciśnieniu atmosferycznym. Na wysokości 4000 m ciśnienie atmosferyczne spada do wartości ok. połowy ciśnienia na poziomie morza. W butelkach przed startem ciśnienie mogło wynosić tak „na oko" 900 hPa. Na wysokości 4000 m ciśnienie to spada do wartości ok. połowy startowej wartości. W kabinie samolotu (małego) temperatura – zależnie od pogody mogła wynosić nawet nieco powyżej 25°C. Alkohol mógł się zagrzać i częściowo odparować, podnosząc ciśnienie wewnątrz butelki. Oprócz tego piloci wojskowi, zaprawieni do różnych akrobacji powietrznych, na pewno umieli na „antku" wykonać nurkowanie z natychmiastową świecą, mieli więc do dyspozycji dodatkowy nacisk na korek. W sumie: wyższe ciśnienie wewnątrz butelki w stosunku do atmosferycznego i przeciążenie podczas wykonywania świecy po locie nurkowym mogło spowodować wyciek spirytusu, mimo zamknięcia korkiem, jeśli nie był to jakiś bardzo specjalny system. Pozostało już tylko złapać ten wyciekający spirytus, ale to już nie problem! No a co o tym myśleli nasi czytelnicy? Zobaczmy:

Mateusz Frankowski (4 pkt.): najpierw należałoby zbadać, jaki to jest korek: gumowy czy „korkowy". Następnie pomiędzy szyjkę butelki i korek wbić igłę lub zapałkę tak, żeby z lekka rozszczelnić zamknięcie, nie uszkadzając korka. Butelki ustawić pionowo, do góry nogami i podnieść samolot na maksymalnie możliwy pułap. Różnica ciśnienia atmosferycznego na poziomie lotniska i na wysokości pułapu tego samolotu powinna wystarczyć na „wykapanie" niewielkiej ilości spirytusu.

Fakt, że to powinno dać efekt. Jednakże nie wiadomo, czy wbicie nawet cienkiej igły nie spowoduje przedwczesnego rozszczelnienia butelki i efekt różnicy ciśnień zostanie mocno osłabiony.

Piotr Rodź (5 pkt.) Piloci mogliby ogrzać butelki, umieszczone w jakimś większym pojemniku, gorącym powietrzem skierowanym z nagrzewnicy kabiny pilotów. Wzrost temperatury na pułapie osiąganym przez An–2 czyli 4400 m powinien spowodować rozszerzenie się stali z której zrobiona jest butelka, co spowodowało by rozszczelnienie zaplombowanej zakrętki. Wzrost temperatury spowodowałby też wzrost objętości zawartej w butelkach cieczy, w tym wypadku spirytusu, który wypłynąłby przez rozszczelnienie zaplombowanej zakrętki do większego pojemnika. Wypływ cieczy można by przyśpieszyć przez wykonywanie pikowania w dół przez doświadczonych pilotów, przy czym manewr ten można powtórzyć kilkakrotnie. Konsumpcja wpłyniętej cieczy nie powinna sprawić już żadnego problemu.

eprasa.pl 3b659cc28a

Piotr nadesłał obszerne opracowanie, włącznie ze szkicami wnętrza kabiny, ale zamieściliśmy najistotniejszy fragment.

Wymienionym kolegom gratuluję i zapraszam do kolejnych zadań.

Nowe zadanie

Problem nawadniania upraw to jeden z podstawowych w rolnictwie i nawet w niewielkich gospodarstwach rodzinnych. Dla oszczędności wody już dość dawno wymyślono nawadnianie tzw. kropelkowe. Polega to na tym, że za pomocą wbijanych w glebę, w pobliżu systemu korzeniowego, cienkich rurek, zakończonych zwężającą się końcówką – iglicą, podaje się wodę „po kropelce".

Daje to oszczędność wody, unika się odparowania wody wylanej na powierzchnię gleby i daje się tej wody tyle, ile trzeba Zawsze jednak istniał problem drożności systemu rurek i tych cienkich „iglic", Bardzo szybko zorientowano się, że rury muszą być czarne, przez przejrzyste dociera słońce i sprzyja namnażaniu się glonów. Jednakże oprócz glonów są jeszcze cząstki mineralne, rdza, itp., równie skutecznie zatykające system. Można oczywiście zastosować rurki o większej średnicy, ale to spowoduje większy wydatek wody. Waszym zadaniem będzie więc:

Zaproponować system udrożniania sieci rurek do kropelkowego podlewania upraw.

Oczywiście na rynku jest kilka systemów takiego podlewania. W opisach internetowych producenci zgodnie podają, że problemem jest m.in. właśnie drożność systemu. Oczywiście nie można użyć żadnych środków chemicznych, bo zniszczyłyby uprawy. No więc co?

No więc pomyślcie! Chcecie jeść truskawki, winogrona i inne smakołyki, no to pomóżcie rolnikom. Czasami świeże spojrzenie kogoś z zewnątrz okazać się może trafnym strzałem!

Termin nadsyłania propozycji – do końca października br.

Vademecum Młodego Wynalazcy

2.3.1. Synchronizacja rytmu pola i wyrobu (lub narzędzia)

Synchronizacja i desynchronizacja to bardzo ważne narzędzia analizy trizowskiej, które wielokrotnie dały podstawy do stworzenia czegoś nowego.

Początkujący trizowiec, ale już starszy pan, cierpiący na arytmię serca, postanowił sprawdzić siłę odziaływań metody synchronizacji. Przeczytał kiedyś artykuł o rybach – pielęgnicach, które zostały poddane ciekawemu eksperymentowi. Otóż ryby te oddychają z częstotliwością ok. 6–7 oddechów na minutę. Umieszczono obok akwarium z tymi rybami niewielki głośnik, zasilany generatorem impulsów o zmiennej częstotliwości. Okazało się, że gdy zmniejszano częstotliwość impulsów, ryby stymulowane pracą generatora posłusznie oddychały w narzucanym im rytmie. Przy rytmie poniżej 5 s ryby padły, bo nie potrafiły wyzwolić się spod wpływu stymulacji. Starszy pan postanowił spróbować wyrównać rytm swojego serca przez podobną stymulację, Miał w domu elektroniczny taktomierz (inaczej: metronom), ustawił go na 72 stuknięcia na minutę i postawił obok miejsca swojej pracy (pan jest prawnikiem i pracował w domu z komputerem). Już po parunastu minutach poczuł się trochę „nieswojo". Ale że był uparty, wytrzymał jeszcze ponad godzinę i musiał natychmiast przestać z powodu „dziwnej reakcji serca". A że z sercem nie ma żartów, więc zrezygnował z tej nowatorskiej metody. Przypadek ten podaję jako przykład niesamowitych rezerw oddziaływania na system, metodami synchronizacji i desynchronizacji. A teraz wracamy na bezpieczny grunt techniki.

Zasadniczą zasadą jest, że w systemach wepolowych działanie pola powinno być synchroniczne z częstością (lub świadomie asynchroniczne) z częstością własną wyrobu (lub narzędzia).

Przykład 10

Urządzenie do masażu synchronicznego z uderzeniami serca. W ściankę wanny, w której umieszcza się chorego, wmontowana jest przepona pompy, przekazująca poprzez leczniczy płyn lub borowinę bodźce sterowane czujnikiem, kontaktującym się z jego ciałem, a przede wszystkim monitorującym pracę serca.

Przykład 11

Sposób usuwania kamieni z moczowodów metodą wprowadzania w moczowód pętli, zaciskania jej na kamieniu i wyciągania. Znamienny tym, że w celu umożliwienia wyciągania większej liczby rodzajów i rozmiarów kamieni, jak również zmniejszania urazów moczowodu i bolesnych odczuć pacjenta, częstość impulsów ciągnących jest zgodna z częstością perystaltyki moczowodu.

Przykład 12

Sposób wstępnego rozspojenia pokładu węglowego metodą oddziaływania na górotwór bodźcami

eprasa.pl 3b659cc28a

wymuszającymi drgania, odróżniający się tym, że w celu podniesienia efektywności oddziaływania na masyw, wstępnie doprowadzony do stanu pobudzenia, oddziałuje się skoncentrowanymi bodźcami o częstości równej częstości drgań własnych masywu.

Przykład 13

Sposób spawania łukowego elektrodą topliwą, przy którym na łuk oddziałuje się magnetycznym, zmiennym polem o wysokiej częstotliwości, odróżniający się tym, że w celu podniesienia wydajności procesu zmienne pole magnetyczne drga z częstością, równą własnej częstości drgań elektrody.

Przykład 14

Sposób pracy koryta odprowadzającego żużel w kopalni metodą spalania w nim paliwa, odróżniający się tym, że w celu polepszenia wypływania żużla, spalanie paliwa prowadzi się rytmicznie, z częstotliwością równą własnej częstości drgań koryta.

Przykład 15

Sposób bezodpadowego cięcia drewna za pomocą zmieniającego swoje geometryczne rozmiary narzędzia tnącego, odróżniający się tym, że w celu obniżenia oporu penetracji narzędzia w drewnie, cięcie wykonuje się narzędziem, którego częstość drgań jest bliska własnej częstości drgań ciętego drewna.

Przykład 16

Sposób rozpuszczania skrystalizowanego w plastrach miodu, polegający na umieszczeniu plastra w elektromagnetycznym polu o wysokiej częstotliwości. Znamienny tym, że w celu uniknięcia zniekształceń komórek plastra jednocześnie z obróbką w polu wysokiej częstotliwości plastry z miodem są ochładzane, a obróbkę w tym polu przeprowadza się przy częstości drgań pola równej rezonansowej częstości dipoli wody.

Przykład 17

Wspaniałym przykładem „manewrów" zjawiskami rezonansu są oczywiście wszystkie instrumenty muzyczne, ze skrzypcami na czele. O skrzypcach oczywiście można napisać bardzo dużo. Tu chcę jedynie pokazać pewne istotne elementy. Znane z wysokich walorów dźwiękowych skrzypce mistrza z Cremony – Antonia Stradivariusa – tysiące razy badane i analizowane, jednak kryły tajemnice swojej doskonałości. Podejrzewano, że za jakość ich dźwięku odpowiada drewno, sposób jego suszenia, sposób obróbki i montażu, nawet lakier i wreszcie tajemnicza dusza skrzypiec: mały kołeczek wielkości papierosa, rozpierający górną i dolną dekę. Oczywiście wszystkie te czynniki mają wpływ, ale przez stulecia prób nie udawało się ustalić: jak zrobić skrzypce takie, jakie robił Stradivarius? Wszystko wskazuje na to, że udało się to dopiero profesorowi Bogdanowi Skalmierskiemu, autorowi opracowania: „Matematyczne skrzypce". Podstawowy sens odkrycia profesora Skalmierskiego to stwierdzenie, za jakość dźwięku odpowiada stan naprężenia elementów pudła rezonansowego. Istotnym elementem, dzielącym płytę na jak gdyby oddzielne sekcje, drgające z nieco różniącymi się częstotliwościami, jest tzw. dusza. Bardzo trudne ustawienie duszy „na oko i ucho" ma na celu wprowadzenie węzłów do drgań obu płyt.

Rysunek 1 pokazuje przygotowanie do założenia wspomnianej duszy. Zakładanie jest bardzo trudne z uwagi na niełatwą dostępność i możliwości obserwacji. A w ustawieniu duszy ważne jest nawet 0,2 mm.

Przykłady na antyrezonans

Przykład 18

Uszczelnienie typu czołowego, z dwoma lub więcej koncentrycznie ułożonymi parami pierścieni, odróżniające się tym, że w celu podniesienia niezawodności pracy w warunkach silnej wibracji pary pierścieni czołowych wykonuje się tak, aby częstości ich drgań własnych były nierówne i nie miały wspólnych podzielników.

Przykład 19

Kabel zasilania elektrycznego, zawierający jedną lub kilka splotek drutów, odróżniający się tym, że w celu podniesienia jego niezawodności przez zmniejszenie

Furia
Marcel Moss
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 352, cena: 44,99 zł

Od obłędu dzieli nas tylko chwila. Przez świat przetacza się fala totalnego zdziczenia i furii. Wtorek, godzina 11:45. W czterech różnych miejscach w Polsce zupełnie obce sobie osoby wpadają w szał i na oczach świadków zabijają przypadkowych ludzi. Nie potrafią powiedzieć, dlaczego to zrobiły. Media szybko podchwytują temat i nagłaśniają „syndrom 11:45". Według niektórych badań to właśnie o tej porze we wtorki ludzie są najbardziej przemęczeni pracą i sfrustrowani. Śledztwo prowadzi bezkompromisowy komisarz Konrad Tajner. Próbuje odkryć, co łączyło pogrążoną w depresji nauczycielkę, gnębioną przez szefa pracownicę korporacji, zmagającego się z poważnymi oskarżeniami księdza i wycieńczonego pracą po godzinach lekarza. Gdy Tajnerowi wydaje się, że jest coraz bliżej rozwiązania zagadki, zostają odnalezione brutalnie okaleczone zwłoki. Rozpoczyna się walka z czasem.



eprasa.pl 3b659cc28a



1

amplitudy wahań przy obciążeniach wiatrem i oblodzeniem, średnica jednego z drutów zewnętrznej splotki jest większa od średnicy pozostałych.

