młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

RAPORT: Metropolie jak z utopii
Miasto doskonałym wynalazkiem jest

nr 2. luty 2023
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

ATOM NADZIEI

Nuklearny podmuch optymizmu

Fizyka w szkole – nowy cykl MT
Sprawdź sam, jak działa światłowód

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976236 02
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

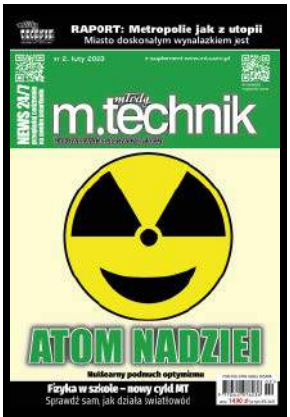
• **Kontakt z redakcją:**
e-mail: mt@mt.com.pl
http://www.mlodytechnik.pl
http://facebook.com/magazynMlodyTechnik

• **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 59 59
e-mail: prenumerata@ruch.com.pl

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

eprasa.pl bcebd4d4f2



Temat okładkowy

Nowa generacja reaktorów, mini-reaktory, przetwarzanie paliwa z malejącą ilością niebezpiecznych odpadów, i w końcu – synteza termojądrowa. W rozwoju technik pozyskania energii z atomu sporo się dzieje. Czy szumnie zapowiadane przełomy dadzą realne efekty?

Drugi oddech atomu

Energia jądrowa powraca do łask? Na razie, wydaje się, że tak, ale zobaczymy jak długo ten optymizm potrwa. W każdym razie, w Polsce nastawienie opinii publicznej jest znacznie lepsze niż dekadę lub dwie temu.

Mowa o badaniach, które ukazały w listopadzie 2022 r., na krótko przed tym, gdy zaczęliśmy przygotowywać te wydanie „Młodego Technika". Z sondażu pracowni United Surveys dla RMF FM i „Dziennika Gazety Prawnej" wynikało, że 83,4 proc. ankietowanych Polaków popiera budowę elektrowni jądrowych w Polsce.

Przyczyną wzrostu poparcia dla energetyki nuklearnej w naszym kraju, zapewne nie jest jedynie kryzys energetyczny, lecz także wzrost wiedzy naszego społeczeństwa na temat technik pozyskiwania energii z rozszczepiania jąder atomowych. Lubimy, przynajmniej, w to wierzyć i wierzyć również w to, że nasze czasopismo ma w tym swój skromny udział. W końcu o energetyce jądrowej, reaktorach, perspektywach jej rozwoju, teraźniejszości i przyszłości, pisaliśmy w MT nie raz, nie dwa.

83 proc. Polaków popiera elektrownie jądrowe

Także i tym razem, wracając do tematu z nowymi informacjami, staramy się edukować. Dlatego poświęcamy jeden z artykułów w całości obalaniu mitów na temat atomu, narosłych i wciąż pokutujących w niektórych kręgach. Chcemy również przybliżyć od strony technicznej projekty reaktorów, które mają powstać w Polsce, zarówno projektu amerykańskiego jak i koreańskiego. Plus kwestia małych reaktorów modułowych, w których projekty również polskie podmioty gospodarcze i naukowe są zaangażowane.

Zwykle, gdy przerabiamy temat energetyki jądrowej, nieuchronną konsekwencją jest powiedzenie przynajmniej kilku zdań na temat kolejnego kroku – energii syntezy termojądrowej. Jak do tej pory, a trwa to od ok. połowy XX wieku, jest to rzecz nieuchwytna dla naszej nauki i techniki. W grudniu media obiegła informacja z laboratorium Lawrence'a Livermore'a o uzyskaniu dodatniego bilansu z reakcji plazmy rozgrzanej przez wysokoenergetyczne wiązki laserowe. Wszelako, ponieważ o różnego rodzaju „przełomach w fuzji" słyszeliśmy lub czytaliśmy już nie raz, należałoby i tym razem zachować ostrożność.

Nie zmienia to jednak ogólnego wrażenia, że atom złapał drugi oddech. Myślimy, że warto mu kibicować.

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. 89

eprasa.pl bcebd4d4f2

STAŁY KONKURS

Active Reader

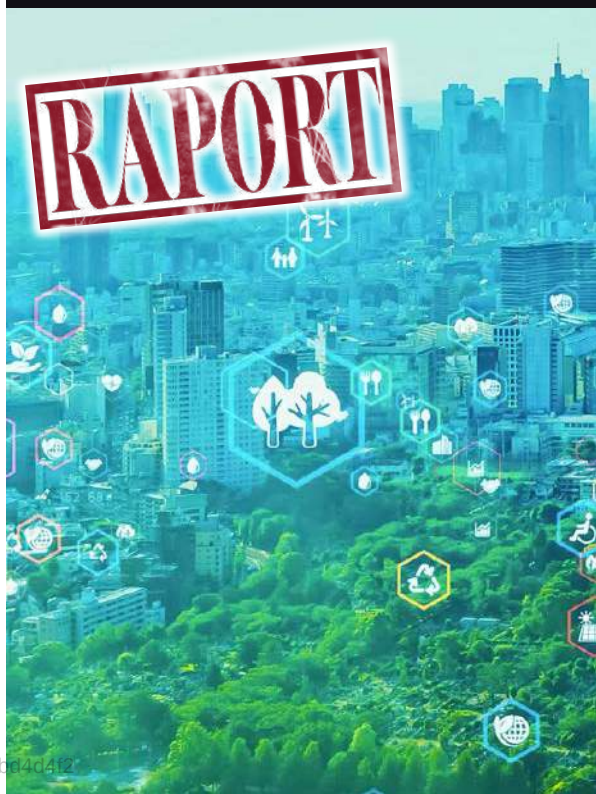
Supernagrody!

Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE

NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA

Na świecie działa prawie pół tysiąca reaktorów jądrowych, które łącznie dostarczają około 10 procent światowej energii elektrycznej. Jest to wydajne i bezemisyjne źródło energii. W dodatku bezpieczne, o wielokrotnie niższym wpływie na zdrowie ludzi niż np. energetyka węglowa. Wypada mieć nadzieję, że Polska wreszcie dołączy do nuklearnego klubu, jak głoszą zapowiedzi i plany.



eprasa.pl bcebd4d4f2

ATOM NADZIEI 23

Metropolie jak z utopii 44

Spis treści

Temat numeru: ATOM NADZIEI – Nuklearny podmuch optymizmu

24 • Małe reaktory – wielkie nadzieje. Atom z taśmy fabrycznej
31 • Nieuchwytna fuzja termojądrowa. Czy odpalimy sobie nasze własne słońce?
36 • Energia jądrowa blisko Polski jak nigdy dotąd. Kiedy ruszą biało-czerwone rozszczepienia?
39 • Odtrutka na przekłamania i mity jądrowe. Kto wierzy w bajki, ten ma kłopoty z zasilaniem

Technika

8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych

Horyzonty mgłą spowite
17 • Telskop Webba kontra znana nam kosmologia. Wysadzanie Wszechświata w powietrze
20 • Czy AI nie pozwoli odejść zmarłym? Dla jednych żałoba 2.0 – dla innych upiorny pomysł
44 Raport MT: Miasto to wciąż doskonały wynalazek, tylko... Metropolie jak z utopii marzycieli

m.technik

55 e-Technologie: Rodzi się internetowa przeglądarka przyszłości. Okno na internet, pytanie tylko na jaki i który internet?

Szkoła

58 Chemia inna niż w szkole: Pogodna siostra (1)
62 Fizyka w szkole: Jak działa światłowód? (1). Przesył informacji
64 Matematyka z ludzką twarzą: Lekcje piastowskie. Matematyka okrągłości
68 MT studiuje: Inżynieria wzornictwa przemysłowego
70 Edukacja przez szachy: Agnieszka Brustman – polska Beth Harmon

Klub i Szkoła Wynalazców
76 • Szkoła Wynalazców - dozwolone do lat 15
77 • Klub Wynalazców - bez ograniczeń wieku
78 • Vademecum Młodego Wynalazcy

Na warsztacie
82 • Praktyczne skarbonki do zbiórek publicznych
86 • Konkurs „As majsterkowania”
88 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie

Odkryj historię wynalazków
90 • Rurociągi
94 • Rodzaje rurociągów

Hobby

95 Akademia audio: Bang & Olufsen BEOLAB 90. Kierunek ma znaczenie

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

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

List miesiąca

nagroda:
30 punktów AR
Szczegóły na stronie 2

Szkodliwość lamp LED-owych

Dziękuję „Młodemu Technikowi" za poruszenie w wydaniu z grudnia 2020 tematu szkodliwości LED-ów. Mało się o tym mówi a temat zasługuje na szersze rozpowszechnienie.

Prawdą jest, że diody elektroluminescencyjne (LED) zużywają do 95 proc. mniej energii niż ich żarowe odpowiedniki. Zarazem jednak:

- *diody LED nie emitują promieniowania w bliskiej podczerwieni, które jest niezbędne dla zdrowia;*
- *emitują duże ilości światła niebieskiego, które zakłóca rytm snu i z czasem może przyczynić się do chorób oczu.*

Za jedną z z zalet lamp LED uznaje się to, że są chłodniejsze w dotyku. Jest to jednak część wynikającego z ich stosowania problemu. Nie emitują bowiem promieniowania w zakresie bliskiej podczerwieni. Ten rodzaj promieniowania pochodzi w naturze ze Słońca. Jest również emitowany przez żarówki i lampy halogenowe. Ciepło w zakresie bliskiej podczerwieni jest ważne dla zapewnienia dobrego zdrowia. Przenika głęboko do skóry, nawet przez ubranie. Światło bliskiej podczerwieni aktywuje mitochondrialne nośniki energii ATP. Ponadto kiedy ta forma światła dociera do siatkówki, pobudza jej komórki do naprawy i regeneracji. Światło LED nie jest w stanie tego zrobić. Dlatego nie powinno być głównym źródłem światła dla żywych stworzeń w dłuższych okresach.

Innym problemem związanym z lampami LED jest ogromna ilość generowanego przez nie niebieskiego światła. Niebieskie światło to światło o najkrótszej długości fali w spektrum widzialnym. Jest ono dobrze zbadane i powszechnie uznawane za szkodliwe dla oczu. Niebieskie światło silnie promieniuje z ekranów LCD (nowoczesne telewizory, komputery, telefony, tablety). Być może słyszeliście ostrzeżenia, że długie wpatrywanie się w ekrany wieczorami może zakłócić sen. Niebieskie światło reguluje produkcję melatoniny. Dlatego odstawienie ekranów na dwie godziny przed snem może skutkować lepszym snem. Światła LED w naszym otoczeniu mają ten sam efekt. Światła są zazwyczaj włączone między zmierzchem a snem. Spędzenie całego wieczoru w środowisku oświetlonym lampami LED może zakłócić sen tak samo jako długotrwałe wpatrywanie się w ekrany urządzeń elektronicznych.

ANSES, francuska agencja ds. żywności, środowiska i bezpieczeństwa pracy, opublikowała w ostatnich latach raport zatytułowany (w języku polskim) – „Systemy oświetleniowe wykorzystujące diody elektroluminescencyjne: kwestie zdrowotne do rozważenia", który opisuje szeroko potencjalne problemy spowodowane przez oświetlenie LED.

Pełny raport jest dostępny tylko w języku francuskim, ale streszczenie raportu (w języku angielskim) wystarczająco jasno podaje, że zagrożenia związane z używaniem niektórych lamp LED są dobrze zidentyfikowane. W konkluzji autorzy piszą, że powoduje to obawy o zdrowie dla populacji ogólnej i dla profesjonalistów. „Kwestie najbardziej niepokojące zidentyfikowane przez Agencję dotyczą oka ze względu na toksyczne działanie niebieskiego światła i ryzyko olśnienia" – czytamy w raporcie. Autorzy dodają, że niebieskie światło niezbędne do uzyskania białych diod LED powoduje „toksyczny stres" dla siatkówki.

Niebieskie światło powoduje fotochemiczne ryzyko dla oka, czytamy w raporcie dalej. Poziom tego ryzyka zależy od skumulowanej dawki niebieskiego światła, na które dana osoba była narażona, co jest zazwyczaj wynikiem ekspozycji o niskiej intensywności powtarzanej przez długie okresy. „Niebieskie światło jest (...) uznane za szkodliwe i niebezpieczne dla siatkówki, w wyniku komórkowego stresu oksydacyjnego" – piszą eksperci ANSES w raporcie, dodając, że szczególnie zagrożone są trzy grupy społeczne – dzieci, ludzie, ze względów medycznych szczególnie wrażliwi na światło, oraz pracownicy biurowi pracujący przy urządzeniach elektronicznych w sztucznie oświetlonym środowisku.

eprasa.pl bcebd4d4f2

Kolejnym wielkim zagrożeniem, o którym mówi raport, jest oślepianie. Stwierdzono, że w przypadku oświetlenia wewnętrznego panuje powszechna zgoda co do tego, że luminancja wyższa niż 10 tysięcy cd/m² (kandeli na metr kwadratowy) powoduje dyskomfort wzrokowy niezależnie od położenia jednostki oświetleniowej w polu widzenia. Ponieważ powierzchnie emisyjne diod LED są silnie skoncentrowanymi źródłami punktowymi, luminancja każdego pojedynczego źródła może być tysiąc razy wyższa niż granica dyskomfortu.

W raporcie stwierdzono, że europejska norma bezpieczeństwa fotobiologicznego (EN 62471) wydaje się być źle dostosowana do systemów oświetleniowych wykorzystujących diody LED, a zunifikowany wskaźnik olśnienia stosowany dla innych rodzajów oświetlenia jest nieodpowiedni dla diod LED.

Producentów i projektantów systemów oświetleniowych wykorzystujących diody LED zachęca się w podsumowaniu raportu do stosowania dodatkowych rozwiązań optycznych lub dyfuzorów, na przykład po to, aby wiązki światła emitowane przez diody LED nie były bezpośrednio widoczne, w celu uniknięcia olśnienia.

Ogólnie mówiąc, po pierwszym zachłyśnięciu się LED-ami przychodzi refleksja i coraz silniejsza presja na producentów, by wzięli pod uwagę zdrowie i bezpieczeństwo użytkowników.

Maria Hurkowska, Lyon

Dlaczego nowoczesne auta są tak trudne i skomplikowane w serwisie i naprawie?

W grudniowym „Młodym Techniku" pisaliście o prawie do naprawy i jego ograniczaniu. Chciałbym uzupełnić ten temat o kilka uwag dotyczących wyłącznie samochodów.

Wiadomo, że chodzi o większy zarobek, o pieniądze.

Części są umieszczone w trudno dostępnych miejscach i wymagają specjalnych, trudno dostępnych dla zwykłych obywateli, a nawet warsztatów, narzędzi. Jeszcze w modelach z lat 90. poprzedniego wieku do wymiany wielu części wystarczyła chęć, śrubokręt, jeden klucz lub podobne proste narzędzie i odrobina wiedzy mechanicznej i może sporo siły, bo jak sobie przypomnę wykręcanie zapieczonych świec w moim starym Fordzie Sierra... Pomaga też WD.

Wymiana świec w niektórych późniejszych modelach była znacznie bardziej skomplikowana. Trzeba czasem wymontować spory kawałek silnika, a niekiedy nawet trzeba wymontować cały silnik, bo nie da się tego zrobić grzebiąc tylko pod maską.

Panuje powszechne przekonanie, że to celowe utrudnienia rzeczy, które nie muszą być tak skomplikowane. Chodzi o to, by nikt tak jak dawniej nie próbował nawet wymieniać świec, filtrów paliwa, żarówek w reflektorach, akumulatorów i podobnych części u siebie w garażu, ale musiał z każdym drobiazgiem udać się do serwisu, autoryzowanego ma się rozumieć, bo na tym zarabia branża samochodowa równie dobrze, a może nawet lepiej niż na sprzedaży.

Taka jest obiegowa opinia.

Spójrzmy jednak na to od nieco innej strony. Ludzie przecież nie nabywają samochodów na podstawie informacji o tym, jak łatwo je naprawić. Ludzie kupują samochody ze względu na cenę, wygodę i wyposażenie. Punkt „łatwy do naprawy" nie jest nawet w pierwszej dziesiątce motywacji stojących za kupowaniem aut. Może nawet nie w pierwszej setce rzeczy, o których konsumenci myślą przy zakupie samochodu. Skoro nie myślą o tym kupujący, to dlaczego producenci mieliby się tym przejmować?

Inaczej jest w przypadku producentów samochodów ciężarowych. Ponieważ duże ciężarówki z silnikiem diesla są dobrem, które będzie posiadane przez co najmniej dziesięć lat i będzie regularnie konserwowane, pojazdy muszą być zbudowane tak, aby były łatwe w obsłudze, ponieważ szefowie flot kładą nacisk na łatwą obsługę techniczną przy zakupie. Czyli robią to, czego nie robią kupujący samochody osobowe.

Gdyby podejście klientów się zmieniło, to z pewnością producenci musieliby dostosować się i konfigurować auta w ten sposób, by były łatwiejsze do naprawy. Ale za to trzeba byłoby zapewne ekstra zapłacić. I tak koło biznesu się kręci.

Marek Suszyński, Wschowa

Od Redakcji:
Autorów opublikowanych listów, którzy są prenumeratorami MT, nagradzamy płytami z najwyższej półki. Mamy ponad 100 tytułów wspaniałych albumów muzycznych.
Prosimy Autorów listów, aby z zestawu „Płyty z najwyższej półki", publikowanej w każdym wydaniu miesięcznika „Audio", wybrali płytę dla siebie i napisali do redakcji (e-mail: redakcja@mt.com.pl) list zawierający: tytuł wybranej płyty (Autor **Listu miesiąca** ma prawo do nagrody w postaci **3 płyt** wybranych z ww. listy); numer prenumeratora MT.
Wybraną płytę wyślemy wraz z przesyłką najbliższego numeru MT.

eprasa.pl bcebd4d4f2

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

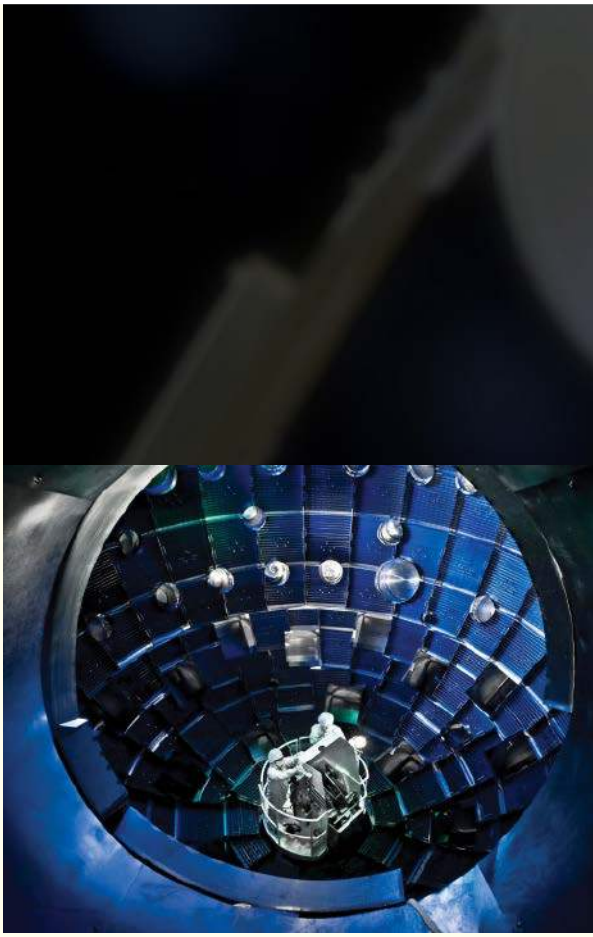
ELEKTROMOBILNOŚĆ

Tesla Semi pokonuje 800 km z pełną paką

Tesla Semi, elektryczna ciężarówka firmy Elona Muska, ukończyła pierwszą 800-kilometrową podróż z pełnym ładunkiem. Konstrukcja, która Tesla zaprezentowała jeszcze w 2017 roku, do produkcji miała trafić w 2019 roku. Jednak projekt opóźniał się już wiele razy. Wiadomość o udanym teście na długiej trasie przy pełnym załadowaniu jest traktowana jako przełom w rozwoju Tesli Semi, która oficjalnie wchodzi na rynek.

W 2020 roku Musk przełożył premierę rynkową ciężarówki na 2021 rok. Potem nastąpiły kolejne opóźnienia. Firma miała problem z wyprodukowaniem wystarczającej liczby akumulatorów Tesla 4680, które wykorzystywane są również w samochodach osobowych. Semi potrzebuje pięciu takich akumulatorów, jakie są stosowane pojedynczo w autach osobowych. Przy cenie ciężarówki niższej niż pięć osobowych Tesli podawało to w wątpliwość ekonomiczność projektu z punktu widzenia firmy. Wygląda jednak, że teraz Tesla już się zdecydowała na produkcje i sprzedaż Semi.

Sens używania elektrycznej ciężarówki zależy od relacji ceny energii elektrycznej do ceny paliwa płynnego. Według strony Tesli koszt przejechania mili to wydatek energetyczny mniej niż 2 kWh. Elon Musk, prezes Tesli twierdził ostatnio, że elektryczna ciężarówka będzie konkurencyjnym środkiem transportu ciężkiego, gdyż, jak wyliczył przejechanie jednej mili w Tesli Semi kosztować będzie 1,26 dol. W standardowej ciężarówce taki koszt to 1,51 dolara. To rachunek dla USA. W innych krajach kształtuje się inaczej. Ponadto zależy od zmiennych cen, zwłaszcza ropy naftowej. ■



Naukowcy z Narodowego Laboratorium Lawrence'a Livermore'a ogłosili, że dzięki reakcji fuzji jądrowej wytworzyli więcej energii niż włożyli. Według oficjalnego komunikatu, ich eksperyment, polegający na użyciu „największego na świecie i mającego najwyższą energię systemu laserowego" w znajdującym się na terenie laboratorium ośrodku National Ignition Facility do rozgrzewania niewielkich kapsuł z paliwem deuterowo-trytowym, wygenerował o 20 proc. więcej energii niż używa się do zasilenia systemu.

Marvin Adams, zastępca administratora ds. programów obronnych w amerykańskiej Narodowej Administracji Bezpieczeństwa Nuklearnego, powiedział w komunikacie, że lasery laboratorium wprowadziły 2,05 megadżuli (MJ) energii do celu, który następnie wyprodukował 3,15 MJ energii termojądrowej. Jeśli jednak chodzi o dodatni bilans energii, to sprawa nie końca jest jasna, gdyż przełomy dotyczące nadwyżki energii z reakcji syntezy termojądrowej wykorzystującej układ wiązek lasowych laboratorium

eprasa.pl bcebd4d4f2

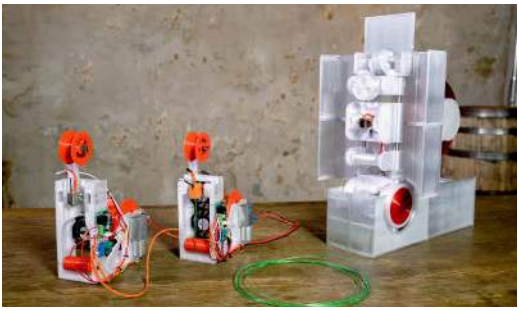
SYNTEZA TERMOJĄDROWA

Kolejny ważny krok na drodze do kontrolowanej i wydajnej fuzji

Lawrence'a Livermore'a ogłaszało w ostatniej dekadzie co najmniej dwa razy, w 2013 roku i 2021 roku. Wynik energetyczny zależy m.in. od sposobu obliczania stosunku energii włożonej do energii uzyskanej. Jeśli np. weźmie się układ szeroko pojęty, związany z funkcjonowaniem całości laboratorium, to bilans wciąż może nie być korzystny. Jeśli jednak ograniczyć się do energii samej wiązki i energii wygenerowanej przez paliwo, to bilans rzeczywiście wygląda dobrze.

Skoro badacze zdecydowali się z dość dużym rozgłosem, zakomunikować swoje nowe wyniki, to mimo wszystkich wątpliwości, oznacza, że został zrobiony duży krok naprzód w dziedzinie badań nad fuzja termojądrową. Droga do zbudowania komercyjnych instalacji kontrolowanej energii termojądrowej jest jeszcze długa. Naukowcy mówią najczęściej o 50–60 latach, zanim powstaną pierwsze użytkowe siłownie oparte na fuzji. ■

eprasa.pl bcebd4d4f2



RECYKLING

Maszyna przetwarzająca plastikowe butelki na materiał do druku 3D

Dwóch młodych wynalazców, Reiten Cheng i Swaleh Owais skonstruowało urządzenie Polymorfer, będące zarazem drukarką 3D jak też systemem recyklingu plastikowych butelek PET. Głównym ich osiągnięciem było opracowanie nowatorskiego systemu rozdrabniania tworzywa i precyzyjnego doboru temperatury, która zmienia konsystencję tworzywa.

Koncepcja działania tego urządzenia jest stosunkowo prosta. Za pomocą nożyc odcina się dno butelki PET na napoje. Ta następnie trafia do Polyformera, gdzie tnie się ją na kawałki. Kolejny etap to podgrzewanie pasków tworzywa do stanu dającej się tłoczyć masy, która staje się materiałem do druku 3D wydobywającym się z dyszy. Według podawanych przez konstruktorów informacji, Polyformer może przekształcić standardową plastikową butelkę o pojemności pół litra kwarty na 20 gramów użytecznego materiału addytywnego.

Twórcy Polyformera nie opatentowali swojego projektu. Postanowili udostępnić go w formule open source dla każdego, kto chciałby zbudować sobie własne urządzenie tego typu. Kod CAD systemu oraz instrukcje budowy dostępne są na stronie zespołu konstrukcyjnego Chenga i Owaisa na platformie Discord. ■

69 – to jedyna liczba, której druga potęga (4761) oraz potęga trzecia (328509) zawierają łącznie wszystkie cyfry od 0 do 9, każdą tylko jeden raz.

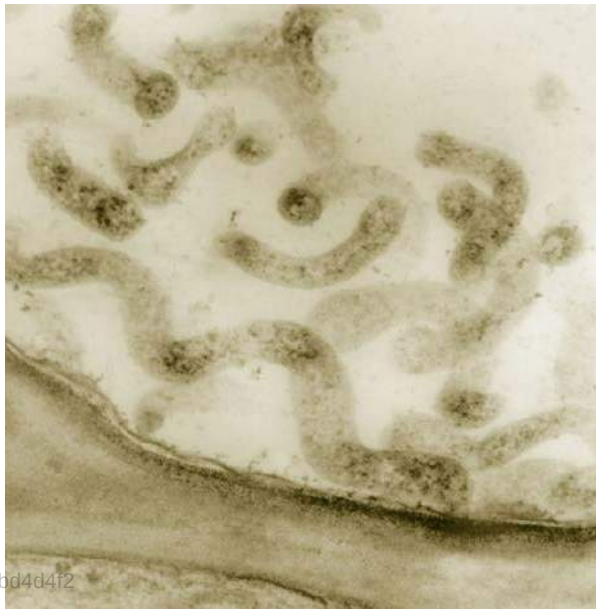
BIOTECHNOLOGIE

Sztuczne życie zaczęło się poruszać

Japońscy naukowcy zaprojektowali sztuczną formę życia, która jest w stanie samodzielnie się poruszać. Udało im się to dzięki wprowadzeniu odpowiadających za ruch białek pochodzących z bakterii, do struktury prostej syntetycznej bakterii, która normalnie nie może się poruszać. Zabieg ten spowodował, że syntetyczna forma życia zmieniła kształt i stała się mobilna.

Syntetyczne mikroorganizmy są znane już od początku ubiegłej dekady. W 2010 r. udało się po raz pierwszy stworzyć taką formę życia, wykorzystując chromosomy składające się z czterech substancji chemicznych i zaprojektowane przy użyciu komputera. W kolejnych latach sztuczne organizmy zyskiwały dzięki badaczom możliwość wzrostu i podziału. Teraz dzięki uczonym z Metropolitarnego Uniwersytetu w Osace, sztuczny organizm, znany pod nazwą syn3, zyskał możliwość poruszania się.

Publikacja na ten temat ukazała się w czasopiśmie „Science Advances". „Można powiedzieć, że nasz syn3 jest 'najmniejszą mobilną formą życia' wyposażoną w zdolność do samodzielnego poruszania się", zauważa w publikacji profesor Makoto Miyata, członek zespołu badawczego z uczelni w Osace. „Badanie najmniejszej na świecie bakterii z najmniejszym aparatem ruchowym może być wykorzystane do opracowania mechanizmów napędowych dla mikro-robotów naśladujących komórki lub silników opartych na białkach". ■



eprasa.pl bcebd4d4f2

ROBOTY

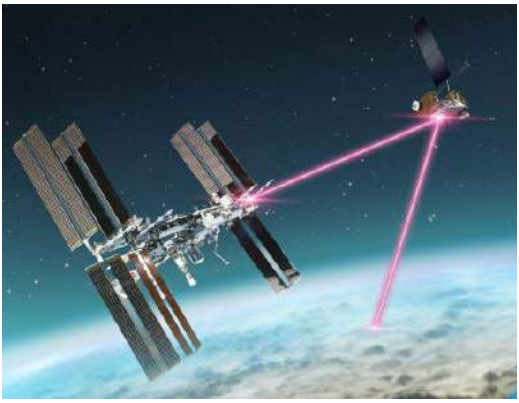
Policja w San Francisco zdobywa uprawnienia do zabijania za pomocą robotów

Policja w San Francisco otrzymała prawo do używania robotów do zabijania ludzi w niektórych sytuacjach nadzwyczajnych. Wprowadzone przez władze miasta przepisy podkreślają, że chodzi o „wyjątkowe" i „ekstremalnie rzadkie" przypadki, np. siły policyjna będą mieć do czynienia z atakami napastników strzelających masowo do ludzi albo terrorystów-samobójców z bombami. Jednak pomimo tych zapewnień nowe regulacje były ostro krytykowane i przyjmowane z ogromnym niepokojem. Ciało nadzorcze miasta (Board of Supervisors) wstrzymało kilka dni później pozwolenie na takie użycie robotów przez policję, jednak jest to jedynie zawieszenie a nie odrzucenie tych przepisów.

Policja w mieście San Francisco pozyskiwała od 2010 roku roboty do pomocy w wykonywaniu zadań. Ich łączna liczba od początku wynosiła siedemnaście, z czego dwanaście jest wciąż „na służbie". Jak podaje rzecznik lokalnej policji, maszyny te potrafią „brać udział w akcjach zatrzymywania przestępców, w zdarzeniach krytycznych, sytuacjach wyjątkowych, realizować inspekcje podejrzanych urządzeń" i nie tylko. Jednak, jak podkreśla rzecznik, żaden z policyjnych robotów nie został wyposażony w sprzęt mogący zabić. Nowe przepisy mogą to zmienić. Jeden z robotów na wyposażeniu policji Remotec F5A potrafi m.in. wchodzić po schodach, podnosić ponad 40 kilogramów ładunku, pokonywać krawężniki, dokonywać oględzin w miejscu zagrożeń i samoczynnie prostować się po przewróceniu.

Choć policja zapewnia, że nie ma planów wyposażenia robotów w broń, to jednocześnie nie wyklucza, że maszyny będące w jej arsenale mogłyby być wyposażane w ładunki wybuchowe w celu wysadzania w powietrze struktur, w których ukrywają się agresywni podejrzani lub wykorzystywane do obezwładniania napastników, którzy mogliby zagrażać życiu przedstawicieli organów ścigania. Robota, który za pomocą materiałów wybuchowych unieszkodliwił napastnika, który postrzelił pięciu policjantów użyła po raz pierwszy w 2016 r. policja w Dallas, w Teksasie. Jednak przegłosowane w San Francisco uprawnienia, to pierwsze przepisy regulujące takie przypadki z góry. ■

eprasa.pl bcebd4d4f2



TELEKOMUNIKACJA

Rekord prędkości orbitalnego laserowego internetu

Niewielki satelita opracowany przez inżynierów z MIT ustanowił nowy rekord w transmisji danych między orbitą a Ziemią. System TeraByte InfraRed Delivery (TBIRD) wykorzystuje laser do przesyłania danych z prędkością do 100 gigabitów na sekundę. Dla porównania satelitarna usługa Starlink firmy SpaceX oferuje klientom premium do 500 Mb/s, a transmisja danych z Międzynarodową Stacją Kosmiczną osiąga poziom 600 Mb/s. TBIRD jest ok. 200 razy szybszy.

Większość satelitów komunikuje się ze stacjami naziemnymi za pomocą fal radiowych. Wykorzystywane przez TBIRD światło laserowe może przenosić nawet tysiąc razy więcej danych. Wiązki światła laserowego maja jednak charakter punktowy, co wymaga bardziej precyzyjnego ustawienia nadajników i odbiorników. Ponadto światło może być zniekształcane przez atmosferę, co prowadzi do utraty danych. Głównym wyzwaniem dla projektantów TBIRD było pokonanie tych problemów.

Aby rozwiązać problem utraty danych, zespół opracował nową wersję tego protokołu o nazwie Automatic Repeat request (ARQ). Pozwala odbiornikowi stacji naziemnej powiadomić nadawcę o konkretnych pakietach danych (ramkach), które zostały pominięte, dzięki czemu satelita może wysłać je ponownie. Do precyzyjnego kierowania wiązki system wykorzystuje niestandardowy układ sygnalizacji błędów, dostosowujący kierowanie wiązki na stacje odbiorczą. Jak twierdzi zespół konstruktorów, pozwala to na miniaturyzację elementów optycznych. ■

GADŻETY

Bidon modułowy

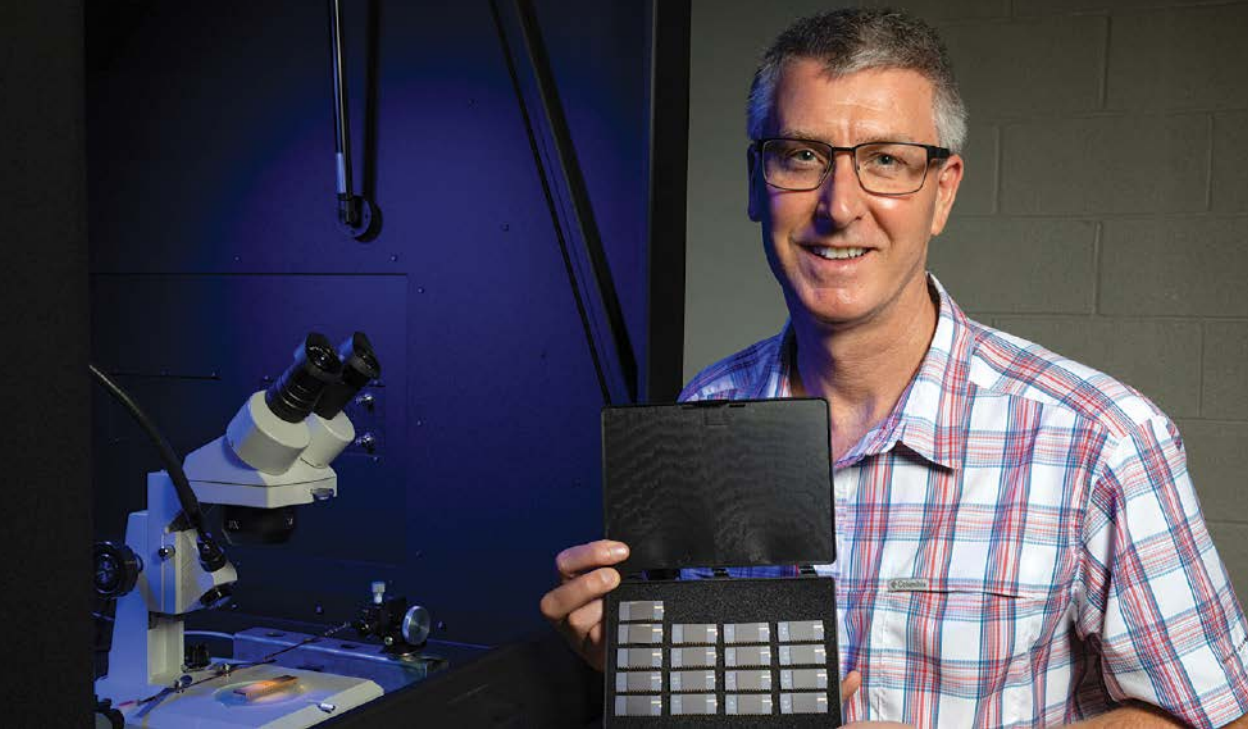
Firma Ebite skonstruowała coś co można by określić jako „wielozadaniowy bidon". Przechowywanie napojów to dopiero początek możliwości tego gadżetu. Jest on także m.in. wyposażony w wymienne nakrętki, wkłady do parzenia herbaty oraz ukrytą przegródkę, w której można schować ważne np. drobne przekąski lub opakowania z odżywką. Nazywane jest to Modular Bottle.

Zasadnicza część bidonu to pojemnik ze szkła borokrzemowego, który wsuwa się i wysuwa z zewnętrznej obudowy, tworzą tym samym naczynie o podwójnych ścianach i właściwościach izolacyjnych. Dzięki temu można w Modular Bottle przechowywać zarówno gorące, jak i zimne napoje. Wynalazek jest wyposażony również w słomkę wielokrotnego użytku różne rodzaje korków, od „sportowych" po zwykłe zamknięcia oraz niewielki pojemnik pod denkiem pojemnika na napój.

Bidon dostępny jest w dwóch wariantach pojemności – 520 ml i 750 ml, oba pasują do standardowych uchwytów na kubki. Ebite zdecydowała się uruchomić kampanię crowdfundingową na Kickstarterze w celu pozyskania środków i zamówień na gadżet. ■

740 kilometrów długości ma najdłuższy znany na świecie kanion, położony pod czapą lodową Grenlandii. Jego głębokość sięga 800 metrów a średnia szerokość wynosi 10 km.

eprasa.pl bcebd4d4f2



GRAFEN

Ruchy Browna w grafenie generują energię – co zaskakuje fizyków

Zespół fizyków z Uniwersytetu w Arkansas opracował obwód zdolny do przechwytywania termicznych zmian w grafenie i przekształcania ich w prąd elektryczny. Odkrycia opisane w publikacji na łamach czasopisma „Physical Review E", stanowią potwierdzenie teorii, że pojedyncza warstwa atomów węgla w grafenie faluje, kurczy i rozkurcza się w sposób, który ma potencjał, jeśli chodzi o pozyskiwanie energii.

Idea pozyskiwania energii z grafenu wzbudzała przez lata kontrowersje, ponieważ obala znane twierdzenie fizyka Richarda Feynmana, że zmiany termiczne atomów, znane też jako ruchy Browna, nie mogą wykonać użytecznej pracy. Zespół badawczy z Arkansas odkrył jednak, że w temperaturze pokojowej cieplne ruchy grafenu wzbudzają prąd zmienny (AC) w obwodzie. Dotychczas uważano to za niemożliwe. Zespół zbudował obwód z dwiema diodami do konwersji prądu zmiennego na prąd stały (DC). Pozwala to na przepływ prądu w obie strony, tworząc oddzielne ścieżki przez obwód i pulsujący prąd stały, który wykonuje pracę na rezystorze.

Oprócz powyższych obserwacji odnotowano, że konstrukcja zwiększyła ilość dostarczanej mocy, gdyż przełącznikowe zachowanie diod wzmacnia dostarczaną moc, a nie ją zmniejsza, jak wcześniej sądzono. „Układ pozyskujący energię oparty na grafenie mógłby zostać zintegrowany z chipem, co pozwoliłoby na dostarczenie czystej energii niskiego napięcia dla małych urządzeń lub czujników", wyjaśnia w publikacji Paul Thibado, profesor, główny badacz w zespole, który dokonał odkrycia. ■

Animacja zachowania układu opartego na grafenie: https://bit.ly/33gNKmi

1906 metrów długości, sto wagonów i masę prawie trzy tysiące ton, miał rekordowy pociąg, który przejechał trasę Albula z Predy do Alvaneu w Szwajcarii, by uczcić 175 lecie szwajcarskich kolei.

eprasa.pl bcebd4d4f2

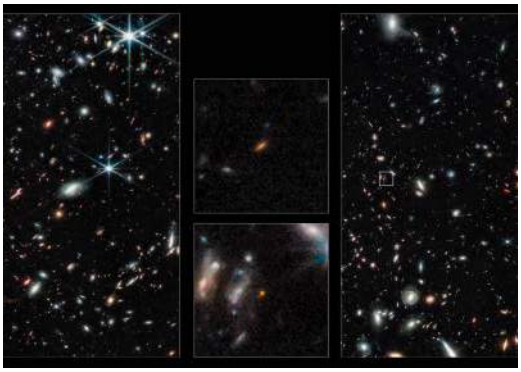
RADIOASTRONOMIA

MeerKAT rozpoczyna poszukiwanie obcych

Breakthrough Listen, finansowany ze środków prywatnych projekt badawczy, którego celem jest poszukiwanie dowodów na istnienie pozaziemskiej inteligencji, uruchomił system radioteleskopów MeerKAT w RPA. W ciągu najbliższych dwóch lat zespół obsługujący obserwatorium przeszukać ma ponad milion pobliskich gwiazd, tysiąckrotnie więcej niż do tej pory obserwowano.

„MeerKAT zapewni nam możliwość wykrycia nadajnika o mocy podobnej do najjaśniejszych ziemskich radiolatarni na odległość 250 lat świetlnych", mówi w komunikacie inaugurującym działalność obserwatorium Cherry Ng, naukowiec pracujący przy projekcie MeerKAT. W tym obszarze znajduje się około 260 tysięcy gwiazd. W przypadku gwiazd bardziej oddalonych poszukiwania stają się trudniejsze, ale wciąż istnieje szansa na wykrycie sygnałów z odległych źródeł.

Breakthrough Listen wykorzystuje między innymi teleskop Green Bank w USA oraz teleskop Parkes w Australii. Obserwatorium MeerKAT jest najnowszym dodatkiem do tej obserwacyjnej infrastruktury. Układ sześćdziesięciu czterech anten MeerKAT może obserwować obszar nieba pięćdziesiąt razy większy niż Green Bank. Co ważne, oprogramowanie Breakthrough Listen na MeerKAT umożliwia astronomom prowadzić pracę w tzw. trybie komensalnym, czyli mogą prowadzić poszukiwania techno-sygnatur równolegle z innymi badaczami, bez zakłócania czasu obserwacji innym uczonym. ■



KOSMOLOGIA

Teleskop Webba odkrywa galaktyki starsze, jaśniejsze i masywniejsze niż się spodziewaliśmy

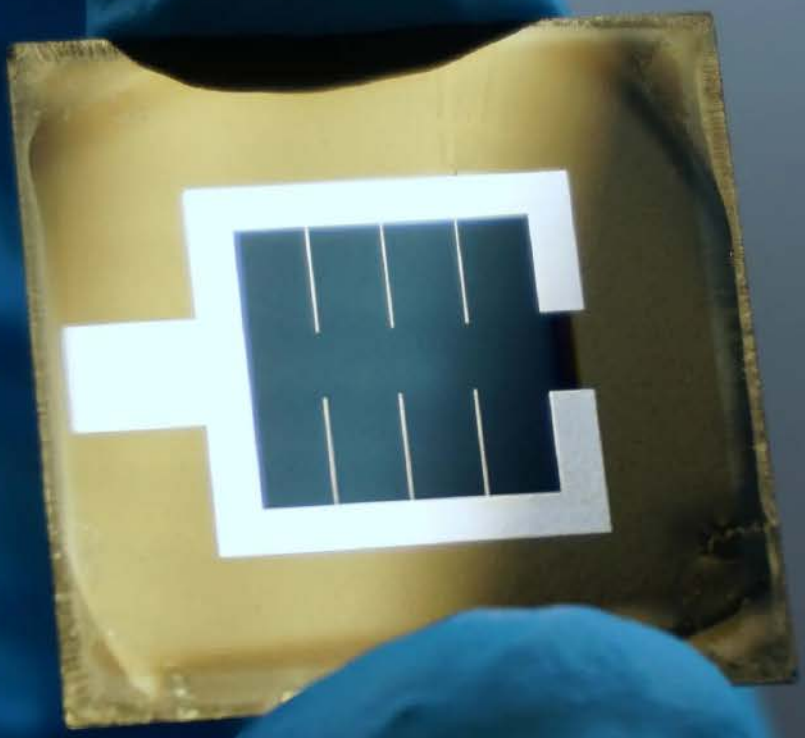
Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba odkrył w gromadzie Abell 2744 dwie najstarsze galaktyki, jakie kiedykolwiek widziano we Wszechświecie. Są one znacznie jaśniejsze niż się spodziewano, co sprawia, że nauka musi inaczej spojrzeć na początki formowania się gwiazd. Obiekty te zostały dostrzeżone bardzo szybko, w ciągu pierwszych kilku dni obserwacji teleskopu Webba, co sugeruje, że takich wczesnych galaktyk o nadspodziewanie dużej jasności może być więcej.

JWST działa w zakresie podczerwieni, co oznacza, że może zobaczyć galaktyki, które są przesunięte ku czerwieni w skali widmowej z powodu efektu rozszerzania się Wszechświata. Im silniejsze przesunięcie, tym bardziej odległa galaktyka. Najnowsze wyniki, dokładniejsze dzięki lepszej kalibracji instrumentów sugerują przesunięcie ku czerwieni odkrytych dwóch galaktyk odpowiednio o 10,5 i 12,5. Istniały co najmniej sto lat po Wielkim Wybuchu.

Badacze sugerują, że albo te wczesne galaktyki mogły być znacznie masywniejsze niż sądzono, posiadając o wiele więcej gwiazd niż się spodziewano, albo – że mogły być mniej masywne, ale zawierać gwiazdy, które świeciły bardzo jasno i są zupełnie inne niż gwiazdy, które widzimy dzisiaj. Aby dowiedzieć się więcej i potwierdzić lepiej wiek tych obiektów, badacze planują przeprowadzenie większej liczby obserwacji za pomocą instrumentów spektroskopowych Webba. ■

eprasa.pl bcebd4d4f2

Ogniwa perowskitowo--krzemowe biją kolejne rekordy sprawności

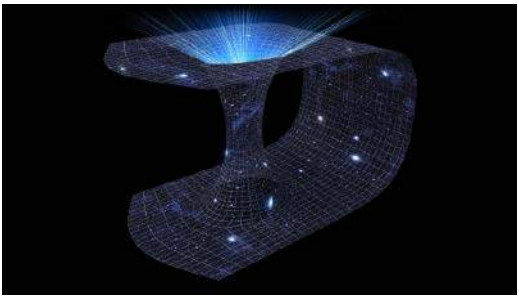


Zespół badaczy z Helmholtz Zentrum w Berlinie opracował nowy typ tandemowych perowskitowo--krzemowych ogniw słonecznych, które, według opublikowanego komunikatu, osiągają sprawność generowania energii sięgającą ponad 32 proc. Ten nowy rekord, który został niezależnie zweryfikowany, to najlepszy wynik spośród wszystkich powstających obecnie technologii fotowoltaicznych w rankingu prowadzonym i regularnie aktualizowanym przez amerykańskie Narodowe Laboratorium Energii Odnawialnej (NREL).

Opracowany przez niemieckich uczonych składa się z górnego ogniwa wykonanego z kilku cienkich warstw perowskitu oraz dolnego ogniwa z krzemu. Zastosowanie szeregu warstw pozwala na filtrowanie różnych barw światła do niższych poziomów i minimalizuje straty elektryczne. Zespół zaprojektował również nowy interfejs pomiędzy obszarem aktywnym a elektrodami, co pomogło zwiększyć ogólną wydajność ogniwa.