Przykład 20

Na pewno wszyscy znają historię opowiadaną w harcerstwie i w wojsku o tym, jak to oddział żołnierzy przechodząc przez most równym, marszowym krokiem, doprowadził ten most do zawalenia, na skutek rezonansu. Przejęci tą historią harcerze, przechodząc przez żelbetowy most na Dunajcu w Krościenku, podawali sobie komendę: „oddział wolny krok!", tzn. nie powolny, lecz nierówny.

Był to oczywiście żart naszego komendanta, ale problem istnieje naprawdę. Raczej nie dotyczy żołnierzy, a pojazdów. Dobrze, że takie np. tiry mają koła, a nie coś w rodzaju nóg. Nie mniej jednak one też potrafią wzbudzić most do rosnących drgań. Na **rysunku 2** pokazano fragment stanowiska laboratoryjnego, na którym bada się systemy tłumienia drgań, elementów mostowych.

Wydawałoby się, że drgania nie powinny stanowić zagrożenia dla tak potężnych elementów jak widoczny na zdjęciu. Ale wszystko jest kwestią skali; jeśli taki potężny element będzie poddany równie potężnym siłom, to obraz zagrożenie się zmienia.

Rysunek 3 to zdjęcie wahadła, mającego chronić wysoki budynek przed zagrożeniem sejsmicznym.



2



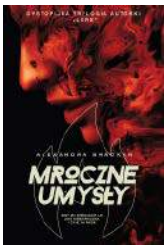
3

„Ciężarek" tego wahadła to 660 ton stali! Zawieszenie jego jest tak zaprojektowane, aby mógł wykonywać drgania w przeciwfazie w stosunku do drgań wywołanych efektami sejsmicznymi. Nałożenie się tych drgań w znacznym stopniu wygasza drgania budynku. Drgania, rezonans i antyrezonans to bardzo poważny dział techniki. Teoria drgań jest jednym z najtrudniejszych działów mechaniki teoretycznej. Można jednak zauważyć, że nowoczesny sprzęt komputerowy w ogromnym stopniu zdjął z głów analityków takie operacje matematyczne jak analiza drgań „na piechotę", czyli na papierze – metodą szeregów Fouriera, kiedyś niezbędną do zdefiniowania charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowej układu drgającego. ■

Prezes Klubu Wynalazców
Instruktor TRIZ
Jan Boratyński

Mroczne umysły
Alexandra Bracken
Wydawnictwo Jaguar, liczba stron: 480, cena: 44,90 zł

Tajemnicza choroba zabiła większość amerykańskich dzieci. Ruby przeżyła, ale podobnie jak reszta ocalałych, została z czymś gorszym niż wirus. Przerażające umiejętności, których nie może kontrolować, naznaczają jej codzienność. Dziewczyna trafia w końcu do Thurmond – brutalnego, stanowego obozu rehabilitacyjnego. Tam pozna prawdziwy strach oraz nauczy się panować nad swoimi mocami. Trenowanie unikalnych predyspozycji, które posiadają młodzi wybrańcy, jest bowiem jedyną szansą na przeżycie dla całej generacji. Jeszcze nigdy tak wiele nie zależało od nastolatków!



eprasa.pl 3b659cc28a

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 9/2022

Pomysł malowania aut farbą zabezpieczającą przed zabrudzeniami wydaje się nad wyraz ciekawy, choć z pewnością były już podejścia do tego problemu. Zastanawiamy się tylko, czy nie zaszkodzi to małym przedsiębiorcom prowadzącym myjnie samochodowe.

Autorem pomysłu Marek Wierzbicki

„**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

Maja Dziewońska zgłasza propozycję drobną, ale ważną! Otóż krótkie spodenki damskie (męskie też), oprócz suwaka są zapinane na jeden spory guzik. Ten guzik jest obciążany przy wielokrotnym odpinaniu i zapinaniu spodenek i nitki, którymi jest przyszyty, w końcu się przecierają i – jak zwykle – w najmniej odpowiednim momencie „puszczają". Maja uważa, że sprawie mogłoby zaradzić zaokrąglanie krawędzi otworków do przetykania nici, którymi guzik ma być przyszyty.
Pomysł drobny, z serii „małe też cieszy", a problem tkwi w technologii produkcji popularnych guzików: są one zasadniczo produkowane wg dwóch technologii: wtrysku lub wycinania z płyty, i obrabiania na maszynach, kształtujących tarczkę guzika i wiercących otworki. O ile guziki „wtryskane" można łatwo wykonywać wg pomysłu Moniki, o tyle zaokrąglanie krawędzi otworków wymagałoby dodatkowej operacji. Guzików produkuje się miliony, więc taka dodatkowa operacja musiałaby sporo kosztować! Pomysł jednak dobry, w końcu: guziki są dla nas!

2

Wacław Krzanowski czytał kiedyś w rubryce „Pomysły" o propozycji zaopatrzenia kasków tropikalnych w powłokę farby fotowoltaicznej i chłodzące głowę z pomocą ogniw Peltiera. Wacław uważa, że wobec powszechnego dziś używania w wojsku kamizelek kuloodpornych, przegrzewanie się żołnierzy staje się problemem. Pokrywanie powierzchni kamizelki farbą fotowoltaiczną i chłodzenie ogniwami Peltiera być może pomogłoby poprawić kondycję żołnierzy, którzy muszą przecież działać w różnych warunkach.
Pomysł wtórny, po pomyśle pokrywania farbą fotowoltaiczną kasku, chyba dojrzał do skonsultowaniago z producentem: firmą Saule Technologies z Wrocławia, która jest jedynym w Polsce producentem perowskitu.

3

Marek Wierzbicki, słyszy się i ogląda w TV reklamy farb do malowania mieszkań, które mają właściwości niedopuszczania do zabrudzeń, a jeśli już – to łatwo te zabrudzenia się usuwa. Marek uważa, że samochody też powinny być lakierowane farbami zmniejszającymi do minimum przyczepność zabrudzeń kurzem, błotem itp. Pomalowany takimi farbami samochód, w wyniku drgań karoserii podczas jazdy, strząsnąłby te nieczystości, tak jak pies strząsa wodę po wyjściu z rzeki.
Byłaby to pełnia komfortu dla wygodnych kierowców, Trzeba jednak przyznać, że współczesne samochody są zupełnie nieźle malowane i nie wiadomo czy producenci wzięli sobie do serca problem samooczyszczania karoserii. Z drugiej strony, gdzie dziś samochód (poza terenowymi) może pokryć się błotem, itp. nieczystościami? Drogi mamy coraz lepsze i coraz lepiej utrzymane.

4

Andrzej Kamiński zauważył, że ciągle powtarza się stary problem rozwiązujących się sznurowadeł. Proponuje, żeby producenci obuwia zaopatrywali je w sznurowadła „samohamowne", tzn. takie, które po zaciągnięciu w żadnym wypadku nie miałyby prawa się rozwiązać. Skończyłyby się sznurowadła „ciągnące" się za kroczącym dumnie młodzianem, ku radości dzieci i dziewcząt!
Pomysł może i radykalny, ale pomija problem rozwiązania sznurowadeł! Przecież żeby zdjąć obuwie, należy te samohamowne sznurowadła jakoś rozwiązać! I co wtedy? Natomiast przypominam sprawność harcerską, a właściwie zuchową: „Mistrz węzłów". Węzeł tzw. płaski jest najwłaściwszym węzłem dla sznurówek. Trzyma mocno, ale rozwiązuje się łatwo. Warto się z nim zapoznać.

5

Jacek Wypychewicz proponuje opracowanie urządzenia, odstraszającego ptaki – zwłaszcza gołębie, których specjalnością jest „ozdabianie" naszych aut produktami swego odżywiania. Stawiając auto pod drzewem, mamy niemal pewność, że na drugi dzień zostanie już „załatwione" przez gołębie. A niektóre są tak sprytne, że potrafią „to" zrobić nawet w locie. Jacek, który wie, że aktywna ochrona czołgów pozwala na reagowanie na pocisk i jego unicestwienie, uważa że znacznie łatwiejszą byłaby instalacja wykrywająca ptaka i wysyłająca jakiś odstraszający sygnał.
Co prawda, to prawda! Zwłaszcza gdy taki kierowca pedant wymyje sobie auto, nawoskuje, wypoleruje i na drugi dzień widzi, że gołębie też „doceniły" jego pracę... Na pierwszy rzut oka wydaje się, że czujnik ruchu, obejmujący półsferę wokół samochodu i uruchamiający jakiś odstraszający sygnał – może krzyk jastrzębia? – mógłby dać radę. Sprawa dotyczy też pomników miejskich, których czyszczenie sporo kosztuje.

eprasa.pl 3b659cc28a

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

Wzmacniacz słuchawkowy AB 17 Hz…23 kHz

Właściwości
- klasa pracy końcówki mocy: AB
- moc wyjściowa(Rl=32 Ω, Ucc=12 V): 800 mW
- poziom zniekształceń nieliniowych: poniżej 0,3%
- pasmo przenoszenia 17 Hz...23 kHz
- dopuszczalny zakres napięć zasilania: 3...15 VDC
- pobór prądu w stanie spoczynku (na kanał): ok. 6 mA
- wymiary płytki 48×60 mm





Dwukanałowa końcówka mocy opiera swą budowę na wzmacniaczach TDA7233. Do poprawnej pracy, wymagana jest minimalna ilość elementów, co czyni ten projekt bardzo prostym. Do złącza wyjściowego minijack stereo dołączamy słuchawki o impedancji większej niż 2 Ω. Najlepsze wyniki osiąga się ze słuchawkami o impedancji 32 Ω.

Opis układu

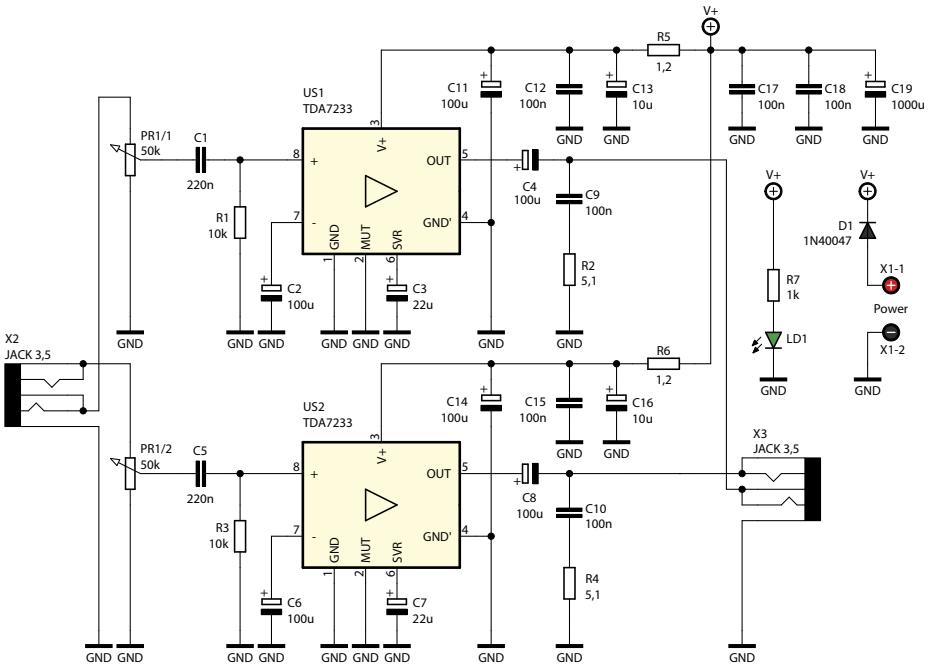
Na rysunku 1 pokazano schemat ideowy wzmacniacza. Obydwa kanały są identyczne – końcówka mocy opiera się na wzmacniaczu TDA7233. Kondensatory C3 i C7 poprawiają współczynnik tłumienia przydźwięku pochodzącego od linii zasilającej, kondensatory C9

Wykaz elementów:
R1, R3: 10 kΩ
R2, R4: 5,1 Ω
R5, R6: 1,2 Ω
R7: 1 kΩ
Z: zwora
PR1: potencjometr 2x50 kΩ
C1, C5: 220 nF (może być oznaczony 224)
C2, C4, C6, C8, C11, C14: 100 uF/16 V!
C3, C7: 22 uF/16 V!
C9, C10, C12: 100 nF (może być oznaczony 104)
C15, C17, C18: 100 nF (może być oznaczony 104)
C13, C16: 10 uF/16 V!
C19: 1000 uF/16 V!
D1: 1N4007!
LD1: dioda LED!
US1, US2: TDA7233!
X2, X3: złącze jack stereo do druku
X1: DG301-5.0/2

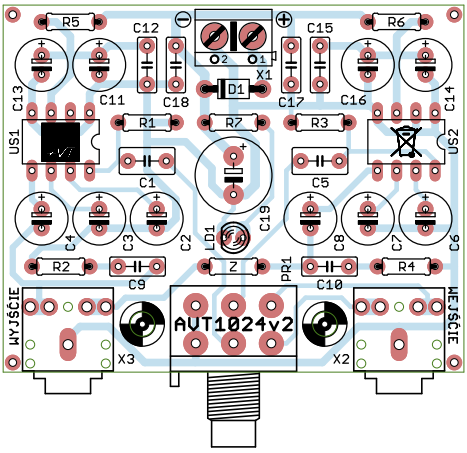
AVT1024
http://sklep.avt.pl

Wszystkie niezbędne części do tego projektu zawiera kit AVT5923, w cenie 54 zł, dostępny pod adresem: https://sklep.avt.pl/avt5923.html

eprasa.pl 3b659cc28a



1



2



3

i C10 zamykają pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego dla prądów zmiennych. Włączenie w szereg z tymi elementami dodatkowych rezystorów o wartości 5,1 Ω powoduje zmianę (obniżenie) wzmocnienia napięciowego stopnia mocy, co umożliwia zmniejszenie poziomu zniekształceń nieliniowych i zawartości harmonicznych w sygnale wyjściowym. Sygnał wyjściowy jest podawany poprzez kondensatory separujące C4 i C8 na złącze wyjściowe, do którego bezpośrednio dołączamy słuchawki. Mogą to być dowolne słuchawki magnetodynamiczne o impedancji większej niż 2 Ω.

Montaż i uruchomienie

Na rysunku 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Montaż układu nie wymaga szczególnego omówienia.

Poprawny montaż przy stosowaniu się do ogólnie przyjętych zasad zapewni natychmiastowe i bezproblemowe uruchomienie wzmacniacza. ■

www.elportal.pl

eprasa.pl 3b659cc28a

AVTEDU

Poznaj całą serię

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

#AVTEDU #NaukaLutowania #KityAVT

Zestaw umożliwiający rozpoczęcie nauki techniki lutowania elementów elektronicznych. Wraz z serią kitów AVTEDU tworzy idealne uzupełnienie zagadnienia montażu prostych urządzeń elektronicznych.

Zestaw zawiera **lutownicę**, wysokiej jakości **podstawkę** z czyścikiem, **cynę** z topnikiem, **kalafonię**, **pęsety**, **odsysacz** do cyny oraz **szczypce** tnące boczne.

W komplecie na dobry początek znajduje się również **zestaw AVTEDU do zlutowania**.



AVTEDUSTART - zestaw narzędzi do nauki lutowania



sklep.avt.pl

AVT SPV Sp. z o.o., 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11
tel.: (22) 257 84 51 e-mail: handlowy@avt.pl

eprasa.pl 3b659cc28a



Poziom tekstu: łatwy

RotoHeli

Dziś powracamy Na warsztacie do modeli beznapędowych latających rotohelikopterów w udoskonalonej formie, pozwalającej początkującym lotnikom na jeszcze łatwiejszą budowę modeli o nowoczesnym wyglądzie – przy równie dobrych własnościach lotnych, jak w poprzednich wersjach. Do jego wykonania z materiałów wystarczy wydruk na arkusiku brystolu, klej i szpilka – z narzędzi nożyczki – i w kilka kwadransów można mieć własny latający helikopter – bodaj najtańszy na świecie!

Co już mamy w powyższym temacie?

Niezwykłość lotu „na poziomym śmigle" od zawsze fascynowała konstruktorów, wynalazców oraz widzów. Wiele wskazuje na to, że wirnikowce przeżywają dziś swoją drugą młodość – nie tylko na Ziemi – choć trudno powiedzieć, czy bardziej za sprawą quadrokopterów (tak w wersjach miniaturowych, jak i airbike'ów), czy amatorskich wiatrakowców (pozwalających na latanie nawet bez licencji pilota – jak warszawski Fusioncopter JK-2 Nano), czy uznanych przedsiębiorstw z branży lotniczej, prezentujących coraz bardziej futurystyczne konstrukcje (np. Deviant X), czy niezwykle udany helikopter marsjański (NASA), który wielokrotnie przekroczył już zakładany plan lotów na Czerwonej Planecie.

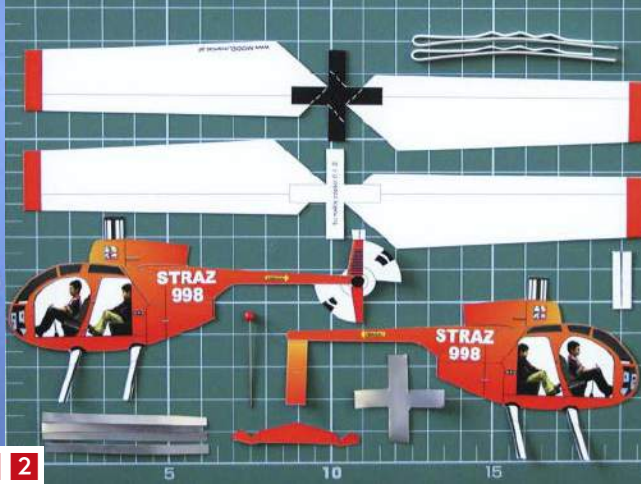
Również w emdekowych pracowniach modelarskich, prowadzonych przez autora, latające modele helikopterów z pracującym w autorotacji wirnikiem (różnych typów – vide ilustracje) cieszą się niesłabnącą popularnością, wywołując za każdym razem, nieodmiennie, zdziwienie i radość z udanych lotów (oraz lądowań!). Dlaczego więc nowy model? Ano dlatego, że w toku wielu zajęć pojawiają się pomysły racjonalizatorskie – często wysuwane przez młodych wykonawców. Jednym z nich był pomysł wyeliminowania metalowych wzmocnień podwozia oraz głowicy (wymagających nieco więcej wprawy i ostrożności w obróbce) na rzecz kartonu. Oczywiście, przy takim założeniu, w klasycznych helikopterowych sylwetkach trudno o dochowanie wierności oryginałowi (choć podjęliśmy i takie próby) – dużo celniejszym rozwiązaniem byłoby znalezienie nieco bardziej futurystycznej sylwetki śmigłowca.

Uwaga – idzie nowe!

Po przeanalizowaniu dostępnych w sieci WWW projektów (jest ich trochę), ostatecznie największą inspiracją stał się, bardzo popularny swego czasu, zdalnie sterowany mikrośmigłowiec Pico Z, wyprodukowany przed kilkunastoma latami przez firmę Silverit. Była to uproszczona do granic możliwości konstrukcja (sterowana jedynie za pomocą

eprasa.pl 3b659cc28a





1. Pierwszy rotohelikopter autora zadebiutował na łamach „Młodego Technika" w grudniu 2007 roku – i do dziś jest chętnie budowany we wrocławskich pracowniach modelarskich MDK im. Kopernika – także do zawodów na celność lądowania! 2. Wśród jego dodatkowych komponentów, prócz szpilkowej osi wirnika, znajdują się także cztery aluminiowe wzmocnienia goleni, jedno wzmocnienie głowicy wirnika głównego oraz dwie druciane płozy

obrotów silniczków napędzających wirniki) – ale niemająca również klasycznego podwozia płozowego czy kołowego. Ten maleńki „hihoptej" po wylądowaniu opierał się jedynie na trzech płetwach – dwóch piersiowych i jednej ogonowej – jakże nam miło, Panie Helikopterze!

W pierwszym odruchu miałem zamiar stworzyć model modelu – także z różnej średnicy wirnikami na jednej osi, podobnie jak w „mikrozdalniaczku". I choć jest to jak najbardziej wykonalne (dla wprawnego modelarza), zdecydowałliśmy jednak pozostać przy prostszym rozwiązaniu z pierwszej wersji, nieznacznie tylko modyfikując kształt łopatek – taki ukłon w stronę projektantów plastikowego „latadełka".

3. Dwuwirnikowy SeaKnight z lutego 2015 to kolejny krok w ewolucji naszych rotomodeli – i tu również prócz kartonu i szpilek potrzebne są aluminiowe wzmocnienia podwozia oraz dociążające „morskiego rycerza" koła z modeliny.



Budujemy lepszy rotokopter!

Do zbudowania dzisiejszego bohatera Na warsztacie potrzebny będzie arkusik brystolu (min. 160 g/m^2 – choć lepiej byłoby użyć nawet nieco sztywniejszego – nawet rzędu 250 g/m^2 – na te cieńsze mamy), zestaw elementów modeli w skali 1:1 (kopia rysunku [A] ze strony… lub plik pdf do wydruku), szpilka krawiecka z plastikowym łebkiem, dobre nożyczki i takiż klej do papieru.

Kartonowe elementy należy starannie wyciąć. Pary łopatek wirnika skleja się pod kątem 90° w stosunku do siebie, w taki sposób, by czarna głowica z oznaczeniami wyginania łopatek znalazła się na wierzchu. Od dołu podkleja się 2 do 4 wzmocnień głowicy („+") w zależności od grubości papieru. Wyginanie łopatek wzdłuż linii przerywanych oznaczonych na czarnym krzyżu głowicy warto wykonywać po całkowitym wyschnięciu kleju.

Przed sklejeniem burt kadłuba do jednej z nich (obojętnie której – byle w odpowiednim miejscu) należy wkleić prowadnicę osi wirnika. Dzięki niej wbijana szpilka ma utorowaną drogę i zdecydowanie rzadziej udaje jej się znaleźć wyście burtą. Dokładne sklejenie obu burt (szczególnie w obrębie osi wirnika, podwozia oraz belki ogonowej) jest niezwykle istotne dla dalszej eksploatacji modelu. Dopiero po sklejeniu burt przykleja się dolne części płetw podwoziowych (dwa elementy). Ich zadaniem jest usztywnienie podwozia. Prawidłowo ukształtowany model pewnie opiera się na czterech punktach podparcia: na stateczniku ogonowym, dwóch płetwach podkadłubowych oraz części nosowej kadłuba. Można wykonać test stateczności: kadłub bez wirnika, zrzucony z ok. 30 cm centymetrów na płaskie podłoże, powinien ustać lądowanie.

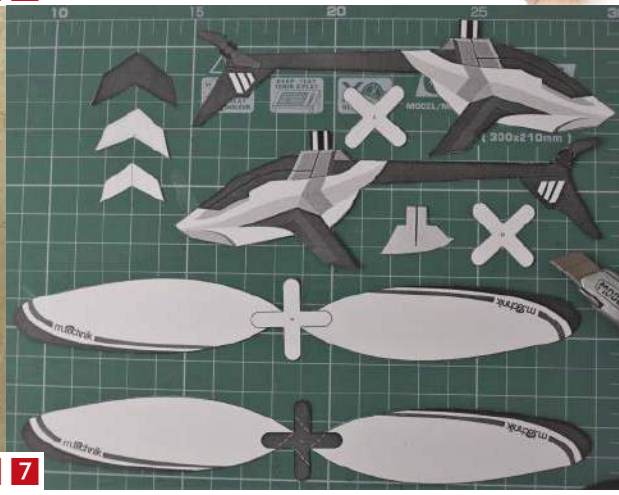
eprasa.pl 3b659cc28a





4 5





6 7

4. Ingenuity, czyli latający marsjański helikopter (z majowego wydania 2021) w półmakietowej młodotechnikowej wersji (z dwoma niezależnie rotującymi na wspólnej osi wirnikami) to najbardziej wymagająca z prezentowanych dotąd Na warsztacie latających beznapędowców. Do jego wykonania potrzebne są starannie wykonane metalowe golenie podwozia, długa oś ze sztywnego pręta metalowego (zwykła szpilka już tu nie wystarczy) oraz teflonowe podkładki/łożyska – za dużo, by zrobić tego typu model z całą klasą w ciągu dwóch godzin (dlatego dodatkiem do tego artykułu jest też bardzo uproszczona wersja – ale wirująca już z całym kadłubem). 5. Maleńki Pico Z okazuje się doskonałą inspiracją do opracowania nowego, jeszcze prostszego w budowie dla początkujących, latającego helikoptera autorotacyjnego! 6. Na tej ilustracji, prócz wydruku nowo zaprojektowanych „rotohelikopków", na helipadzie leżą również przejściowe wersje naszego pierwszego „latającego jaja" z goleniami opracowanymi „bezaluminiowo" – rozwiązanie sprawdza się w praktyce, ale „wrażenie artystyczne" psuje niewycięta przestrzeń między goleniami... Nowy model nie będzie miał tej niedoskonałości! 7. Jak to zwykle bywa w przypadku modeli kartonowych – wszystkie części trzeba starannie wyciąć – zwykle nożyczkami, choć można posiłkować się ewentualnie nożykiem modelarskim lub żyletką techniczną (w oprawie) w przypadku drobniejszych części lub „zakamarków".