Pochodzący z połowy 2022 roku poprzedni rekord sprawności ogniwa tego typu czyli tandemu perowskitowo-krzemowego należał do naukowców z politechniki EPFL z Lozanny i wynosił 31,25 proc. Jak wyjaśniają przedstawiciele niemieckiego zespołu, ich wynik, wynoszący dokładnie 32,5 proc. zrównuje te konstrukcje ze sprawnością bardzo drogich półprzewodników z grupy III/V. ■

eprasa.pl bceb4d4d42



FIZYKA

♦ Zespół amerykańskich fizyków zbudował symulację tunelu czasoprzestrzennego z wykorzystaniem procesora kwantowego, co, jak głoszą w oficjalnym komunikacie na temat badań, pozwala im zbadać potencjalny związek takich tuneli z tzw. „kwantową grawitacją". ♦ Naukowcy ze zrzeszającej niezależnych fizyków organizacji Applied Physics ogłosili w publikacji na łamach czasopisma „Classical and Quantum Gravity", że możliwe jest wykrywanie statków pozaziemskich rozwiniętych cywilizacji (np. napędzanych napędami podobnymi do teoretycznego warp) w kosmosie za pomocą pomiaru niewielkich zmian w falach grawitacyjnych, które potrafimy już od kilku lat rejestrować. ♦

BIOTECHNOLOGIE

♦ Elon Musk, podczas telekonferencji mającej na celu przedstawienie postępów prac swojej firmy Neuralink, pokazał m.in. film przedstawiający małpę o imieniu Sake, która, mając wszczepiony implant do mózgu, zademonstrowała coś, co zostało przez Muska określone jako „pisanie telepatyczne" polegające na sterowaniu kursorem na ekranie komputera wyłącznie za pomocą umysłu. ♦ Naukowcy z University of Oregon opisali jako pierwsi system napędowy syfonoforów, tajemniczych długich i wstęgowanych stworzeń morskich, odkrywając, że składa się z wielu workowatych organów zwanych nektoforami, które kurczą się, wystrzeliwując strumień wody, napędzający organizm na całej długości a nie jedynie punktowo, co ma potencjał biomimetyczny, jako nowy napęd dla podwodnych robotów. ♦

CUDA WSPÓŁCZESNEJ INŻYNIERII

♦ Specjaliści amerykańskiej piechoty morskiej opracowali system pozyskiwania wody, będący połączeniem urządzenia usuwającego wilgoć (osuszającego) z powietrza i filtru oczyszczającego, w ilościach sięgających kilkudziesięciu litrów na dzień. ♦ Według publikacji, która ukazała się w periodyku „Experimental Thermal and Fluid Science", grupa izraelskich specjalistów opracowała skuteczną maseczkę chroniącą przed wirusami, która zamiast zakrywać twarz materiałem, osłania ją ekranem powietrznym tworzonym przez napędzany bateriami układ nawiewu w daszku czapki-bejsbolówki. ♦

TECHNIKA WOJSKOWA

♦ Firma Arcflash Labs opracowała ręczny karabinek elektromagnetyczny GR-1 Anvil Gauss, który potrafi strzelać różnego typu pociskami metalowymi o właściwościach ferromagnetycznych i jest dostępny do kupienia dla każdego, kto mieszka w USA i uzyska specjalne pozwolenie, za cenę blisko 3,5 tysiąca dolarów. ♦ Departament Obrony USA poinformował o planie wdrożenia do 2027 roku nowej cyberwojennej strategii, którą określa jako „zero zaufania", polegającej na założeniu, że sieci są zawsze zagrożone lub już zostały zaatakowane, w związku z czym wymagana jest ciągła walidacja użytkowników, urządzeń i dostępów. ♦

KOSMOS

♦ NASA przetestowała podczas jednej z misji orbitalnych nową koncepcję rozkładanej przez nadmuchiwanie osłony termicznej o nazwie Low-Earth Orbit Flight Test of an Inflatable Decelerator, czyli LOFTID, która mogłaby ułatwić proces lądowanie ciężkich ładunków na Marsie. ♦ Japońska agencja kosmiczna JAXA w sondzie typu cubesat o nazwie EQUULEUS, która towarzyszyła misji NASA, z powodzeniem, jak zapewnia, wykorzystała wodę (parę wodną) do napędzania statku kosmicznego w przestrzeni. ■

M.U.

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

1. Galaktyka JADES-GS-z13-0

Telskop Webba kontra znana nam kosmologia

Wysadzanie Wszechświata w powietrze

Pod koniec 2022 r. naukowcy analizujący dane nadchodzące z Teleskopu Jamesa Webba potwierdzili odkrycie przezeń galaktyki JADES-GS-z13-0, która istniała najpóźniej 320 mln lat po Wielkim Wybuchu (**1**). Galaktyki tak wczesne plus inne obserwacje JWST, wywołały rewolucyjne nastroje w świecie nauki.

Pierwsze zaskakujące doniesienia o odkryciu w danych napływających z JWST niezwykle wczesnych galaktyk, pojawiły się już w lipcu 2022 r., czyli zaraz po uroczystej, oficjalnej inauguracji tego kosmicznego obserwatorium (**2**). Naukowcy, którzy mówią, że tego się nie spodziewali, prawdopodobnie nie mówią całej prawdy, która brzmi raczej tak, że po cichu na to liczyli. Gdy zaczęli w danych obserwacyjnych odkrywać liczne galaktyki, których wiek, rozmiar i jasność przekraczały najśmielsze oczekiwania, zapanowało w świecie astronomii i kosmologii wielkie podniecenie. W kolejnych miesiącach miało się wrażenie, że z każdym kolejnym dniem napływają doniesienia o rekordowej „najwcześniejszej znanej galaktyce".

Po serii rewelacji o zaskakująco „dojrzałych" i rekordowo „wczesnych" galaktykach odkrywanych przez Teleskop Webba, wśród teoretyków zapanowała konsternacja, choć w pierwszym odruchu był przede wszystkim sceptycyzm. Czy te anomalnie duże i jasne, wczesne galaktyki nie są przypadkiem, wynikiem jakichś błędów w analizie wstępnych danych? A jeśli są prawdziwe, czy jednak nie da się ich wyjaśnić za pomocą standardowych modeli kosmologicznych? A może jednak to wskazówki, że Wszechświat jest

eprasa.pl bcebd4d4f2

bardziej złożony, niż zakładały to nawet nasze najśmielsze teorie?

Wielu badaczy jest zdania, że to dobrze, że powstało takie zamieszanie z powodu pierwszych obserwacji JWST. „Budujemy takie maszyny nie po to, by potwierdzić paradygmat, ale by go złamać", mówił w jednym z wystąpień Mark McCaughrean, doradca ds. nauki i eksploracji w Europejskiej Agencji Kosmicznej. „Nie wiadomo tylko, do czego doprowadzi to łamanie paradygmatu".

Drogi Mleczne tuz po Wielkim Wybuchu

Potrzeba budowy takiego teleskopu jak JWST stała się dobrze widoczna już w 1995 roku, kiedy astronomowie skierowali teleskop Hubble'a na pozornie pusty skrawek nieba. Powstały w ciągu tamtej obserwacji obraz, zwany Głęboki Polem Hubble'a, pokazał, że „puste" miejsce było w rzeczywistości wypełnione tysiącami galaktyk, o wieku do nawet 12 miliardów lat. Okazało się, iż wczesny Wszechświat był bardziej zatłoczony i ekscytujący, niż się spodziewano. Astronomowie chcieli zobaczyć więcej i… wejrzeć głębiej w owo „głębokie pole".

W lipcu 2022 roku, gdy teleskop Webba dotarł do miejsca przeznaczenia a jego instrumenty zostały przetestowane, mógł rozpocząć się długo oczekiwany pierwszy rok obserwacji naukowych, znany jako Cykl 1.

2. Pierwsze naukowe zdjęcie z teleskopu Webba z 11 lipca – ukazuje szereg odległych galaktyk

Jedne z najważniejszych programów realizowanych w tym cyklu to: CEERS (Cosmic Evolution Early Release Science Survey) i GLASS (Grism Lens-Amplified Survey from Space), skupione były na poszukiwaniu odległych obiektów we wczesnych Wszechświecie.

Ku zaskoczeniu (względnym, jak wspominaliśmy) astronomów, natłok wczesnych i jeszcze wcześniejszych galaktyk, pojawił się właściwie natychmiast. Rekordem Hubble'a, jeśli chodzi o obserwację najodleglejszej znanej galaktyki, była GN-z11, dostrzeżona w 2015 roku przy przesunięciu ku czerwieni 11. Przesunięcie ku czerwieni 11 odpowiada wiekowi kosmicznemu około 400 milionów lat, czyli punktowi granicznemu, w którym, jak sądzono, rozpoczęło się naszym Wszechświecie formowanie galaktyk. Już na podstawie pierwszych danych z programu obserwacji JWST GLASS, dwa zespoły niezależnie od siebie znalazły kandydata na bardziej odległą galaktykę, nazwaną GLASS-z13, o przesunięciu ku czerwieni 13, co oznacza wiek starszy o około 70 milionów lat. W dodatku dane obserwacyjne sugerowały galaktykę nadspodziewanie jasną i dużą, z masą gwiazd rzędu miliarda, zaledwie kilkaset razy mniejszą niż Droga Mleczna, pomimo tego, że nasza własna galaktyka jest miliardy lat starsza.

Rekord ten nie utrzymał się długo. W ciągu następnych dni pojawiły się dziesiątki galaktyk pochodzących z obserwacji w ramach CEERS i GLASS z przesunięciem ku czerwieni szacowanym nawet na 20, co oznaczałoby ich istnienie zaledwie 180 milionów lat po wielkim wybuchu. Niektóre z nich wydają się mieć struktury dyskowe, które nie powinny były pojawić się tak wcześnie. Inny zespół znalazł dowody na istnienie galaktyki o rozmiarach naszej Drogi Mlecznej przy przesunięciu ku czerwieni 10, mniej niż 500 milionów lat po wielkim wybuchu. Giganty tak wczesne przeczą oczekiwaniom standardowego modelu ewolucji Wszechświata. Model ten, znany pod nazwą Lambda CDM, zawiera zarazem najbardziej precyzyjne jakie mamy szacunki dotyczące właściwości ciemnej energii i ciemnej materii, które wspólnie dominują w powstawaniu wielkoskalowych struktur kosmicznych. Przy nowych obserwacjach znane nam dotychczas modele i teorie przestają się kleić.

Potrzeba nowej teorii?

A co tego modelu nie podważałoby? Na przykład, gdyby Webb wykrył małe protogalaktyczne kawałki materii. Jednak zamiast tego widzimy obiekty, które są już dużymi galaktykami. Astronomowie nie wykluczali początkowo, że niektóre z tych galaktyk mogą

bcebd4d4f2

3. Porównanie słynnego zdjęcia teleskopu Hubble i nowej wersji uzyskanej z Webba, po prawej

oszukiwać, będąc w rzeczywistości znacznie bliższymi obiektami spowitymi pyłem, który sprawiałby, że wyglądają na ciemniejsze i bardziej odległe, gdy używane są obserwacje oparte na jasności. Jednak obserwacje uzupełniające GLASS-z13 w sierpniu 2022 r., przeprowadzone przez Atacama Large Millimeter Array (ALMA) w Chile sugerują, że przynajmniej w przypadku tego akurat obiektu, ponieważ ALMA nie dostrzegła dowodów na duże ilości pyłu wokół galaktyki.

Czy oznacza to, że model kosmologiczny Lambda CDM jest błędny i wymaga rewizji? Anomalie są na tyle wyraźne, wielu badaczy uważa, że logicznie taka musiałaby być konsekwencja. Niektórzy przypominają o alternatywnej teorii Wszechświata opartej na zmodyfikowanej dynamice newtonowskiej (MOND), która zakłada, że ciemna materia nie istnieje, a to co przypisujemy jej oddziaływaniu może być zamiast tego wyjaśnione przez wielkoskalowe fluktuacje grawitacyjne. Jeśli dalej tak pójdzie, to JWST a dokładniej mówiąc jego obserwacje, stałyby się katalizatorem dla nowej teorii i modelu rozwoju Wszechświata.

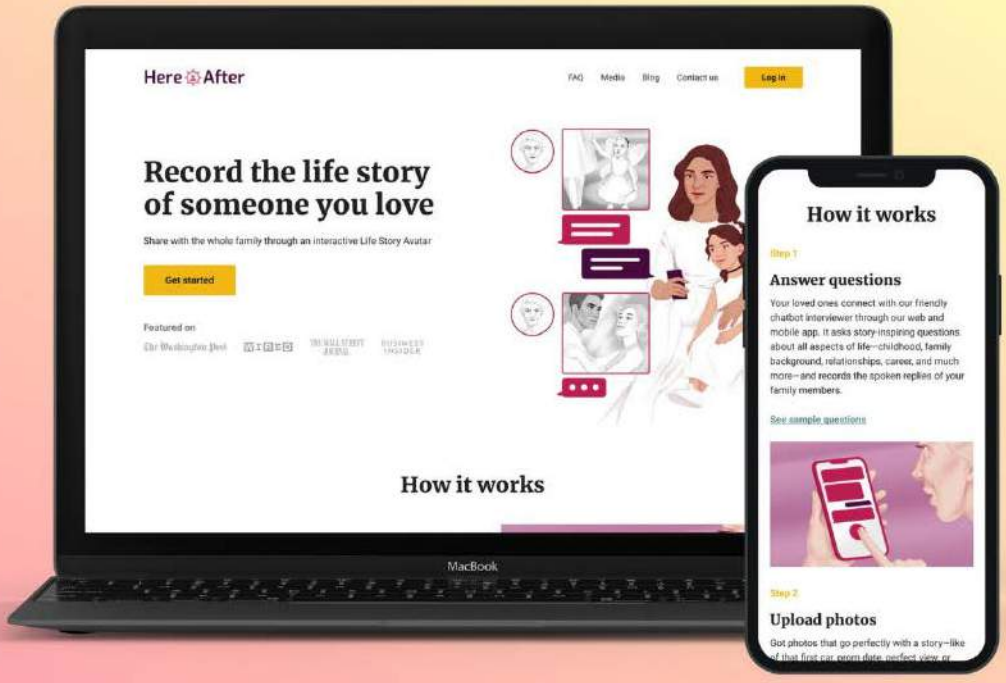
Są jednak skromniejsze hipotezy co do sensacyjnych obserwacji Teleskopu Webba. Jedna z nich głosi, że galaktyki we wczesnym Wszechświecie mogły mieć mało lub wcale nie mieć pyłu, przez co wydawały/wydają się jaśniejsze. Inna teoria głosi, że być może we wczesnym Wszechświecie istniał jakichś mechanizm, który sprawiał, że gwiazdy powstawały łatwiej w galaktykach niż poza nimi. Być może nawet pola magnetyczne powstały wcześniej niż sądziliśmy, odgrywając kluczową rolę w gromadzeniu materiału do tworzenia gwiazd. Być może widzimy sygnaturę pól magnetycznych pojawiających się bardzo wcześnie w historii Wszechświat, argumentują niektórzy.

Zdaniem innych sceptyków, należy się wstrzymać z jakimikolwiek daleko idącymi wnioskami, gdyż większość wcześnie publikowanych wyników obserwacji i hipotez, nie została poddana należytej weryfikacji, zaś publikacje, które się ukazały, nie są zrecenzowane zgodnie ze standardami naukowymi. Część naukowców przypomina wczesne problemy z kalibracją JWST, które mogły mieć wpływ na niektóre wyniki. Nathan Adams z zespołem z Uniwersytetu w Manchesterze, w Wielkiej Brytanii ogłosił, że wskutek zmian w kalibracji mogły nastąpić dramatyczne zmiany w wynikach – jedna z galaktyk o wstępnym przesunięciu ku czerwieni 20,4 została po przekalibrowaniu „zdegradowana" do wartości zaledwie 0,7. „Musimy się trochę uspokoić", powiedział w jednym z wywiadów prasowych Adams. „Jest trochę za wcześnie, by mówić, że wysadziliśmy w powietrze Wszechświat".

Skutkiem sensacyjnie brzmiących doniesień, szumu informacyjnego i kontrowersji co do wyników, jest teraz długa kolejka zespołów badawczych zgłaszających wnioski o przyznanie dodatkowego czasu obserwacyjnego Teleskopu Webba. Większość z nich dotyczy obserwacji wczesnych galaktyk. A JWST, niezależnie od pachnących naukowymi sensacjami danych dostarcza nam coraz lepszych i coraz dokładniejszych obrazów tego, co już wiedzieliśmy (**3**), a przynajmniej tak nam się wydawało. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl bcebd4d4f2



1. Usługi firmy HereAfter AI

Czy AI nie pozwoli odejść zmarłym?

Dla jednych żałoba 2.0 – dla innych upiorny pomysł

Twoi zmarli bliscy, odtworzeni z nagrań głosu pozostaną z tobą tak długo, jak chcesz, a może nawet dłużej niż ty zostaniesz na świecie. Sam możesz dołączyć do grona zmarłych przodków – czatbotów dla kolejnego pokolenia, zapisując swój głos. Usługi takie, a nawet dalej idące, oferuje rosnąca liczba firm.

Osoba, która zdecyduje się utrwalić siebie dla potomnych przeprowadza z ankieterem firmy HereAfter AI (**1**) cykl rozmów na temat swojego życia, wypełniając nagrania wspomnieniami i swoja osobowością. Algorytmy budują na ten podstawie wirtualnego partnera do rozmowy (czatu), który w możliwie największym stopniu przypominałby konwersację z żyjącą osobą.

Osoby, które testowały rozwiązanie oferowane przez HereAfter AI, przyznają, że nie jest ono doskonałe, zwłaszcza gdy wirtualna wersja przodka powstaje na bazie szczątkowych danych, niepełnych informacji, nieuporządkowanych próbek głosu. Ponadto są pewne wątpliwości etyczne w sytuacji, gdy chodzi o tworzenie takiego awatara bez wiedzy i uprzedniej zgody przodka, którego już nie ma.

Czy jest coś dziwnego z chęci zatrzymania bliskich przy sobie?

Wielu zapewne takie rozwiązanie niepokoi a nawet przeraża. Są krytycy, którzy patrzą na to z tego punktu widzenia, że rozmawianie z cyfrowymi wersjami utraconych bliskich może niepotrzebnie przedłużać żałobę

eprasa.pl bcebd4d4f2

lub odrywać ludzi od drogi powrotu do normalnego życia. Ponadto w sensie bardzo ogólnym istnieje głęboko zakorzenione przekonanie, że igraszki ze śmiercią nie prowadzą do niczego dobrego.

Z drugiej strony niewątpliwie jest coś głęboko ludzkiego w chęci zatrzymania przy sobie tych, których kochamy, a którzy odeszli. Namawiamy przecież naszych bliskich, by zostawili nam coś, zanim będzie za późno. Mogą to być jakieś ważne przedmioty, pamiątki, mogą to być zapiski. Gdy już ich nie ma, przechowujemy ich zdjęcia, nagrania filmowe z ich udziałem. Odwiedzamy ich groby. Niekiedy też rozmawiamy z nimi tak, jakby wciąż z nami byli. I nie ma w tym nic szczególnie dziwnego.

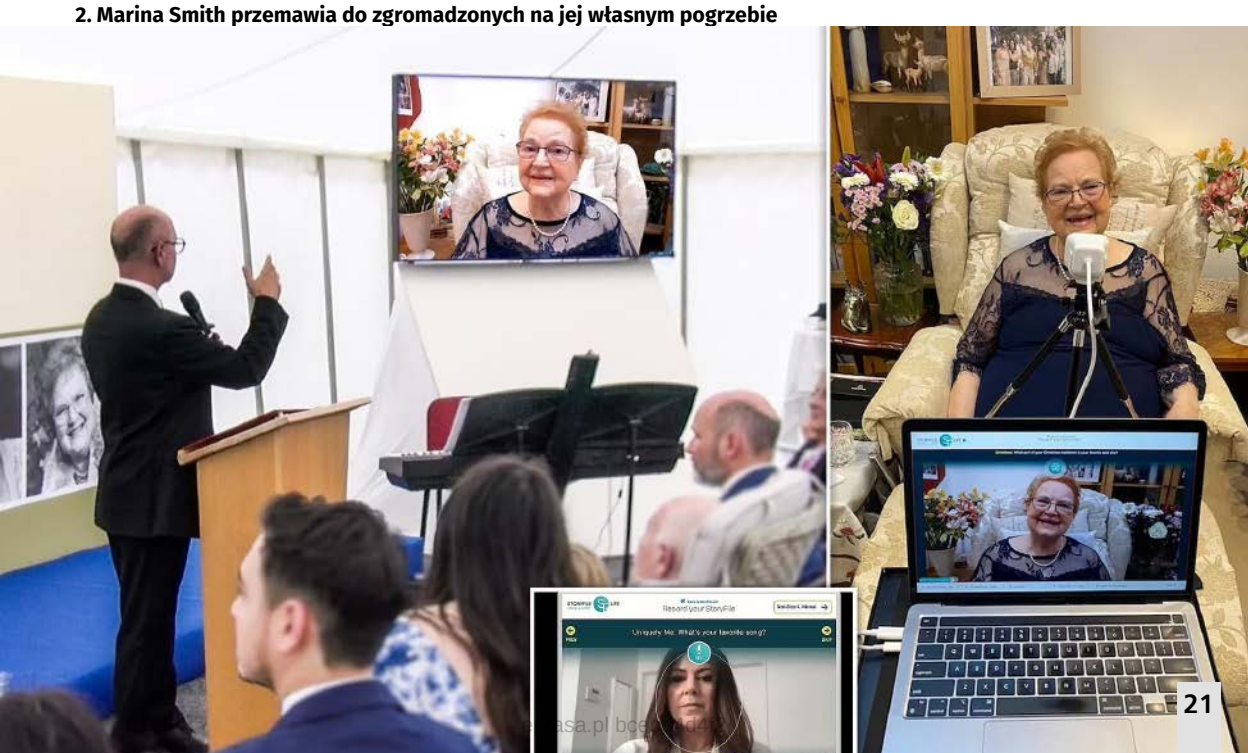
Nasze „rozmowy" ze zmarłymi dotychczas były jednokierunkowe. Koncepcje dwustronnej konwersacji z tym, którzy odeszli z tego świata spotykane były w literaturze i filmie science fiction. W jednym z odcinków serialu „Black Mirror" z 2013 roku, kobieta, która utraciła swojego partnera, tworzy jego cyfrową wersję, początkowo jako czatbota, następnie asystenta głosowego, a w końcu jako fizyczną kopię – androida. Tamta filmowa wizja była jednak pesymistyczna, gdyż pomimo kolejnych udoskonaleń, bohaterka czuła, że to wciąż nie jest tak naprawdę jej ukochany.

W prawdziwym świecie mamy do czynienia z gwałtownym postępem w dziedzinie sztucznej inteligencji. Współcześnie dostępne duże modele językowe AI, którym wystarczy kilka zdań „zachęty", by wypluwać przekonujące teksty w odpowiedzi, obiecują przejście na zupełnie nowe poziomy, do tego nawet stopnia, że niektórzy twierdzą, że są zdolne do uczuć (przypadek pracownika Google, który tak zaczął myśleć o modelu LaMDA, który opisywaliśmy niedawno w MT).

Możliwe jest nauczenie modelu, takiego jak GPT-3 firmy OpenAI czy LaMDA, by brzmiał jak konkretna osoba, poprzez „karmienie" go informacjami, które ta osoba powiedziała. W 2021 roku gazeta „San Francisco Chronicle" opisała historię mężczyzny, który wgrał stare SMS-y i posty na Facebooku pochodzące od swojej zmarłej narzeczonej, aby stworzyć jej symulowaną wersję czatbotową, używając oprogramowania Project December, które zostało zbudowane na GPT-3. Wydźwięk publikacji był raczej pozytywny. Bohater po serii rozmów z czatbotowym odpowiednikiem zmarłej, czuł, że „pozwoliło mu to w pewien sposób ruszyć dalej ze swoim życiem". Mężczyzna udostępnił nawet fragmenty swoich konwersacji na Reddicie, mając nadzieję, jak pisał, zwrócić uwagę na narzędzie i „pomóc osobom, które przeżyły depresję, znaleźć jakieś zamknięcie".

Trzeba przyznać, że firmy rozwijające algorytmy AI potrafią dobrze grać na uczuciach sprzedając takie usługi. Latem 2022 r. Amazon pokazał film ukazujący małego chłopca słuchającego fragmentu „Czarnoksiężnika z Krainy Oz", czytanego przez jego niedawno zmarłą babcię. Jej głos został sztucznie odtworzony przy użyciu nagrania jej wypowiedzi, które trwało mniej niż minutę. Przedstawiciel

2. Marina Smith przemawia do zgromadzonych na jej własnym pogrzebie



działu Amazona odpowiadającego za asystenta głosowego Alexa, Rohit Prasad, komentował to tak: „AI nie może wyeliminować bólu związanego ze stratą, może jednak sprawić, że wspomnienia będą trwać".

A może zachować coś więcej niż tylko wspomnienie?

Aby stworzyć przekonującą, cyfrową replikę kogoś bliskiego, potrzebne są dane, dużo danych. Wspomniana firma HereAfter AI zaczyna pracę z osobami, które jeszcze żyją, zadaje im pytania przez wiele godzin. Pyta o wszystko, od najwcześniejszych wspomnień, przez pierwszą randkę, aż po wyobrażenie tego, co według nich czeka ich po śmierci. Początkowo ankiety te przeprowadzali ludzie. Dziś firma wykorzystuje automatyczne boty pytające i gromadzące dane. Po przetworzeniu zebranych informacji powstaje wirtualny awatar bliskiej osoby. Można z nim komunikować się za pomocą aplikacji Alexa na telefonie lub urządzenia Amazon Echo.

To nie jedyna firma w tej całkiem młodej bardzo, można by rzec, „ożywionej" branży. Inna firma, istniejąca os pięciu lat, StoryFile oferuje usługę Life, która przechodzi na wyższy poziom – nagrywania osób, które chcemy utrwalić na obrazie wideo. Dyrektor generalny StoryFile, Stephen Smith, zademonstrował możliwości swojej firmy na pogrzebie własnej matki, która „uczestniczyła" w ceremonii mówiąc na końcu do zgromadzonych: „To chyba wszystko ode mnie... do widzenia". Smith twierdzi, że jej cyfrowy udział został dobrze przyjęty przez rodzinę i przyjaciół, którzy przyszli na pogrzeb (**2**).

Zarówno HereAfter, jak i StoryFile mają na celu raczej zachowanie pamiątki i historii życia osoby, która odeszła. Można w pewnym sensie z nimi rozmawiać, ale nie jest to interakcją polegającą na tym, że owe awatary przyswajają jakąś nową wiedzę, uczą się i wchodzą w konwersacje na nowe tematy. Odpowiedzi na dane pytanie są takie same za każdym razem, gdy je zadajesz.

3. Czatbot na płycie nagrobnej

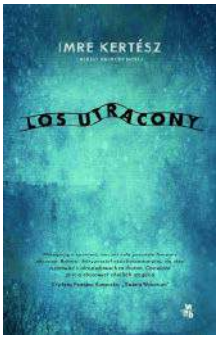
Firmy You, Only Virtual, Replika i kilka innych startupów, chcą pójść dalej, argumentując, że zapis jedynie wspomnień nie uchwyci fundamentalnej istoty relacji między dwojgiem ludzi. Już starsza pani przemawiająca na własnym pogrzebie wzbudza mieszane uczucia a na „żyjących dalej" i „zmieniających się" dzięki AI jesteśmy chyba jeszcze mniej gotowi. Marius Ursache w 2014 roku uruchomił firmę o nazwie Eternime z ideą tworzenia własnych „awatarów", będących czymś w rodzaju Tamagotchi, które można by trenować jeszcze za życia, aby potem zachować cyfrową wersję samego siebie, dla innych. Po rozbłysku zainteresowania okazało się, że niewiele osób w to rzeczywiście chce wejść. Firma zamknęła działalność w 2018 roku po tym, jak nie udało się zebrać wystarczająco dużo użytkowników.

Jeśli cyfrowe repliki pośmiertne (**3**) upowszechnia się, nieuchronnie będą musiały powstać nowe normy i regulacje dotyczące dziedzictwa, które pozostawiamy po sobie w sieci. A jeśli AI doprowadzi do powstania awatarów będących inteligentnymi, autonomicznymi kontynuacjami ludzi, którzy cieleśnie umarli, to nie tylko ich dziedzictwo ale i kwestia dziedziczenia po nich musi zostać przemyślana, gdyż w pewnym sensie, takie cyfrowe duchy, albo co tu kryć, upiory, wciąż mogłyby pełnoprawnie wszystkim rozporządzać. ■

Mirosław Usidus

Los utracony
Imre Kertész
Wydawnictwo: W.A.B., liczba stron: 304, cena z okładki: 34,99 zł

Opowieść młodego chłopca, Żyda z Budapesztu, który spędził rok w niemieckich obozach koncentracyjnych, Oświęcimiu i Buchenwaldzie. Pozbawiona patosu relacja piętnastolatka, który z naiwnością stara się przystosować do wymagań swoich ciemiężycieli, odsłania mechanizmy kryjące się za zbrodniami ubiegłego stulecia. Powstało wiele ważnych literackich świadectw z obozów zagłady, jednak Los utracony jest na ich tle książką wyjątkową.



eprasa.pl bcebd4d4f2

ATOM NADZIEI

Nuklearny podmuch optymizmu

Poziom tekstu: łatwy

1. Małe reaktory modułowe i ich zastosowania

Małe reaktory modułowe, Small Modular Reactors – SMR (**1**) są uznawane za przyszłość energetyki jądrowej. Twierdzi się, że są czyste, elastyczne, kompaktowe, wydajne, a nawet – że mogą produkować mniej szkodliwych odpadów. Niektórzy jednak mają wątpliwości, które zaczynają się od pytań – kiedy i czy w ogóle doczekamy się praktycznych, opłacalnych SMR-ów.

Małe reaktory – wielkie nadzieje

ATOM Z TAŚMY FABRYCZNEJ

Opublikowany przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej w 2020 r. dokument pt. „Advances in Small Modular Reactor Technology Developments", wymienia 72 konstrukcje reaktorów SMR w czterech ogólnych kategoriach: lekkowodne (NuScale, GE Hitachi BWRX-300, rosyjski KLT-40S), wysokotemperaturowe chłodzone gazem (Xe-100 firmy X-energy i japoński HTTR), reaktory szybkie (Toshiba 4S, Oklo Aurora), reaktory stopionych soli, oraz pewną liczbę innych konstrukcji, które trudno przypisać do jednego typu, takich jak eVinci firmy Westinghouse.

Do kategorii nazywanej SMR zalicza się często już eksploatowane konstrukcje, takie jak rosyjski KLT-40S lub chińskie projekty, o których nie zawsze są pełne informacje. Istniały i działały też historycznie konstrukcje, które można zaliczyć do kategorii małych

eprasa.pl bcebd4d4f2

reaktorów. Ogólnie jednak, nawet jeśli takie reaktory są używane, to wciąż mają status nie tyle w pełni komercyjny, lecz eksperymentalny.

Małe reaktory już z nami są

Miniaturyzacja reaktorów nie jest nowym pomysłem. Za pierwszy cywilny SMR można uznać oddany do użytku już w 1955 roku reaktor zbudowany w Elk River w Minnesocie, który działał tylko trzy i pół roku, zanim w jego systemie chłodzenia pojawiły się pęknięcia. W późniejszym czasie rozmiary reaktorów raczej rosły niż malały. Pojawiały się jednak takie konstrukcje jak radziecki EGP-6, zminiaturyzowana wersja konstrukcji moderowanej grafitem konstrukcji RBMK. Zbudowano cztery reaktory EGP-6, które utworzyły elektrownię jądrową Bilibino, oddaną do użytku w latach 1974-1977. Każdy reaktor EGP-6 w Bilibino wytwarza 62 MWt (mocy cieplnej), generując 12 MW mocy elektrycznej. Od 2020 roku elektrownia jest gotowa do likwidacji w oczekiwaniu na zastąpienie przez pływającą elektrownię jądrową na pokładzie statku „Akademik Łomonosow" (z KLT-40S na pokładzie). Pierwszy reaktor EGP-6 został wyłączony w grudniu 2018 roku, a pozostałe trzy reaktory EGP-6 miały zostać wyłączone w grudniu 2021 roku, jednak w 2020 roku podjęto decyzję o przedłużeniu licencji jednego z trzech reaktorów do grudnia 2025 roku.

W maju 2020 roku w Pevek w Rosji rozpoczął pracę wspomniany prototyp pływającej elektrowni jądrowej z dwoma reaktorami o mocy 30 MWe (mocy elektrycznej) typu KLT-40S. Koncepcja ta oparta jest na reaktorach w lodołamaczach jądrowych. Została opracowana przez OKBM Afrikantow i wykorzystuje paliwo z uranu wzbogaconego poniżej 20% a jej cykl paliwowy wynosi 3 lata.

Są też wspomniane chińskie konstrukcje, co do których nie zawsze panuje jasność, czym są i jaki jest ich status. Eksploatacja pierwszego komercyjnego lądowego reaktora demonstracyjnego o mocy 125 MWe (mocy elektrycznej) ACP100 (Linglong One) ma się rozpocząć w Chinach do końca 2026 roku. Jednak za SMR uznaje się powstały w kraju środka HTR-PM, pierwszy na świecie działający i podłączony do sieci prototyp i demonstracja wysokotemperaturowego reaktora IV generacji chłodzonego gazem (HTGR). Jednostka reaktora ma moc cieplną 250 MW, a dwa demonstracyjne reaktory są połączone z pojedynczą turbiną parową w celu wytworzenia 210 MW energii elektrycznej. Jest to konstrukcja częściowo oparta na wcześniejszym prototypie HTR-10. Prace nad pierwszą elektrownią demonstracyjną, złożoną z dwóch reaktorów napędzających pojedynczą turbinę parową, rozpoczęły się w grudniu 2012 r. w elektrowni jądrowej Shidao Bay w prowincji Shandong. Zbiorniki ciśnieniowe dwóch reaktorów zostały zainstalowane w 2016 roku (**2**). Zimne testy funkcjonalne HTR-PM zostały pomyślnie zakończone w 2020 roku. Testy gorące rozpoczęły się w grudniu 2020 roku i miały trwać przed włączeniem reaktora do sieci. 20 grudnia 2021 roku podano informację, że reaktor został podłączony do państwowej sieci energetycznej i rozpoczął produkcję energii.

2. Instalacja komory chińskiego reaktora HTR-PM

W Chinach znana jest też konstrukcja TMSR-LF1 („liquid fuel thorium-based molten salt experimental reactor"), pilotażowa instalacja reaktora ze stopioną solą (MSR) o mocy 2 MWe zlokalizowana w północno-zachodnich Chinach. Budowa rozpoczęła się we wrześniu 2018 roku i miała zakończyć się w sierpniu 2021 roku, po czym miały nastąpić testy. W sierpniu 2022 roku chińskie Ministerstwo Ekologii i Środowiska poinformowało, że jego plan uruchomienia LF1 został zatwierdzony.

Nuscale ma sukcesy, ale też pod górkę

Stany Zjednoczone są ojczyzną największej liczby projektów SMR. Buduje się tam oprócz SMR-ów,

eprasa.pl bcebd4d4f2

nazwijmy to, ziemskich, także małe reaktory do wykorzystania w kosmosie. Od kilku lat agencja NASA w ramach projektu Kilopower rozwija koncepcję małego reaktora jądrowego z myślą o wykorzystaniu takich konstrukcji do zasilania przyszłych instalacji badawczych i mieszkalnych w kosmosie, na Księżycu, na Marsie i kto wie, gdzie jeszcze.

Spośród rozlicznych projektów przyjrzyjmy się jednemu, najbardziej chyba znanemu, także w Polsce. W 2000 r. Departament Energii Stanów Zjednoczonych sfinansował projekt realizowany m.in. na Uniwersytecie Stanowym w Oregonie, którego celem były badania nad konstrukcją małego lekkiego reaktora wodnego o wielu zastosowaniach. W 2007 r. uniwersytet przyznał prawa do projektowania SMR firmie Nuscale. W 2018 roku amerykańska Komisja Nadzoru Jądrowego zatwierdziła pierwszą fazę przeglądu projektu. Nuscale ma obecnie ponad pół tysiąca przyznanych lub oczekujących patentów i blisko 400 pracowników.

Reaktor firmy Nuscale ma mieć 23 metry wysokości (**3**). W budynku o rozmiarach typowej elektrowni jądrowej można by pomieścić ponad 125 reaktorów Nuscale. System Nuscale jest integralny, co oznacza, że paliwo, para i generator będą znajdować się w jednym zbiorniku. Technika firmy wykorzystuje ciepło rdzenia do napędzania przepływu chłodziwa, eliminując potrzebę stosowania pomp chłodziwa i ruchomych części, które mogłyby ulec awarii. Każdy reaktor będzie samodzielny, a kilka reaktorów może mieć wspólny basen chłodzący.

W 2015 roku Utah Associated Municipal Power Systems, przedsiębiorstwo, które dostarcza energię w sześciu stanach na zachodzie USA, zgodziło się na budowę pierwszego reaktora Nuscale. Dążąc do przetarcia mu ścieżki jako alternatywy eliminującej elektrownie węglowe w USA tamtejsza Komisja Nadzoru Jądrowego (NRC) rozważała wyeliminowanie niektórych standardowych środków bezpieczeństwa, w tym wymogu utworzenia strefy ewakuacji w przypadku awarii oraz konieczności zapewnienia zasilania awaryjnego. Nuscale twierdzi, że ponieważ SMR-y zawierają mniejsze ilości materiałów radioaktywnych i mogą być lokalizowane pod ziemią, związane z nimi ryzyko jest mniejsze i wymagają mniejszej liczby pracowników bezpieczeństwa. Wywołało to jednak ostrą krytykę ze strony ekspertów jądrowych. Nawet organizacja Union of Concerned Scientists, która generalnie popiera energię jądrową, wydała oświadczenie, w którym czytamy: „Byłoby nieodpowiedzialne, gdyby NRC zmniejszyła wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony dla każdego reaktora o dowolnej wielkości”.

3. Prototyp SMR-a firmy Nuscale

Niedawno raport Instytutu Ekonomiki Energetyki i Analiz Finansowych (IEEFA) skrytykował realizację przez Nuscale jedynego zatwierdzonego przez amerykańską Komisję Nadzoru Jądrowego projektu SMR. „Zbyt późno, zbyt drogo, zbyt ryzykownie i zbyt niepewnie. Tak w skrócie można opisać planowany przez NuScale projekt małego reaktora modułowego, który jest rozwijany od 2000 roku i nie rozpocznie komercyjnej eksploatacji przed 2029 rokiem, jeśli w ogóle”, piszą przedstawiciele Instytutu. Raport kwestionuje ustaloną przez NuScale cenę energii na poziomie 58 dolarów za MWh, twierdząc, że prawdopodobnie będzie ona znacznie wyższa.

NuScale odrzuca te zarzuty, twierdząc, że błędnie opisują koszty i nie odzwierciedlają zaplanowanych ram czasowych. Zwraca się uwagę, że raport IEEFA porównuje ceny do spadających stawek za energię ze źródeł OZE, które obniżone zostały również dzięki subsydiom i wsparciu rządowemu, a ponadto dotyczą źródeł niestabilnych, które trudno porównywać ze stabilnymi dostawami energii jądrowej.

Dziesiątki SMR-ów na całym świecie, już w przyszłej dekadzie?

Nad SMR-ami pracują nie tylko Rosja, Chiny i Stany Zjednoczone. Znana od dekad z budowy reaktorów francuska firma EDF planuje ukończyć projekt reaktora o mocy 170 MW do końca 2022 roku i będzie starała się przekonać rząd francuski do budowy projektu pilotażowego do około 2030 roku. W 2019 r. przedstawiono pierwsze plany projektu Nuward SMR, który miałby wytwarzać 340 MW z dwóch reaktorów.

eprasa.pl bcebd4d4f2

4. Plac budowy argentyńskiego reaktora CAREM

W lutym 2022 roku rząd francuski ogłosił, że projekt SMR Nuward stanie się częścią planu Francja 2030 i ma nadzieję, że do 2030 roku powstanie prototyp.

Jednym z krajów otwartych na SMR jest także Kanada. W 2021 roku GE Hitachi Nuclear Energy ogłosiła umowę z Ontario Power Generation na instalację pierwszego kanadyjskiego SMR. Nowy reaktor BWRX-300 miałby pracować jako piąty blok w Darlington Nuclear Generation Station od 2028 roku. GE HNE twierdzi, że SMR ma jedynie „10% wielkości i złożoności" konwencjonalnej energii jądrowej, co zmniejsza ryzyko, koszty i nakład pracy.

Jednocześnie z ogłoszeniem współpracy z Kanadą, GE HNE zapowiedziało umowę na budowę dziesięciu małych reaktorów w Polsce, w nieokreślonych jeszcze lokalizacjach. SMR-y tego typu ma eksploatować polska firma Synthos Green Energy pospołu z PKN Orlen. Oddanie do użytku również nastąpiłoby w 2028 roku. SMR Polsce oferuje również NuScale, w ramach umowy z firmą KGHM. Miałoby to polegać na wdrożeniu jej elektrowni SMR VOYGR złożonej w modułów o łacznej mocy 924 MW. Firma planuje również budowę podobnej elektrowni w Idaho w USA, która miałaby rozpocząć działalność w 2029 roku. KGHM Polska Miedź w dziedzinie SMR ma współpracować z polskim operatorem Tauron Polska Energia. Polska państwowa spółka energetyczna Enea SA podpisała z kolei umowę z amerykańskim deweloperem małych reaktorów modułowych Last Energy o współpracy w zakresie wdrażania SMR-ów. Technologia SMR firmy Last Energy oparta jest na reaktorze wodnym ciśnieniowym o mocy 20 MWe lub 60 MWt. Zakładany okres eksploatacji elektrowni to 42 lata. Sumując umowy i listy intencyjne podpisane przez polskie firmy, w sumie w Polsce mogłyby powstać w latach 30. XXI-tego wieku aż 22 SMR-y. Ich łączna moc może wynieść blisko 4 GW.

GE HNE podaje, że ma już podpisane umowy z firmami w USA, Estonii i Czechach. W ostatnich dwu krajach konkurują z innych mającym ambicje w tej branży graczem, brytyjskim Rolls Royce. Podobnie jak EDF, firma otrzymała od rządu wielkiej Brytanii dofinansowanie na swój projekt SMR. Rolls Royce ma mniejsze doświadczenie w sektorze jądrowym, jako firma znana dotąd głównie z inżynierii lotniczej i kosmicznej. Kierownictwo ma jednak nadzieję, że doświadczenie firmy w zakresie inżynierii turbin i produkcji prefabrykatów da jej przewagę w przypadku SMR. Firma twierdzi, że reaktory te nie będą wymagały prototypowania ze względu na ich podobieństwo do istniejących reaktorów. SMR firmy Rolls Royce ma powstać na początku przyszłej dekady i generowałby 470 MW (nieco powyżej definicyjnej mocy SMR, której górny limit przyjmuje się na poziomie 300 MW). Firma informuje, że ma podpisane umowy z Estonią. Turcją i Czechami. Oczywiście szuka także lokalizacji na wyspach Brytyjskich.

Są mniej znane projekty, takie jak CAREM (hiszp. Central Argentina de Elementos Modulares), mały reaktor modułowy do produkcji energii elektrycznej, budowany obecnie w Argentynie (**4**), w sąsiedztwie istniejącej elektrowni jądrowej Atucha I. Reaktor został zaprojektowany przez narodową komisje atomistyki CNEA jako uproszczona wersja reaktora wodnego ciśnieniowego (PWR) o mocy elektrycznej 25 MW

eprasa.pl bcebd4d4f2

w pierwszym prototypie, 100 MW w kolejnym. To reaktor integralny, w którym system chłodzenia znajduje się wewnątrz zbiornika reaktora, dzięki czemu cała elektrownia pracuje pod tym samym ciśnieniem. Taka konstrukcja minimalizuje ryzyko wystąpienia awarii związanych z utratą chłodziwa. Paliwem jest tlenek uranu o wzbogaceniu ^{235}U na poziomie 3,4%.

Krytyka, wady i pomysły, jak sobie z nimi radzić

Według oficjalnej definicji SMR to reaktor jądrowy, który wytwarza mniej niż 300 MW mocy i może być montowany modułowo (poprzez dodawanie kolejnych reaktorów w celu uzyskania większej mocy w jednym miejscu). Może w założeniu dawać elastyczne rozwiązania energetyczne, które można przemieszczać w celu zaspokojenia potrzeb energetycznych w dowolnym miejscu na świecie. Potrzebuje kto nowej elektrowni jądrowej dla miasta? Wystarczy zamówić dziesięć małych reaktorów. Będzie to tańsze niż budowa pojedynczej dużej elektrowni. Potrzeba zasilić bazę wojskową, odległą osadę lub strefę katastrofy? Dowozimy partie kilku reaktorów. W założeniu mają być na tyle małe i lekkie, że można je przetransportować praktycznie wszędzie. Stosowane obecnie reaktory lekkowodne (LWR) są masywne i wymagają dostępu do ogromnych ilości wody oraz gigantycznych chłodni kominowych. Reaktory SMR chłodzone gazem, reaktory wodno-ciśnieniowe lub reaktory ze stopionymi solami, które nie wymagają wprowadzania lub wyprowadzania wody i mogą działać jako zamknięta jednostka, są one znacznie bardziej kompaktowe i lekkie niż LWR. Niektóre mieszczą się w znormalizowanych kontenerach morskich, jak przewiduje np. koncept firmy Radiant (**5**).

Podobnie jak konwencjonalne reaktory jądrowe, małe reaktory modułowe wykorzystują energię cieplną do wytwarzania energii elektrycznej. Na przykład energia cieplna podgrzewa wodę do pary, która następnie napędza turbinę, wytwarzając energię elektryczną. Niektóre konstrukcje SMR, zwykle te wykorzystujące technologie IV generacji, dążą do dodatkowych korzyści ekonomicznych przez zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej z pary o znacznie wyższej temperaturze, lub przez chłodzenie gazem, który bezpośrednio, bez korzystania z wrzącej wody, napędza turbinę. Sprawność zwiększa wyeliminowanie pośredniczącego czynnika w wymianie ciepła.

Na świecie jest nawet wiele miejsc, które chętnie używałyby SMR, ponieważ nie mają warunków geograficznych dla typowego reaktora jądrowego, farmy słonecznej lub wiatrowej. Popyt i zainteresowanie SMR-ami narastało przez lata, ponieważ badania i firmy rozwijające te technikę formułowały śmiałe zapowiedzi i wiele obiecywały. Maszyna do robienia szumu wokół SMR powtarzała, że są one bardziej wydajne i produkują mniej odpadów niż nasze obecne reaktory. Nie wszyscy zgadzają się, że to była i jest prawda.

Do znanych w ostatnim czasie krytyków SMR-ów, a raczej nie tyle ich samych, ile nadmiernych oczekiwań i obietnic za nimi stojących, należy Lindsay Krall, fizyk jądrowy, współautorka głośnego w 2022 r. krytycznego opracowania na ten temat. Według niej, SMR-y będą produkować pięć razy więcej odpadów jądrowych na każdą wyprodukowaną kWh niż duże reaktory. Co więcej, wytwarzają one w odpadach zbyt duże ilości nadającego się do wykorzystania

Prezentacja SMR: https://bit.ly/3HopSAo

5. Koncept małego reaktora firmy Radiant

eprasa.pl bcebd4d4f2

paliwa jądrowego, co czyni je nieekonomicznymi. Jej i współpracujących z nią naukowców badania prowadzone pod kierunkiem Uniwersytetu Stanforda zostały opisane w publikacji na łamach „Proceedings of the National Academy of Sciences" w maju 2022 r.

Dlaczego, zdaniem doktor Krall i kolegów, SMR-y tak słabo wypadają? Ma to być efekt uboczny ich małych rozmiarów, które powodują wyciek neutronów. Atom uranu-235 rozpada się na dwa mniejsze atomy i wysokoenergetyczne neutrony, które następnie uderzają w inne atomy uranu-235, zamieniając je w uran 236, który natychmiast rozpada się na kolejne neutrony i dwa mniejsze atomy (**6**). Neutrony te następnie powodują rozszczepienie innych atomów uranu-235 w reakcji łańcuchowej. Reaktor jądrowy musi utrzymać pewną liczbę neutronów, aby podtrzymać reakcję łańcuchową. Większe reaktory mogą zatrzymać więcej neutronów, zaś w małej komorze SMR traconych jest zbyt wiele neutronów, co grozi całkowitym zatrzymaniem reakcji łańcuchowej.

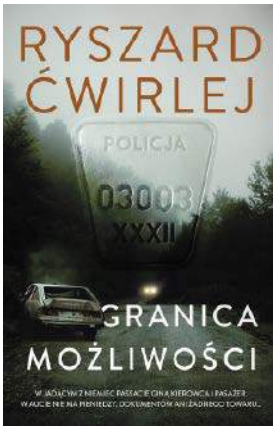
6. Reakcja rozszczepienia izotopu uranu-235

Kilka miesięcy po raporcie stworzonym przez dr Krall i kolegów ukazały się raporty z badań amerykańskiego Departamentu Energii, odpowiadające na zarzuty o większej ilości odpadów w SMR-ach. Wynika z nich, że zarządzanie odpadami w konstrukcjach Nuscale i innych SMR będzie mniej więcej porównywalne z reaktorami konwencjonalnymi, np. lekkowodnymi. Laboratoria Argonne i w Idaho przeanalizowały trzy konstrukcje, nad którymi wciąż trwają prace, i nie widzą w nich żadnych poważnych wyzwań związanych ze wzrostem ilości odpadów.

A co z problemem „wyciekających" neutronów? Specjaliści pracują nad rozwiązaniami. Po pierwsze, można otoczyć je materiałami odbijającymi neutrony, jak grafit czy beton, co jest stosowane w tradycyjnych dużych reaktorach. To utrzymuje reakcję łańcuchową przez zatrzymywanie większej ilości neutronów. Jednak z natury rzeczy SMR-y raczej nie mogą korzystać z tego rozwiązania, ponieważ zwiększa masę i rozmiary konstrukcji. Inną opcją jest użycie paliwa o wyższym wzbogaceniu. Wówczas masa krytyczna wymagana do utrzymania reakcji jest niższa. Zwykłe reaktory jądrowe używają paliwa wzbogaconego o 4%. Reaktory SMR bez reflektorów neutronów będą potrzebowały wzbogaconego paliwa na poziomie około 20%, aby osiągnąć masę krytyczną i produkować energię. W miarę zużywania przez reaktor SMR paliwa jądrowego spada poziom jego wzbogacenia. Gdy spadnie on poniżej punktu krytycznego, reakcja łańcuchowa zostaje przerwana i nie wytwarza się już więcej energii. W przypadku reaktorów LWR dzieje się to przy wzbogaceniu poniżej 1 proc., więc w ich wypalonym paliwie pozostaje niewiele uranu-235. W przypadku reaktorów SMR poziom ten wynosi raczej od 5 do 10%. Zatem trzeba częściej wymieniać paliwo. Może to rodzić zarzut, że powstają ogromne ilości odpadów jądrowych o dużej zawartości uranu-235, co czyni je o wiele bardziej niebezpiecznymi niż zwykłe odpady jądrowe, jednak, jak łatwo zauważyć, odpadowe paliwo ze SMR jest ma wciąż odpowiedni poziom wzbogacenia dla konwencjonalnego reaktora. Więc znów wraca

Granica możliwości
Ryszard Ćwirlej
Wydawnictwo: MUZA S.A., liczba stron: 480, cena z okładki: 47,90 zł

Rok 1990 to początek nowej ery. Kończy się czas Polski Ludowej a zaczyna Polska demokratyczna. Ale ta zmiana nie dokonuje się bezboleśnie. Nikt jeszcze nie wie jak ma wyglądać ten kraj i gdzie kończy się prawo, a zaczyna bezprawie. W nowej rzeczywistości zagubieni są nawet policjanci, którzy jeszcze do niedawna byli milicjantami. Za to doskonale odnajdują się w niej wszyscy ci, którzy szybko i za wszelką cenę chcą się dorobić. W okolicach podpoznańskiej Opalenicy dochodzi do wypadku drogowego. W jadącym z Niemiec passacie giną kierowca i pasażer. W aucie nie ma pieniędzy, dokumentów ani żadnego towaru, a przecież każdy jadący do Polski samochód wypchany jest po brzegi tym, co można dostać na Zachodzie, a czego brakuje w polskich sklepach. To budzi podejrzenia młodej i ambitnej prokuratorki Brygidy Bocian.



eprasa.pl bcebd4d4f2

myśl o SMR jako uzupełnieniu tradycyjnej energetyki jądrowej.