Po wyschnięciu głowicy wirnika głównego (ogonowy jest dekoracją) wykonuje się w nim otwór na szpilkę--oś wirnika nośnego oraz ustala nachylenia jego łopatek przez podgięcie wzdłuż białej linii przerywanej.

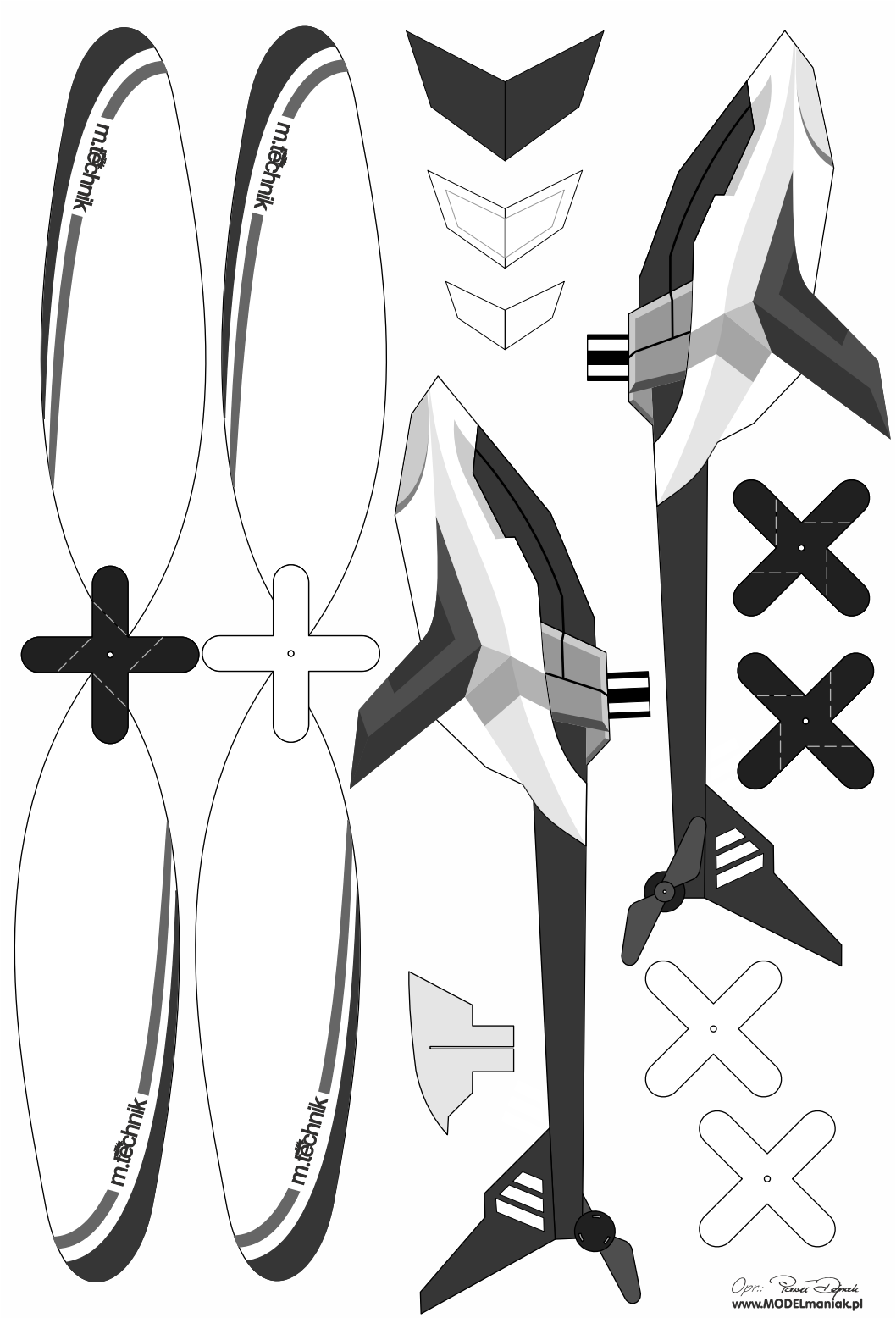
Tą samą igłą wykonuje się gniazdo osi w szczelinie wcześniej wklejonej pomiędzy burty prowadnicy (wygodniej to robić samą szpilką – bez wirnika). Następnie łączy się szpilką wirnik z kadłubem (notabene, w motoryzacji połączenie napędu z karoserią auta nazywa się „ożenkiem"). Wirnik powinien lekko obracać się wokół osi obrotu, bez przechyłów i w możliwie jednej płaszczyźnie (zbyt luźno zamocowana lub zbyt płytko wciśnięta szpilka, ew. wyrobiony otwór w głowicy może skutkować oscylacjami osi rotacji wirnika – a przez to „katastrofami" przy lądowaniu).

Do lotu, 3, 2, 1, start!

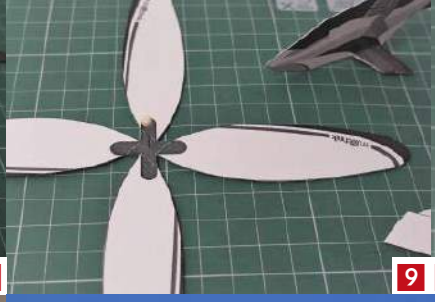
Do pierwszych lotów testowych wystarczy wysokość podniesionej ręki (ew. wcześniejsze stanięcie na krześle). Prawidłowo wykonany model, puszczony swobodnie, zazwyczaj wykonuje udany lot już za pierwszym razem. Należy dążyć do możliwie powolnego opadania przy szybko wirującym rotorze – i pewnego lądowania.

Zawody tego typu modeli (o ile jest na to możliwość) wygodnie rozgrywa się na klatce schodowej (można przygotować większy helipad – w naszych modelarniach

eprasa.pl 3b659cc28a



eprasa.pl 3b659cc28a





8. Na tej ilustracji warto zwrócić uwagę na co najmniej podwójne wzmocnienia głowicy wirnika głównego („+”) wklejone pod łopatkami – oraz na prowadnicę osi wirnika wklejoną pomiędzy sklejanymi już burtami. Odgięte płetwy podwozia nie będą teraz klejone – na nie przyklejone zostaną za chwilę podwójne kartonowe wzmocnienia... 9. ...dzięki którym karoseria naszego modelu już może stać samodzielnie. Pora na przebicie otworu pod oś wirnika – należy to robić na miękkiej podkładce, najwygodniej tą samą szpilką, która będzie stanowiła docelową oś. W przypadku wykonywania modelu przez nieco starszych modelarzy, zarówno wzmocnienia głowicy, jak i otwór na oś można zaimpregnować klejem cyjanoakrylowym (wydłuży to resurs wirnika). 10. Złożony model w pozycji odwróconej – doskonale widoczna doklejona część płetw podwoziowych (dodatkowa jeszcze w środku). Również łopatki osi wirnika są już wygięte w oznaczonych na głowicy miejscach... 11. ...w tym ujęciu chyba widać to nieco lepiej. 12. Po krótkim przeschnięciu nasz model w zasadzie jest już gotowy do lotów testowych. 13. Ponieważ nasz model lata pasywnie, wykorzystując autorotację wirnika (podobnie jak prawdziwy helikopter w sytuacji awaryjnej), należy najpierw zapewnić mu odpowiednią wysokość nad równym lądowiskiem (najczęściej młodzi piloci wchodzą na krzesło), a następie trzymając kadłub w wyciągniętej w górę ręce, puścić go swobodnie.

używamy dojo (ringu) z walk robotów minisumo). Ponieważ są to modele, którymi trudno komuś zrobić krzywdę, w porozumieniu np. z wielopoziomową galerią handlową można również tam przeprowadzić minizawody – ale piękno długiego lotu też ma swoją cenę: niektóre modele mogą ujawnić niewidoczne dotąd wahania boczne, co może nawet uniemożliwić im poprawne lądowanie. Oczywiście celność też jest wtedy inna).

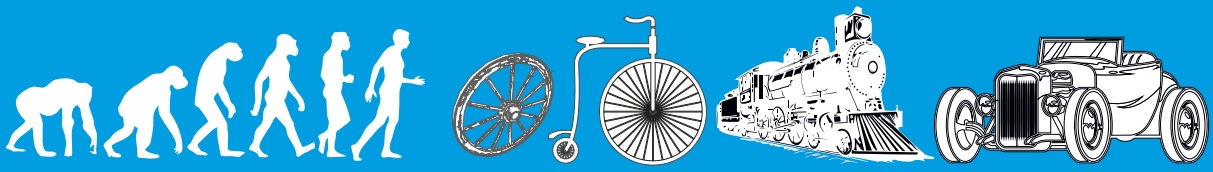
Punktacja we wrocławskich zawodach zwykle jest następująca: za wylądowanie w obrębie litery H: 10 punktów; w okręgu: 7; na czarnym: 5; poza kartką/lądowiskiem: 3; lądowania nieustane: 0 pkt.

Co można więcej?

Wszystkim, którzy z powodzeniem zbudowali i oblatali opisywany dziś model, serdecznie polecam spróbowania swoich sił w samodzielnym projektowania rotowirnikowców – jest przecież tyle inspiracji, a podstawowe elementy konstrukcyjne już przetrenowaliśmy. Może będzie to własny quadrokopter? Może wiatrakowiec? Może jeszcze bardziej futurystyczny helikopter? Czekamy na Wasze relacje z budowy i lotów własnoręcznie zbudowanych konstrukcji tego typu! Powodzenia i dobrej zabawy! ■

Paweł Dejnak

eprasa.pl 3b659cc28a



Szkło

ok. 3500–1500 p.n.e.

Prawdopodobnie już wcześniej ludziom zdarzało się znajdować szkliwo powstałe w wyniku stopienia piasku podczas pożarów lasu albo uderzenia pioruna. Ponad 5 tys. lat temu zaczęto naśladować ten naturalny proces. Z czasem wykształciły się pierwsze, proste i niedoskonałe technologie produkcji szkła. Pierwsze wykonane świadomie wyroby ze szkła (paciorki, ozdoby) pojawiły się w Mezopotamii i Egipcie (**1**). Na terenie dzisiejszej Syrii wynaleziono piece pozwalające na uzyskanie odpowiednio wysokiej temperatury płynnego szkła (1400–1500 stopni Celsjusza). Skład chemiczny tych pierwszych rodzajów szkieł jest dosyć zróżnicowany, ale w większości przypadków odpowiada on charakterystyce szkła sodowo-wapniowego. Szklane koraliki i plakietki z tego okresu powstawały w rezultacie prostego stapiania w formach. Wystarczyło napełnić ceramiczną formę rozdrobnionymi kawałkami szkła i umieścić w piecu, szkło ulegało stopieniu, wypełniając formę. Po ostygnięciu pieca wyrób był gotowy. Z czasem nauczono się odbarwiać szkło i nadawać pożądany kształt, wtedy zaczęto produkować szklane naczynia. Najstarsze odnalezione naczynie pochodzi z 1500 r.

ok. 1500 p.n.e.

W okresie egipskiego Nowego Państwa narodziło się szkło artystyczne, które barwiono na wiele kolorów. Z czasów Ramzesa II pochodzi też najstarsza znana huta szkła. Egipcjanie nie tylko produkowali kulki i szklane wisiorki, prawdopodobnie też jako pierwsi z dmuchanego, roztopionego szkła zaczęli wykonywać naczynia. Szkło kolorowe powstawało poprzez wzbogacanie topionych surowców o niewielkie ilości miedzi, co nadawało mu czerwony odcień. Używano go też w formie powłoki na ceramicznych naczyniach. Już tysiąc lat przed naszą erą technologia pozwalała na tworzenie bardziej skomplikowanych form przedmiotów, takich jak flakony i kielichy.

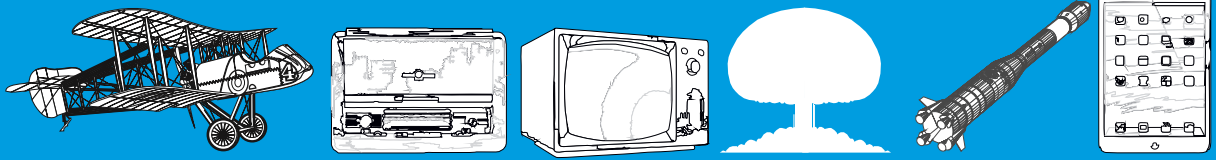
ok. 800 p.n.e.

Od Egipcjan umiejętność wytwarzania szkła przejmują Fenicjanie, a potem, z czasem szkło wędruje do Greków i Rzymian. W Imperium Rzymskim szkło miało ważną pozycję. Tam też dzięki dodaniu rudy manganu (braunsztynu) po raz pierwszy w sposób świadomy udało się wytworzyć szkło przezroczyste (**2**). Choć takie szkło pojawiało się sporadycznie w Egipcie już od XII wieku p.n.e. w wyniku użycia czystego kwarcu do jego produkcji, jednak nie ma dowodów, że był to w pełni planowany efekt. Pierwsze wzmianki w literaturze starożytnej o szkle bezbarwnym zawiera trzydziesta szósta księga *Historii Naturalnej* Rzymianina Pliniusza Starszego. Szkło o dużej zawartości tlenków żelaza może być odbarwione poprzez dodanie do stopionego szkła związków manganu lub antymonu. Pomimo że szkło było w Rzymie powszechnie stosowane, dla zwykłego śmiertelnika nie było dostępne. Za szklane naczynie, zdobiony puchar do mleka, przywieziony przez konsula Pompejusza z jednej z wypraw, cesarz Neron zapłacił 300 talentów, co dziś odpowiadałoby kwocie kilku milionów dolarów.

100 p.n.e. – 290 n.e.

Pojawienie się szkła okiennego. Pierwszą wzmiankę o szybach ze szkła podał w 290 roku n.e. pisarz kościelny Laktancjusz. Początkowo było nieprzejrzyste, jednak przepuszczało wystarczająco dużo światła, żeby w dzień rozjaśnić pomieszczenie, nie wychładzając go przy okazji. Z tego wynalazku początkowo mogli korzystać jedynie najbogatsi. Proces produkcji był pracochłonny, długotrwały, opanowywali go jedynie nieliczni rzemieślnicy.

eprasa.pl 3b659cc28a



średniowiecze

Specjalistami w produkowaniu szkła, luster i wyrobów szklanych byli mieszkańcy z terenów obecnych Włoch, Francji, Hiszpanii. Światowym centrum szkła artystycznego stał się Konstantynopol, a po zdobyciu miasta przez wojska IV krucjaty (1204 rok), palmę pierwszeństwa przejęła Wenecja. W 1291 roku na należącej do Wenecji wysepce Murano założono pierwszą hutę i od tego czasu aż do dnia dzisiejszego produkowane są tam znane na świecie szkła kolorowe oraz kostki mozaikowe. Mistrzowie wytwarzali także piękne lustra. Nieustannie rozwijano techniki produkcji, nadając szkłu wyższą twardość i jeszcze większą przezroczystość. Tajniki procesu produkcji były pilnie strzeżone, ponieważ zapewniały producentom wielkie dochody ze sprzedaży.

940

Ważnym zastosowaniem szkła były i są soczewki. Znane świadectwa mówią, że w Chinach znano je już około 940 roku. W XIII wieku wykorzystano je w okularach w Chinach a także we Włoszech, a następnie w Holandii – w mikroskopie (koniec XVI wieku) i w lunecie (pocz. XVII wieku).

ok. 1000

W Europie Północnej szkło sodowe, produkowane z białych kamieni i popiołu, zastąpiono szkłem wytwarzanym z dużo łatwiej dostępnego materiału – potażu uzyskiwanego z popiołów drzewnych, będącego zanieczyszczoną postacią węglanu potasu K_2CO_3.

XI–XIV w.

W Niemczech pojawiają się nowe metody produkcji szkła taflowego, polegające na wydmuchiwaniu kul. Kule formowano w cylindry, a następnie jeszcze gorące rozcinano, po czym tafle spłaszczano. Proces produkcji, początkowo jedynie naczyń, a później także szyb, polegał na tzw. wydmuchiwaniu – kroplę roztopionego szkła umieszczano na końcu długiej, cienkiej rury, w którą dmuchano z drugiej strony, a tworzącej się po drugiej stronie bańce nadawano odpowiedniego kształtu (**3**). Metoda ta opracowana została na terenach Normandii. Aby uzyskać całą taflę okienną, należało wydmuchać odpowiednio duże naczynie, a następnie je spłaszczyć, przy czym metoda ta powodowała powstawanie okrągłej, mniej przezroczystej plamki w centralnej części szyby. Wykwalifikowany rzemieślnik był w stanie wykonać do dwunastu szyb dziennie.

1674–96

Odkrycie tlenku ołowiu jako dodatku do szkła. Poprawiło wygląd szkła i ułatwiło jego topienie przy użyciu węgla morskiego jako paliwa do pieca. Technika ta zwiększyła również „okres roboczy" szkła, ułatwiając manipulowanie nim. Proces ten został po raz pierwszy odkryty przez George'a Ravenscrofta w 1674 r., który jako pierwszy produkował na skalę przemysłową przezroczyste szkło kryształowe (**4**). W 1696 roku otrzymał patent ochronny.



1. Szklane obiekty z niebieskiego szkła pochodzące z Egiptu; 2. Naczynia z przezroczystego szkła z czasów rzymskich; 3. Średniowieczna produkcja szkła; 4. Puchar szklany z herbem Jana III Sobieskiego i miasta Gdańska wykonany w pracowni szklarskiej George'a Ravenscrofta

eprasa.pl 3b659cc28a

1688

Louis Lucas de Nehou i A. Thevart udoskonalili proces odlewania polerowanego szkła płytowego we Francji. Ich proces, polegający na walcowaniu roztopionego szkła wylewanego na żelazny stół ,umożliwił produkcję bardzo dużych tafli.

1832

Firma British Crown Glass Company (później Chance Brothers) jako pierwsza stosuje metodę cylindryczną do produkcji szkła taflowego. Szkło to było produkowane przez wydmuchiwanie długich cylindrów szkła, które następnie były cięte wzdłuż, a następnie spłaszczane na żeliwnym stole i odprężane. Szkło płaskie polega na wylewaniu szkła na żeliwne łoże, gdzie jest ono walcowane na taflę za pomocą żelaznego wałka. Miękką jeszcze taflę wpycha się do otwartego tunelu wyżarzającego lub pieca o regulowanej temperaturze, zwanego lehr, do którego przenosi się ją za pomocą systemu rolek.

1851

Zwiastunem zastosowania szkła jako materiału budowlanego był Pałac Kryształowy (**5**), zbudowany przez Josepha Paxtona na potrzeby wielkiej wystawy. Rewolucyjny nowy budynek Paxtona zainspirował późniejsze wykorzystanie szkła jako materiału w architekturze.

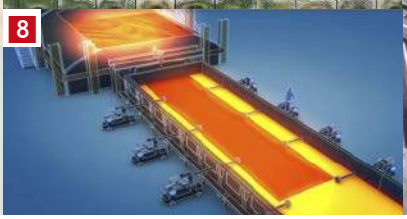
1843–56

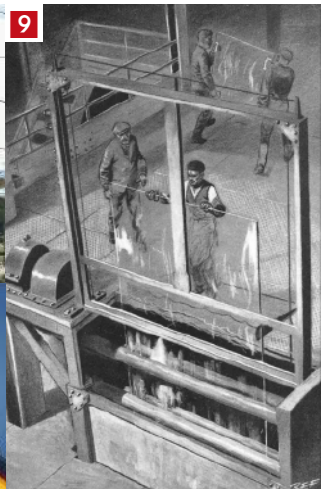
Znany z wynalazku konwertera do produkcji stali Henry Bessemer opracowuje nowatorską metodę otrzymywania płaskiego szkła. W 1843 r. Bessemer wprowadził także wczesną formę „szkła float", polegającą na wylewaniu szkła na płynną cynę. Jego system wytwarzał ciągłą wstęgę szkła płaskiego poprzez formowanie wstęgi między rolkami. Był to kosztowny proces, ponieważ powierzchnie szkła wymagały polerowania. Z tego powodu został później zarzucony przez sponsora prac, Roberta Lucasa Chance'a z firmy Chance Brothers.





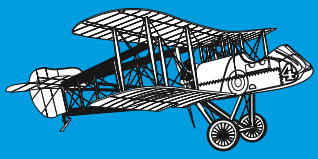
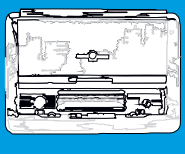
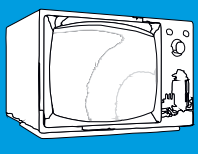


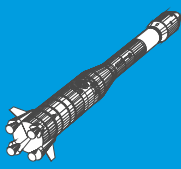




5. Wnętrze Pałacu Kryształowego w Londynie – ilustracja z czasów wielkiej wystawy; 6. Butelka wyprodukowana przez dziewiętnastowieczną maszynę firmy Ashley; 7. Szkło typu wired cast; 8. Produkcja tafli szklanych metodą Fourcaulta; 9. Produkcja tafli szklanych w kąpieli cynowej metodą Alastaira Pilkingtona

eprasa.pl 3b659cc28a




1887

Firma Ashley z Castleford w hrabstwie Yorkshire w Anglii opracowała technikę masowej produkcję naczyń szklanych. W tym półautomatycznym procesie wykorzystywano maszyny, które były w stanie wyprodukować dwieście znormalizowanych butelek na godzinę, wielokrotnie szybciej niż w przypadku znanych wcześniej metod produkcji (**6**).

1898

Firma Pilkington wynajduje szkło odlewane, w którym szkło zawiera mocną siatkę z drutu stalowego, zapewniającą bezpieczeństwo i ochronę, nazywane wired cast (**7**).

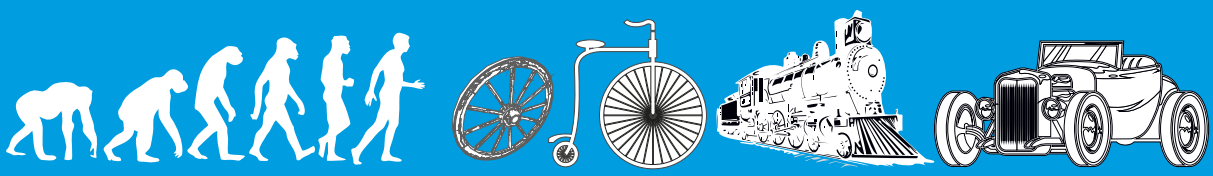
1913–16

Wprowadzenie metody ciągłej produkcji szklanych tafli, nazwanej od nazwiska jej pomysłodawcy, Emile'a Fourcaulta, belgijskiego technologa. Jego metoda pozwalała na tworzenie pionowej cienkiej wstęgi szkła, która powstawała podczas tzw. wyciągania za pomocą dysz płynnej masy szklanej ze zbiornika, w którym się znajdowała. Przeciskane przez wąską szczelinę ciekłe szkło było następnie powoli schładzane, w efekcie stając się twardą cienką taflą (**8**). Trzy lata po jej wprowadzeniu, metoda Fourcalta zostaje udoskonalona przez amerykańskiego inżyniera Gregoriusa i nazwana metodą Pittsburgh. Jej innowacyjność dotyczyła wyciągania materiału ze zbiornika w bezdyszowy sposób. Od tamtej pory, w miejscu odbierania szkła nad zbiornikiem ze szklaną masą zaczęto umieszczać ogniotrwały blok formujący szkło, które następnie odbierane było przez system chłodzonych wałków – materiał ulegał stopniowemu studzeniu, tworząc szklaną taflę. Co prawda powolne schładzanie pozwalało na pozbycie się wewnętrznych naprężeń w tafli, jednak wadą szkła produkowanego tą metodą jest jego falistość, wgłębienia i wypukłości, co sprawiało, że nie jest ono w stopniu zadowalającym przezierne, a widziany przez taką szybę obraz jest w znacznym stopniu zdeformowany. Właśnie ten mankament sprawia, że pomimo niskich kosztów produkcji metoda ta jest współcześnie coraz rzadziej stosowana.