Ponadto istnieje inna sposób raczenia sobie z podtrzymywaniem reakcji i odpadami. To tzw. „szybkie reaktory", które mogą wykorzystywać całe paliwo jądrowe, a nie tylko uran-235. Oznacza to, że można je uruchomić korzystając z odpadów jądrowych ze zwykłych reaktorów lub SMR-ów. Nadal wytwarzają one nieco odpadów jądrowych, ale znacznie mniej i znacznie mniej radioaktywne. Reaktory szybkie nie używają moderatorów. Zamiast tego polegają na paliwie, które pochłania neutrony o większej prędkości. Oznacza to zazwyczaj zmianę układu paliwa w rdzeniu lub zastosowanie innych paliw. Na przykład, pluton-239 jest bardziej skłonny do pochłaniania neutronów o dużej prędkości niż ^{235}U. Reaktory szybkie uwalniają wystarczająco dużo neutronów, aby przekształcić pierwiastki nie rozszczepialne w rozszczepialne, które następnie można wykorzystać jako paliwo. Niektóre projekty reaktorów wykorzystują torowy cykl paliwowy, który oferuje znaczące zmniejszenie długoterminowej radioaktywności odpadów w porównaniu z cyklem uranowym. Reaktor z falą wędrującą wykorzystuje z kolei hodowane przez siebie paliwo, nie wymagając jego usuwania i czyszczenia.

Twarde ekonomiczne realia

Zwolennicy twierdzą, że SMR-y będą tańsze ze względu na wykorzystanie standardowych modułów, które mogą być produkowane poza zakładem. Krytycy twierdzą, że aby uzyskać oszczędności dzięki masowej produkcji, należałoby stworzyć znormalizowany projekt reaktora SMR, a takich jest obecnie na świecie kilkadziesiąt. SMR-y musiałyby też być budowane w dużych partiach. By firma mogła z sensem inwestować w produkcję reaktorów i ich komponentów, musiałaby mieć pewny rynek, a wielu prywatnych inwestorów wciąż niechętnie podchodzi do jądrowych innowacji.

Doświadczenia z przeszłości wspierają sceptycyzm jeśli chodzi o ekonomię SMR-ów. Westinghouse pracował nad wczesnym projektem SMR przez dekadę, po czym zrezygnował w 2014 roku. Transatomic Power, firma zajmująca się technologią jądrową, wycofała się z projektu SMR ze stopionych soli w 2018 roku. Projekt SMR firmy Babcock & Wilcox, pomimo 111 milionów dolarów dotacji od rządu amerykańskiego, upadł w 2017 roku. Wspominany rosyjski reaktor pływający przekroczył koszty czterokrotnie a energia z niego pozyskana opłaca się tylko tam, gdzie koszty jej dostarczenia z innych źródeł byłyby gigantyczne. Znana jest historia gminy Galena na Alasce, która w 2004 r. zaakceptowała ofertę Toshiby – przetestowania małego reaktora 4S, tzw. „baterii jądrowej", która miała zapewnić co najmniej 10 MW mocy elektrycznej. Jednak Toshiba nigdy nawet nie rozpoczęła budowy instalacji i projekt został zawieszony.

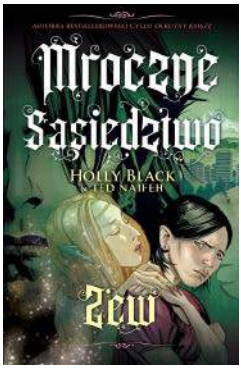
Rzeczywistość SMR-ów nie zmieniła się znacząco od tej opisywanej raporcie polskiego Narodowego Centrum Badań Jądrowych sprzed kilku lat. Naukowcy podkreślali w nim, że małe reaktory modułowe mogą stanowić ważny element polskiej energetyki, najwcześniej jednak po 2030 roku. Nigdy, ich zdaniem, nie będą podstawowym źródłem energii elektrycznej lecz jedynie uzupełnieniem w systemach energetycznych. Będą znakomitym rozwiązaniem dla lokalizacji położonej daleko od sieci przesyłowych (np. północy Rosji, USA) czy w krajach o małej łącznej mocy systemu energetycznego, gdzie duże bloki trudno stosować. W Polsce mogłyby służyć jako źródło ciepła dla dużych zakładów przemysłowych lub miejskich sieci ciepłowniczych.

To co zaszło w latach po publikacji tego raportu, wskazuje, że takie, przynajmniej u nas, będzie główne zastosowanie SMR-ów. ■

Mirosław Usidus

Zew
Holly Black, Ted Naifeh
Wydawnictwo: Jaguar, liczba stron: 128, cena z okładki: 54,90 zł

Matka Rue zawsze była trochę inna. Rozmawiała z roślinami, przesiadywała nago na podwórku i sprawiała wrażenie bycia gdzieś poza czasem. Rue wie, że jej matka nie jest taka jak inni rodzice. Ale pewnego dnia, gdy jej mama znika, Rue zaczyna widzieć dziwne rzeczy – istoty nie z tego świata w kawiarni, skrzydlatą dziewczynę przechadzająca się na korytarzu szkoły średniej. Powoli zaczyna do niej docierać, że ona też jest inna. W tym samym czasie jej ojciec zostaje aresztowany pod zarzutem morderstwa. Wkrótce jednak okazuje się, że choć nie dopuścił się morderstwa, ma na sumieniu inną zbrodnię – złamał obietnicę złożoną dziadkowi Rue, królowi elfów, przez co teraz jej matka musiała wrócić do magicznego królestwa. Rue postanawia wyruszyć na pomoc matce i zmierzyć się z mrocznymi istotami – stworami śmiertelnie niebezpiecznymi dla naszego śmiertelnego świata.

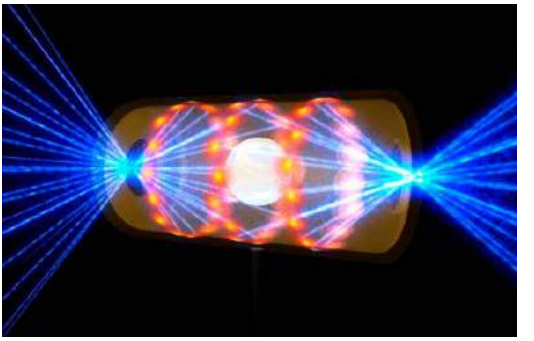


eprasa.pl bcebd4d4f2

Naukowcy z National Ignition Facility (NIF) w Laboratorium Lawrence'a Livermore'a w USA (LLNL) uzyskali, o czym piszemy w Infozoomie MT, „zysk energetyczny netto" w reakcji syntezy termojądrowej tzw. metodą inercyjną. Po tych doniesieniach było tyleż entuzjazmu, ile niezrozumienia, co to tak naprawdę znaczy.

Nieuchwytna fuzja termojądrowa

CZY ODPALIMY SOBIE NASZE WŁASNE SŁOŃCE?



1. Fuzja oparta na wiązkach laserowych – wizualizacja

W kontekście umieścił to m.in. komentarz Tony'ego Roulstone z Uniwersytetu w Cambridge, w mediach. Jak wyjaśniał, choć generalnie jest to dobra wiadomość, wynik ten jest wciąż daleki od rzeczywistego zysku energetycznego wymaganego do produkcji energii elektrycznej. Dzieje się tak dlatego, że aby „włożyć" 2,05 megadżula do celu, lasery rozgrzewające plazmę musiały zużyć ogólnie kilkaset megadżuli. Więc nawet jeśli uzyskano w wyniku eksperymentu więcej – 3,15 MJ, to i tak jest to o wiele mniej niż cała energia, której potrzebowano do zasilania laserów.

Ma się rozumieć, uzyskany wynik przekracza wartość podaną w kryteriach ustalonych przez amerykańską Narodową Radę Badań Naukowych w 2007 roku. Jednak ilość energii termojądrowej uzyskanej z rekordowego zapłonu wynosi zaledwie ok. 1% tej, która jest potrzebna do zasilania 192-wiązkowego lasera NIF (**1**) w procesie zwanym fuzją bezwładnościową. Tak więc, choć osiągnięcie NIF jest znaczącym krokiem do przodu, fuzja inercyjna jest wciąż daleka od stania się realnym źródłem energii. Celem inżynieryjnym, jak określają to eksperci, jest odzyskanie uzyskanie zysku energetycznego w wysokości dwukrotności energii, która łącznie trafiła do laserów. Musi to być dwukrotność, ponieważ ciepło musi być stratnie zamienione na energię elektryczną.

Pomimo powtarzających się co pewien czas doniesień o „rekordach" i „przełomach", wielu naukowców uważa, że do praktycznych elektrowni termojądrowych mamy wciąż wiele dekad. Jednak mimo to warto podejmować wysiłki, gdyż to ma to być całkowicie bezemisyjne źródło, nie wytwarzające odpadów radioaktywnych, a jego wydajność teoretycznie przekracza wielokrotnie wydajność reakcji rozszczepiania, która, jak wiadomo, wielokrotnie przekracza wydajność energetyki opartej na paliwach kopalnych.

Droga do „płonącej plazmy"

W świecie reaktorów termojądrowych dąży się na tym etapie do osiągnięcia jak najwyższego współczynnika Q, np. poprzedzający osiągnięcie LLNL rekord, ustanowiony w 2021 roku w Joint European Torus w Wielkiej Brytanii, wytworzył jedenaście megawatów mocy przy współczynniku Q wynoszącym 0,33.

Walka o podnoszenie Q, którego definicja i rozumienie były zresztą modyfikowane, trwa od lat. W październiku 2013 roku LLNL ogłosiło zysk 14 kJ, przy mocy laserów 1,8 MJ. Według poprzedniej definicji, współczynnik zysku energii Q równał się wtedy 0,0077. Jednak ponownie zdefiniowano Q, tym razem biorąc pod uwagę ilość energii dostarczonej do „najgorętszej części paliwa", co dało znacznie większą wartość Q. W sierpniu 2021 roku NIF ogłosiło, że kolejny eksperyment osiągnął wartość Q równą 0,7, wytwarzając 1,35 MJ energii z kapsuły paliwowej przez skupienie na niej 1,9 MJ energii laserów. Wynik był ośmiokrotnym wzrostem w stosunku do jakiejkolwiek wcześniejszej produkcji energii.

NIF wykorzystuje wielki laser umieszczony w obiekcie wielkości kilku boisk do piłki nożnej

eprasa.pl bcebd4d4f2

2. Rekordowy koreański tokamak

do wytworzenia 192 wiązek, które są skupiane na celu w krótkim, silnym impulsie w ciągu około 20 nanosekund. Celem jest uzyskanie jak największej ilości energii w kapsule docelowej, czyli małej kuli wypełnionej izotopami wodoru, deuterem i trytem, umieszczonej wewnątrz cylindra ze złota. Złoto wyparowuje, wytwarzając impuls promieniowania rentgenowskiego, który powoduje implozję kapsuły, koncentrując paliwo termojądrowe w mikroskopijnej kuli, wystarczająco gorącej i gęstej, by zapoczątkować reakcję syntezy jąder atomowych, wytwarzającą ogromne ilości energii w przeliczeniu na reakcję. Jeśli energia wyzwolona w wyniku fuzji jąder przekracza wartość energii dostarczonej, to mamy zysk energetyczny.

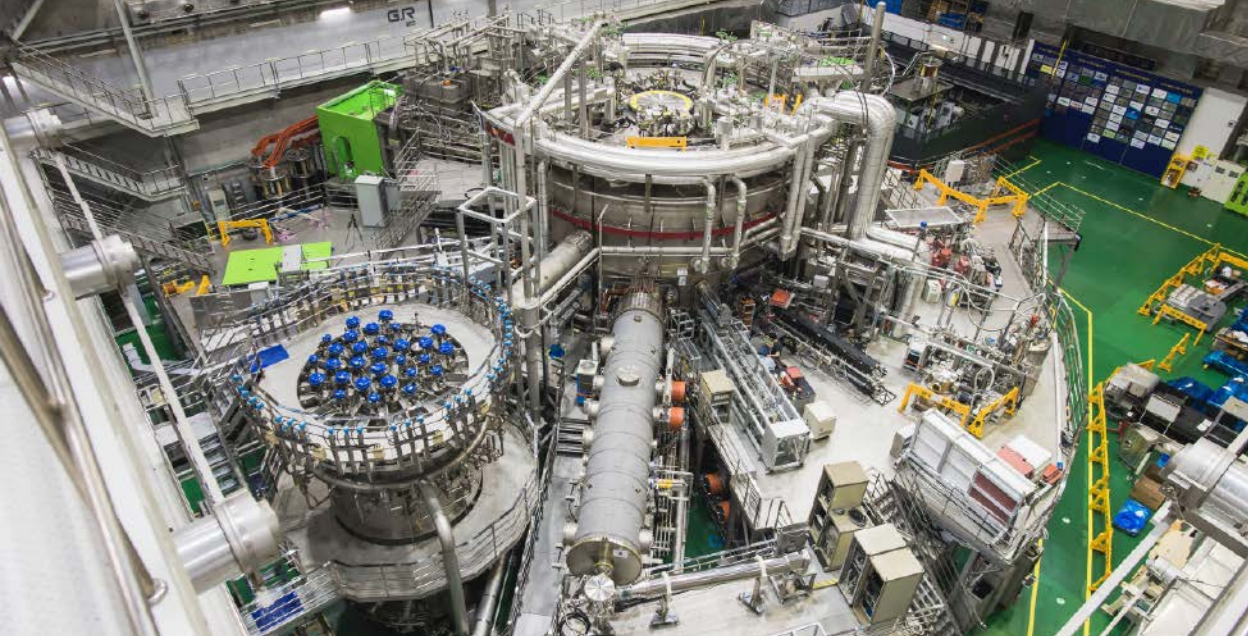
Początkowo w NIF uzyskiwano nie więcej niż jeden kilodżul (kJ) energii. W ciągu kilku lat, po wielu zabiegach i ulepszeniach konstrukcji kapsuły paliwowej, powiększono tę wartość stukrotnie. Na początku 2021 roku, łącząc różne ulepszenia, zespół NIF przeprowadził kilka strzałów przekraczających 100 kJ, w tym jeden o energii 170 kJ a potem w sierpniu – 1,35 MJ. Wyniki te sugerowały, że NIF jest na drodze do stworzenia „płonącej plazmy", w której reakcje termojądrowe same w sobie dostarczają ciepła do podtrzymania reakcji fuzji.

Ścisnąć, rozgrzać i przytrzymać

NIF jest pod wieloma względami wyjątkowe, ale oczywiście nie jest to jedynie miejsce, w którym walczy się o przełomowy zapłon termojądrowy. Większość ośrodków badawczych, z kosztującym wiele miliardów euro budowanym obecnie w Cadarache we Francji obiektem ITER (**2**), stawia na znaną od dekad metodę zamknięcia plazmy w pułapce z pola magnetycznego. W ostatnich latach kilka eksperymentów dążących do zwiększenia wydajności fuzji jądrowej biło kolejne rekordy temperatury i czasu utrzymania plazmy na poziomie 100 milionów stopni Celsjusza lub wyższej. Do wymienianych często w serwisach informacyjnych należą m.in. eksperyment EAST w Chinach, koreański KSTAR oraz brytyjska firma Tokamak Energy. Na początku 2022 roku chińskim naukowcom udało się utrzymać 17-minutową reakcję termojądrową, choć przy użyciu paliwa, które nie nadaje się do produkcji energii na dużą skalę. W tej serii najnowszy rekord pochodzi z września 2022 r., gdy koreański reaktor (**3**) osiągnął 100 milionów °C temperatury plazmy i utrzymał ją przez 30 sekund. Reakcja została zatrzymana po 30 sekundach tylko z powodu ograniczeń sprzętowych.

Uczeni już sto lat temu zaczęli rozumieć, w jaki sposób reakcje syntezy zasilają piec Słońca. W 1933 roku po raz pierwszy połączyli atomy w laboratorium, a w połowie XX wieku odkryli, w jaki sposób fuzja może zasilać broń termojądrową. Synteza jądrowa jest przeciwieństwem rozszczepienia, reakcji, która zasila reaktory jądrowe. To proces łączenia jąder atomów lżejszych pierwiastków w celu utworzenia innego, cięższego pierwiastka. Do połączenia takiego potrzeba dużo energii. Ale sam akt łączenia wyzwala energię znacznie większą niż ta, która została włożona. Wykorzystanie tej energii wyzwolonej w sposób kontrolowany, zamiast eksplozji jak w tzw. bombie wodorowej, ma być podstawą działania reaktora termojądrowego. Temperatury wymagane do fuzji są na tyle wysokie, że materia przekształca się w stan zwany plazmą. Atomy w plazmie maja tyle

eprasa.pl bcebd4d4f2



3. Budowa reaktora termojądrowego ITER

energii, że jądro każdego z nich traci swoje elektrony. Ponieważ cząstki w plazmie są naładowane elektrycznie, można nimi manipulować za pomocą pól elektrycznych i magnetycznych, czyli kontrolować reakcje syntezy. Przynajmniej tak jest w teorii. W praktyce okazało się to niezwykle trudne.

W Słońcu, ciśnienie grawitacyjne jest wystarczające, aby ścisnąć jądra i wymusić reakcję syntezy w tempie 620 milionów ton na sekundę, wytwarzając przy tym gigantyczne ilości ciepła. W ziemskich reaktorach fuzji jądrowej konieczne są inne środki, aby rozgrzać plazmę do temperatury 100 milionów stopni Celsjusza. Kontrola plazmy o tak niewiarygodnej temperaturze ma tu kluczowe znaczenie. Jeśli dotknie ona ścianek reaktora, gwałtownie się ochłodzi, tłumiąc zachodzące w niej reakcje syntezy termojądrowej i powodując uszkodzenia komory, co nie dziwi przy takiej temperaturze. Naukowcy eksperymentują od lat z różnymi kształtami pól magnetycznych, których zadaniem jest powstrzymanie plazmy. Różne kombinacje pól magnetycznych, prądów elektrycznych i laserów zamykają wodór w wysokotemperaturowej plazmie w urządzeniach o egzotycznych nazwach jak tokamaki, stellaratory czy reaktory z-pinch.

Większość ośrodków zajmujących się fuzją jądrową pracuje nad połączeniem dwu form (izotopów) wodoru – deuteru i trytu (paliwo D-T). Atom wodoru ma w swoim jądrze tylko jeden proton. W deuterze znajduje się również neutron, a w trycie dwa neutrony. Kiedy deuter i tryt łączą się, tworzą jądro helu i neutron, który odlatuje, napędzany dodatkową energią wyzwoloną w reakcji syntezy. Wydajność energetyczna tej reakcji jest dziesiątki milionów razy większa niż przy spalaniu cząsteczek w paliwach kopalnych. W większości reaktorów energię kinetyczną szybko poruszających się neutronów przechwytuje osłona ze stopionego metalu lub soli otaczająca komorę, nagrzewając się przy tym. Ciepło to może następnie nagrzać wodę, aby napędzić konwencjonalną turbinę parową.

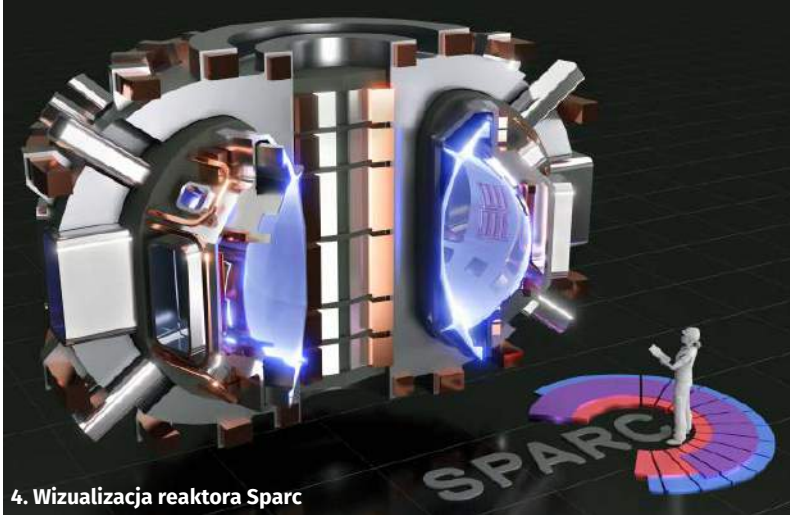
Startupy termojądrowe

Wiodącym projektem w dążeniach do opanowania syntezy termojądrowej od dekad jest tokamak, który wykorzystuje silne pola magnetyczne do wywołania fuzji wewnątrz komory w kształcie torusa. Nazwa tokamak ukuta została przez radzieckich naukowców, którzy wymyślili tę konstrukcję w latach 50. XX wieku. Tokamakiem ma być także Międzynarodowy Eksperymentalny Reaktor Termojądrowy (ITER), którego gotowość operacyjną zaplanowana jest dopiero na 2035 rok. To najbardziej znana i, można by rzec, oficjalna ścieżka ludzkości do kontrolowanej syntezy termojądrowej. Zanim jednak powstanie ITER może wydarzyć się sporo rzeczy. Rosnąca liczba startupów „fuzyjnych" twierdzi, że można cel osiągnąć szybciej i taniej. Eksperci zalecają jednak ostrożność, gdyż kontrolowana fuzja już wiele razy w historii miała być „tuż za rogiem" a w końcu prawdziwego przełomu wciąż się nie doczekaliśmy.

Przykładowym startupem pracującym nad fuzją w tokamaku jest Commonwealth Fusion Systems, spółka wydzielona z Massachusetts Institute of Technology. Jednak ma do starego konceptu świeże podejście. W 2021 r. zademonstrowała nowatorskie rozwiązanie elektromagnesów, w których zastosowano nadprzewodniki wysokotemperaturowe, które

eprasa.pl bcebd4d4f2

umożliwiają uzyskanie bardzo silnych pól magnetycznych ściskających paliwo plazmowe. Firma buduje własny duży tokamak o nazwie Sparc (**4**). Ma zostać uruchomiony już w 2025 roku, przekroczyć próg zysku energetycznego, a potem osiągnąć wartości Q na poziomie 10. Po Sparc na początku kolejnej dekady ma powstać kolejny reaktor testowy o nazwie Arc, generujący 400 megawatów mocy do sieci energetycznej. Kolejna fazą mają być maszyny o jeszcze większej wydajności i mocy, praktyczna energetyka termojądrowa. Konstrukcje Commonwealth są znacznie mniejsze niż ITER, czyli w założeniu – tańsze.



4. Wizualizacja reaktora Sparc

Oprócz tokamaków w niektórych firmach i ośrodkach badawczych trwają prace nad innymi metodami. Warto zwrócić uwagę na prace nad „stellaratorami" firmy Type One Energy, które wyglądają jak „powyginane" torusy tokamaków (**5**). Ciekawą koncepcją jest też fuzja pociskowa firmy First Light Fusion oraz projekt znany pod hasłowa nazwą z-pinch.

5. Wizualizacja stellaratora firmy Type One Energy

Ta ostatnia techniką zajmuje się firma Zap Energy z Seattle. Wykorzystuje w swoich eksperymentach komorę termojądrową w kształcie rury o niewielkich jak na standardy badań nad syntezą rozmiarach. Oparta na znanym w fizyce zjawisku skurczu plazmy z-pinch technika, wykorzystuje impuls prądu elektrycznego, który tworzy plazmę ściska ją w wydłużonym kształcie rurowym. Plazma jest stabilna i wystarczająco gęsta, aby zainicjowana została reakcja syntezy, co zostało potwierdzone w marcu 2022 r. Nie są tu potrzebne silne magnesy. Najnowszy reaktor firmy Zap, Fuze-Q, ma osiągnąć próg Q równy 1 już w 2023 roku. Firma ma jednak realistyczne podejście a jej szef, Benj Conway, ostrzega, że „obszar fuzji to cmentarzysko przesadzonych obietnic".

Są firmy, które na warsztat biorą inny (poza kontrolą plazmy) poważny problem najpopularniejszych metod syntezy termojądrowej. Poza stosunkowo nietrudnymi do pozyskania wodorem i deuterem potrzeba też trytu, który jest wyjątkowo rzadki (uważa się, że na Ziemi istnieje tylko 20 kilogramów tego pierwiastka). Bada się więc techniki „hodowania" trytu w procesie fuzji, ale jest to prawdopodobnie dalekie od praktycznej realizacji. Inne rozwiązanie proponuje wspierana przez Google i Chevron firma TAE Technologies z siedzibą w Kalifornii, która opracowuje reaktory syntezy bez trytu, zastępując go borem w reaktorach wodorowo-borowych.

Po bor sięga też australijska firma HB11, która pracuje nad fuzją protonowo-borową wykorzystującą lasery o dużej mocy i pola magnetyczne. Wodorowo-borowa reakcja fuzji H-11B jest aneutroniczna, czyli nie wymaga działania neutronów, ani ich wytwarzania. Innymi słowy, nie jest radioaktywna. Nie wymaga też radioaktywnego paliwa i nie wytwarza odpadów radioaktywnych. W odróżnieniu od większości innych metod generowania energii, nie są potrzebne wymienniki ciepła, ani też turbiny parowe, fuzja wodorowo-borowa uwalnia energię prawie bezpośrednio w postaci elektryczności. Nie potrzeba skomplikowanych konstrukcji reaktorów, takich jak tokamaki lub stellaratory. Produktem „odpadowym" jest nieszkodliwy hel. Zarówno produkty wejściowe, jak i wyjściowe są nietoksyczne. Zdaniem prof. Heinricha Hory, szefa projektu „reakcja 12 mg paliwa w postaci boru może wytworzyć ponad 1 GJ energii". Konstrukcja reaktora Hory to pusta metalowa kula, wyposażona w dwa lasery dużej mocy, w której będzie można umieścić niewielką pastylkę paliwową HB11. Jeden laser ma wytwarzać pole magnetyczne powstrzymujące plazmę, a drugi – wyzwalać „lawinową" reakcję łańcuchową syntezy. Moc dostępnych laserów od kilkunastu lat wzrasta wykładniczo, zatem perspektywa fuzji wodorowo-borowej staje się nieco realniejsza niż kiedyś, co nie znaczy, że reaktor tego typu powstanie w ciągu roku czy dwóch.

eprasa.pl bcebd4d4f2

Fuzja jądrowa na mieszance wodorowo-borowej (PB) jest trudniejsza do osiągnięcia niż reakcje deuter-tryt (DT), bo wymaga wyższej temperatury. Firma Tri Alpha Energy, która również pracuje nad taką techniką spodziewa się, że temperatura plazmy w jej reaktorze osiągnie około trzy miliardy Kelvinów, czyli ponad dwieście razy więcej niż temperatura we wnętrzu Słońca. Firma Tri Alpha Energy wraz z Google do opracowania reaktora fuzji używa superkomputera o mocy przetwarzania rzędu eksaflopsów i algorytmu Optometrist, służącego do obliczania metod stabilizacji plazmy.

Pomaga sztuczna inteligencja i krewetki

Jak do wielu innych dziedzin, także do badań nad syntezą termojądrową wkracza sztuczna inteligencja. Trwająca od pewnego czasu współpraca między DeepMind Google'a i l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) prowadzi do zaprzęgnięcia AI do pracy nad kontrolą plazmy. W Szwajcarskim Centrum Plazmy powstała koncepcja tokamaka o „zmiennej konfiguracji", gdzie regulacja parametrów magnetycznych odbywa się w tempie tysięcy razy na sekundę. System uczenia maszynowego została wyszkolony najpierw do przewidywania, jaki wzór plazmy wytworzy dany zestaw ustawień, a następnie do identyfikacji ustawień, które wytworzą najbardziej pożądany wzór. Według artykułu z lutego 2022 r. w czasopiśmie „Nature", symulacje Fusion AI firmy DeepMind pozwalają na niespotykana dotychczas elastyczność modelowania.

Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe, to nasze wynalazki. Okazuje się jednak, że ciekawe rozwiązania, które mogą pomóc w badaniach nad kontrolowana syntezą termojądrową oferuje także, w sposób, który może zaskakiwać, przyroda. Startup First Light Fusion znalazł naturalną inspirację w morskim stworzeniu nazywanym krewetką pistoletową. Zwierzęta te używają potężnej broni, rodzaju działa kawitacyjnego. Woda jest popychana jedna z kończyn tak mocno i szybko, że tworzy bańkę próżniową, do której następnie wdziera się woda i nagrzewa do niewiarygodnej temperatury.

First Light Fusion zaprojektowała reaktor oparty na technice stosowanej w naturze, który wykorzystuje hipersoniczne fale uderzeniowe do wytworzenia ogromnych temperatur i ciśnień potrzebnych do fuzji. Kulki paliwa wodorowe jest zrzucana do wnętrza reaktora. Gdy dociera do środka, urządzenie przypominające działo kolejowe wystrzeliwuje w nią maleńki pocisk poruszający się z prędkością ponad 23 tysięcy km/h. Kiedy pocisk ten uderza w kapsułkę paliwa, ściska ją z rozmiaru kilku milimetrów do zaledwie stu mikronów. Energia ta wystarcza podobno do zainicjowania syntezy w paliwie. First Light wykorzystuje ciekły lit do przechwytywania wyzwolonej w reakcjach energii cieplnej i przekształca ją w energię użytkową. Ten reaktor ma tylko cztery proste części: działo, granulat paliwowy, komora reaktora i układ przechwytywania energii. Powstał już prototyp reaktora działającego w ten sposób i, według komunikatów firmy, osiągnięto w nim fuzję o wydajności zbliżonej do wiodących tokamaków. First Light Fusion zapowiadał, że do 2030 roku stworzy działający, praktyczny reaktor termojądrowy, który może wytworzyć 744 MW mocy. Co więcej, zdaniem firmy, będzie on kosztował mniej niż miliard dolarów, co byłoby o rząd wielkości taniej niż jakakolwiek inny projekt dążący do opanowania syntezy termojądrowej.

Gdyby się okazało, że pierwszą wydajną i ekonomicznie opłacalną energię z fuzji zawdzięczamy krewetkom, to warto rozważyć, czy nie powinniśmy w ramach wdzięczności i szacunku, przestać je konsumować. Wypadałoby zrobić dla nich przynajmniej tyle. ■

Mirosław Usidus

6. Przygotowana przez First Light Fusion wizualizacja baniek próżniowych powstających wskutek działania strzałów hipersonicznych inspirowanych bronią krewetki pistoletowej

eprasa.pl bcebd4d4f2

Zawsze warto pukać w niemalowane, ale trudno, wobec natłoku komunikatów z ostatnich miesięcy, powstrzymać się od podekscytowania, że oto doczekaliśmy się wreszcie w Polsce budowy elektrowni jądrowych, jak w każdym nowoczesnym, cywilizowanym kraju świata.

Energia jądrowa blisko Polski jak nigdy dotąd

KIEDY RUSZĄ BIAŁO-CZERWONE ROZSZCZEPIENIA?

Pod koniec 2022 wiemy o dwu ścieżkach, które przetarły umowy podpisane przez polski rząd z amerykańską firmą Westinghouse, która ma postawić w naszym kraju reaktory AP1000, i z Korea Hydro & Nuclear Power na budowę sześciu reaktorów APR-1400. W zanadrzu jest jeszcze współpraca z francuska firmą EDF i oparte na jej rozwiązaniach reaktory EPR 1600, ale to chyba dalsza i bardziej mglista perspektywa.

Rada Ministrów RP formalnie zatwierdziła uchwałę wybierającą Westinghouse na dostawcę technologii dla programu jądrowego polskiego rządu o mocy od 6 do 9 GWe (mocy elektrycznej). Amerykańskie reaktory stanąć mają w nadmorskich miejscowościach Lubiatowo i Kopalino w gminie Choczewo. Dokładny koszt nie jest znany, ale w mediach podaje się kwoty oscylujące wokół 25 miliardów euro. Ponad 50% wydatków Westinghouse przy tej inwestycji ma trafić do polskich firm. Kilkadziesiąt z nich ma już nawet podpisane listy intencyjne o współpracy. Westinghouse już wcześniej utworzył w Krakowie globalne centrum usług wspólnych, w których zatrudnia 165 osób. Firma zamierza też zbudować centrum inżynieryjne w naszym kraju.

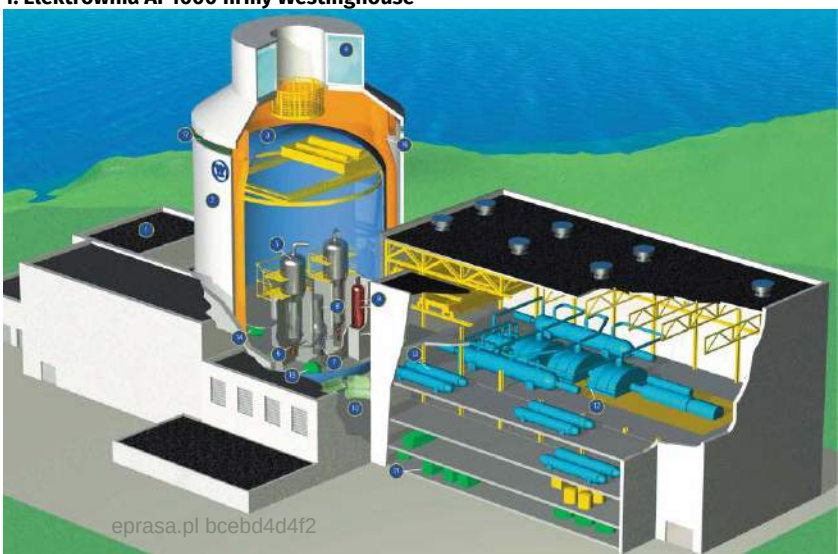
Generacja III+

Pierwszy duży projekt jądrowy w Polsce oparty będzie na konstrukcji AP1000. Nazwy tej używa się zarówno dla elektrowni jądrowej (**1**), zaprojektowanej i sprzedawanej przez Westinghouse Electric Company, jak i typ ciśnieniowego reaktora wodnego charakteryzującego się ulepszonym pasywnym systemem bezpieczeństwa.

AP1000 sklasyfikowano jako reaktor wodny ciśnieniowy (PWR) generacji III+. W porównaniu z generatorami trzeciej generacji ma prostszą konstrukcję składającą się ze znacznie mniejszej liczby komponentów, w tym m.in. o połowę mniejszej liczby zaworów, o jedną trzecią mniejszej liczby pomp. Stosuje się w nim także po 80% mniej rur bezpieczeństwa i kabli kontrolnych. System chłodzenia składa się z dwóch niezależnych obwodów, zaprojektowane do wytwarzania 3415 megawatów mocy cieplnej. Rdzeń reaktora skonstruowanego przez Westinghouse składa się z stu pięćdziesięciu siedmiu zespołów (prętów) paliwowych o długości 426,7 mm.

Konstrukcja AP1000 początek swój ma w 2005 roku, gdy amerykańska Nuclear Regulatory Commission (NRC) zatwierdziła końcowy projekt nowego reaktora Westinghouse. W 2008 roku Chiny rozpoczęły budowę czterech reaktorów w oparciu o projekt AP1000. Ostatecznie NRC zatwierdziła

1. Elektrownia AP1000 firmy Westinghouse



eprasa.pl bcebd4d4f2

2. Elektrownia jądrowa w chińskim Sanmen

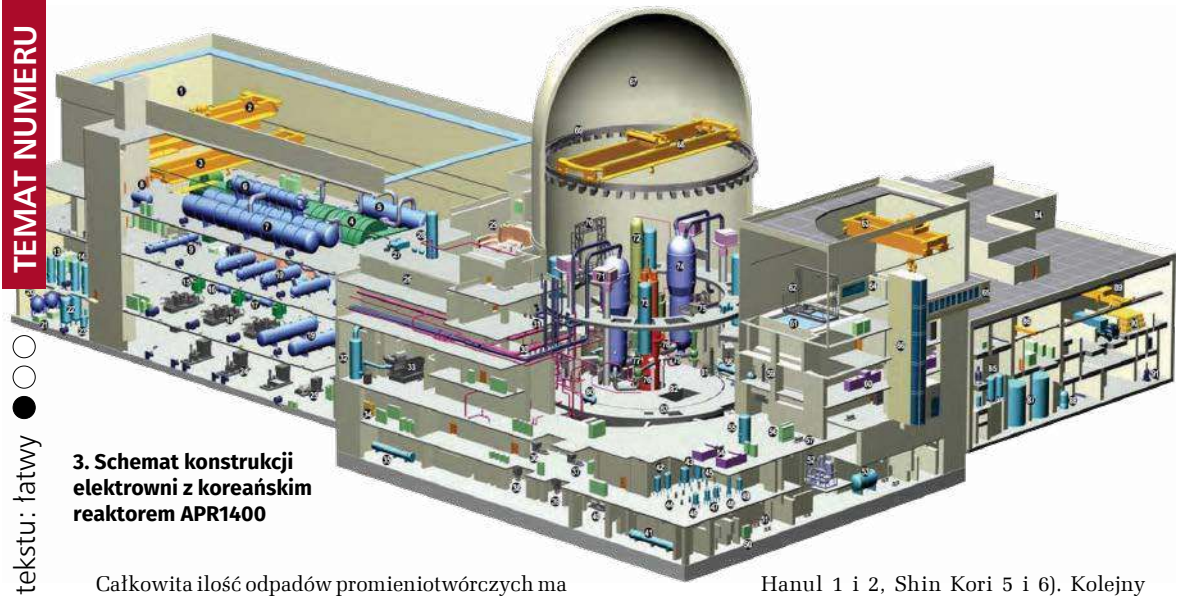
budowę elektrowni w oparciu o reaktor AP1000 w grudniu 2011 roku. Cztery reaktory AP1000 w chińskich lokalizacjach w Sanmen (**2**), w Zhejiang oraz w Shandong, uruchomiono w 2018 roku. Wcześniej, w październiku 2015 roku ogłoszono, że technologia dla elektrowni jądrowej İğneada w Turcji będzie pochodzić od amerykańskiej firmy Westinghouse Electric Company w postaci m.in. dwóch reaktorów AP1000. Najpóźniej w 2023 roku ma zostać uruchomiony amerykański projekt Vogtle-3, oparty na tej konstrukcji. Rozwiązanie AP1000 zostało wybrana dla dwóch dodatkowych bloków w Chinach, dziewięciu bloków na Ukrainie i jest rozważana dla wielu innych lokalizacji w Europie Środkowo-Wschodniej, Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych.

Reaktor AP1000 jest prezentowany jako jedyny działający reaktor generacji III+ z całkowicie pasywnymi systemami bezpieczeństwa. Projekt zakłada, że w przypadku awarii o podłożu projektowym, takiej jak pęknięcie głównego rurociągu z chłodziwem, osiąga się i utrzymuje stan bezpiecznego wyłączenia bez udziału operatora i bez potrzeby korzystania z prądu przemiennego lub pomp. AP1000 opiera się na grawitacji, naturalnej cyrkulacji i sprężonych gazach, które zapobiegają przegrzaniu rdzenia i obudowy. Zapobiega to sytuacji opartej na najgorszym scenariuszu, czyli w sytuacji utraty zasilania, jak to miało miejsce podczas awarii w Fukushimie, w której woda się wygotowała i paliwo zaczęło się topić. Dzięki systemowi pasywnemu reaktor AP1000 nie wymaga zasilania energią elektryczną do chłodzenia paliwa jądrowego. Gdyby doszło do sytuacji takiej jak w Fukushimie, reaktor sam się wyłączy. Granica ciśnieniowa chłodziwa reaktora, w szczególności zbiornik ciśnieniowy reaktora i rurociągi z chłodziwem reaktora, stanowią niezależne bariery zapobiegające uwolnieniu promieniowania. Ponadto, w połączeniu z otaczającym budynkiem osłonowym, stalowy zbiornik rozdzielający zapewnia dodatkową ochronę przez ustanowienie trzeciej bariery oraz zapewnienie naturalnych konwekcyjnych prądów powietrza w celu chłodzenia stalowego zbiornika rozdzielającego.

Dzięki zastosowaniu pasywnych systemów bezpieczeństwa do umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa mniejsza jest także kubatura budynku, co oznacza mniej zajmowanego przez bloki miejsca. Modułowa konstrukcja elektrowni AP1000 ma dodatkowo skracać czas budowy i zmniejszać ryzyka projektowe związane z budową, bowiem prace są przenoszone do fabryk, które zapewniają lepszą kontrolę jakości i kosztów.

Westinghouse chwali się też, że współczynnik dyspozycyjności reaktorów AP1000 do produkcji energii wynosi średnio 92,5%. Cztery działające reaktory AP1000 w Chinach ustanawiają rekordy w branży pod względem dyspozycyjności i czasu załadunku paliwa. Istotne dla kosztów jest również zmniejszenie wymagań dotyczących konserwacji, testów i kontroli oraz liczby personelu. Standardowy okres eksploatacji elektrowni przedłużony jest do 60 lat.

eprasa.pl bcebd4d4f2



3. Schemat konstrukcji elektrowni z koreańskim reaktorem APR1400

Całkowita ilość odpadów promieniotwórczych ma być w tej konstrukcji, jak zapewnia producent, minimalizowana dzięki takim rozwiązaniom jak brak obciążenia borem, wymiana jonowa zamiast odparowania, segregacja odpadów u źródła, oraz pakowanie w pojemniki o wysokiej integralności.

Doświadczeni Koreańczycy

Polskie i koreańskie ministerstwa, polskie firmy energetyczne ZE PAK i PGE, firma Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP) ogłosiły pod koniec października 2022 podpisanie listu intencyjnego w sprawie planu rozwoju elektrowni jądrowej w Pątnowie niedaleko Konina. Wcześniej koreańska firma zaoferowała polskiemu rządowi ofertę budowy sześciu reaktorów generacji III+ APR1400 o mocy 8400 MW (**3**) w ramach programu polskiej energetyki jądrowej.

KHNP jest trzecim największym operatorem elektrowni jądrowych na świecie, w 2020 roku zakończyło budowę elektrowni atomowej w Zjednoczonych Emiratach Arabskich w Barakah. Elektrownia składa się z czterech bloków po 1400 MW mocy każdy, co oznacza 5600 MW zapewniających ok jedna czwartą zapotrzebowania ZEA na energię elektryczną. KHNP wybudowała i zarządza w Korei ponad dwudziestoma blokami jądrowymi. Plan rozwoju elektrowni jest trakcie powstawania.

APR-1400 – reaktor wodny ciśnieniowy (PWR) został zaprojektowany przez Korea Electric Power Corporation (KEPCO). Pierwotnie znany jako Korean Next Generation Reactor (KNGR). W dokumentacji reaktorów APR1400 koncern KHNP zapewnia, że żywotność bloków wynosi 60 lat, co jest standardem dla reaktorów generacji III i III+. Dla porównania reaktory II generacji mogły funkcjonować 40 lat. Obecnie użytkowane są dwa takie reaktory w Korei Południowej (Shin Kori 3 i 4), i kolejne cztery są w budowie (Shin Hanul 1 i 2, Shin Kori 5 i 6). Kolejny blok jest użytkowany w Barakah i kolejne trzy są w budowie.

W warunkach koreańskich reaktor wyprodukował 1455 MW mocy elektrycznej brutto przy mocy cieplnej 3983 MW (nominalna 4000 MW). APR-1400 ma dwa obwody chłodzenia reaktora. W każdym obwodzie ogrzane chłodziwo pierwotne opuszcza naczynie ciśnieniowe reaktora przez jedną gorącą odnogę, przechodząc przez jedną wytwornicę pary, powracając do naczynia reaktora przez dwie zimne odnogi, z których każda wyposażona jest w pompę chłodziwa reaktora. W pętli drugiej znajduje się jeden regulator ciśnienia na gorącej nodze, w którym podczas pracy utrzymywany jest pęcherzyk pary. Ponieważ wytwornice pary są uniesione w stosunku do naczynia ciśnieniowego, naturalna konwekcja będzie cyrkulować chłodziwo reaktora w przypadku awarii regulatora. Sprężarka jest wyposażona w sterowany pilotem zawór nadmiarowy, który nie tylko chroni przed nadmiernym ciśnieniem w układzie chłodzenia reaktora, ale także umożliwia ręczne obniżenie ciśnienia w przypadku całkowitej utraty wody zasilającej.

Rdzeń reaktora APR-1400 składa się z 241 zespołów paliwowych, 93 zespołów elementów sterujących i 61 zespołów oprzyrządowania wewnętrznego. Każdy zespół paliwowy ma 236 prętów paliwowych w układzie 16×16 (część miejsca zajmują rurki prowadzące dla elementów sterujących) z dwutlenkiem uranu (średnie wzbogacenie 2,6%), dając średnią gęstość mocy 100,9 W/cm^3.

Budowa pierwszej polskiej elektrownijądrowej, budowanej przez amerykański Westinghouse, ma zacząć się w 2026 r. a skończyć w 2033. W przypadku projektu, który ma być realizowany z Koreańczykami, daty nie są jeszcze podawane. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl bcebd4d4f2

Na świecie działa prawie pół tysiąca reaktorów jądrowych, które łącznie dostarczają około 10% światowej energii elektrycznej. Historycznie, liczba wypadków na tę liczbę jest w porównaniu z innymi rodzajami energetyki, znikoma, Energia jądrowa jest jedną z najsilniej regulowanych restrykcyjnymi przepisami bezpieczeństwa branż.

Odtrutka na przekłamania i mity jądrowe

KTO WIERZY W BAJKI, TEN MA KŁOPOTY Z ZASILANIEM

Wokół energetyki atomowej narosło mnóstwo mitów. Wiele z nich, pomimo licznych i częstych sprostowań, uparcie krąży w obiegu. Charakterystycznym przykładem takiego mitu lub przesądu jest czarna legenda spowijająca „te grube kominy" siłowni nuklearnych, które są przez osoby o znikomej wiedzy traktowane jako źródła emisji do atmosfery szkodliwych (a nawet promieniotwórczych) substancji. W rzeczywistości kominy te to wieże chłodnicze a wydobywający się z nich „dym" jest zwykłą parą wodną.

Odpadów jest niewiele i na ogół nie tak groźne, jak je malują

Najpopularniejszą czarną legendą związaną z elektrowniami jądrowymi jest kwestia odpadów, które są według często spotykanej mitologii podobno śmiertelnie niebezpieczne i stanowią problem nie tylko trudny do rozwiązania, ale również wyrok dla ludzkości na wieki i tysiąclecia.

Jeśli chodzi o mit ilość zużytego paliwa. Amerykanie podają, że całe zużyte w USA paliwo jądrowe wytworzone we wszystkich ich elektrowniach jądrowych w ciągu ostatniego pół wieku wypełniłoby jedno boisko piłkarskie na głębokość mniejszą niż 10 metrów. 96% tych „odpadów", jak mówią eksperci, można poddać recyklingowi i wykorzystać ponownie. Niewielki ich wolumen pozwala na bezpiecznie przechowywane. Naukowcy obecnie uważają, że optymalnym rozwiązaniem jest geologiczne unieszkodliwianie takich odpadów. Nie każdy być może zdaje sobie sprawę, że elektrownie węglowe podczas swojego działania produkują więcej odpadów radioaktywnych. Decyduje wielokrotnie większa objętość popiołów. Warto podkreślić, że odpady niebezpieczne powstają w większości głównych procesów przemysłowych.

To prawda, że niektóre odpady z siłowni atomowych mają okres połowicznego rozpadu wynoszący nawet 24 tys. lat. To jednak jedynie ułamek. Ponad 90% z nich jest klasyfikowanych jako odpady o niskiej lub średniej aktywności. Mniej niż 1% odpadów jest radioaktywnych przez okres przekraczający 10 tys. lat. A i te nie są dużo bardziej radioaktywne niż niektóre obiekty i miejsca znane w przyrodzie. Tak niewielka ilość może być stosunkowo łatwo i skutecznie zabezpieczona.

Zużyte paliwo jest bezpiecznie transportowane ciężarówkami, koleją i statkami towarowymi. Do tej pory przewieziono tysiące transportów odpadów nuklearnych w specjalnie zaprojektowanych pojemnikach. Globalnie, około 15 milionów opakowań materiałów radioaktywnych jest transportowanych każdego roku po drogach publicznych, koleją i statkami. Na wiele milionów kilometrów pokonanych przez te transporty nie odnotowano żadnego przypadku uwolnienia substancji promieniotwórczych, które spowodowałoby szkody dla ludzi, mienia lub środowiska. Opakowania, w których przechowuje się odpady podczas transportu, są zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić osłonę przed promieniowaniem i zatrzymanie odpadów, nawet w najbardziej ekstremalnych warunkach wypadku (**1**). Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (IAEA) opracowała różne

1. Kolejowy transport pojemnika ze zużytym paliwem jądrowym

eprasa.pl bo

standardy pakowania w zależności od właściwości i potencjalnego zagrożenia, jakie stwarzają różne rodzaje materiałów jądrowych.

Pojemniki z wypalonym paliwem nie rozleją „świecącego płynu", po prostu dlatego, że komercyjne paliwo jądrowe jest ciałem stałym (**2**). Składa się z małych, ceramicznych granulek paliwa uranowego, ułożonych wewnątrz metalowych prętów paliwowych. Paliwo jest ciałem stałym, gdy trafia do reaktora i pozostaje nim, gdy z niego wychodzi. Według amerykańskiej NRC szanse na uwolnienie materiału radioaktywnego z pojemnika SNF w wypadku podczas transportu wynoszą mniej niż jedna na miliard.

Obecnie odpady jądrowe są składowane nad ziemią. Te składowane na powierzchni mogą być bezpieczne przez dziesiątki lat. Unieszkodliwianie geologiczne polega na umieszczeniu odpadów jądrowych w specjalnych pojemnikach, które są następnie umieszczane w tunelach i sklepieniach pod wieloma setkami metrów litej skały. Długoterminowe składowiska składają się z wielu warstw ochrony. Odpady są zamykane w wysoce zaawansowanych technologicznie skrzyniach w stabilnej, zeszklonej formie i umieszczane na głębokościach znacznie poniżej biosfery. Natura daje przykłady udanego składowania odpadów radioaktywnych w stabilnych formacjach geologicznych. Około dwa miliardy lat temu, na terenie dzisiejszego Gabonu w Afryce, bogate naturalne złoże uranu wytworzyło spontaniczne reakcje jądrowe, które trwały przez wiele lat. Od tego czasu, pomimo tysięcy wieków tropikalnych deszczy i wód podpowierzchniowych, „odpady" radioaktywne z tych naturalnych „reaktorów" przemieściły się na odległość mniejszą niż dziesięć metrów.

Wiele krajów wymaga od operatorów elektrowni jądrowych pokrywania kosztów składowania. Jednak, jak się szacuje, koszty gospodarki odpadami nie powodują dużych wzrostów ceny energii elektrycznej. Zazwyczaj koszty zagospodarowania i utylizacji zużytego paliwa stanowią około 10% całkowitych kosztów związanych z produkcją energii elektrycznej w elektrowni jądrowej.

Według Światowego Stowarzyszenia Energii Jądrowej, składowane obecnie zużyte paliwo jądrowe może być poddane recyklingowi i pozwolić uzyskiwać energię. Kraje, takie jak Francja czy Rosja, przetwarzają swoje odpady w tym celu. Nowe i projektowane reaktory jądrowe czwartej generacji często przewidują wykorzystanie „odpadowego" zużytego paliwa. W efekcie np. we Francji zaledwie 0,2% wszystkich odpadów promieniotwórczych pod względem objętości klasyfikuje się jako rzeczywiste odpady wysokoaktywne (HLW). Jednak gdzie

2. Paliwo do reaktora jądrowego

indziej, choćby w USA władze odrzucają tę możliwość z obawy, że radioaktywny pluton powstały jako produkt uboczny może wpaść w niepowołane ręce i zostać wykorzystany do produkcji broni. Amerykańska Komisja Nadzoru Jądrowego (NRC) w odpowiedzi na sugestie, że odpadowe paliwo jest podatne na działania terrorystyczne, wyjaśniała kilka lat temu: „Składowiska wypalonego paliwa jądrowego nie są ani łatwo dostępne, ani łatwe do naruszenia. To mocne konstrukcje zbudowane z bardzo grubych ścian z betonu zbrojonego stalą z wykładzinami ze stali nierdzewnej". Już dwie dekady temu w raporcie opublikowanym 25 czerwca 2002 r. przez amerykańską Narodową Akademię Nauk analizowano ewentualność zbudowania i ataku brudną bombą. Nawet gdyby się to komuś udało, piszą uczeni, to „liczba ofiar byłaby prawdopodobnie niska, a skażenie mogłoby zostać wykryte i usunięte ze środowiska, chociaż takie oczyszczenie byłoby prawdopodobnie drogie i czasochłonne". Główne w ich ocenie zagrożenia związane z takim atakiem wynikałyby z paniki przezeń wywołanej i niewiedzy, jak sobie w tej sytuacji radzić.

Duży reaktor (1 GWe, mocy cieplnej) wytwarza około 25-30 ton zużytego paliwa rocznie. Z reaktorów na całym świecie usunięto około 400 tysięcy ton zużytego paliwa, z czego około jedna trzecia została ponownie przetworzona. Reaktory, które są obecnie projektowane i mogą zadebiutować w latach 30. XXI wieku, pracujące w wyższych temperaturach i wykorzystujące chłodziwa na bazie soli, mogłyby produkować energię z przechowywanych obecnie odpadów jądrowych. TerraPower, wspierana przez Billa Gatesa firma nuklearna, szacuje, że jej projekt reaktora fali postępującej mógłby produkować energię przez setki lat, wykorzystując jedynie zasoby zużytego paliwa jądrowego.

Według Światowego Stowarzyszenia Energii Jądrowej „od początków cywilnej energetyki jądrowej odpady jądrowe nigdy nie wyrządziły szkody ludziom". Choć rzeczywistość wskazuje, że odpowiednio traktowane odpady jądrowe są nieszkodliwe i tak naprawdę wcale nie są odpadami, błędne poglądy utrzymują się. Obalenie tych mitów może przynieść społeczeństwom tylko korzyści.

eprasa.pl bcebd4d4f2

Energetyka atomowa niewiele znaczy na ogólnym tle promieniowania

Większość pierwiastków ma formę radioaktywną (radioizotop) i wiele z nich występuje naturalnie. Żyjemy w otoczeniu materiałów naturalnie promieniotwórczych i jesteśmy stale skąpani w promieniowaniu pochodzącym ze skał i gleby, materiałów budowlanych, nieba (kosmosu), żywności i… od ludzi. Promieniowanie występuje naturalnie w żywności, w orzechach, bananach i kawie. Jest wszędzie wokół nas i występuje naturalnie, jak również jest wytwarzane sztucznie (**3**). Typowy poziom narażenia na promieniowanie tła wynosi 2–3 milisiwertów rocznie. Tło naturalne (w tym radon i toron) jest niemal równe średnim rocznym ekspozycjom medycznym, których ogólna suma wynosi około 6,2 mSv/rok, przy czym najwyższa średnia roczna dawka pracownicza, 3,1 mSv dotyczy załóg samolotów komercyjnych. Przepisy ograniczają dodatkowe narażenie na promieniowanie wynikające z działalności człowieka (innej niż medycyna) do 1 mSv/rok w przypadku zwykłych ludzi i średnio 20 mSv/rok w przypadku osób zawodowo narażonych na zwiększone dawki. Nie wykazano szkodliwości poziomów do 50 mSv/rok.

Przy tym ogólnym poziomie tła dawka pochodząca od energii jądrowej jest nieistotna. Osoba stojąca przez rok w sąsiedztwie elektrowni jądrowej będzie narażona na dodatkowe promieniowanie w ilości mniejszej niż jeden milirem. Dla porównania – wedle oszacowań, podczas prześwietlenia klatki piersiowej człowiek jest narażony jednorazowo na 4 miliremy, podczas lotu samolotem na 2 do 5 miliremów, a w dużym budynku nawet na około 200 miliremów pochodzących z cegieł, betonu, kamienia i innych materiałów używanych w budownictwie. W USA podaje się, że jedynie 0,005% rocznej dawki promieniowania, na które narażony jest przeciętny Amerykanin pochodzi z elektrowni jądrowej. To sto razy mniej niż z radioaktywność pochodząca z węgla, 200 razy mniej niż narażenie podczas lotu samolotem i mniej więcej tyle samo, co zjedzenie jednego banana rocznie.

Można to ująć jeszcze inaczej. Energia uwolniona w pojedynczej reakcji rozszczepienia w reaktorze wynosi około 200 MeV, podczas gdy w przypadku reakcji spalania jest to mniej więcej 1 eV na atom. Zatem ilość pozyskanej energii na masę wytworzonych odpadów, na zużyte paliwo, na materiały budowlane (**4**) itp. jest znacznie większa w przypadku energii jądrowej. Mniejsza ilość odpadów jest łatwiejsza do bezpiecznego kontrolowania, mniejsza ilość materiałów na kWh jest bardziej przyjazna dla środowiska itd.

Węgiel (podobnie jak większość pierwiastków występujących na Ziemi) wykazuje koncentrację pierwotnych

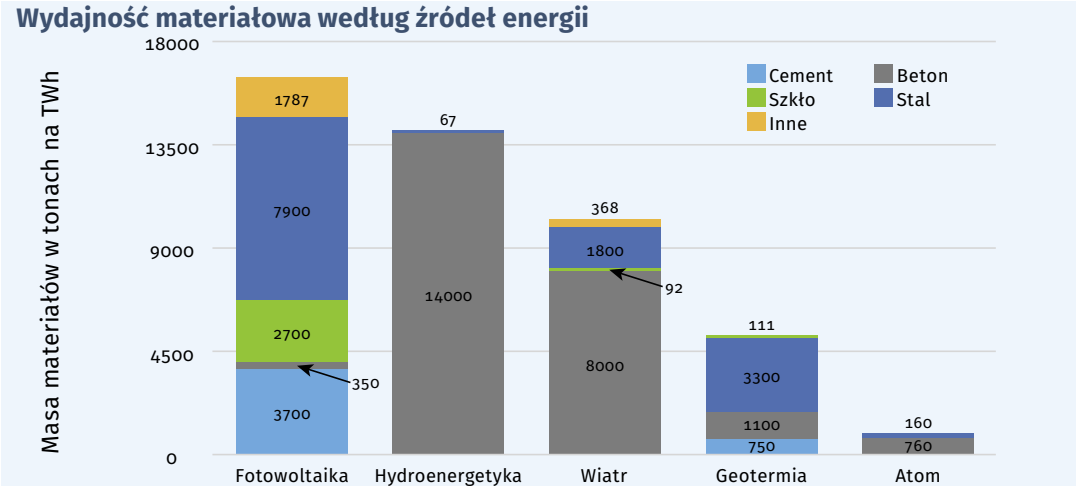
3. Zagrożenia radiacyjne

Roczne dawki promieniowania

Źródła	Radon i toron	Tomografia komputerowa	Medycyna nuklearna	Fluoroskopia interwencyjna	Kosmos	Konwencjonalna radiografia/ fluoroskopia	Wnętrze Ziemi	Ziemia	Konsumenckie	Radiacja związana z wykonywaniem zawodu	Przemysłowe
Jednostki: mSv (międzynarodowe)	2,28 mSv	1,47 mSv	0,77 mSv	0,43 mSv	0,33 mSv	0,33 mSv	0,29 mSv	0,21 mSv	0,13 mSv	0,005 mSv	0,003 mSv

(Źródło: National Council on Radiation Protection & Measurements, Report No. 160)

eprasa.pl bcebd4d4f2



4. Zużycie materiałów w budowie instalacji energetycznych

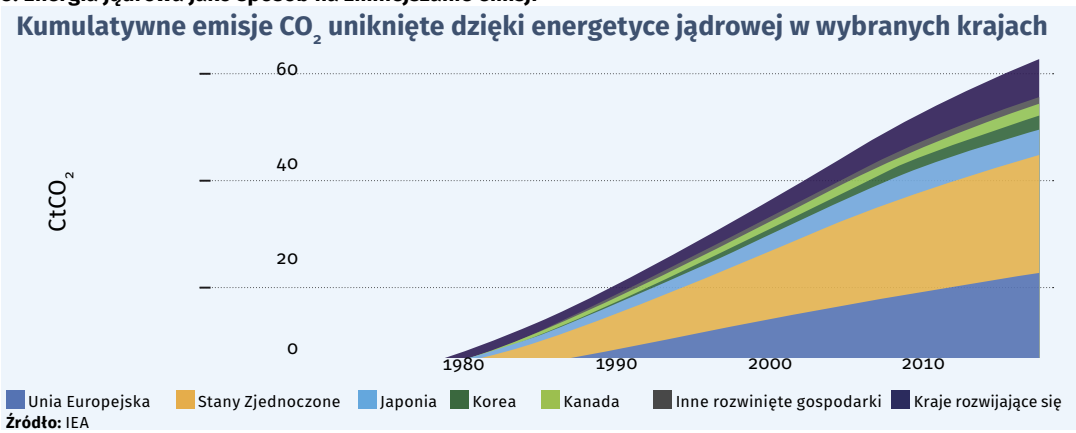
radionuklidów na poziomie kilku części na milion. Większość elementów radioaktywnych z węgla uwalnia do atmosfery podczas spalania. W zależności od terminów źródłowych stosowanych w elektrowni węglowej wykazano, że sam uwolniony radon może przekraczać maksymalne dopuszczalne stężenia dopuszczalne dla obiektów jądrowych.

Reaktor nie emituje i nie może wybuchnąć

Podobnie jak wiele przytoczonych tu faktów faktem znanym jest, iż reaktory jądrowe podczas pracy nie emitują żadnych gazów cieplarnianych, ale mimo to warto o tym przypominać. W całym cyklu eksploatacji ich emisja jest porównywalna z emisją odnawialnych form energii, takich jak wiatr i słońce (**5**). Energia jądrowa wykorzystuje również grunty w mniejszym stopniu niż większość innych źródeł energii w tym odnawialne. Mając zalety OZE energia atomowa nie ma wad typowych dla niestabilnych odnawialnych źródeł. Niezależnie od pogody zawsze zapewnia zasilanie.

Ludzie jednak boją się awarii i potencjalnych wycieków substancji radioaktywnych z nimi związanych. W umysłach wielu osób przykłady wypadków w Three Mile Island, Fukushima-Daiichi i w końcu Czarnobyla wystarczą, by uznać energetykę jądrową za niebezpieczną. Jednak pełna i racjonalna analiza historii funkcjonowania energetyki jądrowej i tamtych znanych wypadków szybko obala ten mit. Jak wynika z wielu różnych analiz, nawet po uwzględnieniu pamiętnych wypadków w elektrowniach jądrowych są one znacznie bezpieczniejsze niż jakiekolwiek źródło energii oparte na paliwach kopalnych (**6**). Badanie NASA z 2013 r. wykazało, że energia jądrowa zapobiegła średnio ponad 1,8 mln zgonów netto na świecie w latach 1971–2009, wypierając elektrownie

5. Energia jądrowa jako sposób na zmniejszanie emisji



eprasa.pl bcebd4d4f2

wykorzystujące paliwa kopalne i związane z nimi zagrożenia dla górników, pracowników i ogółu społeczeństwa. A tak na marginesie – znane ofiary śmiertelne z Czarnobyla to w większości ratownicy pierwszego kontaktu.

Nie jest możliwe, aby reaktor wybuchł w taki sposób jak broń jądrowa. Głowice nuklearne zawierają specjalne materiały w bardzo szczególnych konfiguracjach, z które nie występują w reaktorach jądrowych. Do produkcji broni jądrowej potrzebny jest wysoko wzbogacony uran lub pluton. Uran-235 używany w reaktorach komercyjnych nie jest wystarczająco skoncentrowany, aby produkować broń jądrową. Paliwo to zatem nie zawiera ilości uranu wystarczającej, aby było wybuchowe. Dodatkowo reaktory są zbudowane z wielu warstw zabezpieczeń i funkcji samoograniczających. Na przykład, jeśli temperatura reaktora osiągnie pewien poziom podczas pracy, proces rozszczepiania jest naturalnie tłumiony. Nie jest możliwe, aby ktoś celowo lub nieumyślnie zmodyfikował komercyjny reaktor jądrowy, jego układ sterowania lub paliwo w taki sposób, aby wybuchł.

Drogie ale tańsze niż kryzysy i niepewność

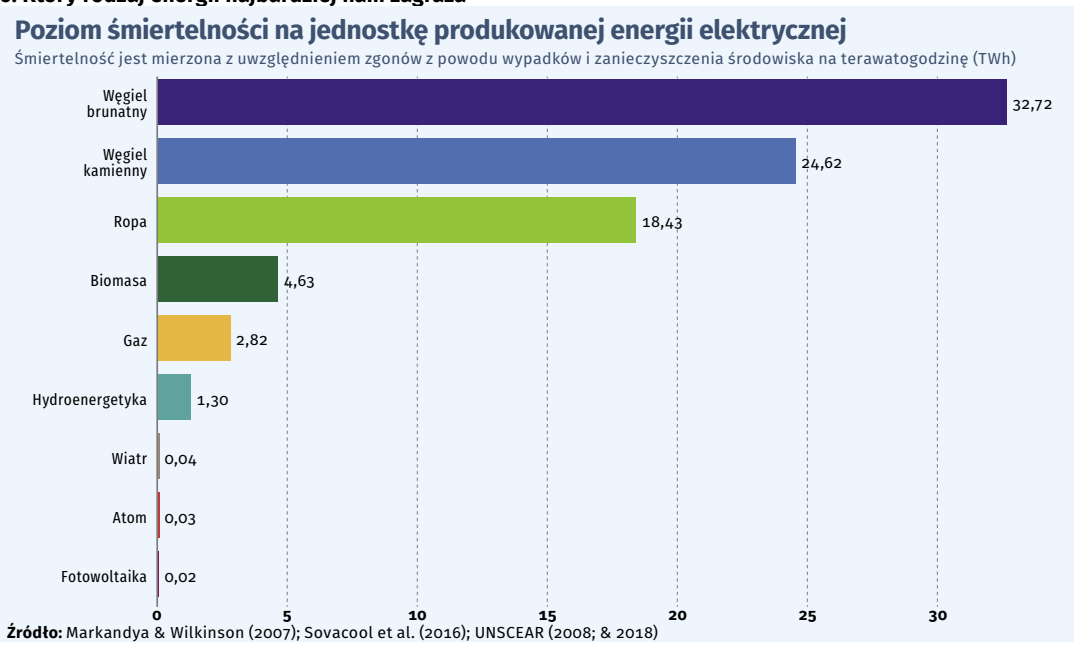
W ostatnich latach można przeczytać również wiele informacji o tym, że elektrownie jądrowe są zamykane, a nawet rezygnuje się z nich w trakcie budowy, ponieważ są zbyt drogie. To prawda, że w niektórych miejscach rynek produkcji energii elektrycznej czyni energetykę jądrową mniej opłacalną, ale jest wiele miejsc, w których OZE są mniej wydajne i po prostu nie zaspokajają stabilnie popytu na energię.

Chociaż zwolennicy energii odnawialnej upierają się często, że wiatr i słońce to wszystko, co nam potrzebne do zasilania, to raz po raz mamy dowody, że to nieprawda. Słabe warunki wietrzne i mała ilość nasłonecznienia w 2022 r. przekonały kraje o silnie rozwiniętej infrastrukturze odnawialnej, takie jak Wielka Brytania czy Niemcy, że stawianie wszystkiego na jedną kartę jest nierozsądne. Brytyjczycy pod koniec roku zaczęli nawet mówić o ponownym otwieraniu elektrowni na węgiel w celu ustabilizowania dostaw energii. W tej sytuacji lepszym rozwiązaniem stabilizującym jest oczywiście bezemisyjna energetyka jądrowa. Już analiza MIT z 2017 r. dowodziła, że połączenie energii jądrowej ze źródłami odnawialnymi byłoby najtańszym sposobem elektryfikacji przyszłości opartej na czystej energii.

I jeszcze jeden mit – o cenie paliwa jądrowego. Jego cena stanowi tylko około 25% kosztów produkcji w elektrowni jądrowej. Pozostałe 75% to stałe koszty eksploatacji i utrzymania. Oznacza to, że produkcja energii jądrowej jest mniej wrażliwa na kryzysy i zmiany kosztów paliwa niż w przypadku elektrowni węglowych, gdzie cena paliwa może sięgać ponad 3/4 kosztów produkcji. ■

Mirosław Usidus

6. Który rodzaj energii najbardziej nam zagraża



Źródło: Markandya & Wilkinson (2007); Sovacool et al. (2016); UNSCEAR (2008; & 2018)

eprasa.pl bcebd4d4f2

Poziom tekstu: łatwy

1. Światła nowoczesnego miasta

Miasto to wciąż doskonały wynalazek, tylko…

RAPORT

Metropolie jak z utopii marzycieli

Na miasto, jak to się przyjęło mówić, ludzie głosują nogami. Jeśli chcą w nim mieszkać, korzystać z niego i uczestniczyć w jego życiu, to niewątpliwie jest to rzecz, która ma dla nich wartość, niezależnie od tego, że ma jeszcze sporo wad i mieszkańcy narzekają.

Nie tylko konkretne miasta ale, nazwijmy to górnolotnie, idea i koncepcja miasta wydaje się mieć przed sobą świetlaną przyszłość (**1**). Według ONZ do 2050 r. 68% ludności świata będzie mieszkać na obszarach miejskich, co stanowi istotny wzrost w porównaniu z 56% w 2020 r. Rozwój dużych miast, które w najbliższych dekadach będą w rosnącym stopniu skupione głównie w Indiach, Chinach i Nigerii, stawia jednocześnie ogromne wyzwania, bo obecnie panuje przekonanie, że należy czynić miasta bardziej przyjaznymi do życia i zrównoważonymi. Ze skrzyżowania nauk urbanistycznych i współczesnych osiągnięć techniki wyłoniła się koncepcja smart city mająca na celu znalezienie inteligentnych, zaawansowanych rozwiązań usprawniających zarządzanie dużymi skupiskami ludności. O opadnięciu entuzjazmu do idei inteligentnego miast pisaliśmy niedawno w MT. Jednak niechęć do rozwiązań postrzeganych jako zagrożenia dla prywatności i bezpieczeństwa mieszkańców miast nie oznacza, że nie przestano dążyć do efektywnego wykorzystania miejskiej przestrzeni pracy i życia, przez rozwój nowych form transportu i mobilności i redukcji zanieczyszczeń atmosferycznych, akustycznych, jak też i świetlnych.

eprasa.pl bcebd4d4f2

Dziesiątki milionów ludzi w zanieczyszczonych slumsopoliach

W 1950 r., kiedy po raz pierwszy zebrano odpowiednie dane, w krajach, nazwijmy to, Pierwszego Świata, położonych było dwadzieścia z trzydziestu największych metropolii. Największym miastem globu był wówczas Nowy Jork, z 12,3 mln mieszkańców. Drugie na liście, Tokio, liczyło 11,3 mln. Więcej miast mających powyżej 10 mln mieszkańców (a dokładnie mówiąc, aglomeracji miejskich, bo administracyjnych granic miast nie bierzemy w tym przypadku pod uwagę) wtedy nie było. Obecnie jest ich prawie trzydzieści. Przewiduje się, że do roku 2030 r. na liście trzydziestu największych aglomeracji świata utrzymają się tylko cztery metropolie z krajów dziś uznawanych za rozwinięte. Mają to być Tokio i Osaka oraz Nowy Jork i Los Angeles. Jednak tylko Tokio ma pozostać w pierwszej dziesiątce.

W rankingach metropolii światowych miast mieszają Chińczycy. Opanowani swoistą manią wielkości snują plany i faktycznie tworzą gigantyczne organizmy administracyjne, które formalnie stają się lub mogą stać się największymi metropoliami na świecie. Już kilka lat temu czytaliśmy o koncepcji utworzenia w Kraju Środka gigamiasta o powierzchni większej niż Urugwaj i ludniejszego niż Niemcy, mające przecież obecnie ok. 80 mln mieszkańców. Zakładana liczba mieszkańców chińskiego molocha miałaby wynieść 100 mln lub więcej, co uczyni zeń nie tylko największą aglomerację, ale organizm ludniejszy od większości krajów świata. Być może testem tej koncepcji jest „miasto" Chongqing (**2**), znane też jako Czunking, który znajdował się w ostatnich latach na czele wielu list największych metropolii na świecie, wyprzedzając Szanghaj, Pekin, Lagos, Bombaj i także Tokio. Podawana w statystykach liczba mieszkańców „miasta właściwego" wynosi dla Chongqing ponad 32 mln mieszkańców. Duży obszar wskazuje, że chodzi o ludną gminę zamienioną w sposób nieco sztuczny na miasto.

Warto pamiętać, że w rankingach i danych na temat rozmiarów miast niezależnie od działań chińskich od dawna panuje pewne zamieszanie. Ich autorzy biorą czasem pod uwagę wyłącznie wielkość miast właściwych, co, ze względu na to, że administracyjne granice aglomeracji często wyznaczano sztucznie, uznawane jest najczęściej za mylący wskaźnik. Zwykle chętniej sięga się po dane dotyczące aglomeracji, ale w tych przypadkach granice pozostają nierzadko płynne, a do tego obowiązują różne definicje tzw. obszarów metropolitarnych. Ponadto pojawia się problem nagromadzenia wielkich ośrodków miejskich, tzw. konurbacji, w których funkcjonuje wiele ośrodków bez dominacji jednego „miasta". Czymś takim jest chyba Guangzhou (Kanton), które wg niemieckiego serwisu citypopulation.de ma mieć obecnie ok. 50 mln mieszkańców, po doliczeniu wszystkich wielkich miast w sąsiedztwie, w tym m.in. Hongkongu, Makau oraz Shenzenu.

Zgodnie z przewidywaniami Global Cities Institute sprzed kilku lat, największymi miastami w 2100 r. będą aglomeracje afrykańskie. Już teraz są wielkimi metropoliami, znanymi jednak nie tyle jako wspaniałe przestrzenie pełne świetnej architektury i oferujące wysoką jakość życia, lecz jako niekończące się oceany slumsów (**3**), które dawno wyprzedziły stare slumsopolie, takie jak Mexico City. Według Global Cities Institute liczba ludności nigeryjskiego Lagos osiągnie do końca bieżącego stulecia 88,3 mln, co uczyni je największą metropolią na świecie. Stolica Demokratycznej Republiki Konga, Kinszasa, była jeszcze kilka dekad temu zespołem rybackich

2. Mapa obszaru mega-metropolii Chongqing na tle całych Chin

eprasa.pl bcebd4d4f2

3. Dzielnica slumsów Makoko w Lagos w Nigerii – największe slumsy położone na wodzie na wybrzeżu morskim

wiosek. Obecnie prześcignęła już Paryż, a GCI prognozuje, że do 2100 r. uplasuje się na drugim po Lagos miejscu na świecie, z 83,5 mln mieszkańców. Trzecim wedle tych prognoz miastem świata pod koniec wieku ma być tanzańskie Dar Es Salaam z 73,7 mln mieszkańców.

Demografowie przewidują, że Afryka Wschodnia za osiemdziesiąt lat będzie naszpikowana wielomilionowymi metropoliami, a miasta okupujące w obecnej dekadzie pierwszą dziesiątkę rankingów metropolitarnych, przeważnie azjatyckie, zostaną zastąpione przez lokalizacje mało dziś znane, takie jak Blantyre City, Lilongwe i Lusaka. Zgodnie z prognozami GCI do 2100 r. z afrykańskimi megamiastami konkurować będą jedynie hinduskie metropolie, takie jak Bombaj (Mumbaj) – 67,2 mln, oraz Delhi i Kalkuta, obie po ponad 50 mln mieszkańców.

Rozwój tych gigamiast wiąże się z wieloma trudnymi do zaakceptowania konsekwencjami. Dwadzieścia dwie z trzydziestu najbardziej zanieczyszczonych aglomeracji na świecie znajduje się w Indiach. Według raportu Greenpeace i AirVisual, spośród dziesięciu miast naszego globu, w których zanieczyszczenie powietrza jest największe, aż siedem leży w Indiach. Wcześniej w tej niechlubnej kategorii rządziły miasta chińskie. W rankingu „prowadzi" Gurugram, przedmieście stolicy Indii, New Delhi, najbardziej zanieczyszczone miasto na Ziemi.

Europa i Ameryka po doświadczeniach intensywnej urbanizacji

Niezależnie od tych prognoz kontynentem najbardziej zurbanizowanym pozostaje Europa a za nią Ameryka Północna. Według danych Banku Światowego, trzy czwarte obywateli Unii Europejskiej mieszka obecnie w miastach. Raport opublikowany kilkanaście miesięcy temu przez Vodafone wykazywał, że 88% europejskich miast podjęło działania w dziedzinie innowacji, zwłaszcza transformacji cyfrowej, jednak zmaga się w innowacyjnych projektach z wyzwaniami i ograniczeniami, zwłaszcza finansowymi.

W kontekście owych innowacji najczęściej mówi się o rozwoju inteligentnych czujników miejskich, czyli Internetu Rzeczy, IoT (**4**), opartego na wysokoprzepustowej sieci, przede wszystkim bezprzewodowej (5G), sztucznej inteligencji, która przetwarza big data napływające z sieci sensorów oraz innych źródeł, systemu globalnego pozycjonowania (GPS lub podobnego) o wysokiej rozdzielczości. Gartner przewiduje, że do 2028 r. w komercyjnych inteligentnych budynkach będzie ponad 4 mld podłączonych urządzeń IoT. Będą one zasilane przez infrastrukturę telekomunikacyjną, z 5G i wysokowydajnym Wi-Fi na czele, oraz inteligentne przedsiębiorstwa użyteczności publicznej.

eprasa.pl bcebd4d4f2

4. Miasto połączonych rzeczy

Sporo mówi się też o dronach, które mają wspomagać policję i służby ratunkowe, zmniejszą koszty dostaw, a w końcu będą nawet transportować ludzi. Przewiduje się, że w samym Paryżu do 2035 r. drony będą wykonywać prawie 20 tysięcy lotów na godzinę. W wielu prognozach mówi się o zastąpieniu motoryzacji opartej na zanieczyszczających powietrze silnikach spalinowych przez pojazdy elektryczne i hybrydy plug-in. Mają, zależnie od tego, kto prognozuje, stanowić w Europie od 20 do 70% sprzedaży pojazdów do 2030 roku.

Według opracowania JRC na podstawie danych Eurostatu, badania Eurobarometru, Europejczycy stają się coraz bardziej „online" – jedna piąta z nich korzysta z zakupów online, dwie trzecie używa urządzeń internetowych, aby uzyskać dostęp do informacji np. na temat rozkładu jazdy transportu publicznego na bieżąco. Coraz większa liczba osób mieszkających w miastach (14% w UE jako całości i nawet 32% w Danii) wykorzystuje również technologie cyfrowe do telepracy i rezygnuje z codziennych dojazdów do pracy.

Miasta są na naszym kontynencie głównymi konsumentami energii – 72% całego zużycia energii pierwotnej przypada na obszary miejskie. Zarazem wraz z rosnącą łącznością i wykorzystaniem nowych technologii, rzeczywiste zapotrzebowanie na energię w miastach może przekroczyć obecny poziom i najśmielsze prognozy. Aby złagodzić ryzyko, wdraża się w wielu miejscach rozwiązania pozwalające na lepsze zarządzanie sieciami elektroenergetycznymi nazywane smart grids (Green Switch, SINCRO.GRID, Smart Border Initiative, Data Bridge), techniki budowania zmniajszające zmniejszenie zapotrzebowania na energię (projektowanie budynków pasywnych i poprawa istniejącej izolacji termicznej), a także uczynienie produkcji energii bardziej wydajną (ogrzewanie miejskie i pompy ciepła) i zrównoważoną (wykorzystanie źródeł odnawialnych). Coraz więcej europejskich miast tworzy miejskie laboratoria i dzielnice pilotażowe dla nowych rozwiązań w dziedzinie energetyki. Przykładem jest Amsterdam, które stawia sobie za cel osiągnięcie zerowego zużycia gazu ziemnego do 2030 roku.

Schoonschip to pływająca dzielnica mieszkaniowa w Amsterdamie Północnym, która ma stać się jednym z najbardziej zrównoważonych, samowystarczalnych osiedli miejskich w Europie. Wdrożona zostanie inteligentna sieć energetyczna, a każdy dom będzie wyposażony w lokalne panele fotowoltaiczne, akumulatory, kolektory słoneczne, akumulatory termiczne, inteligentną pompę ciepła i inne urządzenia gotowe do pracy w inteligentnej sieci. Na terenie dzielnicy używane będą też wyłącznie używane współdzielone samochody elektryczne.

Czterdzieści dwa procent wszystkich budynków w europejskich miastach zostało wybudowanych

eprasa.pl bcebd4d4f2

5. Krajobraz przemysłowego Detroit na rycinie pochodzącej z 1889 roku

przed 1950 r. Stara zabudowa ma swój urok, ale trudno ja przystosować do wymogów nowoczesnej gospodarki energią i innymi zasobami. Choć europejskie miasta były, choćby w XIX wieku, pionierami innowacji miejskich, obecnie powstałe wówczas i wciąż działające systemy, staja się często problemem. Na przykład, w Londynie w sieci dystrybucji straty wody wynoszą nawet 40%, jednak na modernizację całej miejskiej infrastruktury wodnej w tym mieście, potrzeba by, jak się szacuje tysiąc 1000 (przy obecnym tempie prac).

Eurostat podaje, że osoby mieszkające w miastach/dużych miejscowościach są zazwyczaj bardziej otwarte na innowacje techniczne niż osoby mieszkające w mniejszych miastach lub na wsi. Jednak stosowanie zautomatyzowanych pojazdów i personalnych lekkich pojazdów elektrycznych (PLEV), dronów, sztucznej inteligencji, oprogramowania do rozpoznawania twarzy i sieci 5G, nie jest wciąż na terenie Europy jednolicie uregulowane. To kolejna po kosztach wdrożeń, wielka bariera w rozwoju tych systemów.

Amerykańskie wielkie miasta, Boston, Filadelfia, Nowy Jork, Baltimore, Detroit (**5**), eksplozję swojego błyskawicznego rozwoju, zwłaszcza w XIX wieku, zawdzięczają rewolucji przemysłowej. Nowo powstające na ich obszarach manufaktury i fabryki, napędzały ich rozwój. To, co określa się mianem amerykańskiej (lub drugiej, po angielskiej) rewolucji przemysłowej, rozpoczęło się na dobre w drugiej połowie XIX wieku, gdy kraj odbudowywał się po wojnie secesyjnej, najbardziej krwawym z dotychczasowych konfliktów. W tym samym czasie do Ameryki zaczęły napływać fale imigrantów z Europy w poszukiwaniu pracy – duża część z nich pracowała w fabrykach w miastach przemysłowych. Miasta rosły, ponieważ fabryki przemysłowe wymagały licznej siły roboczej, a pracownicy i ich rodziny potrzebowali miejsc do zamieszkania w pobliżu miejsca pracy. W miarę jak populacja miast szybko rosła, władze miast stawały przed wyzwaniem, jak poradzić sobie z napływem ludzi. Problemy takie jak dostępność mieszkań, przeludnienie i rozprzestrzenianie się chorób zakaźnych były wówczas najpilniejsze do rozwiązania.

W latach 70. XIX wieku nastąpiła gwałtowna rozbudowa systemu kolejowego. Wcześniej, aby miasto stało się centrum produkcyjnym, musiało być położone w miejscu z dostępem do wody, przede wszystkim transportu wodnego. Były to wcześniej głównie porty na wschodnim wybrzeżu (jak Nowy Jork czy Boston), jedno z Wielkich Jezior (jak Buffalo czy Cleveland), kanał (jak Albany czy Akron) lub rzeka (jak Cincinnati czy Pittsburgh). Po powstaniu sieci kolejowej te ograniczenia znikały i można było budować wielkie miasta w głębi lądu. Pierwszy spis ludności USA, w którym ponad 50% populacji mieszkało na terenach miejskich pochodzi z 1920 r.

eprasa.pl bcebd4d4f2

Miasta zbudowane w szybkim tempie trudno było uznać za miejsca miłe i przyjazne. Hałas, korki, slumsy, zanieczyszczenie powietrza, problemy sanitarne i zdrowotne to była ich codzienność. Budowany systemy masowego transportu, sieci trolejbusów, kolejek linowych i metra. Z braku miejsca i z powodu wzrostu cen gruntów drapacze chmur zaczęły dominować w panoramach amerykańskich miast. Rozwój sieci transportowej, publicznej i prywatnej prowadził do zwiększania powierzchni przedmieść mieszkaniowych, rzadziej zaludnionych i nieco przyjemniejszych, ale oddalonych od centrów pracy i życia miejskiego. W miarę wzrostu liczby dojeżdżających do pracy i innych miejsc, codzienne cykle podróżowania po mieście stały się częścią specyficznej kultury miejskiej.

Zdaniem ekspertów kluczowe w kształtowaniu amerykańskiej urbanizacji na przełomie wieków XIX i XX były: oświetlenie elektryczne, poprawa telekomunikacji, transport miejski i powstanie wysokich budowli, drapaczy chmur.

Thomas Edison opatentował żarówkę w 1879 roku. Ten wynalazek szybko stał się powszechny zarówno w domach, jak i w fabrykach, zmieniając sposób życia nawet niższej i średniej klasy Amerykanów. Kiedy Nikola Tesla opracował następnie system prądu zmiennego dla Westinghouse Electric & Manufacturing Company, zasilanie lamp i innych urządzeń fabrycznych mogło rozciągać się na wiele kilometrów od źródła energii. Prąd zmienny zmienił sposób wykorzystania energii elektrycznej, pozwalając ośrodkom miejskim na fizyczne pokrycie większych obszarów. W fabrykach oświetlenie elektryczne umożliwiało pracę przez dwadzieścia cztery godziny na dobę, siedem dni w tygodniu. Ten wzrost produkcji wymagał dodatkowych pracowników, a zapotrzebowanie to przyciągnęło do miast więcej ludzi. Stopniowo miasta zaczęły oświetlać ulice lampami elektrycznymi, aby miasto było oświetlone przez całą noc. Tempo życia i działalność gospodarcza nie zwalniały już o zachodzie słońca, jak to miało miejsce w dawnych czasach i teraz w mniejszych miastach. Miasta, a także fabryki, które przyciągały tam ludzi, pozostawały otwarte i żyły non-stop.

Telefon, opatentowany w 1876 roku, szybko wyparł telegraf jako preferowana formę komunikacji w życiu prywatnym i biznesie. Do 1900 roku w USA było w użyciu ponad 1,5 miliona telefonów. Umożliwiając natychmiastową komunikację na większe odległości w danym czasie, rozwijające się sieci telefoniczne umożliwiły dalszy rozrost miast. W ten sam sposób, w jaki światło elektryczne stymulowało większą produkcję fabryczną i wzrost gospodarczy, telefon przyczynił się do rozwoju biznesu wzmagając tempo popytu. Zamówienia mogły stale napływać przez telefon, a nie drogą pocztową. Więcej zamówień generowało większą produkcję, co z kolei wymagało jeszcze większej liczby pracowników.

Film o podziemnych przestrzeniach podmiejskich w Helsinkach: https://bit.ly/3DFgZ4f

W miarę jak miasta rozrastały się i rozrastały na zewnątrz, głównym wyzwaniem było sprawne przemieszczanie się w obrębie miasta – z domu do fabryk lub sklepów i druga stronę. Przed rokiem 1880 najbardziej rozpowszechnioną formą transportu w miastach był omnibus konny, duży powóz, często umieszczony na żelaznych lub stalowych szynach, aby zapewnić płynniejszą jazdę. O ile omnibusy sprawdzały się w mniejszych, mniej zatłoczonych miastach, nie były przystosowane do obsługi większych mas ludzkich, które pojawiły się pod koniec wieku. Konie musiały się zatrzymywać i odpoczywać, a końskie odchody były niemałym problemem. W 1887 roku Frank Sprague wynalazł wózek elektryczny, który działał według tej samej koncepcji co omnibus, z dużym wagonem na torach, ale był napędzany elektrycznością, a nie końmi. Wózek elektryczny mógł jeździć przez cały dzień i noc. W 1888 roku Richmond w stanie Wirginia stało się pierwszym amerykańskim miastem, które użyło tramwajów z napędem elektrycznym. Jednak w zatłoczonym mieście ze względów bezpieczeństwa trzeba było odseparować ruch pieszy od ciężkich pojazdów szynowych. Stąd projekty budowy kolei na estakadach. Zbudowano taką już w 1868 roku w Nowym Jorku, a potem w wielu innych dynamicznie rosnących amerykańskich miastach. Transport ewoluował, przenosząc się pod ziemię w postaci metra. System metra w Bostonie zaczął działać w 1897 roku, a za nim szybko poszedł Nowy Jork i inne miasta.

Kolejnym ograniczeniem, jakie musiały pokonać duże miasta, było stale rosnące zapotrzebowanie na przestrzeń. Mieszkańcy musieli znajdować się wystarczająco blisko ośrodków miejskich, aby mieć wygodny dostęp do pracy, sklepów i innych podstawowych instytucji życia miejskiego. Rosnące koszty nieruchomości dodawały kolejny argument za wzrostem w górę. Robotnicy ukończyli pierwszy drapacz chmur w Chicago, dziesięciopiętrowy Home Insurance Building, w 1885 roku. Mimo że już wcześnie inżynierowie mieli możliwość wznoszenia wyższych budynków dzięki

Podziemne podmiejskie tunele Tesli: https://bit.ly/3Y040SU

eprasa.pl bcebd4d4f2

nowym technikom konstrukcji stalowych, potrzebowali jeszcze jednego istotnego wynalazku, aby wysokie budynki stały się realne – windy. W 1889 roku firma Otis Elevator Company zainstalowała pierwszą elektryczną windę. Zapoczątkowało to szał na drapacze chmur.

Zatłoczenie, zanieczyszczenie, przestępczość i choroby były powszechnymi problemami we wszystkich ośrodkach miejskich. Zarówno planiści miejscy, jak i mieszkańcy szukali nowych rozwiązań problemów spowodowanych szybkim rozwojem miast. Warunki życia większości mieszkańców miast należących do warstw biedniejszych były bardzo złe. Mieszkali oni w zatłoczonych kamienicach i ciasnych mieszkaniach z fatalną wentylacją i niespełniającymi standardów instalacjami wodno-kanalizacyjnymi. W rezultacie szalały choroby, zwłaszcza tyfus i cholera. Memphis w stanie Tennessee, doświadczyło fali cholery w 1873 r., a następnie żółtej febry (1878 i 1879), która spowodowała śmierć ponad dziesięciu tysięcy osób. Pod koniec lat 80. XIX wieku Nowy Jork, Baltimore, Chicago i Nowy Orlean wprowadziły systemy pompowania ścieków, aby zapewnić skuteczną gospodarkę odpadami i poprawić sytuacje sanitarną.

Urbaniści próbowali już w tamtych czasach uczynić miasta bardziej przyjaznymi do życia przez tworzenie parków i terenów rekreacyjnych. Dziennikarz i rolnik Frederick Law Olmsted przewodził ruchowi na rzecz planowanych parków miejskich. W 1858 r., on i architekt sporządzili plany dla Central Park w Nowym Jorku. Gotowy park zawierał obiekty do pływania i tenisa, zoo, i ścieżki rowerowe. Wszystko to było umieszczone w naturalnym otoczeniu. W Chicago, Daniel Burnham opracował plan, który miał zmienić bagnisty region w pobliżu jeziora Michigan w teren rekreacyjny. Jego plan zaowocował eleganckimi parkami i piaszczystymi plażami wzdłuż brzegów jeziora Michigan.

Przykłady amerykańskich miast z okresu rewolucji przemysłowej pokazują, że już w czasach nieokiełznanego boomu myślano o ujarzmieniu miast i poprawie jakości życia w miastach.

Zanieczyszczenia, śmieci, zagrożenia i inne problemy, na które pomaga chmura

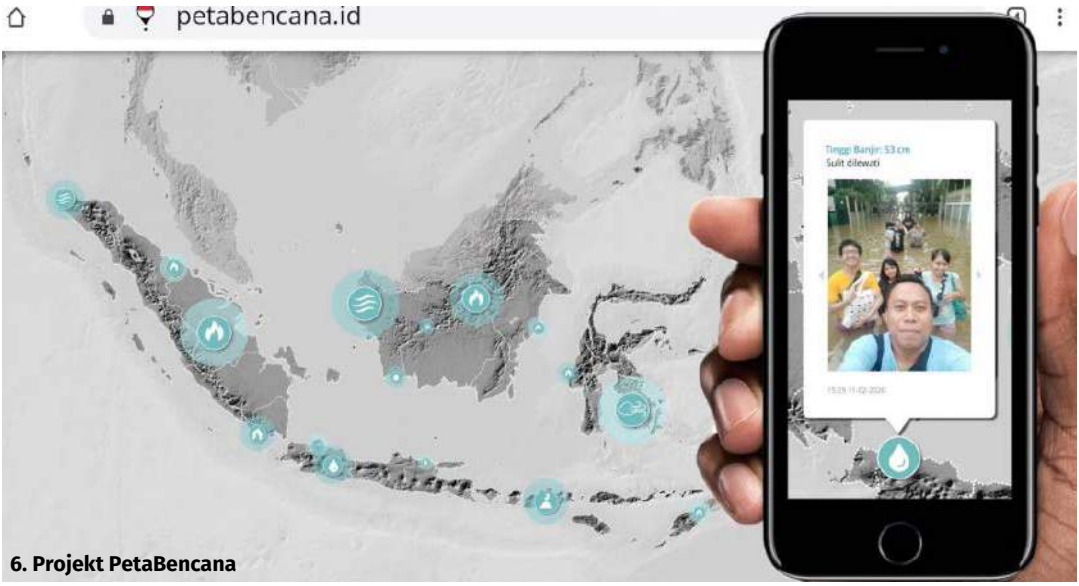
Chiński pomysł, aby problemy metropolitarne rozwiązywać przez budowanie jeszcze większych metropolii, znajduje uznanie chyba jedynie w samych Chinach. W rozwiniętych krajach zachodnich zmierza się obecnie w zupełnie innym kierunku. Zamiast np. zabierać kolejne tereny pod zabudowę wielkomiejską i zmniejszać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

Zanieczyszczenie światłem było tradycyjnie w dużej mierze ignorowane. W 2016 roku międzynarodowy zespół badaczy pod kierownictwem Fabio Falchi z Instytutu Naukowo-Technologicznego w Pizie, we Włoszech, opublikował w czasopiśmie „Science Advances" globalny atlas sztucznej jasności nocnego nieba, z którego wynika, że 80% ludności świata, a w USA i Europie ponad 99% żyje pod niebem o wysokim zanieczyszczeniu światłem. W niektórych przypadkach wprowadzenie innowacji technicznych powoduje nasilenie problemu. Według Falchiego, białe światło LED, które są powszechnie instalowane w celu zmniejszenia zużycia energii, pogarszają problem z powodu ich niebieskiego składnika światła, który zakłóca ludzkie i zwierzęce rytmy okołodobowe (pisaliśmy o tym w jednym z ostatnich wydań MT). Eksperci zalecają stosowanie bursztynowych świateł LED oraz kontrolowanie ich kierunku i intensywności. Eksperymenty wykazały też, że latarnie uliczne mogą być przyciemnione a nawet wyłączone, gdy nie są potrzebne. Oslo już 2006 r. zainstalowało inteligentny system czujników światła i ruchu, który dynamicznie dostosowuje oświetlenie do potrzeb.

Dziś zarządzanie światłem czy hałasem opiera się także na IoT i zarządzaniu wielkimi ilościami danych. Na świecie wskazać można mnóstwo przykładów kreatywnego i aktywnego wykorzystania takich rozwiązań. Newport w Walii wykorzystało dane analitycznych i IoT do rozwiązania problemu zanieczyszczenia powietrza. Ta sama technologia pozwala Newport poprawić swoją obronę przeciwpowodziową, ponieważ miasto jest położone w estuarium rzecznym, drenaż jest kluczowy dla utrzymania miasta bezpiecznego i nadającego się do życia. Dzięki rozmieszczeniu czujników w korycie wodnym, miasto może monitorować poziom wody, identyfikować problemy, zanim dojdzie do powodzi. Także pojemniki na odpady podłączone do IoT w Newport sygnalizują swoje zapełnienie.