1953–1957

Przełomowym momentem w historii produkcji szklanych tafli było wynalezienie w 1952 roku metody float, nazywanej także procesem Piklingtona, od nazwiska jej twórcy, Alastaira Pilkingtona. Pozwala otrzymać niemalże idealnie płaskie szkło i jest obecnie najbardziej popularną metodą jego produkcji. Płynną masę szklaną wylewa się do specjalnego zbiornika ze stopionym metalem, najczęściej cyną. Dzięki mniejszej gęstości szkło utrzymuje się na powierzchni, a działanie grawitacji zapewnia formującej się tafli idealną gładkość (**9**). Dodatkowo, aby zapobiec ewentualnym niedoskonałościom szyby, umieszcza się nad nią specjalne palniki gazowe. Tak jak to miało miejsce wcześniej, również proces Pilkingtona wymaga powolnego chłodzenia materiału, odprężania. Pierwotnie metoda umożliwiała produkcję szkła o grubości 6 mm, jednak jej systematyczne doskonalenie spowodowało, że obecnie tafle mogą mieć grubości od 0,4 do 25 mm. Większość szkła float to szkło sodowo-wapniowe, ale stosunkowo niewielkie ilości specjalistycznego szkła borokrzemianowego i szkła do monitorów płaskich są również produkowane w procesie float.

eprasa.pl 3b659cc28a



Główne rodzaje szkła

Szkło kwarcowe – szkło, w którym głównym składnikiem jest kwarc pochodzący z piasku kwarcowego. Charakteryzuje się niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej i absorpcją promieniowania nadfioletowego. Ma wysoką temperaturę mięknienia (ok. 1400°C), w porównaniu z innymi rodzajami szkła, co podwyższa koszty jego wytwarzania. Stosowane jest do wyrobu aparatury laboratoryjnej ze względu na odporność na zmiany temperatury i działanie kwasów.

Szkło jenajskie – zwane też szkłem borokrzemianowym zostało wynalezione w Jenie, stąd nazwa. Cechuje się stosunkowo niską temperaturą topnienia (ok. 400°C), łatwością formowania i jednocześnie wysoką odpornością na nagłe zmiany temperatury. Jest ono stosowane w sprzęcie laboratoryjnym i kuchennym. Jego odmianą jest szkło pyrex.

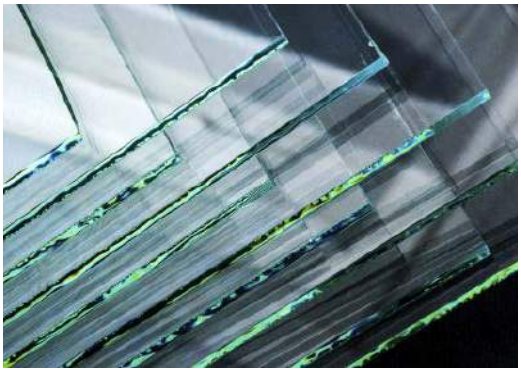
Szkło ołowiowe (kryształowe) – przepuszczalne dla ultrafioletu, o bardzo wysokim współczynniku załamania światła. Jest bezbarwne lub o odcieniu żółtym albo fioletowym. Ma gęstość 3,4–4,6 g/cm^3. Używane do produkcji wyrobów dekoracyjnych, soczewek optycznych, przezroczystych osłon przed promieniowaniem rentgenowskim (o grubości równoważnej zwykle 2 lub 5 mm ołowiu) i promieniowaniem gamma.

Szkło optyczne – to szkło stosowane na potrzeby optyki. Ważne cechy takiego szkła to m.in. współczynnik załamania i gęstość.

Szkło sodowe – Jego składniki to CaO, SiO_2, Na_2O. Ma szerokie zastosowanie w życiu codziennym, wykonane są z niego np. opakowania szklane, szyby, szklanki. Znane jest również szkło sodowo-potasowe uszlachetnione barem.

Szkło budowlane – Oto niektóre rodzaje szkła budowlanego:

- Szkło okienne – płaskie, najczęściej produkowane metodą float. Inną wykorzystywaną jeszcze metodą jest metoda szkła ciągnionego (metoda Fourcaulta lub Pittsburgh). Szkło do stosowania w budownictwie dostępne jest standardowo w grubościach od 3 do 12 mm. Przepuszczalność światła zależy od grubości oraz zawartości tlenku żelaza w masie szklanej. Szkło o małej zawartości tlenku żelaza nazywane jest szkłem odbarwianym lub ekstrabiałym.
- Szkło płaskie walcowane – produkowane najczęściej jako szkło ornamentowe (wzorzyste) w grubościach od 3 do 8 mm.
- Szkło zbrojone z wtopioną metalową siatką zbrojeniową, w taflach o grubości 5–8 mm.
- Szkło barwione w masie – podczas wytopu szkła dodawane są składniki, które powodują zabarwienie masy szklanej na pożądany kolor. Najczęściej są to związki metali ciężkich.



- Szyby zespolone – zestawy szyb złożone z dwóch, trzech lub więcej pojedynczych szyb przedzielonych ramką dystansową, które produkuje się z uszczelnieniem krawędzi zespolenia.
- Szkło hartowane o większej wytrzymałości mechanicznej i większej odporności na powierzchniową różnicę temperatur. Otrzymywane przez poddanie szkła zwykłego odpowiedniej obróbce termicznej polegającej na podgrzaniu do temperatury 680–720°C i bardzo szybkim schłodzeniu sprężonym powietrzem, co powoduje zmianę jego mikrostruktury – tworzy się bardzo regularna sieć drobnych kryształków krzemionki poprzedzielana niewielkimi domenami fazy amorficznej. Na skutek takiej wysoce krystalicznej struktury przy rozbiciu szkło to rozpada się na małe kawałeczki o nieostrych krawędziach. Używane w budownictwie i do produkcji szyb samochodowych.
- Szkło klejone – w wypadku jego stłuczenia warstwy folii zabezpieczają przed przebiciem i utrzymują kawałki szkła. Używane w budownictwie i do produkcji szyb samochodowych.
- Szkło refleksyjne to szkło płaskie, które ma specjalną selektywną powłokę, która przepuszcza światło, ale ma duży współczynnik odbicia promieniowania podczerwonego. Zastosowanie takiego szkła latem zabezpiecza pomieszczenia przed nagrzaniem, zimą ogranicza wypromieniowanie ciepła z wnętrza pomieszczenia.
- Szkło elektroprzewodzące – z naniesioną powłoką z materiału elektroprzewodzącego.
- Szkło nieprzezroczyste (marblit) – w postaci płyt i płytek używanych do dekoracji ścian.
- Szkło ceramiczne – używane głównie jako szkło kominkowe i w kuchenkach elektrycznych. Jego odporność temperaturowa sięga 750°C. Ma bardzo małą rozszerzalność cieplną. ■

M.U.

eprasa.pl 3b659cc28a

*** Pisownia oryginalna ***



PRZEGLĄD TECHNICZNY

Specjalna tokarka do sprawdzianów śrubowych

Rozwój wytwórczości masowej wzmógł zapotrzebowanie na sprawdziany śrubowe, do kontroli gotowych otworów gwintowanych i trzpieni. W czasie wojny wyrób amunicji uczynił sprawę tą wyjątkowo żywotną, ale i po wojnie nie straciła ona swej aktualności ze względu na ogólną zmianę metod obróbki. Sprawdziany śrubowe wykonywane są ze stali narzędziowej różnych gatunków i następnie hartowane, wskutek czego zmieniają swoje wymiary. Odbija się to przedewszystkiem na skoku gwintu, mniej na średnicy. Jeśli sprawdziany są wykonywane z określonego gatunku stali i metody hartowania są ustalone, można wówczas wyznaczyć skurcz lub wydłużenie sprawdzianu lub odwrotnie, wykonywując sprawdzian z pewnym błędem otrzymać właściwe wymiary po zahartowaniu. Pobudziło to konstruktorów do zbudowaniu specjalnych tokarek z t. zw. kompensacją skoku śruby pociągowej. Tak np. „Société Genevoise d'instruments de physique" buduje oddawna tokarki wysoce precyzyjne do nacinania śrub mikrometrycznych o długości, niezbędnej przy budowie przyrządów naukowych; tokarki te umożliwiają kompensację błędu śruby pociągowej. Na podobnej zasadzie zbudowana została tokarka firmy angielskiej Alfred Herbert, której opis podany jest poniżej. Tokarka powyższa, jakkolwiek nadaje się do nacinania śrub stosunkowo niewielkich, zbudowana jest ciężko, celem uniknięcia drgań. Łoże jest skrzynkowe, całkowicie obrabiane. Spoczywa ono na trzech nóżkach z kulkami i może się swobodnie rozszerzać pod wpływem ciepła. Koło pasowe w głowicy nie jest obsadzone na wrzecionie, lecz na wałku bocznym, a to w celu usunięcia zginania wrzeciona zapomocą pasa. Najważniejszym szczegółem konstrukcyjnym jest jednak omawiane już poprzednio urządzenie do kompensacji skoku śruby pociągowej. Składa się ono z linjału przymocowanego do przedniej ścianki kadłuba: linjał powyższy można nastawiać pokręcając dookoła osi. W rowek pomiędzy prowadnicami linjału wchodzi sworzeń, stanowiący całość z pionowym prowadnikiem, podnoszącym lub opuszczającym koniec dźwigni, odlanej razem z nakrętką pociągową (...). Nakrętka ta niedzielona jest umieszczona na górnej części sanek tokarki. Śruba pociągowa jest krótka: znajduje się ona tuż przy samej głowicy.

5 września 1922

Maszyna do nastawiania sprawdzianów różnicowych

Wprowadzenie sprawdzianów różnicowych do wytwórni maszyn wymaga uprzedniego ustalenia luzów i tolerancji, czego nie można dokonać sposobem arbitralnym, wyznaczając odpowiednie dane z tablic opracowanych bądź przez komisje normalizacyjne, bądź przez wytwórnie kalibrów. Należy się przy tem liczyć z warunkami, jakim powinien odpowiadać dany wyrób, nie zwiększając nadmiernie kosztów obróbki, należy uwzględnić również rozporządzanie środki wytwórni. Prawie zawsze ostateczne przyjęcie tolerancji odbywa się po szeregu prób i nabyciu odpowiedniego doświadczenia. Zwłaszcza w naszych warunkach, gdy z jednej strony brak odpowiedniego doświadczenia, a z drugiej niewiadomo dotychczas, do jakiego układu tolerancji przychyli się przyszła nasza komisja normalizacyjna, zalecić wypada ostrożność przy zakupywaniu sprawdzianów różnicowych, o ile nie można ich nastawiać. Sprawdziany pałąkowe z nastawnemi wkładkami, wprowadzone do przemysłu przez Johansson'a, posiadają tyle zalet w porównaniu ze sprawdzianami sztywnymi bez regulacji, że od pewnego czasu jesteśmy świadkami wypierania ostatnich z praktyki. O powodzeniu sprawdzianów nastawnych decyduje możność zmiany tolerancji w szerokich granicach, możność natychmiastowego użycia ich przy przejściu od jednej fabrykacji do drugiej, wreszcie łatwość z jaką można skompensować zużycie się powierzchni dotykowych wkładek. Należy dodać, że wykonanie pałąków sprawdzianowych i wkładek nie jest rzeczą trudną i może być uskutecznione w każdej lepszej wytwórni. Wybór stałych sprawdzianów różnicowych jest znacznie trudniejszy. Można być pewnym, że nastawne sprawdziany różnicowe rozpowszechniłyby się nader szybko w całym przemyśle, gdyby nie konieczność posiadania nader kosztownego kompletu wzorców Johansson'a, wymagającego ponadto troskliwego się z nim obchodzenia. Co prawda i kalibry sztywne różnicowe wymagają po pewnym czasie sprawdzenia ich, gdyż inaczej można się narazić na brak zamienności wyrobu. Obecnie mamy do czynienia z próbą zaradzenia tym brakom przez zbudowanie specjalnej maszyny mierniczej do sprawdzania i nastawiania na żądaną miarę sprawdzianów pałąkowych typu Johansson'a. Maszyna ta, zbudowana przez Société Genevoise d'Instruments de Physique jest w ogólnym zarysie wzorowana na uniwersalnej maszynie mierniczej tejże firmy. Na łożu (...) przesuwa się suport z wzorcem kreskowym. Nieruchomy mikroskop mikrometryczny daje możność odczytywania części zasadniczej podziałki wzorca z dokładnością do dwóch mikronów. Suport można przesuwać szybko zapomocą śruby i korbki, znajdującej się z lewej strony łoża. Ponadto do precyzyjnego nastawiania suportu służy przekładnia ślimakowa, i małe kółko moletowane, umieszczone również z lewej strony maszyny. Z przodu maszyny znajduje się gładka powierzchnia, do której za pośrednictwem niewielkich suporcików przymocowuje się sprawdzian. Do zamocowania korzysta się przytem z cylindrycznej powierzchni samych wkładek. Wkładka z prawej strony sprawdziana jest przytem zaciśnięta w oprawce suporciku, zaś wkładka z lewej strony spoczywa swobodnie w oprawce drugiego suporciku. Nastawianie odbywa się zapomocą specjalnej dwuramiennej dźwigienki. Jedno z ramion tej dźwigienki jest zakończone kulką o znanej dokładnie średnicy. Kulka ta dotyka się raz powierzchni dotykowej wkładki prawej, drugi raz lewej. Na drugim ramieniu dźwigienki jest umieszczony czujnik, który, o ile jest nastawiony na zero, wykazuje stale jednakowy nacisk kulki względem wkładki tak lewej jak i prawej. Mierzenie odbywa się tak, że suport przesuwa się naprzód w prawo, aż do chwili, gdy kulka dotknie się wkładki prawej przy zerowem położenia czujnika. Następnie przesuwa się suport w lewo, aż kulka zajmie odpowiednie położenie względem wkładki lewej. Do przesuwu suportu dodaje się średnicę kulki, suma powyższa jest odległością pomiędzy wkładkami. Jeśli mamy nastawić sprawdzian, wyznaczamy naprzód określone położenie kulki przy lewej wkładce i następnie przesuwamy cały pałąk wraz z lewą wkładką za pośrednictwem dwóch współśrodkowych kółek moletowanych. z prawej strony maszyny, korzystając z zamocowania w suporciku wkładki prawej.

12 września 1922

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

Nowa lampa migocząca

S. O. Pearson i H. Anson przedstawili na posiedzeniu Brytyjskiego Towarzystwa Fizycznego nową lampę neonową, która, włączona w odpowiednim układzie, posiada własność samoczynnego zapalania się i gaśnięcia. Łącząc taką lampę równolegle z pojemnością i w szereg z oporem, można, przez zmianę pojemności i oporu, dowolnie zmieniać częstość migotania w zakresie od 10 na minutę, aż do 15000 na sekundę. Przerywanie prądu w lampie demonstrowano za pomocą głośno mówiącego telefonu, otrzymując w ten sposób całą skalę dźwięków aż po za obrąb słyszalności, po za którym pomiarów częstości dokonywano już metodą interferencji (heterodynowania). Należy przypuszczać, iż zjawisko to da się wykorzystać dla licznych celów tak naukowych, jak i technicznych.

1 września 1922

eprasa.pl 3b659cc28a

HOBBY

Poziom tekstu: łatwy



Samo-soundbary – soundbary 5000 zł

Philips FIDELIO FB1, Bowers & Wilkins PANO RAMA 3, Harman Kardon CITATION MULTIBEAM 1100

W ostatnim numerze AUDIO (7–8/2022) ukazał się bardzo duży, przeglądowy test soundbarów – dziesięciu nowych modeli w szerokim zakresie ceny (od 2000 zł do 10000 zł). W tak licznej i cenowo rozjechanej grupie pojawiły się konstrukcje bardzo różne, nie tylko pod względem ogólnie pojmowanej jakości, ale koncepcji i szczegółowych rozwiązań.

Lawina pomysłów wychodzi naprzeciw rzeczywistym i domniemanym potrzebom klientów, a przecież soundbar miał być urządzeniem prostym, łatwym w obsłudze i instalacji, uwalniającym nas od kłopotliwego natłoku zespołów głośnikowych i plątaniny kabli typowego wielokanałowego systemu kina domowego. Takie cele udało się osiągnąć, jednak powstały nowe obszary rozwoju i komplikacji. Po pierwsze, ambicje kreowania dźwięku przestrzennego z podtelewizorowej listwy wywołały zarówno konieczność rozbudowania układów głośnikowych, jak też przygotowania specjalnych trybów dźwiękowych, dostosowanych do różnych materiałów źródłowych i akustyki pomieszczenia. Zwłaszcza teraz, gdy zbiorową wyobraźnią rządzi Dolby Atmos i marzenie o wykreowaniu pionowego wymiaru przestrzeni dźwiękowej. Po drugie, bezprzewodowe ściąganie muzyki z sieci i serwisów internetowych odpaliło cały arsenał mniej i bardziej wyspecjalizowanych usług. Po trzecie, sterowanie przenosi się z typowych pilotów do aplikacji, których czasami jest więcej niż jedna. Po czwarte, po piąte… Tak, jest jeszcze wiele drobniejszych problemów. Ultranowoczesne soundbary nie są przyjazne dla użytkowników przyzwyczajonych do klasycznych systemów audio… ale przecież nie do nich przede wszystkim są kierowane.

Z tej dziesiątki soundbarów do skrótowego przedstawienia na łamach MT wybraliśmy trzy ze środka stawki – w bardzo podobnej cenie niespełna 5000 zł, i wszystkie reprezentujące koncepcję samodzielnego soundbara – bez wsparcia subwoofera, który znajduje się w większości systemów soundbarowych. Pytanie „Z subwooferem czy bez?" towarzyszy soundbarom od samego początku i nigdy nie doczeka się jednej, bezwzględnie dobrej odpowiedzi. Przygotowanie listwy do samodzielnej pracy, również w zakresie niskotonowym, wymaga nie tylko uzbrojenia jej w odpowiednie przetworniki, ale też zapewnienia potrzebnej im objętości. To nawet większe wyzwanie, związane nie tyle z kosztami, co z przeciwstawieniem się pierwotnej koncepcji eleganckiej, wąskiej listwy, pasującej estetycznie do ultrapłaskich telewizorów. Ale dodanie subwoofera łamie inne założenie – urządzenia całkowicie zintegrowanego. Nie da się załatwić

eprasa.pl 3b659cc28a

wszystkiego na raz, nawet przy zastosowaniu najnowocześniejszej techniki.

Philips FIDELIO FB1

Nowy model Philipsa sprzedawany jest bez subwoofera, nie wymaga jego dokupienia i podłączenia… jednak jest to możliwe. A czy zasadne, będzie zależeć tylko od wymagań użytkownika, związanych też z warunkami, w jakich soundbar jest zainstalowany.

Listwa ma przetwarzać niskie tony na tyle satysfakcjonująco, aby dodanie subwoofera nie było bezwzględnie konieczne, jednak „nie udaje", że potrafi w tym zakresie wszystko. Philips określa FB1 jako system 7.1.2. To jeszcze nie rekord, ale konfiguracja już bardzo rozwinięta, co potwierdza też liczba przetworników – w sumie piętnaście. Na umownym froncie pracują kanały lewy, prawy oraz centralny, wszystkie z układami dwudrożnymi, a każdy z parą przetworników nisko-średniotonowych i umieszczoną pomiędzy nimi kopułką wysokotonową. Na bocznych ściankach ustawione (pod odpowiednimi kątami) przetworniki szerokopasmowe podstawowych kanałów efektowych, a na ściance górnej – kanałów sufitowych. W kreowaniu przestrzeni wirtualnej FB1 wykorzystuje (tak jak większość soundbarów) odbicia od ścian (i sufitu) pomieszczenia, a także odpowiednie przygotowanie sygnałów za pomocą DSP, generujące dodatkowe wiązki fal (powstających na skutek interferencji między różnymi przetwornikami). To może tłumaczyć działanie systemu 7.1.2, a nie 5.1.2 na bazie takiego arsenału, w którym fizycznie brakuje dwóch kanałów efektowych tylnych. W module subniskotonowym pracują dwa 9-cm przetworniki (na górnej ściance). Sekcja dekoderów surround jest kompletna, oczywiście z Dolby Atmos i niemal wszystkimi odmianami DTS (w tym z najnowszym DTS:X).

Philips zadbał o system automatycznej kalibracji i zadanie to wykonał z największą starannością; w zestawie z FB1 otrzymujemy bowiem mikrofon (a więc nie jest on wbudowany w listwę, jak w większości soundbarów, o ile w ogóle są wyposażone w kalibrację) przygotowany wraz z małym statywem i długim przewodem. Pomiar może się zatem odbyć (wreszcie!) w miejscu, z którego słuchamy, a nie w miejscu instalacji soundbara, co z oczywistych przyczyn jest rozwiązaniem ułomnym (chociaż niektórzy producenci twierdzą, że dysponują odpowiednią „technologią", aby tym sposobem uzyskać właściwe wyniki).

Premierowy Philips Wireless Home System to wszechstronna platforma (oparta na komunikacji sieciowej) zarządzająca wszystkimi funkcjami nie tylko konkretnego urządzenia, ale całej firmowej gromadki sprzętu. Philips Wireless Home System obejmuje na razie soundbar FB1, subwoofer FW1 i głośniki bezprzewodowe FS1. Pozwoli wygodnie wszystkim zarządzać (z poziomu własnej aplikacji mobilnej), obsługiwać strumieniowanie i zdalne strefy, integrować w sprzęt w systemach wielokanałowych. I tutaj obydwie wymienione koncepcje się splatają – do FB1 możemy podłączyć FW1 i FS1 (w roli głośników tylnych – efektowych). Za Philips Wireless Home System kryją się jednak znane już rozwiązania – to w gruncie rzeczy system DTS Play-Fi.

Jest też w pewnym zakresie konkurencyjny system Google Chromecast, a także Apple AirPlay 2. Uruchomimy też strumieniowanie Spotify Connect i nawiążemy kontakt z trzema asystentami głosowymi (ale nie po polsku). Bluetooth jest dostępny z kodowaniem SBC i AAC.

W komplecie jest klasyczny pilot, ale w zebraniu, zrozumieniu i wygodnym użytkowaniu tego inwentarza absolutnie konieczna jest firmowa



W sumie w FB1 zainstalowano aż 15 przetworników; kanały przednie (oraz centralny) zasłużyły na mocne układy dwudrożne z parami nisko-średniotonowych

eprasa.pl 3b659cc28a



aplikacja mobilna; aby dobrać się do zaawansowanej funkcjonalności (między innymi przełączania trybów surround), trzeba zainstalować kolejną o nazwie PS Fine Tune, co nie jest szczytem wygody.

Oprócz obowiązkowego już wyjścia HDMI z kanałem zwrotnym eARC, jest wejście HDMI, wejście optyczne i USB zdolne odtwarzać muzykę z nośników pamięci.

Do dyspozycji są trzy główne tryby przestrzenne, w wielu wypadkach można jednak poprzestać na ustawieniu standardowym, które szanuje specyfikę sygnałów – stereo zostaje dwukanałowe, a filmy dopieszczane są przestrzennie całym arsenałem przetworników. Można go uruchomić na stałe, dla wszystkich sygnałów, czemu służy tryb UPMIX, albo zdecydować się na sztuczną inteligencję na bieżąco zmieniającą parametry – AI. Do tego dochodzi jeszcze korekcja częstotliwościowa w ramach popularnych trybów Movie, Music oraz Voice.



W trzeciej wersji Panoramy przygotowano nowy układ akustyczny z niezależnymi przetwornikami wysokotonowymi dla każdego z kanałów przednich (lewego, prawego i centralnego)

Bowers & Wilkins PANORAMA 3

Pierwsza Panorama B&W była dziesięć lat temu objawieniem – pierwszym soundbarem wysokiej klasy, który odrywał się od peletonu popularnych już wtedy podtelewizorowych belek. Duża, tłusta, akustycznie wypasiona Panorama była na ich tle high-endem.

Teraz Bowers proponuje już trzecią generację Panoramy w znacznie przystępniejszej cenie.

Panorama 3 nie wygląda tak szałowo jak pierwowzór – jest bardzo długa (120 cm), ale subtelna, przez to bardziej uniwersalna. Tym bardziej że listwa jest samowystarczalna (to „panoramiczna" tradycja) – w zestawie nie ma subwoofera, wysokiej jakości przetworniki umieszczone w listwie mają sprawę basu załatwić dostatecznie skutecznie.