Do zarządzania gospodarką śmieciową i sprzątaniem ulic miasto Recife w Brazylii wykorzystuje chmurę obliczeniową. We współpracy z firmą RasSystem władze miasta wprowadziły czujniki w ciężarówkach czyszczących, które w czasie rzeczywistym robią zdjęcia ulic w trakcie ich oczyszczania. Urzędnicy miejscy mają dostęp do danych i mogą lepiej i lepiej monitorować działania i postępy, oglądając zdjęcia wykonane przed i po sprzątaniu. Rozwiązanie zwane

eprasa.pl bcebd4d4f2



6. Projekt PetaBencana

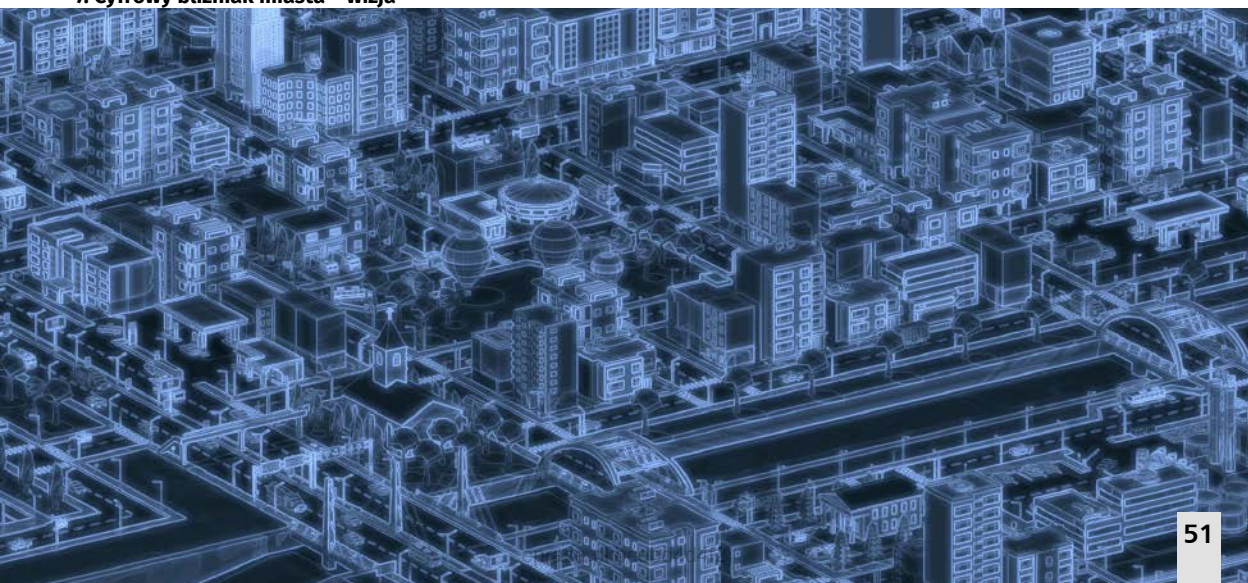
RasCol umożliwia śledzenie pojazdów sprzątających i wywozu śmieci. Amerykańskie Kansas City korzysta z podobnej platformy analitycznej, która gromadzi dane dotyczące m.in. przestępczości, wskaźników ekonomicznych, poboru podatków, wskaźników zatrudnienia, rejestrów konserwacji i pogody.

W indonezyjskiej Dżakarcie, jednym z najgęściej zaludnionych miast na świecie, obywatele wykorzystują media społecznościowe do zgłaszania i uzyskiwania informacji o ekstremalnych warunkach pogodowych. Już od 2013 roku działa tam system PetaJakarta, narzędzie, które pozwala mieszkańcom sygnalizować zagrożenia powodziowe. Narzędzie okazało się tak przydatne, że projekt, znany obecnie jako PetaBencana (**6**), rozszerzył się na cztery miasta w Indonezji, docierając do ponad 50 milionów mieszkańców. Narzędzie integruje dane pochodzące użytkowników z danymi pochodzącymi z innych źródeł, w tym agencjami rządowymi i urządzeniami do pomiaru poziomu wody urządzeń do pomiaru poziomu wody, zwiększając dokładność danych. Chmura umożliwia natychmiastowe gromadzenie i analizę danych z różnych źródeł, jak również ich transfer do mapowania i podejmowania decyzji.

Cyfrowe bliźniaki, bezpieczeństwo i lęki

Chmura to dopiero początek. Dziś widzimy, jak miasta takie jak Dublin i Singapur, między innymi, tworzą Cyfrowe Bliźniaki (**7**) – dynamiczną cyfrową replikę

7. Cyfrowy bliźniak miasta – wizja



fizycznych obiektów i środowisk oraz ich współzależności do celów planowania i wykorzystują uczenie maszynowe do przewidywania.

Przykładem tego nurtu może być portugalskie Cascais, które kilka lat temu opracowało cyfrowe centrum dowodzenia usługami zarządzanymi, C2, aby zapewnić mu holistyczne i zintegrowane podejście do zarządzania operacjami miejskimi w wielodyscyplinarnym pomieszczeniu. Rozwiązanie było zasilane przez system operacyjny inteligentnych miejsc firmy Deloitte, CitySynergy. Dzięki integracji podniesiono jakość usług dla mieszkańców i uzyskano oszczędności oparte na wyższej skuteczności i wydajności. Platforma miejska obejmuje obecnie kilkanaście projektów (w tym strony internetowe i aplikację angażującą obywateli) ze zintegrowanymi mapami aktywów i zależności, pulpitami nawigacyjnymi online, spersonalizowanymi raportami i cyfrowymi bliźniakami. Wspiera zarządzanie ekosystemem partnerów, umożliwia zarządzanie predykcyjne poprzez korelację zdarzeń i analizę danych oraz ułatwia podejmowanie decyzji i planowanie miejskie. C2 pomogło usprawnić operacje, zwiększyć wydajność i obniżyć koszty.

Jednak postawienie na technikę cyfrową przynosi typowo cyfrowe zagrożenia. Rozwijanie inicjatyw inteligentnego miasta bez uwzględnienia bezpieczeństwa cybernetycznego i prywatności może doprowadzić do powstania wysoce podatnego na zagrożenia środowiska, które stwarza ryzyko dla bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej i danych, a w niektórych przypadkach może nawet powodować zagrożenie bezpieczeństwa obywateli. Pod koniec 2022 roku miały miejsce dwa głośne cyberataki na duże i znane miasta – hakerzy zaatakowali systemy belgijskiej Antwerpii zaś kanadyjski Montreal dotknięty został przez atak typu ransomware, czyli wymuszanie od miasta okupu w zamian za odblokowanie dostępu do zaatakowanych systemów.

Oprócz tradycyjnie rozumianych technik cyfrowych miasta na coraz większa skalę wykorzystują sztuczną inteligencję, m.in. jako środek do zapewnienia bezpieczeństwa publicznej przez wspomaganie monitoringu technikami rozpoznawania twarzy (**8**) lub algorytmy przewidujące przestępczość w określonych dzielnicach. Niedawno, przez igrzyskami olimpijskimi rozbudowany system obejmujący rozpoznawanie twarzy i algorytmy predykcyjne zastosowało Tokio. Miasta już od dawna rejestrują obrazy z monitoringu w celu zapewnienia bezpieczeństwa i walki z przestępczością, ale dzięki wykorzystaniu sztucznej inteligencji można je teraz analizować i działać na nich znacznie

8. Rozpoznawanie przechodniów na ulicy wielkiego miasta

szybciej, poruszać się po ogromnych ilościach danych, identyfikować wzorce, korelacje i tendencje.

Inwigilacja i predykcyjna polityka dzięki AI wzbudza jednak kontrowersje. Są na tyle silne, że prowadzą do porzucania ambitnych projektów typu smart city, takich jak opracowany we współpracy pomiędzy powiązaną z Google firmą Sidewalk Labs i miastem Toronto, projekt mający nowej dzielnicy o nazwie Quayside. Zastrzeżenia mieszkańców miasta, dotyczące prywatności, jak również proponowane wykorzystanie zebranych w projekcie danych doprowadziły ostatecznie do zarzucenia pomysłu budowy tego inteligentnego miasta.

Kluczowe pytanie brzmi – jak osiągnąć bezpieczeństwo i walczyć przestępczością szanując prywatność i swobody obywatelskie. Eksperci twierdzą, że zaprojektowanie etycznych systemów AI jest obecnie prawie niemożliwe ze względu na ogromną złożoność różnorodnych kontekstów, które muszą one obejmować. Łatwej odpowiedzi nie ma.

Wielkomiejskie „zielono mi…”

Kolejnym ważnym nurtem w pracach nad przyszłością miast jest wysiłek na rzecz uczynienia ich bardziej „zielonymi” (**9**), w szerokim tego słowa znaczeniu. W 2020 r. 28 dużych miast podpisało zobowiązanie World Green Building Council Net Zero Carbon Buildings Commitment, w którym wzywa się miasta świata do osiągnięcia zerowej emisji dwutlenku węgla do 2030 r., a także do dążenia, by wszystkie budynki miały zerową emisję CO_2 do 2050 r. Często jako wzór zielonej transformacji podawany jest Singapur, który przyjął inicjatywy związane z zieloną architekturą i zrównoważoną urbanistyką

eprasa.pl bcebd4d4f2

9. Jedna z futurystycznych wizji zielonego miasta przyszłości

już w 2005 roku, gdy wprowadził system certyfikacji Green Mark dla miejscowego sektora budowlanego. Obecnie celem miasta jest, aby co najmniej 80% budynków w Singapurze było ekologicznych do 2030 r.

Miasta są dziś planowane i projektowane „dla ludzi", z pełnymi zieleni ulicami, korytarzami dającymi im oddech i przestrzeniami publicznymi jako centrami życia społecznego. Projektowanie zielonych przestrzeni publicznych to m.in.:

- sadzenie (lub pozostawianie) dużej liczby drzew w miastach, jak to ma miejsce w przodującym pod tym względem na świecie Singapurze;
- tworzenie większej liczby i większych parków publicznych oraz rozwiązań opartych na naturze w środowisku miejskim;
- zwiększanie liczby udogodnień dla pieszych i rowerzystów zamiast projektów skoncentrowanych na samochodach i parkingach, z przestrzenią dla dzieci i dorosłych, aby cieszyć się aktywnością na świeżym powietrzu oraz sprzyjającą poczuciu bezpieczeństwa i pewności.

Gdy myślimy o zielonym projektowaniu szybko orientujemy się, że najważniejsza jest przestrzeń oraz niskie koszty energii i budowy. Być może rozwiązaniem, jak twierdzą niektórzy, są w takim razie struktury podziemne, dla infrastruktury, zwłaszcza tej najbardziej uciążliwej dla środowiska. Kto schodzi pod ziemię z infrastrukturą? Na przykład podawany wcześniej jako przykład Singapur. Przenosi pod powierzchnię coraz więcej obiektów – od centrów danych i zakładów użyteczności publicznej po magazyny i terminale autobusowe. Przykład z drugiego końca świata to Helsinki, które dążą do utrzymania niskiego śladu węglowego i niskiej zabudowy miasta. W stolicy Finlandii powstaje podziemne miasto z centrami handlowymi, stacjami metra, basenami, a także jednym z najbardziej ekologicznych centrów danych na świecie. W malezyjskim Kuala Lumpur powstał system o nazwie Stormwater Management and Road Tunnel, który łączy podziemne autostrady z infrastrukturą antypowodziową Kiedy nadchodzi pora monsunowa, dolny pokład autostrady jest przekształcany w kanał odwadniający. Tunele jednak to przede wszystkim transport miejski. Technologia wiercenia jest dziś znacznie szybsza i tańsza, więc w mieście przyszłości pojawi się więcej rozwiązań, takich jak plany Londynu dotyczące podziemnej sieci tuneli logistycznych, która mogłaby wysyłać 600 milionów paczek rocznie. Podziemne projekty transportowe są proponowane w Indiach, Dubaju, Abu Dhabi, Las Vegas i Szwajcarii. Najbardziej chyba znany projekt to zapewne wizje firmy Elona Muska, Boring Company, która chce zbudować system podziemnych tuneli dla samochodów pod Los Angeles.

Z zielonym planowaniem ściśle powiązany jest koncept tzw. „miasta piętnastominutowego. O co w tym chodzi? Rzecz w tym by projektować w taki sposób, aby udogodnienia i większość usług znajdowała się w odległości 15 minut spacerem lub jazdą na rowerze. Koncepcja jest modelem decentralizującego planowania miejskiego, w którym każda lokalna dzielnica zawiera wszystkie podstawowe funkcje społeczne do życia i pracy. Wiele osób twierdzi, że tworzenie hiperlokalnych wielozadaniowych stref-dzielnic, w których mieszkańcy mogą uzyskać wszystko, czego potrzebują w ciągu 15 minut, ostatecznie poprawi jakość życia. Wciela to w życie ideę „jednostek sąsiedzkich" opracowanej przez amerykańskiego planistę Clarence'a Perry'ego w latach dwudziestych XX wieku.

eprasa.pl bcebd4d4f2

10. Wizualizacja pojazdu PEV

Z wielkich miast projekt „miasta 15 w minut" próbuje wcielić np. Paryż, którego burmistrz Anne Hidalgo, próbuje wdrożyć program pt. „La ville du quart d'heure". W ramach planowania transportu burmistrz ogłosiła 350 mln euro dofinansowania do deptaków, które skupią się na stworzeniu pasa rowerowego na każdej ulicy w regionie do 2024 roku i usunięciu 60 tys. miejsc parkingowych dla samochodów prywatnych. Widoczne efekty to powstały w miejsce parkingu przy koszarach Minimes nowy ogród publiczny. Place de la Bastille również został przekształcony, czyli w większym stopniu zazieleniony i wzbogacony o nowe ciągi dla pieszych i rowerów kosztem 30 milionów euro.

Kolejny również mający silnie zielony smak, wielki nurt miejskich innowacji obejmuje ogólne pojęcie mające wiele znaczeń – mobilność. Mobilność jest inteligentna, zrównoważona i rozumiana jako usługa. Miasta pracują nad oferowaniem cyfrowej, czystej, inteligentnej, autonomicznej i intermodalnej mobilności, z większą ilością przestrzeni dla pieszych i rowerzystów, gdzie transport jest powszechnie świadczony jako usługa. Symbolem współczesnej miejskiej mobilności może być trójkołowiec PEV (Persuasive Electric Vehicle), stworzony przez grupę MIT's City Science jako idealny środek transportu do dojazdów do pracy i innych krótkich podróży. Jest on napędzany pedałami, ale posiada pomocniczy silnik elektryczny, który ułatwia poruszanie się. Jedną z godnych uwagi cech jest to, że można go przekształcić w wózek do przewożenia paczek (**10**). Działa również w trybie autonomicznym. Użytkownik może więc zażądać usługi z poziomu aplikacji na smartfonie, a PEV pojedzie do jego lokalizacji, odpowiednio reagując na ruch pojazdów i pieszych dzięki systemowi czujników. Według MIT i firmy Denso produkującej części samochodowe, która opracowała PEV do komercjalizacji, może on przejechać do 40 kilometrów na jednym ładowaniu z prędkością maksymalną 32 km/h.

Z mobilnością łączy się dążenie do elektryfikacji transportu. Szacuje się, że w 2030 r. pojazdy elektryczne będą miały około 32% udziału w całkowitym rynku sprzedaży nowych samochodów na świecie. Dalej w tej kolejce do nowych czasów jest automatyzacja. Ostatnie badania Deloitte w Stanach Zjednoczonych szacują, że do 2040 r. nawet 80% przejazdów pasażerskich przejechanych na obszarach miejskich może odbywać się we współdzielonych pojazdach autonomicznych. Przyszłościowe rozwiązania takie jak pasażerskie drony firmy EHang i miejskie dostawy dronami firmy Amazon czynią szybkie postępy.

Język nowych technik miejskich zna też inne klucze. Należą do nich np. multimodalna mobilność na żądanie oraz platformy typu Mobility-as-a-Service (MaaS), które w wielu miejscach np. w fińskich Helsinkach już funkcjonują pełna parą. Założenie jest takie, by mieszkańcy mogli planować i rezerwować podróże „od drzwi do drzwi" w sposób całkowicie cyfrowy, korzystać z tej samej karty taryfowej dla wszystkich rodzajów transportu, mieć dostęp do zautomatyzowanych usług przewozu ładunków w ostatniej mili, a także do pełnej widoczności w czasie rzeczywistym przewożonych ładunków.

Miasto nie tylko wciąż jest doskonałym wynalazkiem, ale, jak wskazuje przegląd wszystkich wprowadzanych i planowanych w nim innowacji, tracą swoje negatywne cechy i zachowując tradycyjne zalety, ma szansę by upodobnić się do tego, o czym przez wieki marzyli autorzy urbanistycznych utopii. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl bcebd4d4f2

Większość naszego cyfrowego życia spędzamy używając przeglądarki internetowej. Jest ona jednym z najważniejszych narzędzi, z których dziś korzystamy. Choć zawsze istnieje możliwość, że w przyszłości pojawią się nowe rozwiązania, które zastąpią internetowe przeglądarki, to jednak, nie nastąpi to jutro ani nawet za trzy lata.

Rodzi się internetowa przeglądarka przyszłości

Okno na internet, pytanie tylko na jaki i który internet?

Jak przewidywał w 2019 r. „Cybercrime Magazine", do 2030 roku 90% globalnej populacji w wieku powyżej 6 lat i starszych będzie online. Oglądamy filmy, czytamy e-maile, udostępniamy pliki, organizujemy konferencje internetowe i łączymy się z innymi w czasie rzeczywistym za pomocą przeglądarek internetowych. Różnorodne skomplikowane procesy, które wcześniej były nie pomyślenia za pomocą tego rodzaju programu, teraz są po prostu kolejną zakładką lub rozszerzeniem w używanej przez nas przeglądarce.

Dlatego pomimo głosów, że „czas przeglądarek jakie znamy kończy się", nie warto rozmyślać o ich zmierzchu , za to warto przyjrzeć się nowym prądom w projektowaniu i w myśleniu o programach, które narodziły się w latach 90. XX wieku wraz z narodzinami WWW i rozwinęły się przez trzy dekady w sposób olśniewający.

Płacić za przeglądanie internetu?

Nie brak opinii, że nadchodzi czas płatnych przeglądarek. Gdyby spojrzeć na kwestię spokojniej, to trudno oprzeć się konkluzji, że to logiczna konsekwencja zmian zachodzących i wprowadzanych przez gigantów internetu od kilku lat.

Ci z jednej strony wprowadzają opcje blokowania ciasteczek tzw. trzeciej strony, co jest ciosem w reklamodawców, z drugiej – coraz bardziej zdecydowanie walczą z wtyczkami blokującymi reklamy, co może oznaczać radykalne zmiany na rynku przeglądarek.

W wrześniu 2022 r. dowiedzieliśmy się, że już w 2023 roku platforma Chromium, czyli najbardziej obecnie popularna przeglądarka Chrome, wprowadzi nową wersję interfejsu programistycznego Manifest V3, która, według publikowanych w mediach komentarzy, zabroni korzystania z mechanizmów i wtyczek do blokowania reklam, czyli wbudowanych w przeglądarki blockerów, AdBlocków, uBlocków i podobnych programów. Co istotne, zmiana nie dotyczy tylko przeglądarki Chrome, a całej platformy Chromium, na której opiera się działanie wielu innych nie tak popularnych jak Chrome, ale używanych jako jego alternatywy, programów – Edge, Opera, Brave czy Vivaldi. Twórcy przeglądarek Vivaldi, Brave i Opera zapowiedzieli jeszcze w 2019 r., że nie zmienią status quo i nadal będą wspierać stare Web Request API dla blokerów reklam. Jednak, gdy Google w końcu wprowadzi zapowiadane zmiany w Chromium, jeśli utrzymają mechanizmy zezwalające na blokowanie

1. Przeglądarki internetowe

eprasa.pl bcebd4d4f2

reklam, to będzie to z ich strony działanie wymierzone przeciw Google. Nie każdy chyba jest taki odważny. Jak na razie odwagę po ogłoszeniu zapowiedzi Google wykazali twórcy Brave (nomen omen, gdyż nazwa tej przeglądarki znaczy po angielsku „odważny/a") zapowiadając, że po wprowadzeniu Manifest V3 nadal zamierzają reklamy blokować. Także twórcy Opery zamierzają wciąż oferować możliwość blokowania reklam.

Komentatorzy uważają, że decyzja Google o zablokowaniu ad-blockerów w Chrome sugeruje plany wprowadzenie opcji płatnego korzystania w przeglądarki. Według nich, działania te należy interpretować wyraźny sygnał, że gigant technologiczny zamierza zmotywować użytkowników darmowego Chrome do przejścia na usługi premium G Suite, w tym np. Chrome Enterprise. Google być może liczy, że użytkownicy są na tyle przyzwyczajeni do Chrome, że ścierpią reklamy, jeśli używali wcześniej ad-blockerów, albo wybiorą bezreklamową opcję płatną.

Wydaje się, że niektórzy rozumieją tę sytuację jako okazję biznesową. Startup o nazwie Mighty zaproponował już płatną usługę przeglądania stron internetowych, w cenie premium. Chce pobierać 30 olarów miesięcznie za przeglądarkę internetową w chmurze, która ma działać szybciej, wydajniej i nie zużywać np. energii akumulatorów w urządzeniu.

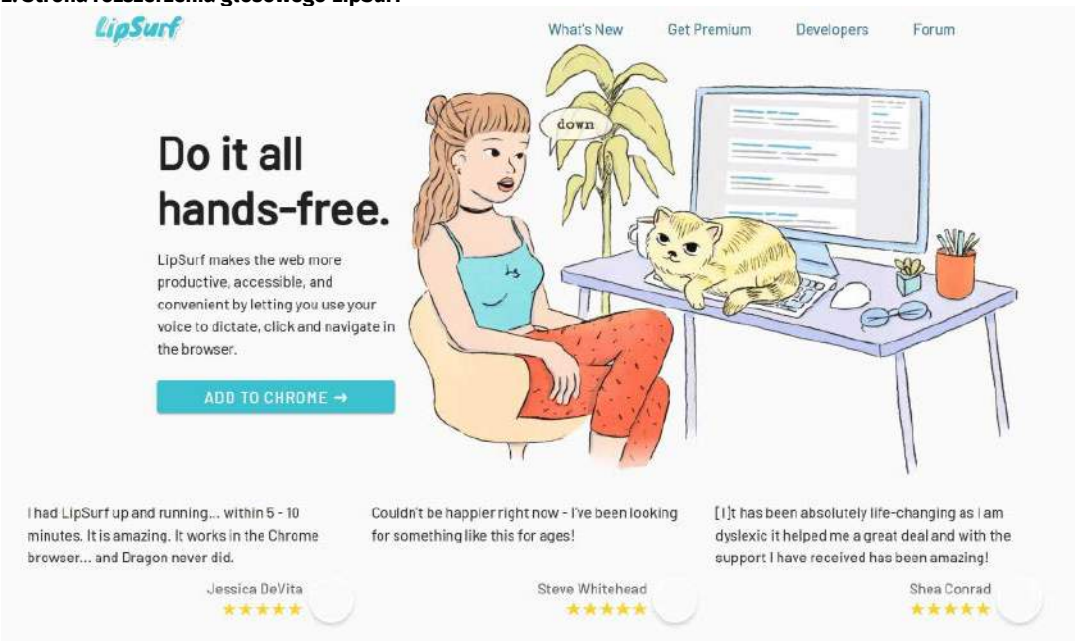
Nie brakuje opinii, że jednak miliony, a nawet miliardy użytkowników przeglądarek, tego nie ścierpią i pójdą tam gdzie już kiedyś ogromna część rzeszy internautów była we wcześniejszej fazie trwającej od ponad dwu dekad wojny przeglądarek (**1**), zanim dominować zaczął Google, czyli do Mozilli i przeglądarki Firefox.

Mozilla zapowiada od pewnego czasu, że Firefox, który już pod koniec 2019 roku, zanim zaczął to robić Chrome, postanowić zablokować śledzące pliki cookie, będzie dzielił się swoimi przychodami ze stronami, które użytkownicy przeglądarki odwiedzają. Użytkownicy wspomnianego programu Brave znają podobny model, który oparty jest na kryptowalucie BAT, wypłacanej użytkownikom w zamian za przeglądanie reklam a następnie mogącej służyć np. do wypłacania honorariów autorom treści na stronach. Firefox oczywiście także oferuje, od ponad trzech lat, płatne usługi premium. Oferta ta jednak oparta jest na innym podejściu. Mozilla stawia raczej na dodawanie w płatnej wersji nowych, zwłaszcza chroniących prywatność, usług niż na zabieranie czegoś użytkownikom wersji bezpłatnej.

Sterowanie głosowe i szybkość

Opisane powyżej nowe, które idzie w świecie przeglądarek, dotyczy aspektów biznesowych. Są także czysto techniczne tendencje, które wydają się zdobywać popularność w przeglądarkach. Należy do nich coraz częstsze wykorzystywanie głosu do sterowania nimi. Sterowanie głosem w sieci odbywa się albo jako funkcja natywna (wbudowana w program), albo przez dodatki/rozszerzenia firm trzecich. Rozwiązania sterowania głosem używają kombinacji rozpoznawania

2. Strona rozszerzenia głosowego LipSurf



eprasa.pl bcebd4d4f2

mowy i klawiatury. Znane rozwiązanie tego typu to m. in. Voice Control Google'a, Mozilla Scout, czy rozszerzenie LipSurf, które można zainstalować w Chrome do kontroli głosowej przeglądarki (**2**).

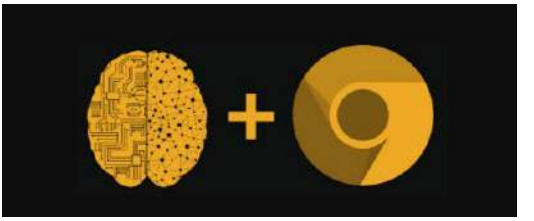
Kolejnym ważnym nurtem zmian i udoskonaleń w przeglądarkach internetowych jest przyspieszanie ich działania, czyli wydajności w ładowaniu stron internetowych. Eksperci firmy Ericsson prognozują, że do 2024 roku 40% świata będzie miało dostęp do sieci 5G. Pod względem projektowania stron internetowych, pojawienie się 5G oferuje zupełnie nowy zestaw możliwości przeglądania. Gdy 5G wejdzie do głównego nurtu, także wydajność przeglądarek będzie musiała się dostosować.

W konkurencji szybkości i wydajności za lidera uchodzi wciąż przeglądarka Opera. Chociaż nadal obsługuje Flasha (wycofanego z powodu spowalniania ładowania stron), nadal jest jedną z najszybszych przeglądarek internetowych. Ostatnie wersje Opery są projektowane przy użyciu technologii uczenia maszynowego. Ma dzięki temu stać się „inteligentniejsza", co w praktyce oznacza naukę maszynową w procesach ładowania zasobów sieciowych, która w efekcie znacznie przyspiesza ładowanie stron. Na przykład, gdy użytkownik często odwiedza określoną stronę serwisu informacyjnego, Opera zaczyna kojarzyć tę witrynę z adresem i szybko rozpoczyna ładowanie w tle, nawet przed wprowadzeniem pełnego adresu URL. Choć przeglądarki nie mają kontroli nad szybkością internetu, który jest dostarczany przez inne podmioty, mogą przyspieszyć czas ładowania dzięki analizie predykcyjnej i automatyzacji.

Sztuczna inteligencja a problem neutralności sieci

Jeśli jesteśmy przy sztucznej inteligencji, to ta otworzyła już szeroko bramę do świata przeglądarek, jednak wkracza tam jeszcze stosunkowo ostrożnie. Jej zastosowania i możliwości jeszcze nie są zwykłym użytkownikom szeroko znane i zbyt dobrze rozumiane. Najnowszą tendencją jest tworzenie przeznaczonych dla przeglądarek narzędzi AI takich TensorFire, opracowane przez zespół inżynierów MIT rozwiązanie open-source wykorzystujące sieci neuronowe w przeglądarce zasilanej przez WebGL, które… właściwie nie ma jednego sprecyzowanego zadania, bo ma wspomagać i uczyć się w sensie ogólnym oraz wspierać wszystko, do czego używamy przeglądarki. Inną aplikacją podobnego typu jest AI Experiments Google, która ma na celu usprawnienie procesów zachodzących w przeglądarce.

AI w przeglądarce (**3**) m.in. sprawia, że funkcje i operacje są szybsze. Sztuczna inteligencja sprawniej



3. Sztuczna inteligencja plus przeglądarka internetowa

obsługuje kwestie prywatności, usuwa konieczność wykonywania wielu ręcznie dotychczas wykonywanych czynności, udostępnia dane i zasoby w przypadku pracy zespołowej, ułatwia aplikacjom dostęp do danych z czujników po stronie klienta, takich jak GPS i kamery internetowe.

Przyszłość przeglądarek i zmiany, jakie w nich w najbliższym czasie będą prawdopodobnie zachodzić, mają silny związek z rozwojem sztucznej inteligencją oraz z innowacjami w dziedzinie wyszukiwania informacji. Wydaje się, że zapowiedzią zmian nie tylko w wyszukiwarkach ale także w przeglądarkach, które z wyszukiwaniem informacji są ściśle powiązane, są usługi takie jak ChatGPT, „wyszukiwarka" a raczej maszyna odpowiadająca na pytania na bazie modelu AI.

Google ma, wedle nieoficjalnych informacji, nieco podobny projekt, znany pod nazwą Mum (multitask unified model). Nowa wyszukiwarka ma rozumieć całą frazę wpisaną przez użytkownika, a nie tylko pojedyncze hasła czy frazy. Dodatkowo Google Mum ma pojmować kontekst, w jakim odbywa się wyszukiwanie, dostarczając bardziej precyzyjnych wyników. Kto testował ChatGPT, ten wie, że idea tej „maszyny odpowiadającej na pytania" jest podobna. Mum opiera się na modelu BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers). Został przeszkolony przez zespół Big G w 75 różnych językach, wykorzystując wszystkie dane dostępne obecne w otwartej sieci, czyli publiczne treści online – i, jak twierdzi Google, usuwając treści niższej jakości.

Jeśli Mum da użytkownikom to wszystko co obiecuje Google, to powstaje pytanie, czy stanie się częścią przeglądarki premium, czyli płatnej. To pytanie, choć niepozorne, jest bardzo ważne, gdyż odpowiedź twierdząca może oznaczać najważniejszą zmianę, jaka zaszłaby w przeglądarkach. Program oferujący dostęp do lepszej wyszukiwarki, oferowałby dostęp do innego, teoretycznie bardziej wartościowego internetu. Dotychczas przeglądarki, tak jak w ogóle internet, były co do zasady neutralne i otwierały drogę do wszystkich zasobów sieciowych. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl bcebd4d4f2

Pogodna siostra (1)

Pierwiastki z tej samej rodziny miewają odmienne charaktery. Na przykład cyna i ołów. Oba metale znane są od niepamiętnych czasów, podobne do siebie z wyglądu i pod względem właściwości fizykochemicznych. Ale za to jakże różne w odniesieniu do organizmów żywych: ołów jest wysoce toksyczny, a cyna zupełnie nieszkodliwa. Dziś o pogodnej siostrze ponuraka z dołu grupy 14.

Ołów poznałeś w artykule prezentowanym w ostatnim kwartale ubiegłego roku. **Podczas eksperymentów ze związkami tytułowego ponuraka należało skrupulatnie stosować zasady laboratoryjnego BHP. Jednak i w przypadku cyny, mimo jej przyjaznej natury, niech cię nie opuszcza rozwaga – praca z chemikaliami zawsze niesie ze sobą zagrożenie.** Na początku przeczytaj zatem, jak tragiczne mogą się okazać …

…skutki nieznajomości chemii.

W roku 1909 zdobyto biegun północny, choć dokładna analiza dzienników wyprawy przeprowadzona w końcu ubiegłego wieku wykazała, że ekipie Roberta Peary'ego zabrakło kilkunastu kilometrów do szczytu naszego globu. W tym samym czasie Roald Amundsen, doświadczony norweski polarnik, także chciał dotrzeć do 90° N, ale na wieść o osiągnięciu Amerykanina skierował swój słynny statek „Fram" w przeciwnym kierunku. Do bieguna południowego zmierzał również Robert Scott, który postanowił dokonać tego, co właśnie nie udało się jego rodakowi – Ernestowi Shackletonowi (ekipa musiała zawrócić zaledwie 180 km od celu). Rozpoczął się pasjonujący wyścig po sławę.

Grupa pod dowództwem Amundsena okazała się lepiej przygotowana do zmagań z surową naturą i w połowie grudnia 1911 roku jako pierwsza zdobyła biegun południowy. Anglicy dotarli tam miesiąc później i z rozczarowaniem ujrzeli norweską flagę, a jeszcze trzeba było wrócić na wybrzeże. Załamani porażką (wszak drugi to – jak mawiają sportowcy – pierwszy przegrany), trapieni chorobami i zmęczeniem, szli przez antarktyczne pustkowia. Na dodatek w zakładanych po drodze magazynach żywności i paliwa czekała ich przykra niespodzianka: zalutowane bańki z naftą okazały się puste, spoiny nie wytrzymały i paliwo wyciekło. Nie mogąc się ogrzać, ani stopić śniegu na wodę do picia, polarnicy ulegli „białemu piekłu".

Co jednak ma wspólnego cyna z zagładą wyprawy Scotta? „Winna" jest pewna specyficzna właściwość bohaterki artykułu, o której przecież wiedziano już od dawna i tragedii można było uniknąć. W każdym razie wydarzenia z początku roku 1912 to jeden z najbardziej spektakularnych dowodów na to, do czego prowadzi nieznajomość chemii.

Związek cyny własnego wyrobu

Najłatwiej dostępnym związkiem cyny jest jej chlorek sprzedawany w postaci soli uwodnionej o wzorze $SnCl_2 \cdot 2H_2O$. Jeżeli już go posiadasz lub zamierzasz kupić, możesz przejść do eksperymentów z kolejnej części artykułu. Gdybyś jednak chciał sam otrzymać sól cyny, zapraszam do wspólnej pracy. Przy okazji poćwiczysz technikę laboratoryjną.

Surowcem będzie **lut cynowy**. Na rynku dostępne są klasyczne luty cynowo-ołowiowe oraz luty bezołowiowe składające się prawie z samej cyny. Pierwszy rodzaj jest tańszy, nadal popularniejszy, a ponadto możliwe, że już go masz w swoim domowym warsztacie. Składa się on najczęściej z 60 % cyny (reszta to ołów), zatem zawartość pożądanego składnika jest znaczna. Drut lutowniczy, oprócz metali, zawiera także topnik znajdujący się w kanale wewnętrznym. Popularna nazwa lutowia to **tinol** (od ang. *tin* = cyna).

Odważ około 5 gramów lutu i potnij go na drobne kawałki (wystarczą zwykłe nożyczki) (**1**). Pocięty stop

1. Drut lutowniczy łatwo pociąć nożyczkami.

eprasa.pl bcebd4d4f2

2. Od lewej: początek eksperymentu – drut lutowniczy zalany roztworem kwasu siarkowego, tworzące się związki cyny(IV) powodują zmętnienie zawartości zlewki, sączenie mieszaniny po reakcji.

wsyp do zlewki i wlej 50 cm^3 roztworu kwasu azotowego(V) HNO_3 o stężeniu około 5% (handlowy, stężony kwas rozcieńcz wodą w proporcji 1:10–12). Przykryj zlewkę szkiełkiem zegarkowym i uzbrój się w cierpliwość – proces potrwa kilka dni, w tym czasie zawartość musisz codziennie 2–3 razy zamieszać.

– Kilka dni? Przecież chemik zna sposoby przyspieszenia przebiegu reakcji! Użyję stężonego roztworu kwasu lub podgrzeję roztwór. – oburzysz się na zalecenie cierpliwości. Twój pomysł rzeczywiście skróci całą procedurę, ale jej efekt będzie zupełnie inny niż oczekiwany. Dwuwartościowe jony cyny, a o takie chodzi, nie są trwałe. Przy zastosowaniu roztworu kwasu azotowego o większym stężeniu do głosu dojdą jego właściwości utleniające, również podniesienie temperatury spowoduje, że reakcja zajdzie za daleko. W rezultacie zamiast roztworu soli cyny(II) otrzymasz nierozpuszczalny w wodzie osad uwodnionego tlenku cyny(IV) $SnO_2 \cdot nH_2O$ (n oznacza zmienną liczbę cząsteczek wody w związku). Kwas azotowy jest niezbędny i nie można go zastąpić innym kwasem, ponieważ składnikiem stopu jest również ołów, którego tyko kilka soli rozpuszcza się w wodzie, a azotan akurat do takich należy. Zatem gwarancją sukcesu jest roztwór HNO_3 o kilkuprocentowym stężeniu, niska temperatura i cierpliwość.

Wkrótce zaobserwujesz pęcherzyki gazu odrywające się od kawałków lutu – wodór wydziela się wolno, ale, jak już wiesz, procedura musi potrwać (pamiętaj o regularnym mieszaniu zawartości). Ciecz w naczyniu może stać się mętna – to właśnie efekt powstawania nierozpuszczalnych związków cyny(IV). Po kilku dniach przesącz zawartość zlewki tak, aby otrzymać klarowny roztwór, w którym znajdują się azotany cyny i ołowiu oraz nadmiar kwasu azotowego (**2**).

Teraz należy rozdzielić oba metale. Z popularnych soli rozpuszczalnością różnią się siarczany. Do przesączu dodawaj po kropli roztwór kwasu siarkowego H_2SO_4 o stężeniu 10–20% lub też roztwór siarczanu sodu Na_2SO_4 o takim samym stężeniu. Powstający biały osad to praktycznie nierozpuszczalny w wodzie siarczan ołowiu(II) $PbSO_4$ (analogiczny związek cyny(II) jest rozpuszczalny). Gdy osad przestanie się wydzielać, pozwól mu opaść na dno, a następnie sprawdź całkowitość wytrącenia, czyli dodaj jeszcze kroplę roztworu kwasu siarkowego lub siarczanu sodu. Jeżeli nie zauważysz już zmętnienia, możesz ostrożnie zlać ciecz znad osadu przez sączek do nowej zlewki. Gdy zaś odczynnik spowoduje wytrącenie $PbSO_4$, dodaj jeszcze jedną porcję roztworu i po opadnięciu osadu na dno ponownie sprawdź, czy usunąłeś już cały ołów z mieszaniny (**3**).

Dysponujesz teraz roztworem azotanu cyny(II), który jest co prawda zanieczyszczony dodawanymi odczynnikami, ale nie przeszkodzi to w wykonaniu prób

3. Wytrącanie osadu siarczanu ołowiu, który opada na dno zlewki.

eprasa.pl bcebd4d4f2

4. Do pracy z siarkowodorem niezbędny jest wyciąg laboratoryjny.

charakterystycznych. Jeżeli roztwór ma zbyt niskie pH (sprawdź, czy papierek uniwersalny nie zabarwi się na mocno czerwony kolor), dodaj po kropli roztwór wodorotlenku sodu NaOH. Całość musi jednak mieć odczyn kwasowy, co zapobiegnie utlenianiu kationów cyny(II) oraz ich hydrolizie połączonej z wydzielaniem osadów soli zasadowych. Jeśli „przedobrzysz" i zacznie wytrącać się biały osad, kropla kwasu azotowego przywróci właściwe pH roztworu.

Analityka z błękitnym bonusem

Pora na „analityczny" portret bohaterki artykułu. Cyna oraz kilka innych metali ciężkich (rtęć, miedź, bizmut, kadm i ołów) posiadają siarczki wytrącające się nawet w mocno zakwaszonym roztworze. Związki te są tak mało rozpuszczalne, że do ich powstania wystarczają jedynie śladowe ilości jonów siarczkowych. Jeżeli czytałeś artykuł o ołowiu, być może zdziwi cię obecność tego pierwiastka na liście. Jego związki są jednak na ogół tak słabo rozpuszczalne, że wytrącają się w kilku grupach analitycznych kationów.

Do prób nie użyjesz odczynnika grupowego, czyli roztworu siarkowodoru H_2S. Operowanie tym bardzo szkodliwym związkiem nie jest bezpieczne (nie mówiąc już o wrażeniach „zapachowych") i wymaga dobrze wyposażonego laboratorium oraz dużego doświadczenia w pracy. Obecnie zamiast wody nasyconej siarkowodorem stosowane są związki, które rozkładają się w badanej mieszaninie i wydzielają H_2S od razu reagujący z kationami metali – jak to określają chemicy – *in situ*, czyli z łaciny „w miejscu powstawania" (**4**).

Do roztworu zawierającego kationy cyny (otrzymanego przez ciebie azotanu lub nabytego chlorku) dodawaj po kropli roztwór wodorotlenku sodu NaOH. Po zobojętnieniu nadmiaru kwasu, zacznie wytrącać się biały osad $Sn(OH)_2$. Jeżeli dalej będziesz dodawał roztwór zasady, osad rozpuści się. Zapewne już wiesz, co to oznacza: wodorotlenek cyny ma właściwości amfoteryczne, czyli – jak każdy wodorotlenek – reaguję z kwasem (wykaże właściwości zasadowe), ale również z zasadą (tym razem zachowa się jak kwas).

– Nic nowego – stwierdzisz – w taki sam sposób zachowuje się na przykład cynk czy też glin. Masz rację, cyna należy do licznej grupy metali, których związki „dopasowują" się do charakteru partnera przemiany i reagują jak zasada lub kwas. Dodam jeszcze, że analogicznie do innych metali ciężkich, sole takie jak węglan czy fosforan cyny są również nierozpuszczalne w wodzie i – podobnie jak wodorotlenek – białej barwy (**5**). Zatem rzeczywiście nic nowego. Cyna jednak umożliwia przeprowadzenie bardzo interesującej i widowiskowej próby charakterystycznej, pozwalającej jednoznacznie odróżnić ją od innych metali.

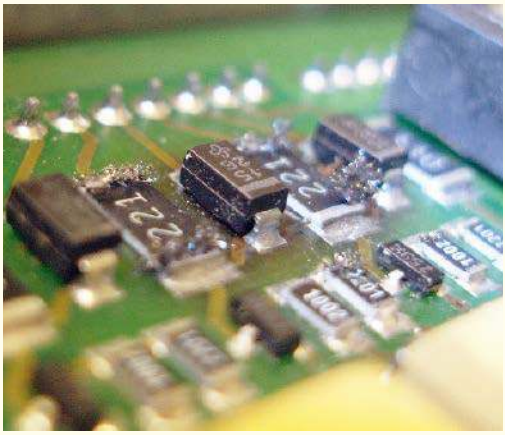
Do parowniczki wlej porcję stężonego kwasu solnego i dodaj do niej odrobinę roztworu soli cyny, np. otrzymanego przez ciebie. Napełnij probówkę zimną wodą i zanurz jej koniec w parownicy, a następnie

5. Związki cyny mają białą barwę.

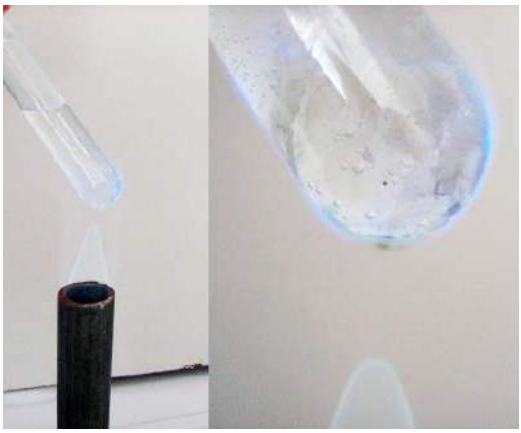
eprasa.pl bcebd4d4f2

Z ołowiem czy bez niego?

Luty oparte na cynie stosowano już kilka tysięcy lat temu. Do dziś najpopularniejszy stop lutowniczy zawiera 60% cyny i 40% ołowiu. Ten skład zapewnia mu minimum temperatury topnienia (ok. 185°C) i dobre właściwości, np. przyleganie do łączonych części. Ze względów ochrony środowiska eliminuje się ołów, stąd też na rynku obecne są luty bezołowiowe (cyna z dodatkiem np. miedzi i srebra). Jednak nowe lutowia mają także wady: wyższa temperatura topnienia może uszkodzić elementy elektroniczne, większe napięcie powierzchniowe utrudnia łączenie (występują tzw. zimne luty), na prawie czystej cynie powstają wyrostki zwane **whiskersami** (wąsy cynowe) będące powodem zwarć, w niskich temperaturach daje o sobie znać również „przypadłość", która doprowadziła do zagłady ekspedycji Scotta. To wszystko zaś powoduje przyspieszone zużycie sprzętu i rosnące góry elektrośmieci.



Metaliczne wąsy na układach scalonych mogą doprowadzić do zwarcia.



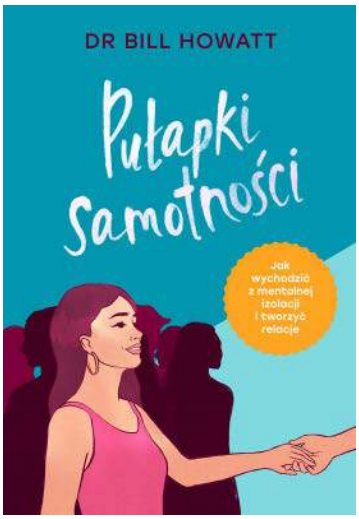
6. Błękitny płomień cynowodoru.

zacznij ogrzewanie palnikiem gazowym. Zauważysz, że część probówki znajdująca się w płomieniu otoczona jest błękitną poświatą. Za charakterystyczny efekt, pozwalający wykryć związki cyny w mieszaninie z połączeniami innych pierwiastków, odpowiada spalanie cynowodoru SnH_4, który powstał w środowisku stężonego HCl (**6**). Tworzenie połączeń z wodorem to zresztą wspólna cecha rodzinna grupy 14: istnieje ołowiowodór i germanowodór, krzemowodory są liczne, nie mówiąc już o praktycznie nieskończonej liczbie najróżnorodniejszych węglowodorów. ■

Krzysztof Orliński

Pułapki samotności. Jak wychodzić z mentalnej izolacji i tworzyć relacje
Bill Howatt
Wydawnictwo MUZA S.A., liczba stron: 252, cena z okładki: 44,90 zł

Wreszcie przewodnik dla każdego, kto zmaga się z samotnością i izolacją. W tym niezwykłym wezwaniu do działania dr Bill Howatt prowadzi czytelnika do pewności siebie, komfortu i wspólnego poczucia celu. Książka oferuje zarówno opis stopniowego wychodzenia z mentalnych pułapek, jak i jasno nakreśloną ścieżkę wiodącą do pozytywnych relacji, które będą budować i chronić zdrowie psychiczne.
Przydatne, ciekawe ćwiczenia, które pozwalają ocenić poziom własnej izolacji i samotności, a także praktyczne, skuteczne wskazówki, jak wydostać się z mentalnej pułapki.
Przeczytaj i wykorzystaj, żeby poczuć się lepiej!



eprasa.pl bcebd4d4f2

Żyjemy w świecie w którym informacja jest pewnego rodzaju dobrem czy towarem, wytwarzanym przez nadawcę i przesyłanym do odbiorcy jak również magazynowanym. Wiele dziedzin naszego życia wymaga nieustannego przesyłania i odbierania informacji. Na przykład internet, telefonia komórkowa, radio, telewizja, nawigacja GPS nie mogłyby zaistnieć, gdyby nie było możliwości transmisji dużych ilości danych w krótkim czasie na znaczne odległości.

Jak działa światłowód? (1)

Przesył informacji

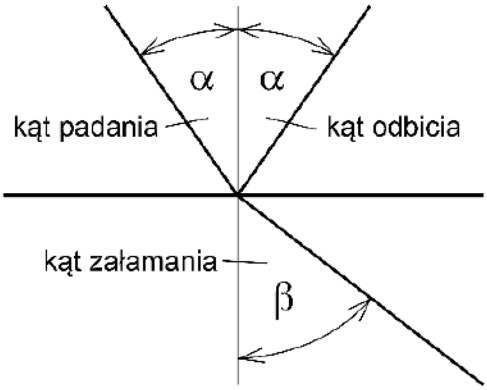
Odrobina historii

Jako nośnik informacji światło było wykorzystywane od zamierzchłych czasów. Przy pomocy rozpalanych ognisk ludzie przekazywali sobie różnego rodzaju wiadomości na odległość. Ogień płonący w umówionym miejscu i w uzgodniony wcześniej sposób mógł oznaczać ostrzeżenie przed wrogiem lub informować o śmierci władcy. W wielu starożytnych kulturach istniały sieci świątyń czy obserwatoriów, dzięki którym przekaz odebrany od nadawcy zostawał wyemitowany dalej, trafiając do szerokiej grupy odbiorców, często rozproszonych po znacznym terenie.

W czasach starożytnych dobrze rozbudowaną siecią takich nadajników dysponowało Cesarstwo rzymskie. Dzięki specjalnie wzniesionym budowlom cesarz Klaudiusz przesłał do Rzymu informację o swoim zwycięstwie w Brytanii za pomocą sygnałów świetlnych. Z pewnością wiadomość ta dotarła do stolicy Cesarstwa szybciej niż mógłby ją przywieźć posłaniec jadący konno.

W XVIII–XIX wieku ten sam pomysł został wykorzystany w telegrafie optycznym. Urządzenie pozwalało na zakodowanie liter przy pomocy różnych konfiguracji świateł umieszczonych na ruchomych ramionach. Tym sposobem można było przesyłać tekst w formie sekwencji znaków. Jednak telegraf optyczny szybko został wyparty przez swój elektryczny odpowiednik i wydawało się, że na tym zakończyła się epoka przesyłania informacji przy pomocy światła. Urządzenia elektryczne zaczęły coraz szybciej wypierać swoje starsze odpowiedniki.

W drugiej połowie XX wieku powrócono do idei przesyłania informacji przy pomocy światła. Światło przesyłane odpowiednio zabezpieczonymi przewodami jest niepodatne na zewnętrzne zakłócenia, zatem bardzo trudno zniekształcić sygnał, czego nie można powiedzieć o sygnale elektrycznym. Przewód nie emituje zewnętrznego pola magnetycznego, zatem nie da się podsłuchać przekazywanej informacji bez ingerencji w sieć przesyłową. Poza tym, i jest to najistotniejsza zaleta światłowodów, pozwalają one na przesył ogromnych ilości danych w krótkim czasie (rzędu terabajtów na sekundę), co nie jest możliwe przy technikach bazujących na przesyle prądu elektrycznego.

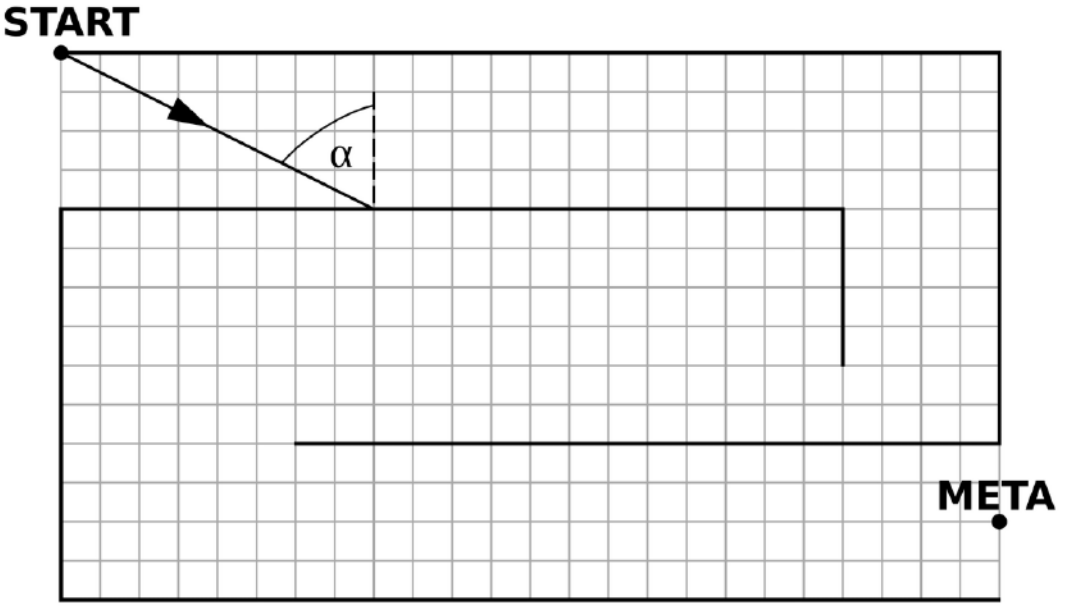


1. Promień światła padając na granicę dwóch ośrodków ulega odbiciu i załamaniu.

Fizyczne podstawy działania światłowodu

W przypadku odbicia światła od granicy dwóch ośrodków, część wiązki ulega odbiciu, a część załamaniu. Jeśli światło przechodzi z ośrodka optycznie gęstszego do ośrodka optycznie rzadszego to przy pewnym kącie padania (zwanym kątem granicznym lub kątem Brewstera) kąt załamania wynosi. Dla kątów padania większych od kąta granicznego w ogóle

eprasa.pl bcebd4d4f2



2. Labirynt

nie obserwujemy promienia załamanego. Następuje wówczas całkowite wewnętrzne odbicie.

Wykorzystując opisane zjawisko można przesłać światło przy pomocy cienkiej płytki czy włókna optycznego, pozwalając na jego wielokrotne odbicia od granicy materiał-powietrze i propagację wewnątrz materiału. Jednak przy średnicy światłowodu porównywalnej z długością fali światła opis ten staje się nieadekwatny, ponieważ główną rolę grają wówczas efekty falowe.

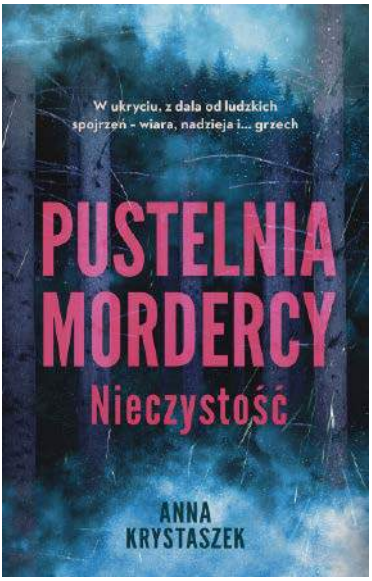
Sprawdź swoją wiedzę

Jeśli chcesz sprawdzić czy dobrze rozumiesz zasadę działania światłowodu, przejdź przez labirynt od punktu startowego do mety zgodnie z prawem odbicia. ■

Joanna Borgensztajn

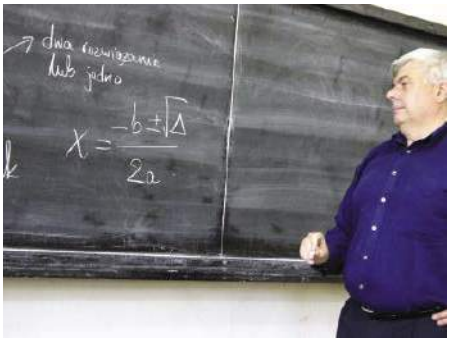
Pustelnia mordercy. Nieczystość
Anna Krystaszek
Wydawnictwo MUZA S.A., liczba stron: 320, cena z okładki: 42,90 zł

Makabryczne morderstwo w okolicach Dukli. W lesie nieopodal pustelni św. Jana znaleziono okaleczone zwłoki mężczyzny. Ofiara to ksiądz Tomasz, dobry znajomy prokuratora Hejdy i policjantów z częstochowskiej komendy. Pogodny, otwarty i bardzo lubiany przez wszystkich. A jednak komuś się naraził. I to tak bardzo, że przypłacił to życiem. Zamordowanemu wyłupiono oczy, obcięto język i uszy... Ksiądz Tomasz dużo wiedział o swoich wiernych. Ufali mu, powierzali podczas spowiedzi największe sekrety. Pewni, że choćby najmroczniejsze, nigdy nie wyjdą na jaw. Rusza śledztwo, do akcji wkracza komisarz Szulc "Czarny". W tym samym czasie w okolicach Częstochowy z rzeki wyłowiono ludzki korpus. Badania potwierdziły, że to poszukiwana od jakiegoś czasu młoda kobieta. Kolejne przerażające znalezisko, kolejne okaleczone zwłoki. Czy te zbrodnie łączy osoba sprawca? Czy w rozwiązaniu zagadki brutalnego morderstwa kapłana pomoże sporządzenie listy jego penitentów z ostatnich dni? Dlaczego ksiądz Tomasz dzień przed śmiercią tak nalegał na spotkanie z "Czarnym"?



eprasa.pl bcebd4d4f2

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".



Lekcje piastowskie. Matematyka okrągłości

Od kilku lat mam zajęcia pozalekcyjne z młodzieżą z Liceum Ogólnokształcącego w podwarszawskim Piastowie. Stąd tytuł „lekcje piastowskie". Zajęcia są bardzo kształcące… dla mnie. Powtarzam je zresztą potem ze stypendystami Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci – organizacji ukierunkowanej na pracę z dziećmi zdolnymi, ale – co ważniejsze – z takimi, które mają jakąś pasję poznawczą.

Od uczniów w LO w Piastowie dowiedziałem się, że na lekcjach biologii nauczycielka omówiła popularny od pewnego czasu „wskaźnik otyłości" BMI.

Podobno teraz w szkołach bardzo dużo uczniów chce być zwolnionym z lekcji wychowania fizycznego. Nie będę tego komentował, powiem tylko, że na obozach naukowych Funduszu (o którym wspomniałem), codzienne zajęcia sportowe są obowiązkowe.

Nie jest bezwzględną prawdą, że im kto chudszy, tym zdrowszy. Jednak o medycynie nie będę się tu wypowiadał – zwyczajnie, z braku kompetencji. Ograniczę się do bezpiecznego obszaru – do matematyki.

Otóż wskaźnik BMI wymyślił już w 1832 roku belgijski matematyk Adolf Quetelet. W 1972 roku formułę odkrył na nowo – a może dotarł do badań Queteleta – amerykański fizjolog Ancel Keys. Od niego pochodzi nazwa i skrót: BMI, *Body Mass Index*, co można tłumaczyć się na polski jako „wskaźnik masy ciała". Wzór jest podejrzanie prosty:

$$\mathrm{BMI} = \frac{\text{waga}}{\text{wzrost}^2}$$

Wagę wyrażamy w kilogramach, wzrost w metrach. Obliczmy ten wskaźnik dla hiszpańskiego tenisisty Rafaela Nadala. Według Wikipedii, ma on 185 cm wzrostu i 85 kg wagi. Podzielmy:

$$\frac{85}{1{,}85^2} \approx 24{,}8$$

Jest to wskaźnik na granicy nadwagi (którą BMI ustala na 25). Kto widział Nadala w telewizji, może się zdziwić. Sprawdziłem też chudego jak „śmierć na chorągwi" Nowaka Djokowica, obecnego lidera rankingu na najlepszego tenisistę. U niego wychodzi 22, w środku normalności. Fanom piłki nożnej polecam sprawdzić, czy znany piłkarz Robert Lewandowski nie jest przypadkiem zbyt gruby. Wzrost i wagę tego piłkarza można znaleźć w Internecie. Ogólnie nie jestem zwolennikiem „spiskowej teorii dziejów", ale nie odrzucałbym hipotezy, że takie a nie inne ustawienie poziomów normalności odbyło się pod presją firm farmaceutycznych (oczekujący zysków z kuracji odchudzających).

Tak czy owak, jak każda zbyt uniwersalna formuła matematyczna, tak wzór BMI ma ograniczoną stosowalność, ponieważ nie uwzględnia wielu naszych uwarunkowań. Tak, że jeżeli droga Czytelniczko, drogi Czytelniku masz za duże BMI, to może nie twoja wina, tylko… matematyki. Matematyka jest

eprasa.pl bcebd4d4f2

piękną nauką, ale i niebezpiecznym narzędziem, jeżeli stosowana bez należytej refleksji. Ciekawe jest też umieszczenie w mianowniku BMI drugiej potęgi wzrostu. To znaczy, że traktujemy człowieka jak istotę płaską, dwuwymiarową. Dziwne, ale podobno mimo swoich wad, wskaźnik ten sprawdza się w miarę dobrze.

Zadanie. Wyraź formułę na BMI, gdy wagę podajemy w funtach, a wzrost w calach.

Jest to dobre zadanie na ogólną orientację w prostej, codziennej matematyce. Polecam nauczycielom. Pamiętam, że przeliczanie jednostek sprawiało kłopot nadzwyczaj wielu studentom pewnego wydziału Uniwersytetu Warszawskiego. Rzecz jasna, nie był to wydział matematyczny.

Rozwiążę. Funt to 0,454 kg. Pamiętam z dzieciństwa, że gdy poprosiło się w sklepie o „pół funta masła", to ekspedientka wiedziała, o co chodzi. W Niemczech do tej pory rozumieją. Cal to 2,54 cm, a więc metr to $\frac{100}{2,54} = 39,37$ cali. Jak przeliczyć jednostki? Mamy taką zależność:

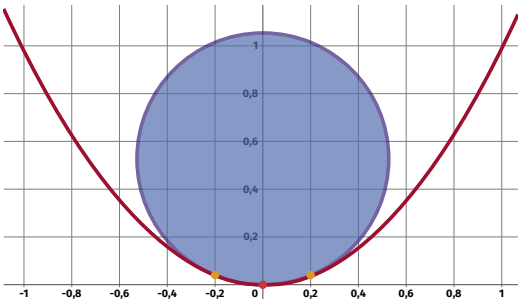
$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = \frac{0,454 \cdot \text{funt}}{39,37^2\,\text{cal}^2} = \frac{\text{funt}}{703,7 \cdot \text{cal}^2}$$

Wynika stąd, że „funtowo-calowe" BMI trzeba pomnożyć przez 703,7, żeby dostać „metrowo-kilogramowe".

***

W geometrii badamy krzywiznę i zaokrąglenia. Jak bardzo zakrzywiona jest linia? Jak to zmierzyć? Odpowiedź zna każdy kierowca. Na każdym łuku szosy musimy obrócić kierownicę, żeby skręcić nie za dużo, nie za mało. Moglibyśmy mierzyć krzywiznę toru jazdy jako miarę kąta, o jaki skręcamy kierownicę. To byłoby niepraktyczne, ale sam pomysł jest dobry. Krzywiznę linii w danym punkcie mierzymy promieniem okręgu najlepiej pasującym do tej krzywej w tym punkcie. Można zapytać, co to znaczy: „najlepiej pasujący". Odpowiedni wzór jest skomplikowany, ale da się zrozumieć tak. Wyjaśnię na przykładzie paraboli. Chcę zmierzyć jej krzywiznę w wierzchołku – a więc dopasować do niej jak najściślej okrąg przechodzący przez wierzchołek. Bez wzorów i obliczeń się raczej nie da. Parabola będzie opisana równaniem $y=x^2$ (**1**). Pamiętamy ze szkoły, prawda?

1. Jak bardzo zakrzywiona jest parabola?



Wybiorę dwa punkty na paraboli, bliskie wierzchołka, powiedzmy (t, t^2) i $(-t, t^2)$, gdzie t jest jakąś małą liczbą. Wyznaczę okrąg przechodzący przez te dwa punkty i przez wierzchołek paraboli. Do określenia krzywizny potrzebny będzie promień tego okręgu. Jego środek jest w punkcie na osi pionowej, niech to będzie punkt (u, 0). Promień okręgu jest równy u, ale jest równy też odległości punktów (u, 0) i (t, t^2). Obliczając te odległości, otrzymamy $u = \frac{t^2+1}{2}$. To jest promień okręgu przechodzącego przez wybrane dwa punkty paraboli i przez jej wierzchołek.

Dla t=1 dostajemy $u = \frac{1}{2}$. Najlepiej pasujący okrąg do paraboli w jej wierzchołku ma promień $\frac{1}{2}$. Ponieważ krzywiznę określamy jako odwrotność promienia tego najlepiej pasującego okręgu, więc obliczyliśmy, że krzywizna paraboli w jej wierzchołku jest równa 2.

***

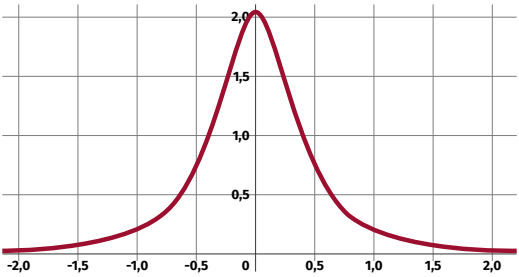
Nie ma tu miejsca na wycieczkę w przestrzeń i teorię jej zakrzywienia, choć pewnie każdy słyszał o „zakrzywieniu przestrzeni" i o zagadnieniu kosmologicznym, czy i jak nasz Wszechświat jest zakrzywiony. Z powierzchniami stykamy się na co dzień, zakrzywienie całej przestrzeni trudno sobie wyobrazić, ale stosunkowo łatwo opisać matematycznie. To jednak temat na inną lekcję. Znów muszę się „przywołać do porządku" i wrócić do prostej matematyki.

Każdy się zgodzi, że okrąg (czyli brzeg koła) jest tak samo zakrzywiony w każdym punkcie. Koło jest idealnie okrągłe. Okrąglutkie na 100%. Czy można w procentach wymierzyć okrągłość figury?

Można, i to na kilka sposobów. Dają one różne wyniki, bo samo pytanie nie jest precyzyjnie postawione. Nie ma w nim jasnego określenia, co to jest okrągłość. Odpowiedź na to pytanie to właściwie już podanie sposobu pomiaru. Można postąpić tak: zobaczyć, jak szybko zmienia się krzywizna danej linii. Dla okręgu będzie to funkcja stała, dla paraboli – co nie tak trudno wyliczyć – krzywizna wyraża się wyglądającym skomplikowanie wzorem:

$$\kappa(t) = \frac{2}{\left(1+4t^2\right)^{\frac{3}{2}}}$$

eprasa.pl bcebd4d4f2



2. Wykres krzywizny paraboli. Krzywizna jest największa w wierzchołku, a potem szybko maleje

Nietrudno narysować wykres tej funkcji (**2**).

***

Prostszą „miarę okrągłości" otrzymujemy przyrównując figury do koła w inny sposób. Wykorzystujemy izoperymetryczną własność okręgu. To długie słowo „izoperymetria" wyjaśnia się prosto. Chodzi o to, że okrąg otacza jak największe pole ze wszystkich figur o tym samym obwodzie. Przyjmujemy zatem miarę okrągłości figury jako współczynnik:

$$\kappa = \frac{4\pi \cdot \text{pole}}{\text{obwód}^2}$$

Czemu tak dziwnie? Zobaczmy. Jak okrągły jest okrąg (czyli brzeg koła)? Oczywiście doskonale okrągły, na 100%. Wyliczmy. Pole koła to πr^2, obwód to $2\pi r$, a więc $\kappa = \frac{4\pi^2 r^2}{(2\pi r)^2}$ wynosi 1, czyli 100%. Zgadza się – współczynnik 4π w liczniku był potrzebny, by wynik pomiaru zgadzał się ze zdrowym rozsądkiem. Tylko dla okręgu współczynnik ten jest równy 1. Dla pozostałych figur wychodzi mniej.

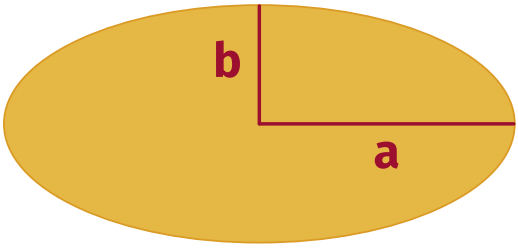
Każdy widział elipsę; można ją najprościej opisać jako spłaszczone koło. Gdy spojrzymy na zdjęcie stadionu piłkarskiego z trybun, zobaczymy eliptycznie spłaszczone koło środkowe, a gdy w programie graficznym Paint narysujemy koło i spłaszczymy je odpowiednio przeciągając myszką, otrzymamy właśnie elipsę.

Równaniem elipsy we współrzędnych kartezjańskich jest:

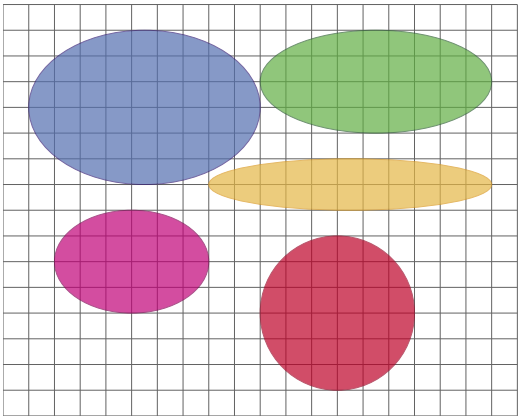
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

Liczby a, b to długości półosi elipsy. Gdy długości osi są równe, elipsa staje się okręgiem (**3**).

Do badania okrągłości elips użyjemy wzorów na pole i obwód elipsy. Z polem jest stosunkowo łatwo: pole elipsy (ściśle: pole obszaru ograniczonego przez elipsę o półosiach a, b) jest równe $S=\pi \cdot ab$. Natomiast obwód elipsy wyraża się skomplikowanymi całkami



3. Elipsa i jej półosie



4. Elipsy o różnych miarach okrągłości

(zwanych dlatego całkami eliptycznymi), ale bardzo dobre do naszych celów jest przybliżenie

$$L \approx \pi \cdot \left(\frac{3}{2}(a+b) - \sqrt{ab} \right)$$

Wynika stąd wzór na miarę okrągłości dla elipsy o półosiach a, b:

$$\kappa(a,b) \approx \frac{4\pi^2 ab}{\pi^2 \left(\frac{3}{2}(a+b) - \sqrt{ab} \right)^2} = \frac{16ab}{\left(3(a+b) - 2\sqrt{ab}\right)^2}$$

Sprawdźmy najpierw, co dla okręgu. Półosie są równe promieniowi, czyli a=b=r i mamy

$$\kappa(r,r) = \frac{16r^2}{\left(3(r+r) - 2r\right)^2} = 1$$

Zgadza się z tym, co było przedtem – okrąg jest okrągły na 100%.

Obliczymy okrągłości różnych elips. Przekonamy się, że nasza miara dobrze oddaje intuicyjny sens tego pojęcia: im coś bardziej zbliżone do koła, tym większy ma współczynnik „okrągłości". Zobaczmy, jak to jest dla najbardziej spłaszczonej elipsy (żółtej na **rysunku 4**). Długości jej półosi to 1 i 5. Podstawiamy do wzoru na okrągłość elipsy:

eprasa.pl bcebd4d4f2

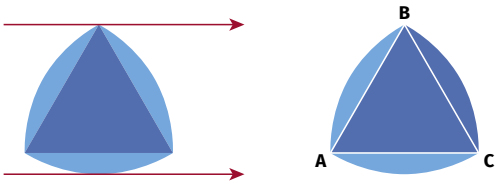
$$\kappa = \frac{16 \cdot 1 \cdot 5}{\left(18 - 2\sqrt{5}\right)^2} \approx 0,437$$

To i tak dość dużo, prawie 48%. Tak jednak działa nasza miara.

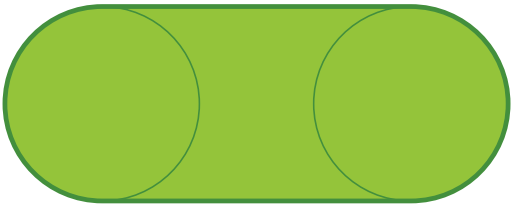
Wspomnę o ciekawym trójkącie krzywoliniowym. Otóż okrąg (albo koło) jest figurą o stałej szerokości – może toczyć się między dwiema równoległymi prostymi. Jest zaskoczeniem dla każdego, kto widzi to po raz pierwszy, że są i inne krzywe o stałej szerokości , najbardziej znaną widzimy na rysunku Taki trójkąt o zaokrąglonych bokach nazywa się trójkątem Reuleuax (**5**). Jechać na rowerze o takich kołach dało by się „bardzo od biedy" – okropnie by szarpało w przód i w tył. Natomiast ma ten trójkąt inne zastosowania. Po pierwsze, został zastosowany w alternatywnym silniku samochodowym – silniku Wankla. Po drugie – wiertłem w takim kształcie da się wiercić kwadratowe otwory. Polecam obejrzeć w Wikipedii; wrażenie jest duże. Nietrudno obliczyć okrągłość takiego trójkąta: 89,7%.

Zaciekawiło mnie, ile wynosi miara okrągłości stadionu lekkoatletycznego. Jak wiemy, ma on obwód 400 metrów, a przepisy IAAF precyzują, że zarówno łuki, jak i odcinki proste powinny mieć po 100 metrów (**6**).

Łuki kół mają zatem promień $\frac{100}{\pi}$ metrów, a zatem prostokąt wpisany w stadion ma rozmiary 100 na $\frac{200}{\pi}$ metrów. Obliczamy stąd łatwo, że pole



5. Trójkąt Reuleaux



6. Stadion lekkoatletyczny

powierzchni stadionu jest równe $\frac{30000}{\pi}$ metrów kwadratowych, a stąd wynika ciekawie wyglądający wynik: $\frac{3}{4}$. Okrągłość stadionu lekkoatletycznego to dokładnie 75%. Nie sądzę, by 120 lat temu, kiedy tworzono zasady sportu, ktoś zastanowił się: jakie przepisy narzucić, żeby biegacze rywalizowali na obiekcie okrągłym na trzy czwarte. Natomiast przy tworzeniu tabel dla zawodów w dziesięcioboju najwyraźniej zatrudniono statystyka. O tym innym razem. Matematyka w sporcie to nie tylko obliczanie, kto kiedy wpisał się na listę strzelców. ■

Michał Szurek

Nie zapomnij o mnie
Mhairi McFarlane
Wydawnictwo MUZA S.A., liczba stron: 448, cena z okładki: 46,90 zł

Ciepła, zabawna i wzruszająca komedia romantyczna.
Druga powieść autorki w wydawnictwie Muza po „Miłości na później".
Podobno pierwszej miłości nigdy się nie zapomina...
Georgina Horspool nie ma w życiu lekko. Nie dość, że właśnie zwolniono ją z pracy, to jeszcze po powrocie do domu zastała swojego chłopaka w ramionach innej kobiety.
Po pierwszym szoku Georgina godzi się ze swoim beznadziejnym położeniem. Parę dni później dostaje pracę barmanki i zaczyna wierzyć, że los się do niej uśmiechnął.
Ale wtedy pojawia się kolejny problem – jej nowy szef jest facetem, w którym kochała się przed laty. A co gorsza, w ogóle jej nie poznaje. Czy kilka lat wystarczy, żeby całkowicie wymazać kogoś z pamięci? Czy naprawdę można zapomnieć o swojej pierwszej miłości?
Powieść Mhairi McFarlane przypadnie do gustu miłośniczkom komedii romantycznych, w tym fankom prozy Sally Thorne, Tessy Bailey, Josie Silver, i wszystkim, którzy kochają Bridget Jones.

eprasa.pl bcebd4d4f2

Bijący rekordy popularności serial „Gra o tron" opowiada o walce o władzę. Tytułowy tron jest uosobieniem dominacji, ale jego konstrukcja składająca się ze stopionych ze sobą mieczy, jest metaforą cierpienia jakie niesie ze sobą sprawowanie władzy. W rzeczywistości królowie i władcy tego świata zlecali wykonanie dla siebie mebla nie tyko majestatycznego, ale i wygodnego. Takiego, który będzie dowodem ich potęgi oraz pozwoli godzinami przyjmować interesantów. Gdy król Francji, Ludwik XIV mościł się na wygodnym tronie, pokrytym czerwonym adamaszkiem, jego dwór stał i podziwiał Króla Słońce. Jedynym wyjątkiem były wysoko urodzone damy dworu. Ta miały do dyspozycji taborety. Współcześnie znamy je jako pamiątki minionej epoki, meble naszych babć i dziadków, które wracają do nas będąc nieodłącznym elementem m.in. stylu art. deco. Tron tak jak i taboret może być piękny, wygodny i użytkowy, ale też może wywoływać odrazę i ból fizyczny. Wszystko zależy od projektanta. Zapraszamy na Wzornictwo Przemysłowe.

Inżynieria wzornictwa przemysłowego

Inżynieria Wzornictwa Przemysłowego to propozycja skierowana do osób posiadających szeroki zakres umiejętności. Tu nie wystarczy być prymusem na wzór Alberta Einsteina, ani współczesnym Andy Warholem. To kierunek dla osób, które potrafią połączyć wiedzę z zakresu nauk ścisłych z uzdolnieniami artystycznymi, niczym Leonardo di ser Piero da Vinci. Nie każdy posiada w sobie wewnętrzny talent do wszystkiego, a już na pewno nikt nie wie wszystkiego. Dlatego, zadaniem uczelni jest podanie treści do realizacji przez studentów, tak by uzyskać równowagę pomiędzy plastycznym i technicznym obszarem zainteresowań. Dzięki tak zbalansowanemu programowi nauczania, przyszli absolwenci mają możliwość popuszczenia wodzy artystycznej fantazji, jednocześnie nie zapominając o specyfikacjach technicznych, ergonomii, ekonomii, ekologii oraz o skutecznym zarządzaniu procesem projektowania. Uczelnie wspomagają kształtowanie umiejętności i wiedzy niezbędnej do wykonywania zawodu inżyniera projektanta. Ich działania są skutecznie i efektywnie dzięki zintegrowaniu oddziaływań i współpracy specjalistów różnych dziedzin. Tak odbywa się to na przykład w Krakowie, gdzie pracownicy Politechniki łączą siły z wykładowcami Akademii Sztuk Pięknych. W mieście Kraka, studenci studiów uzupełniających mają możliwość połączenia nauki na ASP z Politechniką w Mediolanie lub Eindhowen. Nie dla się ukryć, że takie studiowanie może okazać się nie tylko efektywne, ale i efektowne.

Inżynieria Wzornictwa Przemysłowego to kierunek, który można studiować na kilku Politechnikach w Polsce. W tym przypadku, dostanie się na studia wydaje się być bardziej skomplikowane niż zwykle to bywa na studiach inżynierskich. Kandydat powinien być przygotowany na przedstawienie swojego portfolio, w skład którego wchodzić będą szkice projektowe, a także prace plastyczne (dokładnego zestawu zalecamy szukać na stronach uczelni, gdyż w zależności od szkoły będzie on inny). To czego także należy się spodziewać, to egzamin z rysunku. Nikt nie chciałby czuć się zaskoczony w trakcie nauki, że wymaga się od niego umiejętności przewyższających dostępne kompetencje. Taki egzamin pozwoli szybko zweryfikować czy faktycznie jest to słuszny wybór kierunku. O pozytywnym przejściu procesu rekrutacji będą decydowały także wyniki egzaminu dojrzałości.

Studia na tym kierunku to duże wyzwanie dla wszystkich, którzy nie czują się dobrze, zarówno w tematyce inżynierskiej jak i artystycznej. Nad wszystkim jak zwykle niepodzielnie władzę sprawuje Królowa nauk, czyli matematyka. Jak przystało na kierunek techniczny jest jej tutaj na tyle dużo by zajęcia z rysunku nie zdominowały programu nauczania. Wspierają ją w tym: chemia, fizyka, budowa maszyn, materiałoznawstwo, geometria wykreślna, inżynieria jakości, technologie informatyczne, modelowanie właściwości fizycznych i chemicznych. Po drugiej stronie znajdziemy między innymi wspomniany rysunek, fotografię, historię sztuki i designu. Jednak to matematyka często przyprawia o zawrót głowy i pokazuje wszystkim, kto tu rządzi. W trakcie nauki należy spodziewać się licznych warsztatów,

eprasa.pl bcebd4d4f2

olbrzymiej ilości prac plastycznych i projektów, które w dużym stopniu będą odpowiadały za być albo nie być studenta IWP. Czas spędzony na studiach warto podzielić na realizowanie obowiązkowego materiału i na samokształcenie. Dobrą inwestycją jest samodzielne rozwijanie umiejętności wykorzystywania w pracy programów do obróbki graficznej, gdyż próżno szukać w szkole ćwiczeń w wystarczającym zakresie, a jest to umiejętność konieczna w pracy inżyniera projektanta. Należy przy tym wspomnieć, że studentowi przyda się w trakcie nauki solidny sprzęt komputerowy, który sprosta wymogom programów projektowych i obliczeniowych. Nie na wszystkich uczelniach pojawia się taka możliwość, ale niektóre oferują w trakcie nauki wybór specjalizacji, tym samym jeszcze bardziej ukierunkowując przyszłego absolwenta. Przykładem niech będzie Politechnika Poznańska, która ma w swojej ofercie dwie specjalności: Inżynieria wzornictwa przemysłowego oraz Inżynieria wzornictwa motoryzacyjnego. Ta druga w szczególności trafi do osób chcących zostać następcą Battisty Pininfariny. Warto jednak wspomnieć, że firma włoskiego projektanta samochodów, takich jak na przykład: Maserati, Bentley czy Alfa Romeo, zajmuje się również projektowaniem jachtów, pociągów, rowerów i sprzętu AGD. Tym samym, miłość do motoryzacji nie musi zamykać drogi do projektów związanych z innymi dziedzinami życia.

Praca po ukończeniu Inżynierii Wzornictwa Przemysłowego czeka przede wszystkim w biurach projektowych. Przeglądając serwisy oferujące pracę, swobodnie odnajdziemy ogłoszenia dla absolwenta tego kierunku. Niestety, większość ofert skierowana jest do osób z minimum dwuletnim doświadczeniem w zawodzie. Powinno być to sygnałem dla wszystkich studentów, by już w trakcie nauki rozpoczęli poszukiwania możliwości rozwinięcia umiejętności w praktyce. Z pomocą przychodzą praktyki i staże. Na szczęście te ostatnie, co raz częściej są płatne, więc poza uzyskaniem doświadczenia, można liczyć na delikatną poprawę sytuacji materialnej. Pracodawcy oczekują także znajomości języków obcych, umiejętności projektowania w 3D, posługiwania się programami graficznymi, a także często prawa jazdy kategorii B. Ostatnia z wymienionych kwalifikacji niezbyt odnosi się do projektowania, ale wskazuje na to, że od projektanta wymaga się także podróży służbowych. Wynagrodzenie na jakie może liczyć inżynier projektant oscyluje w okolicach 7500 – 8000 zł brutto, z założeniem, że w miarę rozwoju umiejętności, pensja może rosnąć.

Inżynieria Wzornictwa Przemysłowego to idealny kierunek dla każdego kto chciałby połączyć talent artystyczny, kreatywność i wyobraźnię ze smykałką do przedmiotów ścisłych. Mówi się, że w byciu artystą największą sztuką jest przeżyć z wykonywanego zawodu. Artysta inżynier nie powinien mieć z tym większego problemu. Jemu ta sztuka powinna się udać, a satysfakcja płynąca z wykonywania zawodu może odwdzięczyć się za lata poświęcone na, skądinąd przyjemnej, nauce. Zdobywanie wiedzy na kierunku oferującym doznania artystyczne dostarcza wielu pozytywnych wzmocnień. Kształtuje kreatywność, która przekłada się nie tylko na przygotowywane prace, ale także na rozwijanie relacji towarzyskich. Tym samym życie studenckie na tym kierunku jest wyjątkowo bogate. Zapraszamy na IWP. ■

Michał Pacholski

eprasa.pl bcebd4d4f2

KOCHAM SZACHY

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

Agnieszka Brustman to pretendentka do tytułu mistrzyni świata, wielokrotna mistrzyni Polski w szachach, arcymistrzyni od 1986 roku, trener szachowy i sędzia klasy międzynarodowej (**1**). W okresie dominacji reprezentantek ZSRR na szachownicach świata próbowała przełamać hegemonię Rosjanek. W czasach studenckich grałem w klubie szachowym „Elektryczność", w tym samym w którym rozpoczynała swoją karierę szachową Agnieszka Brustman i jej młodsza siostra Edyta. Jednym z trzech czołowych zawodników naszego klubu był wtedy ich tata Jan Brustman. Wielokrotnie grałem towarzyskie partie z robiącymi już wówczas szybkie postępy siostrami, nie przypuszczając nawet, że starsza z sióstr będzie jedną z najwybitniejszych w historii polskich szachów.

Agnieszka Brustman – polska Beth Harmon

Agnieszka Brustman urodziła się 31 lipca 1962 w Warszawie. W szachy nauczyła się grać w wieku 10 lat. Pierwszym jej trenerem był ojciec Jan Brustman, który przez kilkadziesiąt lat zajmował się szkoleniem młodych szachistów i był organizatorem wielu imprez i turniejów szachowych. Zainteresowanie szachami zawdzięcza tacie, który na poziomie amatorskim doszedł do poziomu kandydata na mistrza. W rodzinie Brustmanów w szachy grali wszyscy. Nic dziwnego, że od pewnego momentu podczas rozgrywek zaczęła kibicować ojcu starsza córka, przyszła arcymistrzyni Agnieszka Brustman. Ojciec – pierwszy jej trener – zaszczepił jej zamiłowanie do romantycznych szachów i do bezkompromisowej walki w otwartych pozycjach. Również młodsza córka – Edyta Brustman-Gawarecka, osiągnęła mistrzowski poziom gry, występowała w finałach mistrzostw Polski seniorek (**2**). Edyta Brustman zdobyła m.in. złoty medal w Akademickich Indywidualnych Mistrzostwach Polski kobiet rozegranych we Wrocławiu w 1985 roku i srebrny w Indywidualnych Mistrzostwach Polski juniorek do lat 20 w Parabutach w 1980 roku. Wspominam też mojego pierwszego instruktora szachowego z klubu „Elektryczność" – Czesława Stramskiego, który uczył nas podstawowych zasad strategii szachowej.

1. Agnieszka Brustman (2013), źródło: http://bit.ly/3HXjVfm

eprasa.pl bcebd4d4f2

2. Edyta Brustman-Gawarecka – młodsza siostra Agnieszki Brustman, źródło: archiwum Wojciecha Zawadzkiego (1987), http://bit.ly/40luZdc

3. Jeden z pierwszych wyjazdów zagranicznych Agnieszki Brustman (Węgry, 1977 r.), źródło: http://bit.ly/3wSZ7za

Jan Brustman (1934–2007) w latach siedemdziesiątych XX wieku należał do stołecznego klubu „Elektryczność", którego siedziba mieściła się na Wybrzeżu Kościuszkowskim. Miał tytuł kandydata na mistrza a do jego kolegów klubowych należeli wtedy Z. Marciniak i Lech Dziong (również posiadacze tytułu kandydata). Sekcja kierowana przez Mariana Kusala (wybitny sędzia szachowy) i inżyniera Krysiaka należała do czołówki ówczesnej Ligi Warszawskiej.

Agnieszka Brustman w wieku 13 lat po raz pierwszy zagrała w finale mistrzostw Polski juniorek. W 1977 roku w Tapolcy (Węgry), w międzynarodowym turnieju juniorek, podzieliła I miejsce (**3**). Mając 16 lat po raz pierwszy zagrała w finale mistrzostw Polski kobiet. W finałach mistrzostw kraju seniorek wystąpiła łącznie 10 razy, ośmiokrotnie zdobywając medale: 4 złote, 2 srebrne i 2 brązowe. W 1979 roku zremisowała czarnymi z Noną Gaprindaszwili, która przez 19 lat była mistrzynią świata.

W czasie swojej szachowej kariery zanotowała wiele międzynarodowych sukcesów, m.in. mistrzostwo Europy juniorek w 1980 r., zdobycie Pucharu Świata juniorek (nieoficjalne mistrzostwa świata do lat 20.) w 1982 r. w Senta (wtedy Jugosławia, obecnie Serbia) oraz dwukrotny awans to turnieju pretendentek do tytułu mistrzyni świata w Malmö (Szwecja) w 1986 r. i w Ckaltubo (Gruzja) w 1988 roku.

Do najważniejszych turniejów w karierze Agnieszki Brustman można zaliczyć turnieje pretendentek, których zwyciężczyni rozgrywa następnie mecz o tytuł Mistrzyni Świata z obrończynią tego tytułu. Był to czas całkowitej dominacji reprezentantek ZSRR w kobiecych szachach. W 1988 grała w Związku Radzieckim w turnieju 8-osobowym z 7 zawodniczkami z ZSRR, nie mając tak dobrych warunków zakwaterowania i wypoczynku jak przeciwniczki. Jak wspomina Agnieszka Brustman: „na turniej pretendentek w 1988 roku każda zawodniczka przyjechała z minimum sześcioosobową ekipą, w skład której wchodziło dwóch-trzech bardzo silnych radzieckich arcymistrzów. To oni przygotowywali reprezentantki ZSRR i analizowali odłożone partie. Moja skromna ekipa, czyli Ryszard Bernard i Julian Gralka była znacznie niżej notowana w rankingach". W turniejach pretendentów zajęła dwukrotnie VI miejsce, co wówczas odpowiadało siódmym pozycjom na świecie.

W dogrywce zwyciężyła Nana Ioseliani z wynikiem 3:2 i uzyskała prawo do gry o tytuł Mistrzyni Świata. W rozegranym w tym samym roku w Tel Awiwie meczu

eprasa.pl bcebd4d4f2

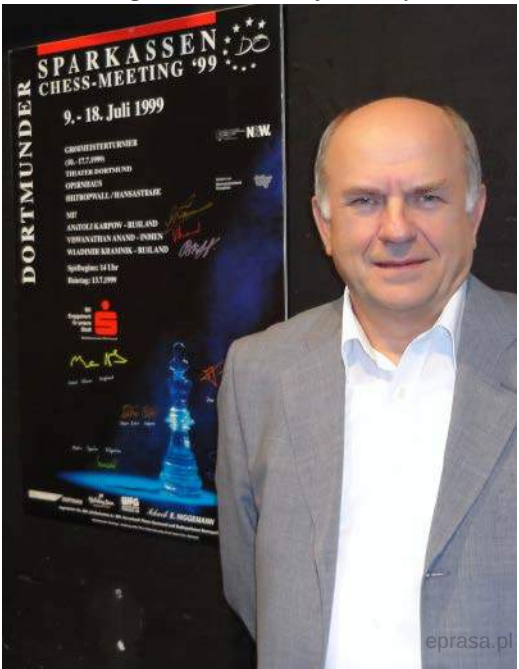
Tabela 1. Wyniki Turnieju Pretendentek, Ckaltubo 1988

Miejsce	Nazwisko	Federacja	Ranking	01	02	03	04	05	06	07	08	Razem	T/B
1	Ioseliani, N	ZSRR	2455	xx	1.5	0.5	1.5	1.0	2.0	1.5	2.0	10.0	62.25
2	Akhmilovskaya, E	ZSRR	2400	0.5	xx	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	1.0	10.0	62.25
3	Levitina, I	ZSRR	2355	1.5	0.5	xx	0.5	1.5	1.0	1.5	1.5	8.0	51.25
4	Litinskaya, M	ZSRR	2415	0.5	0.5	1.5	xx	1.0	1.0	1.5	2.0	8.0	47.75
5	Alexandria, N	ZSRR	2415	1.0	0.5	0.5	1.0	xx	1.0	1.0	1.5	6.5	42.25
6	Brustman, A	POL	2395	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	xx	1.0	1.5	5.5	32.25
7	Gaprindashvili, N	ZSRR	2485	0.5	0.0	0.5	0.5	1.0	1.0	xx	1.0	4.5	28.50
8	Arakhamia, K	ZSRR	2420	0.0	1.0	0.5	0.0	0.5	0.5	1.0	xx	3.5	24.50

o mistrzostwo świata Nana Ioseliani przegrała po zaciętym meczu 7½–8½ z Mają Cziburdanidze i zdobyła tytuł wicemistrzyni świata.

Agnieszka Brustman dziewięciokrotnie reprezentowała Polskę na olimpiadach szachowych. Ogromny sukces odniosła w 1980 roku w Valletcie (stolica Malty) zdobywając brązowy medal wspólnie z drużyną a indywidualnie srebrny na IV szachownicy. Polska drużyna, grająca w składzie: Hanna Ereńska-Radzewska, Grażyna Szmacińska, Małgorzata Wiese i Agnieszka Brustman zdobyła nie tylko drużynowy brązowy medal, lecz również medale za wyniki indywidualne. Debiutantka, 18-letnia zaledwie Agnieszka Brustman, zdobyła srebrny medal na szachownicy rezerwowej (8 z 11) a Hanna Ereńska-Radzewska brązowy medal na pierwszej szachownicy (9 z 13). Kapitanem drużyny i trenerem polskiej kobiecej reprezentacji był Jerzy Konikowski, polski szachista, publicysta i trener szachowy, który od 1981 r. posiada również obywatelstwo niemieckie, autor ponad 200 książek o tematyce szachowej (**4**, **5**). W 1981 r. wyemigrował do Niemiec i zamieszkał w Dortmundzie.

4. Jerzy Konikowski w centrum prasowym Dortmunder Schachtage 2012, źródło: https://bit.ly/3x0h4f2



Agnieszka Brustman najwyższy ranking w karierze osiągnęła 1 stycznia 1997 r., z wynikiem 2415 punktów zajmowała wówczas 17. miejsce na światowej liście szachistek FIDE.

W 1985 roku po awansie do turnieju pretendentów do tytułu mistrzyni świata, w plebiscycie „Przeglądu Sportowego" na najlepszego sportowca roku uzyskała aż 151 tysięcy głosów i zajęła ósme miejsce.

W roku 1988 zagrała symultanistkę w „Dekalogu I" Krzysztofa Kieślowskiego (**6**).

Wyczynowo Agnieszka Brustman grała zasadniczo do 2003 roku. Potem bardziej skupiła się na pracy sędziego szachowego. Od 2011 r. posiada najwyższy tytuł arbitra klasy międzynarodowej.

Jako sędzia główny bądź członek zespołu sędziowskiego sędziowała m.in. Indywidualne Mistrzostwa Europy mężczyzn (Drezno 2006), sześciokrotnie Olimpiady szachowe, dwukrotnie Memoriały Krystyny Radzikowskiej, trzykrotnie Indywidualne Mistrzostw Polski kobiet, Drużynowe Mistrzostw Europy kobiet (Warszawa 2013), Akademickie Mistrzostwa Świata mężczyzn i kobiet (Katowice 2014), Puchar

5. Jerzy Konikowski (z prawej) w partii Janem Jüngling – instruktorem szachowym i animatorem życia szachowego w środowisku Polaków na terenie Bawarii, źródło: https://bit.ly/3JKbOE2

eprasa.pl bcebd4d4f2

6. Scena z filmu „Dekalog I" Krzysztofa Kieślowskiego, źródło: https://bit.ly/3ldTTLC

7. Z trenerem Ryszardem Bernardem (1985 r.), źródło: https://bit.ly/3wSZ7za

Świata mężczyzn (Baku 2015), Mistrzostwa Europy w szachach szybkich i błyskawicznych (Katowice 2017), Mistrzostwa Europy juniorów (Bratysława 2019), Mistrzostwa Świata w szachach szybkich i błyskawicznych (Warszawa 2021), wielokrotnie Memoriały im. Mieczysława Najdorfa w Warszawie.

Innym ważnym polem działania jest praca w Polskim i Międzynarodowym Związkach Szachowych. Jest Honorowym Członkiem Polskiego Związku Szachowego (2008), Członkiem Komisji Technicznej FIDE (2018–2022), od 2021 była Wiceprezesem Mazowieckiego Związku Szachowego, a od października 2022 jest Prezesem MZSzach.

Agnieszka Brustman uhonorowana została czterokrotnie medalami „Za wybitne osiągnięcia sportowe", Srebrnym (1987) oraz Złotym Krzyżem Zasługi (1997).

Jest absolwentką XXII Liceum Ogólnokształcącego im. Jose Marti w Warszawie. W 2004 r. ukończyła Szkołę Wyższą Psychologii Społecznej w Warszawie, uzyskując tytuł magistra.

Przed paroma miesiącami ukazała się na rynku książka Agnieszki Brustman, autobiografia

8. Moja szachowa wspinaczka, autorzy: Agnieszka Brustman i Ryszard Bernard, źródło: https://bit.ly/3JL89WN

9. Agnieszka Brustman – Nona Gaprindaszwili, pozycja po 4.e5

10. Agnieszka Brustman – Nona Gaprindaszwili, pozycja po 21. Kh1

11. Agnieszka Brustman – Nona Gaprindaszwili, pozycja po 28. Gc1

eprasa.pl bcebd4d4f2

12. Agnieszka Brustman – Nona Gaprindaszwili, pozycja po 40...G:e5

13. Agnieszka Brustman – Judit Polgar, pozycja po 8. Wg1

14. Agnieszka Brustman – Judit Polgar, pozycja po 14. O-O-O

15. Agnieszka Brustman – Judit Polgar, pozycja po 21...Gd5

16. Agnieszka Brustman – Judit Polgar, pozycja po 31. Sf3

obejmująca 30 lat kariery szachowej, napisana wraz ze swoim trenerem Ryszardem Bernardem (**7**)

A oto dwie zwycięskie partie rozegrane z dwiema najsłynniejszymi szachistkami drugiej połowy XX wieku.

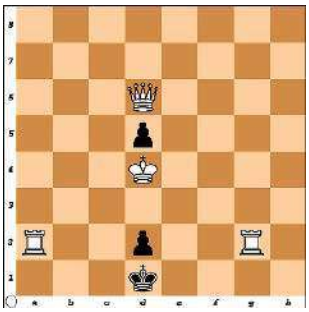
Agnieszka Brustman (Elo 2395) – Nona Gaprindaszwili (Elo 2485)

Turnieju pretendentek do tytułu mistrzyni świata, Ckaltubo, Gruzja, 1988

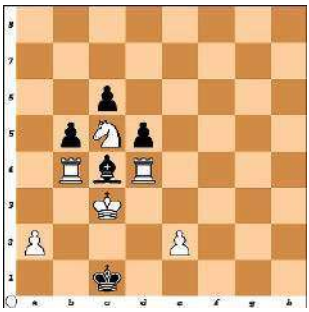
Gruzińska szachistka Nona Gaprindaszwili była w latach 1962–1978 szóstą mistrzynią świata w szachach a obecnie jest mistrzynią świata seniorek. W 1978 r. Międzynarodowa Federacja Szachowa FIDE przyznała jej jako pierwszej kobiecie, tytuł arcymistrza (obok tytułu arcymistrzyni, który otrzymała dwa lata wcześniej). 26 listopada 2022 roku w Asyżu (Włochy), mając ukończone 81 lat, Gaprindaszwili zwyciężyła w mistrzostwach świata seniorek 65+. Czytelników zainteresowanych Gruzinką, która przez szesnaście lat pozostawała niekwestionowaną królową szachów odsyłam do nr 6/2019 „Młodego Technika".

1. e4 c6 2. d4 g6 3. c3 d5 4. e5 (diagram **9**) **4...h5** Można było grać 4...f6 lub 4...Gg7. **5. f4 Sh6 6. Sf3 Gg4 7. Ge3 Hb6 8. b3 e6 9. Gd3 h4 10. h3 G:f3 11. H:f3 Sf5 12. G:f5 g:f5 13. Hf2 Sd7 14. O-O Ge7 15. Sd2 O-O-O 16. c4 Wdg8 17. c5 Ha6 18. Wfd1 Wh6 19. Kh2 Whg6 20. Wg1 Wg3 21. Sf1 Hd3 22. Kh1** (diagram **10**) **22...He4?** Hetman może zostać uwięziony, należało grać 22...W3g7 lub W3g6. **23. S:g3 W:g3 24.**

Zadania do samodzielnego rozwiązania



Zadanie 1
17. Viktor I. Tschepischy
Mat w 2 posunięciach



Zadanie 2
18. William A. Shinkman
Mat w 3 posunięciach

Rozwiązanie zadań z MT 1/2023

Zadanie 1
Heinz Däubler
Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1. K:d7

Zadanie 2
Julius Neukomm
Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1. Hc1

eprasa.pl bcebd4d4f2

Wge1 W:h3+ 25. Kg1 Wg3 26. Kh2? Lepsze było 26. Wad1. **26…Gf8?** Należało grać 26…Hd3 lub 26…f6 27. Wad1 f:e5 28. Gc1 Sf6 29. Kg1 Sg4. **27. Wad1 Gh6 28. Gc1** (diagram **11**) Czarny hetman znalazł się w pułapce. **28…S:c5 29. W:e4 S:e4 30. Hf1 Wg4 31. Wd3 Sg3 32. Hf2 Se4 33. Hf3 Sg3 34. b4 Sh5 35. a4 S:f4 36. G:f4 G:f4+ 37. Kh1 Gg3 38. Wd1 Kd7 39. b5 c5 40. d:c5 G:e5? (**diagram **12**) Lepsze, choć też bez szans na skuteczną obronę było 40…Ke8 41. c6 b:c6 42. b:c6 Wc4. **41. W:d5+ 1-0**

Agnieszka Brustman – Judit Polgar, Bagneux, Francja 1988

Tuniej Bagneux International Open, 9–17 lipca 1988. Przeciwniczką Polki była 12-letnia Judit Polgar.