W poprzednich generacjach Panoramy producent bywał krytykowany za specyficzny układ przetworników – bez kopułek wysokotonowych w kanałach głównych lewym i prawym (gdzie pracowały tylko przetworniki szerokopasmowe), a jedynie w centralnym, jakby jakość dialogów była ważniejsza niż jakość muzyki… I w kinie domowym pewnie tak jest, ale dzisiaj soundbary są urządzeniami o szerszym spektrum zastosowań, często pełnią rolę systemów muzycznych – nawet jedynych w salonie. W Panoramie 3 przygotowano więc układ może mało imponujący pod względem formatu (3.1.2), ale na bardzo solidnych podstawach (w sumie trzynaście przetworników trzech typów). Na froncie umieszczono trzy



Układ przetworników jest niekonwencjonalny nawet jak na soundbar, z przodu umieszczono aż sześć owalnych

eprasa.pl 3b659cc28a



bezkompromisowe (jak na soundbarowe zwyczaje) sekcje kanałów lewego, prawego i centralnego, w każdym pracuje dwudrożny układ trzech przetworników – pary 5-cm nisko-średniotonowych z 19-mm kopułką wysokotonową. Do tego dochodzi sekcja subniskotonowa, pracująca na rzecz wszystkich kanałów – dwa 10-cm przetworniki umieszczone na górnej ściance. I tyle by naprawdę wystarczyło… ale przecież bez dodatkowych, choćby skromnych kanałów sufitowych nowoczesny, wysokiej jakości soundbar się nie obejdzie, więc presji tej ulega również Bowers, instalując w tym celu dwa 5-cm przetworniki (w roli szerokopasmowych) na górnej ściance.

W zestawie nie ma pilota, ale przygotowano sposób, aby nauczyć Panoramę rozumienia komend z innych sterowników, czyli oczywiście aplikację mobilną, od której całą zabawę należy zacząć.

Ten, kto sądzi, że aplikacja otworzy worek z zaawansowanymi ustawieniami, konfiguracjami, kalibracjami, srodze się zawiedzie… ale wielu innych się ucieszy. Obsługa Panoramy 3 ma być bowiem przede wszystkim prosta i przyjemna. Nie znajdziemy nawet przełącznika trybów przestrzennych. To podejście awangardowe, ryzykowne, można dużo przegrać, ale



Przetworniki w kanałach sufitowych są szerokopasmowe, mają taką samą średnicę jak przetworniki nisko-średniotonowe na przedniej ściance, ale nieco inną konstrukcję



Dwa przetworniki niskich częstotliwości też zainstalowano na górnej ściance, tym razem nie ze względu na kierunek promieniowa, ale dostępne miejsce



jednostek nisko-średniotonowych/szerokopasmowych (?) w towarzystwie tylko jednej kopułki wysokotonowej

eprasa.pl 3b659cc28a

można też wygrać. Bowers pozwala tylko na regulację tonów niskich i wysokich. Jakie są więc algorytmy, według których soundbar przetwarza różne typy sygnałów? Tego dokładnie nie wiemy, ale coś postaramy się wydedukować. Na wstępie przyjmujemy, że stereo to stereo, a kino domowe to przestrzeń wirtualna. Bez kombinowania. W sferze kina domowego możliwe jest dekodowanie formatów Dolby Atmos, Dolby Digital i Dolby True HD.

Generacja 3 to pierwsza Panorama tak szczodrze obdarowana systemami strumieniowymi. Jest więc Spotify Connect i Apple AirPlay 2; integracja z serwisem Tidal musi się odbywać za pośrednictwem aplikacji mobilnej Bowersa (nie ma więc najnowszego Tidala Connect). Gdyby sieć nas zawiodła, z pomocą przyjdzie Bluetooth wyposażony w dekodowanie aptX oraz AAC.

Podstawowym złączem jest HDMI z kanałem zwrotnym eARC, dodatkowym – optyczne, oczywiście kluczowy jest przewodowy LAN, a znajdujące się obok USB pełni tylko funkcje serwisowe.

Harman Kardon CITATION MULTIBEAM 1100

MultiBeam 1100 jest kolejnym samowystarczalnym soundbarem, poradzi sobie bez żadnego towarzystwa, co oznacza zintegrowane moduły niskotonowe i układ zdolny do kreowania wirtualnej przestrzeni wielokanałowej.

Pomysł serii Citation opiera się jednak na kompleksowym usieciowieniu oraz wzajemnym połączeniu wszystkich urządzeń. Pracę z każdym z nich zaczynamy od podłączenia do Wi-Fi (albo LAN). Mamy wówczas dostęp do muzyki i systemów multiroom. Jedną z najistotniejszych funkcji już w kontekście soundbarów Citation jest możliwość łączenia kilku urządzeń w systemach wielokanałowych. Dlatego w serii Citation są też subwoofery i głośniki, które można zastosować w kanałach efektowych, uwalniając listwę od wirtualnej gimnastyki.

Konfiguracja kanałów i przetworników wymyka się typowym schematom; bez informacji od samego producenta (a te są w tym zakresie skąpe) trudno przesądzać, w jakich kanałach pracują poszczególne przetworniki. Zresztą w wielu soundbarach takie jednoznaczne przyporządkowanie nawet nie zachodzi – przetworniki zmieniają swoje funkcje albo pełnią różne jednocześnie. W centrum zainstalowano 25-mm kopułkę wysokotonową, a po każdej jej stronie znajdują się trzy owalne przetworniki nisko-średniotonowe. Prawdopodobnie najbliższe tworzą z kopułką sekcję kanału centralnego, ale czy kolejne pary są tandemami szerokopasmowych dla kanałów lewego i prawego? Prawdopodobnie wszystkie biorą udział w przetwarzaniu niskich częstotliwości dowolnego kanału, nie ma bowiem wyspecjalizowanych przetworników niskotonowych, a wówczas taka „solidarność" zapewnia największą wydajność. Na samych skrajach są kolejne kopułki wysokotonowe umieszczone w falowodach. Czy to przetworniki kanałów efektowych bocznych, czy część sekcji kanałów przednich – lewego i prawego? Najprawdopodobniej pełnią obydwie funkcje, w zależności od dostarczonego sygnału i wybranego trybu. A skoro to soundbar „atmosowy", więc pojawiają się też – typowo dla nich, na górnej ściance – szerokopasmowe przetworniki kanałów sufitowych.

Harman Kardon sięgnął po gotowe rozwiązanie Google Home, w którym skorzystamy także z zalet strumieniowania Chromecast oraz asystenta początkowej konfiguracji. Harman Kardon udostępnia również applowski protokół AirPlay i uniwersalny Spotify Connect. A gdyby padła sieć, soundbar obsłuży także połączenia Bluetooth.

Podczas gdy konkurenci starają się zainstalować choćby mały i prosty wyświetlacz, Harman Kardon funduje nowoczesną, kolorową, a do tego jeszcze dotykową matrycę! Obsługa listwy jest bardzo wygodna, poszczególnym wejściom towarzyszą efektowne graficzne ikony.

Dotykowy sterownik uzupełniono dwoma klasycznymi przyciskami regulacji głośności – Harman Kardon przytomnie zauważył, że takie tradycyjne elementy sprawdzą się jednak (w tej roli) najlepiej. Oprócz wyświetlacza są jeszcze (ulokowane już nieco niżej, z przodu) cztery wielokolorowe diody. To znowu dobry pomysł, bo siedząc w fotelu, trudno będzie dojrzeć wyświetlacz, a proste „znaki" świetlne będą wystarczające dla sygnalizacji podstawowych zadań.

Multibeam 1100 ma jedno wejście i jedno wyjście (z eARC) HDMI, złącze optyczne, sieciowe LAN i USB (tylko do zadań serwisowych).

Obsługuje sygnały Dolby Atmos, są też dekodery Dolby Digital, Dolby True HD, nie ma natomiast rodziny DTS. Nad efektami wirtualnymi pracują własne systemy – procesory oraz układ przetworników o nazwie Multibeam. Jest układ automatycznej kalibracji (w soundbarach wciąż rzadki), chociaż w wersji z mikrofonami w samej listwie – nie tak doskonały, jak z mikrofonem umieszczonym w miejscu odsłuchowym. Harman Kardon nie przygotował własnej aplikacji mobilnej, jednak w komplecie dostajemy tradycyjny, wygodny pilot, a listwa ma też możliwość uczenia się komend z innych sterowników (podczerwień). ■

Andrzej Kisiel

eprasa.pl 3b659cc28a

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



do 6* wydań gratis!

* Cena prenumeraty rocznej wynosi 163,90 zł.
Przy zamówieniu prenumeraty dwuletniej w cenie 268,20 zł
oszczędność wynosi równowartość sześciu wydań „Młodego Technika”

Wszystkie opcje prenumeraty i e-prenumeraty znajdziesz na stronie

www.UlubionyKiosk.pl

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

eprasa.pl 3b659cc28a



Krajobraz

Nadmorskie niebo

Caine Hammond opowiada o swoich długich ekspozycjach nad morzem

Moje zainteresowanie fotografią rozpoczęło się podczas służby w Królewskiej Marynarce Wojennej, gdzie ukończyłem krótki kurs fotografii wywiadowczej. Po zakończeniu służby zainteresowałem się fotografią krajobrazową, goniąc za zachodami słońca, aby uchwycić żywe kolory i piękno otaczającej mnie przyrody. Uwielbiam spędzać czas na uwiecznianiu scen na wybrzeżu Suffolk. Moja pasja do fotografii krajobrazowej pogłębiła się, gdy przekonałem się, że istnieje wiele pięknych miejsc w mojej okolicy do uchwycenia – a kiedy ograniczenia pandemiczne złagodnieją, będę podekscytowany podróżą do nowych miejsc. Dreszczyk emocji związany z odkrywaniem wspaniałych plenerów w celu zrobienia zdjęcia, przebywanie na świeżym powietrzu i bycie częścią natury to powody, dla których kocham fotografować krajobrazy. Tworzenie wspaniałych zdjęć pejzażowych z długimi czasami naświetlania wymaga cierpliwości i zrozumienia, ale jest to prosta technika oparta na podstawowych ustawieniach, które są dostępne w większości aparatów. Wystarczy ją opanować.
Instagram: @cainehammondphotography

KREATYWNE fotografowanie



1

Ustawienia i sprzęt
Statyw, filtr ND (np. 10-stopniowy) i pilot zdalnego sterowania migawką są niezbędne do fotografowania z długim czasem naświetlania w ciągu dnia lub w czasie złotej godziny. Należy utrzymywać niską czułość ISO 100 i przysłonę w zakresie od f/11 do f/13. W zależności od pożądanego efektu i światła, spróbuj stosować czasy otwarcia od 30 do 180 s.

2

Złote proporcje
Kompozycja jest jednym z najważniejszych elementów fotografii krajobrazowej. Ja korzystam z zasady trójpodziału i złotej spirali. Jednak świat przyrody może nie zawsze zachowywać się tak, jak chcesz! Bądź kreatywny i wykorzystaj interesujący Cię temat. Trzymaj horyzont prosto!

3

Żywe kolory
Nic tak nie ożywia nieba na zdjęciu, jak zachód słońca. Oświetlając niebo, słońce odbija się od obiektów na pierwszym planie, w tym tafli wody, tworząc pomarańczową poświatę. Kalkulacja i planowanie są niezbędne, aby mieć pewność, że znajdziesz się we właściwym miejscu o właściwym czasie.

4

Ustaw dobrze statyw
Upewnij się, że wszystkie zaciski są dokręcone i że znajduje się on w stabilnej pozycji. Gdy używam statywu na piasku, zawsze upewniam się, że nogi są wystarczająco głęboko osadzone, aby zapobiec osuwaniu i późniejszym drganiom aparatu. Niektóre statywy mają hak, na którym możesz zawiesić plecak, aby go obciążyć.

5

Uchyć ruch
Aby uzyskać na zdjęciu mleczną wodę i rozmyte chmury, musisz trzymać migawkę otwartą tak długo, jak to możliwe bez prześwietlania zdjęcia – może to wymagać kilku prób i błędów. Dynamika wody i chmur podczas naświetlania tworzy wspaniały efekt!

NOWOŚCI W ULUBIONYM KIOSKU

KSIĄŻKI Z RABATEM DO 30%



Zobacz pełną ofertę – ponad 500 tytułów!

Zamów wygodnie na UlubionyKiosk.pl

eprasa.pl 3b659cc28a