Kilka miesięcy później, w dniach 12–30 listopada 1988 roku Węgry wygrały Olimpiadę Szachową w Salonikach przed drużyną radziecką, przełamując hegemonię szachistek radzieckich, które wcześniej zwyciężyły we wszystkich olimpiadach. Judit Polgar uzyskała 12,5 punktów z 13 partii, zdobywając indywidualny złoty medal na 2 szachownicy. W drużynie węgierskiej grały 3 siostry Polgar. W 1988 roku Judit Polgar otrzymała również tytuły arcymistrzyni i męskiego mistrza międzynarodowego oraz zdobyła w Timişoarze tytuł mistrza świata juniorów do 12 lat. Judit Polgar była najlepszą szachistką w historii królewskiej gry. W latach 1989–2015, nieprzerwanie przez 26 lat, zajmowała pierwsze miejsce na światowej liście rankingowej kobiet FIDE! Czytelników zainteresowanych niezwykłą historią sióstr Polgar odsyłam do nr 2/2016 „Młodego Technika".

1. e4 c5 2. Sf3 e6 3. d4 c:d4 4. S:d4 Sf6 5. Sc3 d6 6. g4 h6 7. h4 Sc6 8. Wg1 (diagram **13**) **8…h5** Lepszy plan gry to 8…d5 9. e:d5 S:d5 10. S:d5 e:d5. **9. g:h5 S:h5 10. Gg5 Hb6 11. Sb3 a6 12. Ge2 g6 13. Hd2 Gd7 14. O-O-O** (diagram **14**) **14…H:f2** Bezpieczniejsze było 14…Hc7. **15. Wgf1** Do przewagi białych prowadziło 15. e5! d5 16. Se4 Hh2 17. Sbc5. **15…Hb6 16. G:h5 W:h5 17. e5 S:e5 18. Se4 Ge7 19. G:e7 K:e7 20. S:d6 Gc6 21. Hf4 Gd5** (diagram **15**) **22. c4?** Należało grać 22. S:f7 Wf8 23. S:e5 W:f4 24. S:g6 Kd6 25. S:f4 z równymi szansami dla obu stron. **22…H:d6 23. Hf6+ Ke8?** Błąd w bardzo dynamicznej pozycji, do znacznej przewagi czarnych prowadziło 23…Kd7 24. c:d5 e:d5. **24. c:d5 He7 25. Hg7 e:d5 26. W:d5 Wc8+** Lepsze 26…He6. **27. Kb1 He6 28. Wdd1 Wf5** Lepsze 28…Ke7, chociaż i tak szanse na obronę czarnych są już niewielkie. **29. Wfe1 Wh5 30. Sd4 He7 31. Sf3!** (diagram **16**) Kończące uderzenie, zarówno po 31…f6 jak i po 31…Wc5 wygrywa 32 Hg8+. **31…S:f3 32. Hg8# 1–0** ■

Opór. Ukraińcy wobec rosyjskiej inwazji
Paweł Pieniążek
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 256, cena z okładki: 47,99 zł

Ukraiński opór zbrojny przeciwko rosyjskiej inwazji przykuł uwagę świata. Jednak za jego sukcesem stoi nie tylko siła militarna, ale oddolne, czasami bardzo skromne, działania milionów obywateli. Opór to bowiem przekazanie pieniędzy na siły zbrojne, przyniesie herbaty na posterunek, ewakuowanie ludności cywilnej czy organizowanie pomocy, a czasami pozostanie w domu. Niemal z dnia na dzień ludzie kultury, sportowcy, informatycy, personel medyczny, pośrednicy nieruchomości, emeryci musieli zmienić swoje dotychczasowe życie i zmierzyć się z wojną, która stała się jednym z największych wyzwań Europy od końca drugiej wojny światowej. To właśnie tym osobom Paweł Pieniążek – ceniony dziennikarz i reporter wojenny, który relacjonował wydarzenia na Ukrainie z pierwszego frontu walki – poświęcił swoją nową książkę. Tym, którzy w tragicznych okolicznościach, trudnych warunkach i rzucając wyzwanie strachowi, starają się ratować swój kraj.

eprasa.pl bcebd4d4f2

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście typowe zadanie domowe: „zaproponować metodę pozbycia się niemiłego sąsiedztwa węży, nie łamiąc przepisów o ochronie tego gatunku".

Metod pozbycia się węży może być kilka. Jedne będą działały tylko na niektóre gatunki, trzeba więc zidentyfikować „z kim mamy do czynienia", a dopiero potem zastosować środek, np, zapachowy. W założeniach jest powiedziane, że węże te podlegają ochronie, a więc nasza walka z nimi nie może powodować ich uśmiercania. A co by było gdybyśmy znaleźli zwierzątko, które zjada węże? np. mangustę? Mangusta jest miłym zwierzątkiem, łatwo się oswaja i lubi spać z właścicielem w jego łóżku. Doskonale radzi sobie nawet z kobrą! W Polsce zwierzątkami które tępią węże, jest nasz pospolity jeż, a także świnia. Węże w wyniku interwencji tych zwierząt są oczywiście zjadane. No tak, ale to już jest „wewnętrzna sprawa" przyrody; to nie nasza wina. Eleganckim i w pełni humanitarnym sposobem byłaby pułapka na węże. Złapanego węża po prostu wynosiłoby się do lasu i po problemie. A teraz zobaczmy, co proponowali nasi czytelnicy.

Stanisław Jaworski (4 pkt.) proponuje prześledzić trasy wędrówek węży i rozsypać w tych miejscach np., tłuczone szkło. W całym ogrodzie pozostawić jedno wyjście bez szkła pozwalające wężom wyjść z naszej posesji.

Nie wiadomo jak węże zareagują na potłuczone szkło; mają przecież łuskowy pancerz, choć wiadomo jednak, że węże są wrażliwe wzdłuż ciała. Po prostu trzeba by spróbować.

Grzegorz Wiejas (4 pkt.) przeczytał w jakiejś przedwojennej książce, że węże były bardzo szanowane i czczone na Litwie. Zamieszkiwały razem z ludźmi, jadały z ich stołu i były dokarmiane mlekiem i różnym przysmakami. Węże – którym odmawia się wrażliwości – przyjaźniły się jednak z Litwinami i odwdzięczały się, tępiąc myszy i szczury. Może więc zamiast wypędzać czy tępić węże – zaprzyjaźnić się z nimi litewskim obyczajem? (**1**).

Mocno ryzykowny pomysł. Wyobraźmy sobie sytuację, że do chłopaka przychodzi dziewczyna, po prostu na pogawędkę. Na widok „przyjaciół" chłopaka, na pewno ucieknie z krzykiem, a chłopak musi wybierać: albo węże, albo dziewczyna. No cóż, nie wszystkie męskie hobby podobają się dziewczynom…

Wacław Krzanowski (2 pkt.) Węże trzeba po prostu odłowić i wynieść do lasu. Można skorzystać z pomocy profesjonalnego łowcy, który ma sprzęt i umiejętności i to byłoby najprostsze wyjście.

To prawda, ale to nie jest rozwiązanie zadania w twórczy sposób. W końcu większość naszych problemów możemy komuś zlecić, ale nie o to nam tu chodzi.

Wszystkim kolegom gratuluję i zachęcam do dalszego udziału a konkursach Szkoły Wynalazców.

Nowe zadanie:

Zadanie detektywistyczne: w supermarkecie, przy oknie wystawowym, w odległości ok. 1 m od szyby okiennej, był automat, w którym za szybą były nagrody: małe misie, maskotki itp, zawieszone na nitkach. Po wrzuceniu monety automat przecinał nitkę i nagroda – maskotka – spadała do wylotu na zewnątrz. Jakież było zdziwienie właścicieli automatu, gdy pewnego razu odkryli, że brakowało ponad połowy nagród, na które nie było pokrycia w kasecie na monety. Nikt nie włamał się do maszyny, nie było śladów jakiejkolwiek manipulacji. Jak to możliwe?

Ranking Szkoły Wynalazców

1. Wojciech Skiba ..... (5 pkt.)
2. Stanisław Jaworski ..... (8 pkt.)
3. Wacław Krzanowski ..... (2 pkt.)
4. Zbigniew Rataj ..... (4 pkt.)
5. Grzegorz Wiejas ..... (4 pkt.)

eprasa.pl bcebd4d4f2

No właśnie…jak? Spryt złodziejaszków nie zna granic. Jednakże działają oni w granicach praw… fizyki. Wasze zadanie to:

Spróbować odkryć: jaką metodą złodzieje mogli poprzerywać nitki na których wisiały za szybą zabawki, tak aby nie pozostawić widocznych *śladów*.

Jak zwykle: analizujemy wszelkie możliwe możliwości, jakie mogły być tu wykorzystane. Nie jest ich dużo, ale jednak przy wnikliwej analizie da się je ustalić. Trzeba zaznaczyć, że złodzieje nie mogli działać w sposób zwracający uwagę, ich metoda musiała być dyskretna.

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Zadaniem waszym było zapewnienie bezpieczeństwa rurociągom morskim: „jak zabezpieczyć rurociąg przed skutkami sztormu, który mógłby połamać rurociąg długi na ok. 250 m, podtrzymywany na powierzchni wody z pomocą pontonów".

W zasadzie istnieją dwie pewne metody ochrony takiego pływającego rurociągu. Pierwsza to odholowanie do strefy ciszy, tj. poza falochron i druga, w zasadzie rzadko stosowana metoda, zanurzenia rury na głębokość taką, gdzie wpływ sztormu jest już znacznie mniejszy. Ta druga metoda wymaga posiadania pontonów, mających możliwość zanurzania się i wynurzania wraz z rurą. Od razu widać, że jest to metoda droga, bo pontony takie muszą mieć spore wyposażenie techniczne, a poza tym powinny się równocześnie wynurzać i zanurzać. Oczywiście można też zastosować modyfikację tej metody i po opróżnieniu rury wypełnić ją wodą morska, tak żeby sama się zanurzyła. Po sztormie do rury należałaby wtłoczyć powietrze, żeby mogła wypłynąć na powierzchnię. To wszystko oczywiście dotyczy rurociągów montowanych doraźnie, dla celów inżynierii wodnej. Gdyby bowiem był on potrzebny ciągle, to po prostu ułożyłoby się go na dnie i po kłopocie. A co o tym myślą nasi czytelnicy? Zobaczmy.

Zbigniew Przygodzki (4 pkt.) pisze: rurociąg pływający, to najgorsze rozwiązanie. Proponuje poprowadzić rurę na głębokości takiej, na której nawet podczas sztormu jest względny spokój. Żeby nie trzeba było układać rury na zbyt dużej głębokości, można by podwiesić ją do pontonów na elastycznych zawiesiach, które byłyby zdolne kompensować falowanie morza.

Morze i sztorm to żywioł jednak nieobliczalny. Przy brzegu fale mogą dochodzić do kilkumetrowej wysokości, a wtedy cięgła do zawieszenia rury na pontonach miałyby ekstremalnie trudne zadanie.

Zbigniew Krajewski (5 pkt.) Możliwe rozwiązania są zależnie od tego co jest tym rurociągiem przesyłane i jaka jest w tym miejscu głębokość morza. Jeżeli to piasek, pozyskiwany z dna morskiego, a morze w pobliżu brzegu jest płytkie, to rurę można po prostu zatopić, a po ustaleniu się pogody, usunąć z niej wodę z pomocą sprężonego powietrza i rura sama wypłynie na powierzchnie.

Pomysł niezły i w pełni realny. Decyzja o odholowania lub zatopieniu rury będzie w końcu zależała od pracochłonności i kosztów realizacji obu metod.

Obu kolegom gratuluje i zapraszam do nowych zadań.

Ranking Klubu Wynalazców

1. Zbigniew Przygodzki ..... (6 pkt.)
2. Zbigniew Krajewski ..... (5 pkt.)
3. Mateusz Frankowski ..... (3 pkt.)

Nowe zadanie:

Tym razem zadanie z dziedziny osobliwości turystycznych: w czeskiej Pradze jest ulica o nazwie

eprasa.pl bcebd4d4f2

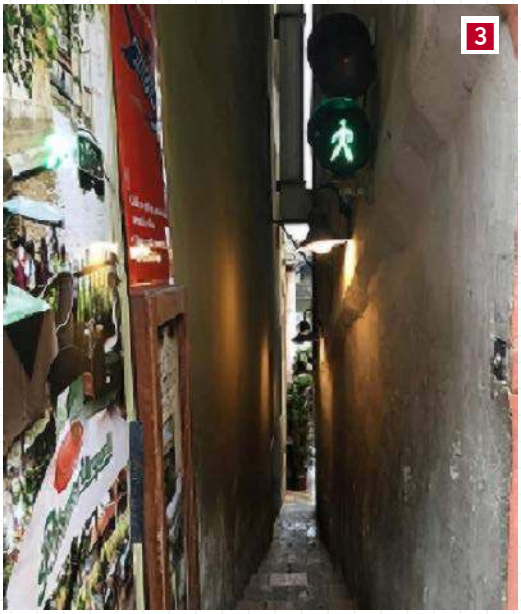
Vinárna Čertovka. Jej szerokość wynosi podobno od 50 do 70 cm (**3**), co powoduje duże niedogodności dla mieszkańców, bo jeśli spotkają się na niej dwie osoby, nie będą mogły się wyminąć. Co robić? Zadanie dla was można więc sformułować następująco:

Zaproponować sposób likwidacji problemu wymijania się dwóch osób na ekstremalnie wąskiej uliczce w czeskiej Pradze.

Sposoby mogą być różne. W czasach stanisławowskich na jednej z wąskich uliczek Starego Miasta spotkały się, jadąc naprzeciw, dwie karety z dwiema wytwornymi damami. Karety nie mogły się wymiąć, a żadna z dam nie chciała ustąpić drugiej i wycofać pojazd. Problem rozstrzygnął król Stanisław August. Polecił przekazać swoją decyzje przez dworzanina: „młodsza z pań niech ustąpi starszej. Rezultat: obie karety wycofały się do najbliższych skrzyżowań.

I podobna sytuacją: w Weimarze na wąskiej ścieżce w parku, Goethe spotkał się z pewnym krytykiem literackim. Zobaczywszy Goethego, krytyk warknął: Nie ustępuję z drogi durniom! – A ja tak – odpowiedział Goethe i zszedł na bok.

To sposoby psychologiczno – literackie. Nam jednak chodzi o realne załatwienie sprawy. Wchodzą więc w grę także metody architektoniczne, ale uliczka jest zabytkowa i nie można tam zbytnio zaszaleć.



Wszystkim życzymy odwiedzenia Pragi i naocznego przekonania się jak tam chodzą Czesi, wyciągnięcia wniosków i może uda się jeszcze zdążyć, żeby o tym napisać!

Termin nadsyłania propozycji – do końca marca br.

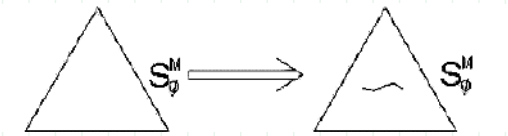
Vademecum Młodego Wynalazcy

Wracamy na konkretny grunt standardów rozwiązań zadań wynalazczych. Przypominam, że są to w pewnym sensie schematy rozwiązań różnych problemów, usystematyzowane w grupach podobnych do siebie co do zasadniczej idei. Są to więc podpowiedzi, ale oczywiście podpowiedzi trochę „półgębkiem". Dla analityka TRIZ taka odpowiedź jest w pełni wystarczającą dla rozwiązania problemu. Czyli jak, mówi polskie przysłowie: „mądrej głowie dość dwie słowie". Opisy standardów są z konieczności nieco lakoniczne, ale jeśli znajdujemy coś co jest podobne do naszego problemu – wszystko staje jasne bez zbędnych komentarzy. Zachęcam do przyglądania się standardom, a zwłaszcza szukania w ich opisach znanych wam wynalazków.

2.4.8 Dynamizacja fepola

Systemy fepolowe, to po prostu systemy wykorzystujące materiały ferromagnetyczne, dające szerokie możliwości sterownia nimi z pomocą pól eleromagetycznych i pól magnesów stałych.

Jeżeli dany jest system fepolowy, jego sterowalność może być podniesiona dzięki podniesieniu jego dynamiki tj. przejścia do elastycznego, zmieniającego strukturę systemu.



Przykład 1. Urządzenie do kontroli grubości ścianek, pustych wewnątrz detali z nieferromagnetycznego materiału, zawierające przetwornik indukcyjny z systemem pomiarowym i ferromagnetyczny element, rozmieszczone po obu stronach kontrolowanej ścianki. Znamienny tym, że dla podniesienia dokładności pomiaru, ferromagnetyczny element wykonano w postaci nadmuchiwanej elastycznej poduszki, pokrytej ferromagnetyczną warstwą.

Przykład 2. Sposób symulacji różnych właściwości gleby na stanowiskach badawczych do badania

eprasa.pl bcebd4d4f2

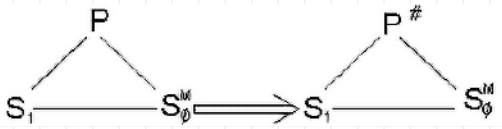
roboczych organów maszyn rolniczych, polegający na wprowadzeniu do gleby cząsteczek ferromagnetycznych. Znamienny tym, że dla poszerzenia warunków badania sprawności roboczych organów maszyn rolniczych, na cząsteczki oddziałuje się regulowanym polem elektromagnetycznym. Dzięki temu na jednym kawałku powierzchni gruntu można zamodelować warunki panujące na różnych glebach, o różnym oporze dla przemieszczanie się np. pługu lub glebogryzarki.

Zadanie 1. Z opisu **patentu nr 903090**: „Znana jest metoda szlifowania części form wtryskowych narzędziem w postaci balonu z elastycznego materiału, którego robocza powierzchnia pokryta jest materiałem ściernym. Szlifowanie odbywa się w warunkach ciągłego docisku narzędzia do obrabianego detalu. Dla uzyskanie równomiernego docisku materiału ściernego, do wnętrza balona wprowadza się zawiesinę materiału ferromagnetycznego na który oddziałuje się stałym polem magnetycznym. Sposób ten pozwala na uzyskanie równomiernego docisku ścierniwa do powierzchni obrabianej i podniesienie dokładności obróbki. Jednakże jednocześnie na skutek powiększenia powierzchni kontaktu narzędzia z detalem, w strefie skrawania podnosi się temperatura, przyspieszając tępienie się ostrzy ścierniwa, co prowadzi do podwyższenia chropowatości powierzchni i pogarsza wydajność procesu".

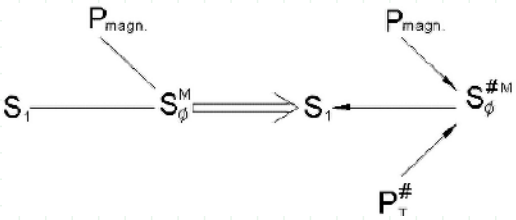
Rozwiązanie zadania nr 1 wg standardów 2.4.3, 2.4.7., 2.4.8: Stały docisk ścierniwa zastąpić zmiennym; narzędzie wibruje i tarcie się zmniejsza. W tym celu należy wprowadzić dodatkowe zmienne pole magnetyczne, działające na zawiesinę materiału ferromagnetycznego (dynamizacja procesu), Żeby zaś działanie magnetycznego pola na ferrozawiesinę było możliwie maksymalne, cząsteczki ferromagnetyczne produkuje się z materiału o właściwościach magnetostrykcyjnych, czyli materiału o zmieniających się wymiarach pod wpływem pola magnetycznego (kolejne wykorzystanie efektu fizycznego).

2.4.2. Strukturyzacja fepola

Jeśli dany jest system fepolowy, jego efektywność może być podniesiona przez przejście od pól niejednorodnych lub mających nieuporządkowana strukturę do pól jednorodnych lub mających strukturę uporządkowaną (procesy ciągłe lub przemienne).



Przykład 3. Metoda formowania detali z tworzyw termoplastycznych. W charakterze stempla kształtującego wykorzystuje ferroproszek, na który działa pole termiczne, przekraczające w miejscach najmniejszego odkształcenia punkt Curie.



Jeżeli substancji wchodzącej w fepole (lub mogącej wejść w fepole) powinna być dodana określona przestrzenna struktura, to proces należy prowadzić w polu, o strukturze, odpowiadającej żądanej strukturze substancji:

Przykład 4. Sposób uzyskiwania „włosów" na powierzchni termoplastycznego materiału, polegający na wyciąganiu powierzchniowych warstw z następującym później ochłodzeniem. Znamienny tym, że w celu podniesienia wydajności i możliwości sterowania procesem tworzenia włosów, przed przeprowadzeniem operacji, do powierzchniowych warstw materiału wprowadza się ferrocząsteczki, następnie nagrzewa się materiał do temperatury mięknięcia, a kształtowanie „włosów" prowadzi się metodą wyciągania miękkiego materiału, zawierającego ferrocząsteczki z pomocą elektromagnesu. Elektromagnes posiada nadbiegunniki imitujące „włosy", W ten sposób każdy nadbiegunnik wyciąga włos, a przez podnoszenie elektromagnesu można sterować długością włosa.

2.4.3. Uzgodnienie rytmiki w fepolu

Jeżeli dany jest „przedfepolowy" lub fepolowy system, jego efektywność można podnieść metodą synchronizacji rytmu wchodzących w jego skład elementów.

Przykład 5. Przy wibromagnetycznej separacji materiału, zaproponowano zsynchronizować częstotliwość wirującego pola magnetycznego z częstotliwością wibracji. Powoduje to zmniejszenie sił tarcia wzajemnego cząsteczek materiału i prowadzi do podniesienia efektywności separacji.

Przykład 6. Sposób transportu ferromagnetycznych materiałów sypkich, drobno i gruboziarnistych metodą poddania ich działaniu wibracji, znamienny tym, że w celu podniesienia szybkości transportu na wibrowany materiał w momencie początkowym fazy

eprasa.pl bcebd4d4f2

odrywania, działa się impulsami magnetycznego pola, którego linie sił biegną równolegle do kierunku transportu. Częstotliwość impulsów magnetycznych synchronizuje się z odpowiednio z fazą odrywania wibrowanego materiału.

2.4.4. Przejście do fepola – czyli wepola z wzajemnie oddziałującymi prądami elektrycznymi

Jeżeli wprowadzanie ferromagnetyków lub magnesowanie jest niemożliwe lub zbyt trudne, należy wykorzystać wzajemne oddziaływanie zewnętrznego pola elektromagnetycznego z bezpośrednio doprowadzonymi lub bezstykowo indukowanymi prądami lub wzajemne oddziaływanie prądów.

Przykład 7. Metoda urabiania górotworu: dla podniesienia efektywności urobku, przepuszcza się przez skałę impulsy elektryczne pomiędzy dwoma równoległymi przewodnikami.

Przykłąd 8. Sposób chwytania i przytrzymywania metalowych nieferromagnetycznych detali, znamienny tym, że w celu podniesienia pewności procesu chwytania i przytrzymywania detalu, przez jego masę w strefie działania pola magnetycznego przepuszcza się prąd elektryczny w kierunku prostopadłym do linii sił pola.

Przykład 9. Sposób zbiórki jagód w uprawach szpalerowych metodą wprawiania w drgania szpalerowych drutów wraz z przymocowanymi do nich odciągami, znamienny tym, że w celu obniżenia nakładów pracy i zmniejszenia uszkodzeń jagód, zastosowano magnes o stałym polu, obejmujący biegunami druty szpaleru, przez które przepuszcza się prąd zmienny, a magnes przemieszcza się wzdłuż drutu.

Objaśnienia

1. Jeżeli „**fepola**” – to systemy, do których wprowadzono ferromagnetyczne cząsteczki, to „**epola**” – systemy, gdzie zamiast pól magnetycznych, na cząsteczki działają (lub wzajemnie oddziałują) pola elektrostatyczne lub elektrodynamiczne.

2. Rozwój epoli – podobnie jak rozwój fepoli – powtarza ogólną linię:

- proste epola,
- kompleksowe epola,
- epola w środowisku zewnętrznym,
- dynamizacja,
- przebudowa strukturalna,
- synchronizacja rytmu.

Materiały z analizy epoli wzrastają, ich analiza wykaże czy jest celowe wydzielać standardy epolowe jako oddzielną grupę.

3. Standard na epola opracował I.L. Wikientiew

Zadanie 2. Przy rozcinaniu kamieni szlachetnych i czystych kryształów stosuje się do cięcia bardzo cienkie piłki. Im cieńsza piłka, tym mniejsze odpady. Napęd piłki może być różny: ręczny, mechaniczny, elektromagnetyczny itd. Problem polega na zapewnieniu ściśle stałej, co do wartości i kierunku siły docisku piłki do dna szczeliny cięcia. Stałość wartości siły zapewnia jednorodność płaszczyzny cięcia (bez zmętnień, naprężeń termicznych itp.). Zmienność kierunku działania siły to nieuchronność odprysków. Potrzebna idea metody, dającej ściśle stałą siłę docisku piły do materiału.

Rozwiązanie zadania 2. W cytowanym wyżej opisie patentu nr 865200 rozwiązano zadanie o przeciwnych warunkach: zapewnienie drgań drutu szpalerowego (taki drut zasadniczo niczym nie różni się od cienkiej piłki do cięcia minerałów) Rozwiązanie zadania 2 jest analogią do zadania 1, tylko, że naturalnie wykorzystano nie zmienny, a stały prąd (nie trzeba wzbudzać drgań, lecz gasić je).

Wykorzystanie płynów elektroreologicznych

Szczególna postacią epola jest elektroreologiczna zawiesina (wprowadzić np. drobno zmielony kwarcowy proszek do toluenu) o dającej się sterować lepkości. Jeżeli nie da się zastosować ferromagnetycznej cieczy, można wykorzystać elektroreologiczną ciecz.

Przykład 10. Mimośrodkowy generator drgań. Masy mimośrodowe rozmieszczone w elektroreologicznej cieczy. Jej lepkością można sterować polem elektrycznym.

Przykład 11. Elektroreologiczna ciecz ze zmienną lepkością, wykorzystana w amortyzatorach ciężkich pojazdów transportowych.

Przykład 12. Wąż, składający się z wewnętrznej i zewnętrznej warstwy, pomiędzy którymi znajduje się warstwa elektroprzewodzących włókien, odizolowanych od siebie warstwą elastycznego materiału izolującego. Znamienny tym, że w celu umożliwienia sterowania sztywnością węża, elastyczny materiał izolujący wykonano jako porowaty, przesycony elektroreologiczną zawiesiną.

Nie próbujcie czytać wszystkich standardów jak powieść lub podręcznik. Standardy „ożywają”, gdy macie konkretny problem i nadaremnie poszukujecie rozwiązania. O tym jednak szczegółowo w Klasie V „Standardy do stosowania standardów”, a zatem jeszcze trochę cierpliwości.

Prezes Klubu Wynalazców
Champion TRIZ
Jan Boratyński

eprasa.pl bcebd4d4f2

UNI-T® Miernik UT139S

Uniwersalny multimetr UT139S to nowoczesne urządzenie pomiarowe z praktycznymi funkcjami, np.: pomiar wartości skutecznej True RMS czy bezkontaktowy detektor napięcia zmiennego (NCV).
Czytelny wyświetlacz LED typu EBTN z 31 segmentowym bargrafem ułatwia odczyt pomiarów.

Pomiary:
- napięcie DC: 600V ±(0.5%+2)
- napięcie AC: 600V ±(0.8%+3)
- prąd DC: 10A ±(0.7%+2)
- prąd AC: 10A ±(1%+3)
- rezystancja: 60MΩ ±(0.8%+2)
- pojemność: 99.99mF ±(4%+5)
- częstotliwość: 10Hz~10MHz ±(0.1%+4)
- temperatura: -40°C~1000°C ±(1%+4)

Wyświetlacz:
- LCD (Black EBTN)
- maksymalne wskazanie: 5999
- wymiary 58 x 36mm
- podświetlenie
- bargraf 31 segmentów

Funkcje, cechy:
- True RMS
- NCV - bezkontaktowy detektor napięcia AC
- wybór zakresu: automatyczny; ręczny
- funkcja REL (pomiar wartości względnej)
- Data Hold
- test ciągłości obwodu
- test diody
- filtr LPF/LoZ (ACV)
- współczynnik wypełnienia [Duty Cycle]: 0.1% - 99.9%
- zasilanie: 2x bateria AA 1.5V
- masa: 345g
- wymiary: 170 x 80 x 48mm

W zestawie:
- miernik,
- przewody pomiarowe,
- baterie,
- sonda temperatury typu K

UT-139S
249 zł

AVT sklep **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 bcebd4d4f2

Poziom tekstu: łatwy

Praktyczne skarbonki do zbiórek publicznych

Zaangażowani społecznie młodzi (lub młodzi duchem) ludzie często włączają się w różne kwesty na rzecz poprawy losu ludzi i zwierząt lub ich choćby uczczenia ich pamięci. Zbierają datki w szkołach, podczas lokalnych wydarzeń albo ustawiają skarbonki w dostępnych dla darczyńców, ale bezpiecznych miejscach (na portierni, przy kasie, itp.). Dziś w „Na warsztacie" kilka sprawdzonych pomysłów, które pomogą być w podobnym pomaganiu jeszcze skuteczniejszym!

Zbiórki publiczne – czyli nie taki MSW straszny, jak go malują!

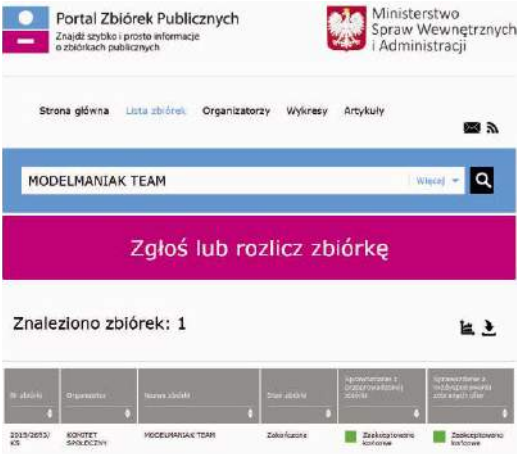
Kwestowanie, nawet w najszlachetniejszym celu, powinno być przejrzyste, łatwo weryfikowalne i zgodne z prawem. Jeśli mowa o zbiórkach pieniężnych (nie zbiórkach internetowych – one rządzą się nieco innymi prawami) to tak postawione warunki spełniają zbiórki zatwierdzone w rejestrze zbiórek publicznych, nadzorowanym przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych. Wszystkie potrzebne informacje i formularze znajdują się na stronie http://zbiorki.gov.pl/zbiorki/index .

Wbrew początkowym obawom osób nieznających zagadnienia uzyskanie takiego wpisu to całkiem nietrudna procedura, którą zdecydowanie warto przejść, by później spokojnie i bez obaw realizować zaplanowaną zbiórkę. Do zarejestrowania zbiórki publicznej na dowolny cel ze sfery zadań publicznych („*np. pomoc społeczna (także ofiarom kataklizmów), ochrona zdrowia, pomoc osobom niepełnosprawnym, wspieranie równouprawnienia kobiet i mężczyzn, przedsiębiorczości, wynalazczości, rozwoju wspólnot lokalnych i podtrzymywania tradycji, wpieranie nauki, kultury, ekologii i inne*" – cyt. ze strony jw.) potrzebna jest współpraca trzech dorosłych osób. Formalnie zawiązują one komitet społeczny, który odpowiada za zbiórkę, określa jej przeznaczenie, czas

eprasa.pl bcebd4d4f2

Podstawa prawna
Ustawa z dnia 14 marca 2014 r. o zasadach prowadzenia zbiórek publicznych – https://bit.ly/3RuORql

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji 9 czerwca 2014 r. w sprawie wzorów dokumentów dotyczących zbiórek publicznych – https://bit.ly/3YqJVoS



1. Zbiórki publiczne nadzoruje Ministerstwo Spraw Wewnętrznych – warto mieć zbiórkę czytelną i chronioną prawem.

trwania, sposób wydatkowania środków, oraz na koniec zdaje z niej sprawozdanie. Wymaga to wypełnienia odpowiedniego, sygnowanego przez wszystkich formularza z podaniem danych osobowych. Następnie, także na podstawie gotowego druku ze strony https://zbiórki.gov.pl, wypełnia się zgłoszenie zbiórki. Oba dokumenty wysyła się (papierowe pocztą tradycyjną lub w wersji elektronicznej – o ile np. dysponujemy

2. Kartonowe puszki wymagają matryc i zwykle większego druku. Nawet jednak gotowe pojedyncze białe są droższe niż proste metalowe. Karton źle też znosi złą pogodę podczas zbiórek na zewnątrz.

3. Najprostsze metalowe puszki kosztują dziś mniej niż 10 zł. Trochę trudne jest ich odwracalne zamknięcie...

profilem zaufanym) do MSW. Jeśli wniosek nie zawiera błędów formalnych, zwykle po kilku do kilkunastu dni otrzymuje się zgodę i numer zbiórki (opublikowane na stronie wspomnianej wyżej stronie) – i odtąd można już w pełni legalnie zbierać środki. Po zakończeniu zbiórki należy przesłać sprawozdanie z ilości zebranych pieniędzy – a po roku także ze sposobu ich wykorzystania (warto zbierać np. paragony, choć zasadniczo nie są one wymagane). To naprawdę nic trudnego!

4. W droższych montuje się mały zamek.

Skarbonki – zobaczmy co mamy do dyspozycji

Najczęściej stosowanymi skarbonkami używanymi w publicznych kwestach są kartonowe (np. WOŚP [**1**]) lub metalowe puszki [**2–4**] z adekwatną grafiką, informującą o celu, numerze ewidencyjnym zbiórki, ew. też o kolejnym numerze skarbonki i/lub osoby uprawnionej do zbierania datków. Nieco rzadziej widuje się przezroczyste skarbonki, wykonane ze sklejonych płytek pleksi [**5**] lub szklanych szybek. Każdy z wymienionych wyżej rodzajów ma swoje wady i zalety: papierowe, jednorazowe skarbonki, drukowane i prefabrykowane w profesjonalnych drukarniach

5. Skarbonki przezroczyste (pleksiglasowe lub szklane) są zdecydowanie droższe – ale ich zaletą jest motywujący i praktyczny podgląd ich zawartości.

eprasa.pl bcebd4d4f2

są optymalnym rozwiązaniem w przypadku masowych akcji i naprawdę dużej liczbie wolontariuszy – są jednak zwykle zbyt kosztowne dla mniejszych komitetów zbiórkowych ze względu na technologię druku i prefabrykacji. Metalowe, niemalowane, dostępne w handlu, oklejane naklejkami z niezbędnymi danymi, znacznie lepiej sprawdzają się w średnich i małych kwestach – koszty przygotowania obejmować bowiem będą tylko zakup (zwykle z przesłaniem) skarbonek oraz przygotowanie wydruków na papierze lub folii samoprzylepnej – zwykle na domowych drukarkach. Fabrycznie wykonane przezroczyste skarbonki są trudniejsze do kupienia, stąd zwykle są wykonywane w małych seriach przez samych wolontariuszy lub zlecane (w całości lub częściowo) odpowiednim rzemieślnikom (zakładom reklamowym, warsztatom szklarskim itp.). Ma to rzecz jasna swoją cenę – jednostkowo wyraźnie wyższą, niż kartonowe, czy metalowe. Wybierane są jednak przez ich inną cechę – przezroczystość, która umożliwia nie tylko bieżącą kontrolę napełnienia – ale w określonych warunkach może również skuteczniej motywować potencjalnych darczyńców do wsparcia kwesty. Niestety, ze względu na stosunkowo duże koszty estetycznego zaprojektowania i wykonania jest to niekoniecznie optymalny wybór dla najmniejszych zbiórek, z jakimi często mają do czynienia młodzieżowi aktywiści… Właśnie dla nich lepsze są więc poniższe propozycje.

„Pucha" na naszą miarę

Czy można połączyć zalety wszystkich wyżej wspomnianych skarbonek – ale bez ich niedoskonałości? Uzyskać dobrą estetykę, niską cenę i motywującą przezroczystość bez wiążących się zwykle z tym dużymi kosztami łącznymi, koniecznością projektowania, cięcia i klejenia szkła lub pleksiglasu)? Oczywiście! Po to właśnie jest kreatywność!

6. Dobre i znacznie tańsze skarbonki można znaleźć we własnej kuchni, sklepie spożywczym lub AGD!

7. Żeby łatwiej odkleić naklejkę ze słoiczka, warto wlać do pustego ciepłą wodę, by po chwili naklejka „odpuściła" i dała się ostrożnie odkleić. Resztki kleju można usunąć tłuszczem – choćby olejem po smażeniu. Papierka spod dekielka też nie będziemy potrzebować.

Wspaniałą cechą (i sztuką!) majsterkowania oraz modelarstwa jest brak ograniczeń kreatywności – a przez to także możliwość wykorzystywania przedmiotów czasem w zupełnie inny sposób, niż ich zwykłe przeznaczenie. Skorzystamy z tego i w tym przypadku – tym razem rozglądając się choćby i po własnej kuchni. Zerknijmy na słoiczki – ale nie najbardziej typowe (przecież zależy nam na estetyce) – lecz na takie, których pokrywka ma identyczny kształt przekroju z jego szklaną częścią [**6**]. Znaleźć je można np. pośród zwykle wyrzucanych opakowań kaw rozpuszczalnych (tu przykłady z różnych sieci sklepów). Innym (droższym) rozwiązaniem jest zakupienie (za kilka, maksymalnie kilkanaście złotych) szklanych słoików do przechowywania różnych różności (np. w sklepach AGD).

Ich główne zalety: mają ładny, nieopatrzony kształt, praktycznie równą powierzchnię boczną (umożliwi to jednoczesne oklejenie i zabezpieczenie skarbonki przed nieuprawnionym otwarciem – w zasadzie brakuje im tylko otworu wrzutowego…

„Otworek"

Przy tej okazji warto przypomnieć, że technik (choćby i młody) wykonuje wyłącznie otwory! Dziury „robią się same" – w zębach, spodniach, drogach po zimie oraz w krajowym budżecie ;-) My zatem wykonamy możliwie najbardziej elegancki otwór! W tym celu przygotujemy się odpowiednio: zaczniemy od rozeznania rodzaju materiału, przemyślanego projektu (na papierze!), wybraniu odpowiedniej techniki oraz narzędzi do jego wykonania.

eprasa.pl bcebd4d4f2

8. Otwór wrzutowy ma zwykle 3 do 4 na 35–36 mm i zaokrąglone końce. Niech będzie dokładnie taki pośrodku pokryw.

9. Wywiercić, wyciąć (choćby i nożykiem modelarskim) nie jest trudno – ale, by zachować elegancki wygląd otworu, trzeba zachować ostrożność, cierpliwość – i wspomóc się pilnikami igłowymi (typowymi lub samodzielnie przygotowanymi).

Zamknięcia podobnych słoiczków zwykle są wykonane z plastiku lub cienkiej stalowej blachy. W obu przypadkach, przy pojedynczo przygotowywanych skarbonkach, najwygodniejszym sposobem będzie wywiercenie oraz wycięcie podłużnego otworu z zaokrąglonymi końcami – pokazane na zdjęciach wycięte zostały nożykami, choć (szczególnie przy pokrywach metalowych) można użyć ew. także małej tarczki do cięcia z małą wiertarką typu dremlowego. Po wycięciu otwór trzeba dodatkowo wygładzić pilnikami igłowymi – ew. papierem ściernym naklejonym za pomocą taśmy dwustronnej na nieco mniejszym wiertle oraz np. patyczku po lodach. To główny i niezwykle istotny element przygotowania skarbonki – warto zachować tu szczególną cierpliwość i staranność.

Najczęstszym błędem w przygotowywaniu takich skarbonek jest nieuważna i zbyt mocna ingerencja w tworzywo pokrywy, co zwykle kończy się praktycznie niemożliwymi do usunięcia zacięciami lub pęknięciami (przy cięciu nożem warto podłożyć pod spód nakrętki odpowiednio wysoką podkładkę). Dostosowując więcej metalowych pokryw warto więc rozważyć również wykonanie matryc do tłoczenia – i zrobić kilka prób na podobnym materiale. Warto poświęcić tu odpowiednią dozę uwagi – przecież to właśnie jakość wykonania otworu decydować będzie w największej mierze o profesjonalizmie naszej pracy.

Banderola

Bodaj najprostszym i najbezpieczniejszym zabezpieczeniem przed nieuprawnionym otwarciem skarbonki będzie własnoręcznie przygotowana banderola, na której będzie również umieszczony powinien być zapis o celu oraz numerze zbiórki. Na mniejsze słoiczki (z czarnymi wieczkami) wystarczy samoprzylepny arkusz papieru (lepiej folii do druku) wielkości A4. Na pozostałe (ze srebrnymi nakrętkami) potrzebny będzie format A3. Nakleja się je częściowo na nakrętce, częściowo na szkle. Żeby dodatkowo zabezpieczyć je przed niepożądaną ingerencją (kiedy stoją dłużej bez naszego bezpośredniego nadzoru) banderolę nacina się częściowo, uniemożliwiając jej odklejenie bez uszkodzenia.

Po starannym naklejeniu banderoli skarbonka jest gotowa do pełnienia swej funkcji. Niech Wasze zbiórki jak najskuteczniej pomagają tym, którzy liczą na Waszą pomoc (przy okazji mały psychologiczny trik: rozpoczynając zbiórkę wrzućcie do puszki banknot – to sprawi, że kolejni darczyńcy chętniej dorzucą podobny, zamiast wielu drobniaków!). Niezależnie od wrzucanej kwoty nie zapominajmy także o wyrażeniu darczyńcom wdzięczności – słowem lub choćby najskromniejszym upominkiem.

Powodzenia w dobrych działaniach! ■

Paweł Dejnak

10. Od lat już we Wrocławiu używamy tego typu skarbonek – sprawdzają się doskonale – po części za sprawą serdecznych i oddanych dobrej sprawie wolontariuszek i wolontariuszy, po części dzięki drobnym (często osobiście przygotowanym) upominkom, którymi możemy dziękować darczyńcom. fot. Jakub Ostrowski

eprasa.pl bcebd4d4f2

KONKURS „AS MAJSTERKOWANIA"

W grudniu tego roku będziemy obchodzić stulecie urodzin śp. Adama Słodowego. Chyba żadnemu szanującemu się polskiemu inżynierowi, modelarzowi czy „złotej rączce" bez wątpienia najsłynniejszego propagatora majsterkowania w naszym kraju przedstawiać nie trzeba – jednak wielu młodszych konstruktywnych mogło już o Nim nie słyszeć. Do nich przede wszystkim adresowany jest ten konkurs, którego kolejna edycja będzie miała swój finał właśnie w setną rocznicę urodzin Mistrza wielu pokoleń polskich techników.

Najkrócej ujmując reguły konkursu, mogą w nim wziąć udział maksymalnie dwuosobowe drużyny, w których niepełnoletniemu zawodnikowi pomocą i wsparciem może służyć także osoba dorosła.

Zadaniem konkursowym dla uczestników (niepełnoletnich lub zespołów jw.) jest samodzielne wykonanie modelu, zabawki albo usprawnienia technicznego inspirowanego dowolną publikacją Adama Słodowego, oraz przesłanie fotorelacji z tej pracy (zawierającej również ilustrację materiału będącego bezpośrednią inspiracją projektu konkursowego) w ogólnodostępnej sieci WWW (może to być także profil FB) i przesłanie linku do niej na adres zpmmdk1@wp.pl do końca września tego roku.

Jury konkursowe (w skład którego znajdzie się m.in. pani Bożena Słodowy oraz Redaktor Naczelny „Młodego Technika") doceni na pewno innowacyjność projektów, estetykę wykonania prac konkursowych oraz umiejętność ich zaprezentowania.

Dla młodych laureatów konkursu przewidujemy możliwość publikacji opisu budowy na łamach „Młodego Technika" oraz inne atrakcyjne nagrody

rzeczowe, dyplom uczestnictwa i upominek dla pierwszych stu uczestników (drużyn). Prawdopodobnie dorosłych członków zwycięskich ekip zapewne najbardziej ucieszą kopie mistrzowskiego wskaźnika z podpisem samego Mistrza.

Szczegółowe treści regulaminu, zastrzeżenia RODO oraz prezentacje wybranych nagród i mecenasów konkursu przewidujemy opublikować na łamach „Młodego Technika" jeszcze w tym roku szkolnym.

DO DZIEŁA! :o)

eprasa.pl bcebd4d4f2

Adam Słodowy w latach 70. i 80. XX wieku prowadził w Telewizji Polskiej niezwykle popularny program „Zrób to sam". Prezentował w nim osobiście, jak z ogólnie dostępnych rzeczy (np. zużytych opakowań) robić zabawki i przedmioty użytkowe. Program był nadawany przez 24 lata od 1959 roku do 1983 roku, łącznie wyemitowano 505 odcinków.

Słodowy był też autorem scenariusza do serii filmów animowanych dla dzieci „Pomysłowy Dobromir" i „Pomysłowy wnuczek", a także filmów „Śrubokręt i spółka" oraz „Dziura w ścianie". Napisał również wiele książek poświęconych samodzielnemu majsterkowaniu, w tym „Lubię majsterkować". Książka została przetłumaczona na języki obce, a jej łączny nakład wyniósł ponad 560 000 egzemplarzy.

Program „Zrób to sam", prowadzony przez Słodowego, nadawany był przez 24 lata między 1959–1983 rokiem. Audycja była częścią czwartkowego „Ekranu z bratkiem", a potem niedzielnego „Teleranka". Słodowy prezentował w nim osobiście, jak z ogólnie dostępnych rzeczy robić zabawki i przedmioty użytkowe.

Na wniosek dzieci 21 marca 1974 roku Słodowy został Kawalerem Orderu Uśmiechu. Ceremonia wręczenia odznaczenia odbyła się 13 marca 1976 w Pałacu Młodzieży w Warszawie.

Adam Słodowy z Telewizją Polską był związany ponad 20 lat.

W końcu lat 50. na Placu Konstytucji w Warszawie pokazał zrobiony przez siebie samochód. „W 1946 roku w składnicy złomu znalazłem nieuszkodzony reflektor samochodowy i powiedziałem żonie, że skoro mam dobry reflektor, to żadna sztuka dorobić doń… resztę samochodu. Pracując przez kilka miesięcy, zbudowałem użytkowy samochodzik. Miał silnik dwusuwowy, jednocylindrowy i rozwijał maksymalną prędkość 40 km/godz., ale jeździł sprawnie i bezpiecznie…", wspominał Adam Słodowy. Jego książka „Budowa samochodu amatorskiego" wydana w 20-tysięcznym nakładzie rozeszła się w tydzień i miała niezliczone dodruki.

Śmiano się z niego, że jak na wojskowego przystało, telewizję wziął szturmem. Oglądał program o majsterkowaniu i uznał, że to nudziarstwo. Poszedł do kierownictwa TVP, dostał propozycję napisania scenariusza takiego programu i tak powstało „Zrób to sam". **Adam Słodowy jako prowadzący nie był showmanem, a skromnym, cichym człowiekiem**. Miał charakterystycznie przyciętą grzywkę, pokazywał się w krawacie i sweterku. Zawsze miał w ręku wskaźnik ze strzałką. Widzowie pisali do niego „Wysoki znawco" albo „Drogi zrób to sam".

Wojciech, lekarz, w Chicago, a Piotr, matematyk i fizyk, w Melbourne. Synowie państwa Słodowych przylecą do Warszawy zaraz po sylwestrze. Data pogrzebu Adama Słodowego zaplanowana jest na 17 stycznia. Ciało popularyzatora majsterkowania spocznie na warszawskich Starych Powązkach.

Program „Zrób to sam", prowadzony przez Słodowego, nadawany był przez 24 lata między 1959–1983 rokiem. Audycja była częścią czwartkowego „Ekranu z bratkiem", a potem niedzielnego „Teleranka". Słodowy prezentował w nim osobiście, jak z ogólnie dostępnych rzeczy robić zabawki i przedmioty użytkowe. ■

Veronica i pingwiny
Prior Hazel
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 384, cena z okładki: 44,99 zł

Podnosząca na duchu i pełna ciepła historia o odnalezionej rodzinie, miłości i... uroczej gromadce pingwinów. Powieść do przeczytania pod ciepłym kocykiem w jeden zimowy wieczór! Veronica McCreedy mieszka w nadmorskiej posiadłości i całymi dniami przesiaduje w domu, sama, zastanawiając się, komu ma zostawić w spadku swój pokaźny majątek. 85-latka nie ma rodziny ani przyjaciół. A przynajmniej tak jej się wydaje... Ma za to pudełko, w którym zamknęła swoje wspomnienia pod postacią pamiętników. Gdy niespodziewanie Veronica spotyka swojego jedynego krewnego – wnuka, o którego istnieniu wcześniej nie wiedziała – sytuacja wcale nie ulega poprawie. Zarówno ona, jak i Patrick zdają się nadawać na zupełnie innych falach. Po wpływem chwili krzepka staruszka wyrusza w podróż życia, która zmieni wszystko... Czy na mroźnej Antarktydzie wśród pingwinów Veronica odnajdzie spokój ducha i rodzinę, której pozbawiło jej dotychczasowe życie?

eprasa.pl bcebd4d4f2

Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie

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 2/2023

Za pożyteczny uznajemy pomysł rozbudowania o nowe funkcje rozkładów jazdy na przystankach. Być może wymagałoby to sprzęgnięcia smartfona z przystankiem, ale i tak wydaje się to obiecująca ścieżka innowacji.

Autorem pomysłu jest Jan Wróblewski

„**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 **Tadeusz Wilczyński** ma kolegę, który musi nosić bardzo „silne" okulary ok. 8 dioptrii. Soczewki tych okularów – szklane – są ciężkie i okulary ciągle spadają chłopcu na nos i na podłogę. Tadeusz proponuje zaopatrzenie takich okularów w coś w rodzaju czapeczki, wykonanej z kilku cienkich żyłek, które stanowiłyby „uprząż" dla niesfornych okularów.
Pomysł dość radykalny, ale praktyczny i da się łatwo zrealizować. Oczywiście rozwiązaniem radykalnym byłoby przejściem na szkła kontaktowe, jednak nie wszyscy „kontakty" tolerują. Pozostaje metoda prof. M. Norbekowa („Osioł w okularach"): odpowiednimi ćwiczeniami pozbyć się w ogóle konieczności noszenia okularów.

2 **Wacław Binkowski** proponuje stworzenie internetowego portalu „Antyreklama". Umieszczałoby się tam zdjęcia i materiał opisowy demaskujący buble, które obecnie bezkarnie zalegają półki różnych sklepów. Materiał opisowy powinien być rzetelny merytorycznie, bez złośliwości, ale po prostu przestrzegający klientów przed kupnem nieudanego produktu.
Należałoby najpierw przeanalizować aspekt prawny i zadbać, aby taka strona nie stała się terenem „niszczenia" konkurencji nieuczciwymi metodami. A więc – jak zwykle – chodzi o uczciwość i rzetelność, a na to dobrej recepty nie ma. Prawdą jest, że różni producenci z lekka „mijają się z prawdą" w podawaniu zalet swojego produktu. Jest to niedopuszczalne przede wszystkim w dziedzinie farmacji i tu bardzo przydałaby się instytucja weryfikująca dane o lekach i publikująca wyniki oceny leków.

3 **Michał Pożoga** Obserwując ekrany akustyczne, otaczające sporą część autostrad, przebiegających w pobliżu miast i osiedli proponuje, żeby te ekrany pokryć panelami fotowoltaicznymi. Słyszał też o perowskicie, który byłby prawdopodobnie najtańszą wersją fotowoltaiki wzdłuż autostrad. W skali kraju dałoby to potężną ilość energii, doskonale nieszkodliwej dla środowiska: panele nie brzęczą, nie zabijają ptaków i w zasadzie nie zajmują powierzchni, bo przecież ekrany akustyczne są, a ich pokrycie np. wspomnianym perowskitem nie zmienia praktycznie nic w ich wymiarach.
Pomysł bardzo dobry. Nie wiemy co prawda, jak zachowa się perowskit nałożony na ekran, jak zareaguje na wpływy atmosferyczne, ale to jest tylko kwestia czasu i dalszej pracy pani Olgi Malinkiewicz i jej firmy: Saule Technologies.

4 **Jan Wróblewski** w wielu większych miastach na przystankach komunikacji miejskiej są tablice elektroniczne, informujące: który autobus i kiedy przyjedzie. Tablice podają nazwę przystanku końcowego, ale to niewiele mówi osobie, która nie zna miasta. Należałoby wyposażyć przystanki w możliwość wpisania do komputera przystankowego nazwy ulicy do której mamy zamiar dojechać i odpowiedni program komputerowy wyświetliłby połączenia, nawet gdyby wymagało to skorzystania z dwóch lub trzech kolejnych autobusów.
Obecnie stosowane programy komputerowe podają już wskazówki dojazdu z „miejsca A do miejsca B", ale nie są one na tyle dobre, żeby optymalizować czas dojazdu, wybrać kilka kolejnych autobusów id. Propozycja kolegi to dalszy krok w wiek XXI, dość drogi, ale rzeczywiście byłaby to duża pomoc w poruszaniu się po niezbyt dobrze znanym mieście.

5 **Zygmunt Łada** w ramach wspomnień świątecznych, a zwłaszcza przygotowań do świątecznego ucztowania, ma pomysł, który bardzo dopomógłby przy obróbce ciasta, na strudel i makaron. Są to ciasta twarde, a technologia wykonania strudla i makaronu wymaga wywałkowania ciasta na dość cienkie płaty. Zygmunt zainspirowany maszynami do ubijania gruntu przy budowie dróg, proponuje zaopatrzyć wałki we wbudowany do nich wibrator. Uważa, że taki wałek w ogromnym stopniu ułatwiłby pracę pani domu i młodzieży, często angażowanej do wałkowania ciasta.
Bardzo dobry pomysł i chyba jeszcze nikt na to nie wpadł, bo w internecie nie da się kupić takiego wałka, chociaż oferta jest ogromna. Wprowadzenie wibracji rzeczywiście ogromnie ułatwiłoby wałkowanie, a wykonanie takiego wałka jest naprawdę bardzo proste.

eprasa.pl bcebd4d4f2

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

do 6* wydań gratis!

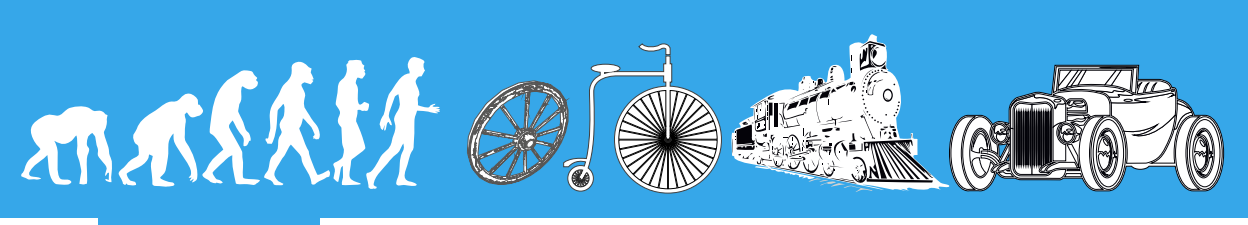
* Cena prenumeraty rocznej wynosi 163,90 zł.
Przy zamówieniu prenumeraty dwuletniej w cenie 268,20 zł oszczędność wynosi równowartość sześciu wydań „Młodego Technika”

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 bcebd4d4f2



Rurociągi

starożytność

Znane są wzmianki o Egipcjanach używających miedzianych rur do transportu wody w trzecim tysiącleciu p.n.e. Kreteńczycy używali glinianych rur do transportu wody w latach 2000-1500 p.n.e. Starożytni Grecy używali rur glinianych (**1**), ołowianych, brązowych i kamiennych od 1600 r. p.n.e. Metalowe rury były wówczas produkowane przez kowali, skuwających rozgrzane do czerwoności końce. Także Persowie i Rzymianie używali rur do transportu płynów. W Chinach korzystano z systemów rurowych wykonanych z wydrążonego bambusa. W okolicach 400 roku p.n.e. Chińczycy używali rur bambusowych nawet do przesyłania gazu ziemnego do oświetlania Pekinu. Kamionkowe rurociągi były używane przez chińską dynastię Han do dostarczania wody do ich cesarskich pałaców około 189 roku naszej ery. Niektóre cywilizacje, jak np. Majowie, używały rurociągów w ciśnieniowych systemach wodno-kanalizacyjnych.

XIV–XVIII w.

Podstawy techniki wytwarzania rur z żelaza zostały stworzone, gdy rozpoczęto produkcję armat i dział, których konstrukcja była i jest zasadniczo również rurą. Opanowanie techniki wykonywania coraz większych i dłuższych rur z żelaza lub stopu zbliżonego składem i właściwościami do żeliwa (choć wówczas nie rozróżniano jeszcze precyzyjnie tego stopu) umożliwiało wykorzystanie rur żeliwnych do przesyłania wody lub np. piwa. Znaczne udoskonalenie techniki rurociągów z żeliwa nastąpiło w XVIII wieku.

1820

W Wielkiej Brytanii odnotowano użycie żeliwnych bębnów muszkietowych pozostałych po wojnach napoleońskich do transportu gazu, który był wykorzystywany m.in. do powstających wtedy pierwszych publicznych latarni gazowych.

1824–25

Anglik James Russell wynajduje i patentuje maszynę do łączenia żelaznych rur. Rury powstawały poprzez łączenie przeciwległych krawędzi płaskiego listwy żelaznej. Listwa żelazna była najpierw podgrzewana. Następnie krawędzie były łączone za pomocą młota spadowego i spajane w kuźni. Potem następowało walcowanie. Rok później Cornelius Whitehouse (**2**) wynajduje metodę produkcji rur poprzez przeciąganie długich, płaskich pasków gorącego żelaza przez matrycę w kształcie dzwonu. Wynalazki te otworzyły drogę dla masowej produkcji rur żelaznych. Żelazna rura miała znacznie większą wytrzymałość i trwałość niż rury z gliny czy bambusa.

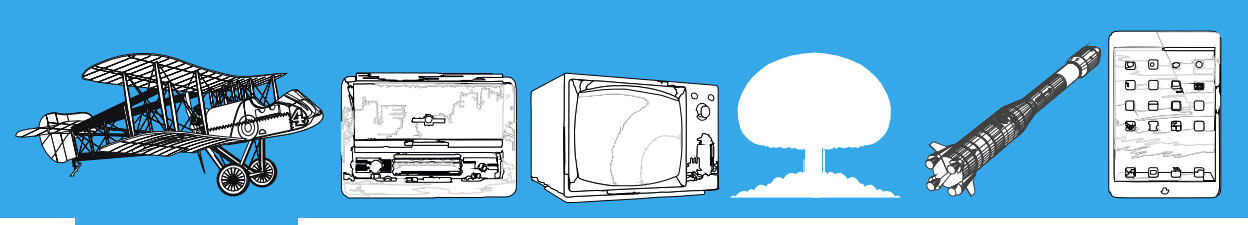
1830

W Stanach Zjednoczonych powstaje pierwszy piec do produkcji rur z kutego żelaza. Zapotrzebowanie ten produkt było ogromne z powodu konieczności dystrybucji wody w szybko rozwijających się miastach. Rury z kutego żelaza charakteryzowały się zwykle niewielkimi średnicami.

lata 50. XIX wieku

Po opanowaniu techniki produkcji stali (proces Bessemera i późniejsze wynalazki) opracowano nową technikę wytwarzania rur, polegającą na formowaniu blachy stalowej w rury z podłużnymi nitowanymi szwami. Jeden koniec odcinka rury był zagniatany, aby można go było wbić w następny odcinek. Sekcje były łączone przez zwykłe kucie młotkiem. Do końca XIX wieku większość rur, z których budowano wodociągi, były formowane na zimno z blach stalowych i nitowane.

eprasa.pl bcebd4d4f2



lata 60. XIX w.

W USA powstaje zbudowany z drewna pierwszy rurociąg transportujący ropę naftową. Wcześniej powszechnym sposobem transportu tego surowca był przewóz beczek z ropą koleją na pokładzie płaskich barek. Uważa się, że pierwszy „ciąg naftowy”, zbudowany z dwu drewnianych desek połączonych w kształt litery V, powstał w 1862 r. przy odwiercie Phillips No. 2 w Oil Creek Valley w Pensylwanii. Grawitacyjnie ropa spływała nim na odległość około 300 metrów. W 1863 roku w Pensylwanii ułożono dwuipółkilometrowy żelazny ropociąg, wyposażony w pompy pomagające przemieszczać ropę na wzniesieniu o wysokości ponad 150 metrów. Rurociąg ten nazwano „eksperymentalnym” – pompa okazała się wadliwa i przeciekała na łączeniach. Pierwszy w pełni udany rurociąg, wykorzystujący kute żelazo i wzmocnione połączenia do transportu do 2 tys. baryłek ropy dziennie na odległość ok. ośmiu km, powstał w 1865 roku.

1869

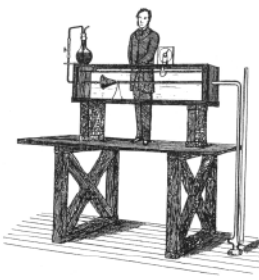
Wprowadzenie metody hydraulicznego testowania rur w celu zapewnienia jakości, głównie szczelności i odporności ciśnieniowej.

1872–78

Powstają pierwsze długie rurociągi. Firma Natural Gas Light Company buduje pierwszy długodystansowy gazociąg, ok. 40-kilometrowy rurociąg z miejscowości Bloomfield do Rochester (**3**). Rury były zbudowane w kłód sosny kanadyjskiej sosny białej. Sześć lat później bracia Nobel budują w Baku ropociąg o długości 10 km i średnicy 76 mm.

1883

Wprowadzenie w branży rurociągów tzw. liczby Reynoldsa (Re). Osborne Reynolds badał warunki, w których przepływ płynu w rurach przechodzi z przepływu laminarnego do przepływu turbulentnego. W swojej pracy Reynolds opisał eksperyment, demonstrujący zachowanie przepływu wody o różnej prędkości przepływu przy użyciu wtryskanego do środka przepływu czystej wody w większej rurze strumienia zabarwionej wody (**4**). Liczba, o której mowa, jest stosowana w mechanice płynów i pozwala oszacować występujący podczas ruchu płynu stosunek sił bezwładności do sił lepkości. Ma znaczenie jako podstawowe kryterium stateczności ruchu płynów. Nie uznaje się jej za kryterium doskonałe, jednak nie udało się jej jak dotąd zastąpić żadnym innym, bardziej precyzyjnym kryterium. W praktyce wielkość liczby Reynoldsa pozwala na określenie kiedy ruch płynu jest laminarny, a kiedy może pojawić się turbulencja. Pierwotnie Reynolds ustalił wartość liczby krytycznej na 2000. Współcześnie przyjmuje się zazwyczaj wartość 2300. Szczegółowe badania wykazały, że przy zaawansowanych metodach unikania turbulencji udało się utrzymać przepływ metastabilny (laminarny) w rurach nawet dla wartości Re przekraczających 10000. Jednakże najmniejsze zaburzenie prowadzi wówczas do natychmiastowego zerwania przepływu laminarnego.



1. Gliniane rury starożytnego wodociągu na wyspie Naksos; 2. Cornelius Whitehouse; 3. Rurociąg z Bloomfield do Rochester; 4. Ilustracja eksperymentu Reynoldsa

eprasa.pl bcebd4d4f2

1897–1904

Szybki postęp w technice produkcji rur spawanych. W 1897 roku powstaje pierwsza rura o średnicy 30 cali, spawana na zakładkę. Dwa lata później powstaje pierwsza bezszwowa rura o dużej średnicy (20”) i grubości ścianki 5/8”. Kolejnym przełomowym produktem była stalowa rura Lock-Bar w odcinkach o długości ok. 10 metrów. Została ona po raz pierwszy wyprodukowana w 1905 roku w Nowym Jorku. Dwie półokrągłe połówki rur zostały połączone przez wsunięcie krawędzi każdej z nich w dwa podłużne pręty blokujące o kształcie litery H przekroju poprzecznym. Krawędzie połówek rur były strugane i wyrównywane do nieco większej grubości, aby utworzyć łopatkę do zaczepienia. Wnętrze tego typu rury było gładsze niż rury nitowanej. Zdolność przenoszenia została, jak podawał producent, zwiększona w niej o 15–20 proc. Dane z lat 1915–30 wskazują, że łączna długość tego typu rur przekroczyła w krótkim czasie ponad dwukrotnie długość instalacji nitowanych.

1906

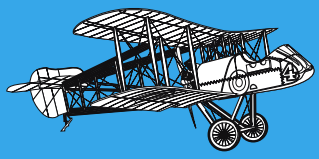
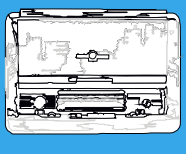
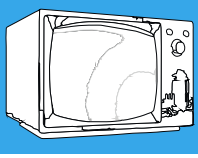
W USA powstaje długi na 755 km rurociąg naftowy z Oklahomy do Teksasu. Coraz dłuższe ropociągi zaczynają oplatać USA i Kanadę. Głównym czynnikiem rozwoju przemysłu budowy rurociągów był wzrost popytu na paliwo wraz z powstaniem i rozwojem przemysłu samochodowego. W latach 20. XX wieku łączna długość wybudowanych rurociągów zbliżała się już do dwustu tysięcy kilometrów. Rurociągi układano wciąż w głównej mierze ręcznie (**5**).

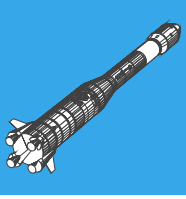
1917–40

Spawanie elektryczne rur miało swoje początki jeszcze na przełomie drugiej i trzeciej dekady XX wieku, ale znaczący postęp nastąpił dopiero w latach 30., kiedy to opracowano urządzenia spawalnicze i topniki. W USA już w 1917 r. powstaje piętnastokilometrowy rurociąg zespawany techniką elektrycznego spawania łukowego. W latach 30. wynaleziono proces łączenia rur za pomocą elektrycznego spawania oporowego prądem stałym lub prądem o niskiej częstotliwości. Zastosowanie spawania do łączenia rur w latach dwudziestych XX wieku umożliwiło budowę szczelnych, wysokociśnieniowych rurociągów o dużej średnicy. Obecnie większość rurociągów wysokociśnieniowych składa się z rur stalowych z połączeniami spawanymi (**6**).

5. Wczesne ręcznie układane rurociągi; 6. Elektryczne lukowe spawanie rurociągu; 7. Operacja Pluto – układanie rur do ropociągu na dnie kanału La Manche rozwijanych z pływającego na morzu bębna; 8. Inspekcja radiograficzna; 9. Wizualizacja jednego z rodzajów urządzenia typu smart pig

eprasa.pl bcebd4d4f2



1939–45

Druga wojna światowa również wymusiła innowacje w technologii rurociągów. Około rok przed jej zakończeniem powstawać zaczął „Pluto” (skrót od nazwy „Pipeline Under The Ocean”, z ang. „rurociąg pod oceanem”). Projekt ten polegał na budowie podmorskich rurociągów naftowych pod kanałem La Manche między Anglią a Francją, aby dostarczyć paliwo z Wielkiej Brytanii do sił alianckich we Francji (**7**). System rurociągów o stosunkowo niewielkiej średnicy (~75 mm) i o łącznej długości 800 km dostarczał 3,5 mln litrów paliwa dziennie.

1944

Wprowadzenie wykres lub diagramu Moody’ego (zwanym także niekiedy diagramem Stantona). Lewis Ferry Moody wykreślił współczynnik tarcia Darcy-Weisbacha w zależności od liczby Reynoldsa Re dla różnych wartości chropowatości względnej ε/D. Diagram ten służy m.in. do przewidywania spadku ciśnienia lub natężenia przepływu w rurze, turbulencji w strefach pomiędzy gładkimi i szorstkimi rurami, określenia regionu niepełnej turbulencji i innych form opisu dynamiki płynów przepływających w rurach i różnych stopniach chropowatości. Odgrywa więc dużą rolę w projektowaniu rurociągów.

1948

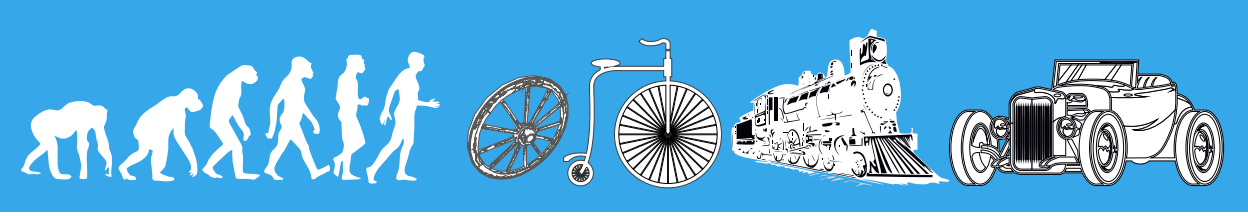
Wprowadzenie do branży rurociągów metod inspekcji radiograficznej (**8**) spoin łączących odcinki. Na ten rok datuje się również wdrożenie spawania łukiem krytym w technice łączenia rur.

lata 50–80. XX wieku

Gdy świat wyszedł z drugiej wojny światowej nastąpił szybki rozwój technik budowy wysokociśnieniowych, długodystansowych, ropociągów i gazociągów. W latach 50. i 60. ubiegłego wieku zbudowano ich tysiące kilometrów. Okres ten cechuje się wdrażaniem wielkiej liczby innowacji, m.in. początkiem stosowania do transportu wody rur ciśnieniowych z żeliwa sferoidalnego i betonu o dużej średnicy, zastosowaniem rur z polichlorku winylu do kanalizacji, wykorzystanie „tłoków” lub tzw. „smart pigs” (**9**), wprowadzanych do wnętrza rurociągu, w celu czyszczenia wnętrza lub wykonywania innych zadań. W tym okresie zainicjowano również „wsadowe” łączenie różnych produktów naftowych we wspólnym rurociągu. Zaczęto też stosować ochronę katodową w celu zmniejszenia korozji i wydłużenia żywotności rurociągu. Potem wprowadzono komputery do sterowania rurociągami oraz stacje mikrofalowe i satelity do komunikacji między centralą a terenem, a także szereg nowych technik mających na celu zapobieganie i wykrywanie wycieków z rurociągów. Ponadto wynaleziono lub wyprodukowano wiele nowych urządzeń ułatwiających budowę rurociągu. Należą do nich duże wysięgniki boczne do układania rur, wielkie i wydajne maszyny do wiercenia pod wzniesieniami rzekami i drogami, rozwiązania umożliwiające zginanie dużych rur w warunkach terenowych, i w końcu rentgenowskie techniki prześwietlania rur i wykrywania np. wad spawalniczych.

Mirosław Usidus

eprasa.pl bcebd4d4f2



Rodzaje rurociągów

I. Rurociągi można podzielić przede wszystkim ze względu na rodzaj przesyłanych mediów. W tej klasyfikacji mamy:

- Rurociągi transportujące ropę, zwane ropociągami.
- Rurociągi transportujące produkty naftowe (produkty rafinowane, takie jak benzyna, nafta, paliwo lotnicze i olej opałowy).
- Różne gatunki ropy naftowej lub różne produkty rafinowane są zwykle transportowane tym samym rurociągiem w różnych partiach. Mieszanie pomiędzy partiami jest niewielkie i może być kontrolowane. Uzyskuje się to poprzez stosowanie dużych partii (długich kolumn tej samej ropy lub produktu) lub umieszczanie pomiędzy partiami nadmuchanej gumowej kuli lub piłki w celu ich oddzielenia. Ropa naftowa i niektóre produkty naftowe przemieszczające się w rurociągach często zawierają niewielką ilość dodatków zmniejszających korozję wewnętrzną rur i redukujących opory, najczęściej polimerów.
- Rurociągi transportujące gaz, zwane gazociągami.
- Rurociągi wodne zwane wodociągami.
- Rurociągi kanalizacyjne.
- Ścieki zawierają zwykle 98 procent wody i 2 procent substancji stałych. Ścieki transportowane rurociągami (kanalizacją) są zwykle nieco korozyjne, ale znajdują się pod niskim ciśnieniem. W zależności od ciśnienia w rurze i innych warunków, rury kanalizacyjne są wykonane z betonu, PVC, żeliwa lub gliny. PVC jest szczególnie popularne w przypadku rozmiarów mniejszych niż 12 cali (30 centymetrów) średnicy. Kanały burzowe o dużych średnicach często wykorzystują faliste rury stalowe.
- Rurociągi parowe.
- Rurociągi powietrzne.
- Rurociągi do transportu innych płynów, nawozów sztucznych i roztworów chemicznych, mieszanek pyłowo-powietrznych itp.

II. Ze względu na położenie rurociągu w stosunku do terenu wyróżniamy:

- rurociągi podziemne,
- rurociągi zagłębione, gdy rurociąg leży poniżej poziomu terenu, ale nie jest zasypany
- rurociągi naziemne,

- Rurociągi podmorskie.
- Do budowy rurociągu podmorskiego wykorzystuje się zwykle barkę, na której spawane są odcinki rur i łączone z końcem rury lądowej. W miarę spawania kolejnych odcinków do końca rury, barka przemieszcza się, a ukończona część rury jest opuszczana do morza za barką. Na głębokich morzach, gdzie występują duże fale, do układania rur używa się większych statków zamiast barek.

III. Inne rodzaje rurociągów – przykłady:

- Rurociągi pneumatyczne – transportują cząstki stałe wykorzystując powietrze jako medium nośne. Ze względu na duże zużycie energii oraz ścieralność rur i materiałów, rurociągi pneumatyczne są zwykle stosowane na dystansach nie większych niż kilkaset metrów. Są stosowane na całym świecie w obsłudze materiałów sypkich, z powodzeniem transportując setki różnych ładunków. Typowe zastosowania to ładowanie zboża z silosów lub elewatorów zbożowych do ciężarówek lub pociągów, transport odpadów ze stacji zbiorczych do zakładów przetwórczych lub z zakładów przetwórczych do miejsc utylizacji, transport cementu lub piasku na place budowy oraz transport węgla z zasobników do kotłów w elektrowni.
- Rurociągi kapsułowe transportują ładunek w kapsułach napędzanych przez płyn przemieszczający się przez rurociąg. Gdy ośrodkiem jest powietrze lub inny gaz, technologia ta nazywana jest pneumatycznym rurociągiem kapsułowym (PCP), a gdy zastosowana jest woda lub inna ciecz – hydraulicznym rurociągiem kapsułowym (HCP). PCP jest używany od XIX wieku do transportu poczty, drukowanych wiadomości telegraficznych, części maszyn, książek, próbek krwi i wielu innych rzeczy. ■

M.U.

eprasa.pl bcebd4d4f2

Bang & Olufsen BEOLAB 90

Kierunek ma znaczenie

Beolab 90 nie jest „absolutną nowością", jednak po kilku latach od swojego pojawienia się pozostaje nie tylko referencyjną konstrukcją firmy Bang & Olufsen; to również jeden z najbardziej zaawansowanych projektów w skali ogólnoświatowej, pod pewnymi względami unikalny i niedościgniony. Został dokładnie i obszernie opisany w teście zamieszczonym w AUDIO 1/2023, z którego wycisnęliśmy esencję specjalnie dla MT.

Nazywanie Beolabów 90 „zespołami głośnikowymi", „głośnikami" czy „kolumnami", nawet z dopiskiem „aktywnymi", nie oddaje ich skomplikowanej konstrukcji i funkcjonowania. Nie tylko z sferze akustycznej, ale i elektronicznej.

Zawierają one nie tylko końcówki mocy, ale i też przetworniki C/A i A/C, wreszcie zaawansowany procesor sterujący pracą w różnych trybach dźwiękowych, profilujący charakterystykę wedle zamierzeń użytkownika i realizujący korekcję akustyki pomieszczenia.

eprasa.pl bcebd4d4f2

Sygnał dostarczmy przewodowo, analogowo lub cyfrowo, ze źródeł zewnętrznych (a te mogą już strumieniować muzykę bezprzewodowo). W sposób często spotykany w konstrukcjach aktywnych, jedna kolumna („Primary") w parze Beolabów 90 pełni rolę „centrali" zbierającej sygnały ze źródeł, dokonując na nich różnych operacji, aż do przygotowania ich do wysłania do końcówek mocy; końcówki mocy są już rozdzielone między obydwie kolumny – każda ma swój komplet, oczywiście taki sam, związany z identycznością układów głośnikowych po obydwu stronach, w każdej jest też końcowa sekcja cyfrowa wraz z głośnikami.

Ponieważ sygnał na pewnym etapie jest obowiązkowo obrabiany w cyfrowym DSP (możemy to nazwać cyfrową zwrotnicą, ale zakres działania jest tutaj znacznie szerszy niż tylko rozdział sygnału między poszczególne „drogi" – sekcje głośników), więc wszystkie sygnały analogowe muszą najpierw zostać zamienione na postać cyfrową.

Filtrowaniem sygnałów, rozdziałem pasma na poszczególne sekcje głośnikowe, korekcją, obsługą wszystkich trybów brzmieniowych zajmują się potężne procesory sygnałowe.

W sekcjach wysokotonowej oraz średniotonowej pracuje w sumie (w jednej kolumnie) czternaście końcówek mocy o mocy znamionowej 300 W każda, a w sekcji niskotonowej – cztery po 1000 W.

Ze względu na zaawansowane działanie w sferze akustycznej, dodano nowoczesne sterowanie – za pomocą firmowych aplikacji, ewentualnie przeglądarki internetowej.

Regulacje Beolaba 90 zapewniają oczywiste korzyści dopasowania do obiektywnych warunków (pomieszczenia i ustawienia), jak też do subiektywnego gustu. Warto też wspomnieć, że rozszerzona instrukcja obsługi, czyli dokument noszący tytuł „Technical Sound Guide", jest nie tylko kompletnym przewodnikiem po funkcjach Beolaba 90, ale też objaśnieniem wielu problemów akustycznych, którym naprzeciw wychodzi właśnie działanie tych kolumn. Warunki w pomieszczeniach, sposób ustawienia kolumn i obszar, który najogólniej określa się jako miejsce odsłuchowe, są bardzo zróżnicowane. Poważne podjęcie wyzwania, aby kolumny uczynić maksymalnie uniwersalnymi, a nie tylko grającymi pięknie w ściśle określonej sytuacji, musiały uruchomić specjalne rozwiązania, w które trzeba też wtajemniczyć właściciela.

Poważni konstruktorzy biorą pod uwagę różne charakterystyki i parametry, których opanowanie (ustalenie i zinterpretowanie) pomaga zbliżyć się do obiektywnie najlepszego brzmienia. Interesują się nie tylko charakterystyką przetwarzania na osi głównej zespołu głośnikowego, ale też pod innymi kątami, biorąc pod uwagę zarówno różne miejsca odsłuchu, różne ustawienie kolumn, jak też odbicia, które w niewytłumionym przecież pomieszczeniu będą „masowo" docierać do słuchacza. Otwiera to dyskusję co do optymalnych charakterystyk kierunkowych (rozpraszania). Jedni optują za promieniowaniem skupionym w pobliżu osi głównej, co jednocześnie ogranicza pole dobrego odsłuchu i zmniejsza w nim udział odbić (co można uznawać za korzystne, albo nie…). Inni głosują za szerokim, nawet dookólnym rozpraszaniem z odwrotnymi skutkami. Większość całkiem rozsądnie szuka kompromisu, nie idealizując żadnej sytuacji ani też nie oczekując, że większość współczesnych użytkowników, nawet kupujących wysokiej klasy sprzęt, zamieni salon w profesjonalnie przygotowane pomieszczenie odsłuchowe, pełne ustrojów rozpraszających i wytłumiających. Ten kompromis – czyli umiarkowane rozpraszanie – też powinien być starannie dopracowany, aby charakterystyki kierunkowe wraz ze wzrostem częstotliwości zmieniały się stopniowo, bez gwałtownych osłabień i wzmocnień różnych częstotliwości (które pod odbiciach byłyby odczuwalne w miejscu odsłuchowym, nawet jeżeli charakterystyka na osi głównej byłaby liniowa).

Celem konstruktorów Beolaba 90 było przygotowanie charakterystyk odpowiadających własnym badaniom a przede wszystkim… tym razem nie jednej charakterystyki, ale kilku, dopasowanych do skrajnie różnych warunków akustycznych, sposobów słuchania i upodobań. I pozostawienie wyboru samemu użytkownikowi.

Głośniki średnio i wysokotonowe rozmieszczono na pięciu ściankach, kierując ich osie główne w pięciu kierunkach. Służy to zarówno uzyskaniu szerokiego rozpraszania w trybie omni, jak i zmianie głównej osi w trybie Wide.

eprasa.pl bcebd4d4f2

Współczesne pomieszczenia, w których ustawiamy sprzęt audio-wideo, są czasami duże, jednak w ślad za tym wcale nie idzie poprawa warunków odsłuchowych – większość powierzchni pozostaje niewytłumiona.

Sytuacja jest oczywiście zupełnie inna w pomieszczeniach przygotowanych specjalnie pod tym kątem, jednak zwykle są to kina domowe w największych domach i apartamentach. Nawet zamożni klienci, zainteresowani zakupem sprzętu najwyższej klasy, zwykle nie inwestują w ściśle „wyspecjalizowane" pokoje odsłuchowe, ale ustawiają go w głównym salonie, pełniącym różne funkcje. Zdając sobie sprawę, że również sprzęt B&O pracuje najczęściej w takich warunkach, przygotowano kolumny, których sposób działanie ma rekompensować – przynajmniej w pewnym stopniu – akustyczne niedoskonałości pomieszczenia.

Charakterystyki kierunkowe mogą być regulowane (producent nazywa to beam width control) i ustalone w trzech trybach: narrow, wide i omni.

Siedem 12-cm średniotonowych i siedem 25-mm kopułek wysokotonowych podzielonych jest na frontowe trójki i cztery pary skierowane w inne strony.

W trybie wide (szerokim) faktyczne promieniowanie nie jest nadzwyczajnie szerokie, ale bliskie typowemu dla większości konwencjonalnych zespołów głośnikowych (wyłączamy więc z tego dipole, bipole, omnipole i część tubowych o najwęższym rozpraszaniu). Dodatkową opcją w trybie wide jest zmiana kierunku najlepszego (najsilniejszego) promieniowania (beam direction control). Jeżeli użytkownik usiadł z boku i chciałby aby właśnie tam docierał najlepszy dźwięku, czyli chciałby tam skierować osie główne… wcale nie musi przestawiać kolumn, bowiem może „wyregulować" oś główną – oś najlepszego promieniowania – w pięciu kierunkach! Standardowo na wprost, w lewo, w prawo (ok. 80° względem „osi frontowej"), do tyłu w lewo i do tyłu w prawo (ok. 120° względem „osi frontowej"). Charakterystyki na różnie ustawionych osiach głównych nie są dokładnie takie same, jednak pokrywają się one z „lokalnymi" osiami głównymi poszczególnych sekcji średnio-wysokotonowych, więc działanie systemu może być pod tym względem całkiem skuteczne. A co z różnicą natężeń i opóźnień? Też mogą zostać skorygowane (w oparciu o pomiar z wykorzystaniem mikrofonu, a różne ustawienie zapisane w presetach). Tryb wide jest teoretycznie optymalny w warunkach pomieszczenia dobrze wytłumionego i rozpraszającego, jednak w większości salonów spowoduje zbyt dużo odbić docierających do miejsca odsłuchowego, stąd dla audiofila najkorzystniejszy jest tryb narrow (wąski), skupiający

W sekcji niskotonowej pracują cztery głośniki niskotonowe, ustawione w różnych kierunkach (czwartego nie widać na zdjęciu, bo znajduje się z tyłu). Największy i najważniejszy jest umieszczony z przodu, nieco niżej od trzech pozostałych.

promieniowaną wiązkę w pobliżu osi głównej zespołu, z założenia ustawionej w kierunku słuchacza (siedzącego „prawidłowo", przed kolumnami, w jednakowej od nich odległości). A jeżeli chcemy, żeby dźwięk docierał wszędzie, bezpośrednio lub po odbiciach, gdy w ogóle nie zależy nam na precyzyjnej stereofonii, lecz na „wypełnieniu" pomieszczenia muzyką, z powodów już zresztą przedstawionych (muzyczne tło, goście, impreza), włączamy tryb „omni", czyli dookólny, w którym działają wszystkie przetworniki, siejąc na wszystkie strony… To wydaje się dość proste, kolumny z głośnikami ustawionymi w różne strony znane są od dawna, jednak nie zdobyły popularności, bowiem takie konfiguracje powodują rozpraszanie szerokie, ale „chaotyczne", mogą pogarszać też charakterystykę na osi głównej – na skutek przesunięć fazowych między falami dobiegającymi do miejsca odsłuchowego od przetworników pracujących w tym samym zakresie, a znajdujących się w różnych odległościach. Jednak uruchomienie trybu „omni" nie

eprasa.pl bcebd4d4f2

jest jedynym powodem takiego ustawienia głośników; wiemy już, że służy ono również zmianie kierunku osi głównej (w trybie wide).

Najciekawsza konfiguracja służy promieniowaniu… najmniej rozpraszającemu, czyli narrow. Nie udałoby się go uzyskać prostym zestawem jednego przetwornika średniotonowego i jednego wysokotonowego, bowiem rozpraszałby on… zbyt szeroko.

W trybie narrow kluczowa jest współpraca frontowych „trójek" – ustawionych w „trójkąty" przetworników średniotonowych i wysokotonowych. Niezależnie do konieczności zainstalowania większej liczby przetworników, tutaj również możliwe jest rozwiązanie w sumie dość proste, a już mające właściwości „zawężające". Nawet podłączając wszystkie przetworniki (określonej sekcji, średniotonowej i wysokotonowej) przez takim sam filtr, w ogóle nie różnicując ich charakterystyk amplitudowych i fazowych, tylko z powodu takiej geometrii ich ustawienia nastąpi zawężanie promieniowania; wyłącznie na osi głównej, gdzie odległości od wszystkich trzech przetworników każdej sekcji do miejsca odsłuchowego są takie same, zachodzi między ich promieniowaniem pełna zgodność fazowa, w rezultacie poziom ciśnienia jest najwyższy; nawet niewielki ruch słuchacza w dowolną stronę powoduje zaburzenie. Taka konfiguracja była tutaj tylko punktem wyjścia i dodano do niej działanie specjalnych filtrów, różnicujących charakterystyki amplitudowe i fazowe poszczególnych przetworników sekcji.

Oprócz zmian charakterystyk kierunkowych, w każdym trybie można modelować charakterystykę przetwarzania, i to na wiele sposobów.

Zadanie to realizują filtry cyfrowe, zajmujące się też kształtowaniem charakterystyk „standardowych", ale i tutaj w grę wchodzą specjalne zabiegi, korekty rezonansów widocznych nie tylko na „statycznych" charakterystykach przetwarzania, ale też ujawniających się w osi czasu (na tzw. charakterystykach wodospadowych). System jest „czujny" i pilnuje, aby zbyt mocny sygnał nie przeciążył systemu, zwłaszcza głośników w zakresie niskich częstotliwości.

Deklarowane pasmo to 25 Hz – 28 kHz (±1 dB) i 12 Hz – 43 kHz przy spadkach 10 dB. System ABL działa tylko poniżej 20 Hz (wg informacji producenta), a więc w 99,99 procentach sytuacji nie będzie to w ogóle słyszalne, natomiast w ekstremalnych akcjach (sygnały subsoniczne przy bardzo wysokich poziomach wysterowania) uratuje głośniki przed uszkodzeniem.

Producent deklaruje też, że monitorowana jest temperatura kluczowych miejsc systemu – układów magnetycznych, końcówek mocy, procesora DSP, zasilacza, i w razie przekroczenia dopuszczalnych limitów, warunki pracy są „optymalizowane", aby doprowadzić do spadku temperatury.

Sekcja niskotonowa prezentuje się nadzwyczajnie i nietypowo nie tylko pod względem arsenału zastosowanych głośników, ale też ich konfiguracji. Cztery głośniki są skierowane w różne strony. W tym przypadku nie służy to jednak rozszerzeniu promieniowania, które i z jednego głośnika niskotonowego jest dostatecznie szerokie (wynika z długości fal niskich częstotliwości), ale… wręcz przeciwnie – zmniejszeniu energii biegnącej w innych kierunkach niż do słuchacza, dla zmniejszenia udziału odbić i fal stojących w pomieszczeniu.

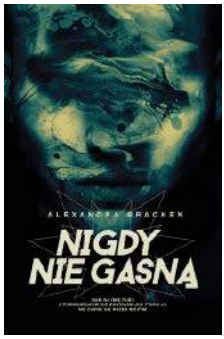
Jest to możliwe przy odpowiednim skoordynowaniu odległości między głośnikami i ich indywidualnych charakterystyk amplitudowych i fazowych; może to spowodować różne przesunięcia i ostatecznie różne ciśnienia na różnych kierunkach.

W Internecie https://www.tonmeister.ca/wordpress/2015/10/06/beolab-90-behind-the-scenes/ można poznać całą historię powstania Beolaba 90 i prześledzić wszystkie zmiany, począwszy od pierwszej przymiarki, poprzez kolejne prototypy, aż po projekt finalny. ■

Andrzej Kisiel

Nigdy nie gasną. Mroczne umysły. Tom 2
Alexandra Bracken
Wydawnictwo Jaguar, liczba stron: 480, cena z okładki: 54,90 zł

Ruby posiada umiejętności, przez które niemal straciła życie. Musi używać ich rozważnie, prowadząc niebezpieczną misję, mającą na celu obalenie skorumpowanego rządu i włamanie się do umysłów wrogów. Inne dzieciaki z Ligi Dzieci nazywają Ruby „Liderem", ale ona wie, kim naprawdę jest: potworem.
Kiedy Ruby zostaje powierzony sekret, musi rozpocząć swoją najniebezpieczniejszą misję: wydostanie się z Ligi Dzieci. Kluczowe informacje o chorobie, która zmieniła Ruby i inne dzieci w przerażających i znienawidzonych wyrzutków, przetrwały każdą próbę jej zniszczenia. Ale cała prawda jest teraz w rękach Liama. Ruby wyrusza, by odnaleźć Liama. Jest rozdarta między dawnymi przyjaciółmi a obietnicą, którą złożyła, by służyć Lidze. Ruby zrobi wszystko, aby ochronić ludzi, których kocha. Ale co, jeśli wygranie tej bitwy oznacza jednocześnie zatracenie siebie?



eprasa.pl bcebd4d4f2

*** Pisownia oryginalna ***

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

Młotki elektromagnetyczne

Dążenie do stworzenia prostych przyrządów elektromagnetycznych w celu zastąpienia do licznych celów używanych młotów i młotków datuje się od najdawniejszych lat rozwoju elektrotechniki. Zagadnieniem tem zajmowali się bardzo liczni wynalazcy, czego dowodem jest niezwykle duża ilość patentów, wydanych na najrozmaitsze pomysły i konstrukcje młotków elektromagnetycznych. Młoty i młotki, używane w technice, dają się podzielić na trzy odrębne kategorje: a) młotki ręczne, używane w roli przecinaków i nitowników; b) młoty wiertnicze, stosowane w górnictwie i wreszcie c) wielkie młoty kuźniowe. Skonstruowanie młotka elektromagnetycznego pierwszej kategorji nasuwa bodaj że największe trudności, gdyż taki młotek powinien nieodzownie posiadać mały ciężar; zwykły nitownik pneumatyczny waży zaledwie 5 kg. przy mocy uderzenia 100 – 150 W; powietrze zgęszczone jest w tym względzie o wiele dogodniejsze od prądu elektrycznego, zawiera bowiem samo w sobie energję mechaniczną w stanie niejako gotowym do bezpośredniego użytku, podczas gdy energję prądu elektrycznego należy jeszcze odpowiednio przetworzyć; przetwarzaniu energji towarzyszą zawsze pewne straty cieplne, co znów zmusza do konstruowania mechanizmu o jaknajwiększej sprawności w celu usunięcia nadmiernego wzrostu temperatury. Zagadnienie to jednak można uważać poniekąd za rozwiązane pomyślnie: przecinak elektromagnetyczny (...) wykonany w firmie Dr. Max Levy (Berlin) przy ciężarze 6 kg. daje moc uderzenia około 75 W: widać stąd, że przecinak pneumatyczny jest bądź co bądź dogodniejszy, to też jedynie w razie ostateczności gdy brak zgęszczonego powietrza można go zastępować przyrządem elektromagnetycznym. Elektromagnetyczne młoty wiertnicze posiadają tę samą wadę zasadniczą: przy równym ciężarze dają o wiele mniejszą moc uderzenia, to też w praktyce niemal wyłącznie są w górnictwie stosowane mechanizmy pneumatyczne. Bezpośredni napęd elektromagnetyczny wielkich młotów kuźniowych dotychczas posiada zdaniem autora pewne braki: zagadnieniem tem zajmuje się B. Trombeta w Journal of the A. I. E . E . (Vol. 41, 1922 r., p. 289), proponując zastosować do napędu nienową zresztą zasadę, którą w swoim czasie jedna z firm belgijskich zamierzała zużytkować do napędu kolejowego.

1 lutego 1923

Prostowniki rtęciowe na kolejach

Kolej elektryczna Bern, Muri i Worb w Szwajcarji zastosowała ostatnio w swojej stacji przetwornicznej prostowniki rtęciowe dla zamiany prądu trójfazowego 15000 V na stałych 650 V. Zainstalowana moc wynosi 225 kW. Koszty nakładowe były wyższe, aniżeli przy zastosowaniu przetwornic jednotwornikowych. Miarodajnym był jednak wzgląd na większą wydajność prostowników rtęciowych, która wynosi: 94,5% przy pełnem obciążeniu i 93,7% przy jednej czwartej obciążenia. Instalacja została zbudowana przez B. B. C.

1 lutego 1923

Program rozszerzenia urządzeń telefonicznych we Francji

W projekcie przewidziana jest przedewszystkiem budowa kabli międzymiastowych na linjach, łączących Paryż z głównemi miastami prowincji. Dzięki cewkom Pupina oraz amplifikatorom lampowym kable mogą z powodzeniem zastąpić linje napowietrzne, a na linjach przeciążonych jest to jedyny sposób, który najlepiej rozwiązuje powstałe z tego powodu trudności. Pierwsze objęte programem kable, to: kabel z Paryża do Strasburga, zapewniający komunikację z Alzacją i Lotaryngją oraz Europą Centralną; z Paryża do Lyonu i Marsylji, łączący Francję ze Szwajcarią i Włochami: z Paryża do Lille – Roubaix – Rourwing obsługujący Francję północną i Belgję; z Paryża do Rouen, Havru: z Paryża do Boulogne i Londynu, służący łącznikiem między Anglją i Europą centralną i południową: z Paryża do Bordeaux; z Paryża do le Mans i Nantes. W programie tym zwraca uwagę fakt, że rządowi francuskiemu najwidoczniej chodzi nie tylko o połączenie z Państwami ościennemi lecz i sąsiadami. Jednocześnie z tem program nie zaniedbuje też i linji peryferycznych; projektowana jest tam budowa całego szeregu linji napowietrznych. W zakresie sieci miejskich projektuje się przedewszystkiem przejście do określonych i uznanych za najlepsze typów aparatów telefonicznych, co w konsekwencji powinno doprowadzić do zmniejszenia przekroju przewodów, powiększenia sprawności urządzeń miastowych i międzymiastowych. W zakresie urządzeń stacji centralnych jest zamiar przejść w miastach, liczących 1000 abonentów, od stacji obsługiwanych przez telefonistki, do stacji automatycznych. Stacje automatyczne są uznane za najbardziej ekonomiczne i najlepiej odpowiadające swojemu celowi. Do tej pory Francja posiada stacje automatyczne w Nicei od roku 1913 i w Orleanie od roku 1921, nie licząc instalacji prywatnych. Teraz przewiduje się budowa takich stacji w Bordeaux (termin przewidywany 1924 r.), w Nantes (t. przew. 1925 r.), w Marsylji (t. przew. 1925 r.), w Hawrze (t. przew. 1925 r.), w Lyonie (t. przew. 1925 r.), w Rouen (t. przew. 1926 r.), w Reims (t. przew. 1926 r.), w Montepollier (t. przew. 1926 r.). Przebudowa stacji w Paryżu ma się rozpocząć w 1924 r., a ukończyć 1933 lub 1934 r. Stacje automatyczne znajdą prawdopodobnie w przyszłości zastosowanie nie tylko w większych miastach, ale i w małych miasteczkach prowincjonalnych. Tutaj odgrywać będą już rolę nie względy ekonomiczne, ale konieczność zapewnienia ciągłej obsługi nawet tam, gdzie ruch jest bardzo słaby i niepodobna więzić przez całą dobę pracowników przy centralach. Program robót telefonicznych, przedstawiony parlamentowi francuskiemu, obejmuje: 1) budowę 435 000 km. sieci międzymiastowej i międzynarodowej, 2) instalacje central automatycznych o całkowitej pojemności 430 000 abonentów.

15 lutego 1923

PRZEGLĄD TECHNICZNY

Mikołaj Kopernik, ur. 19 lutego 1473 r. w Toruniu

450 lat minęło 19-go b. m. od dnia urodzin największego z uczonych Polskich, genjalnego astronoma i matematyka, medyka i teologa – Mikołaja Kopernika. Niepospolity umysł uczonego zgłębił wszystkie niemal współczesne dziedziny wiedzy podczas wieloletnich studjów, prowadzonych w Krakowie (matematyka, astronomja, teologja, medycyna), Bolonji (matematyka i prawo), Padwie (medycyna), Ferrarze (teologja). To też wszechstronny genjusz jego, czyniąc go ojcem astronomii współczesnej, na każdem innem polu pozostawił też po sobie cenne prace. Obchodzony obecnie jubileusz przyczynił się do przeprowadzenia nowszych badań naukowych nad jego życiem i pracą i wzbogacił literaturę naszą o nim wieloma rozprawami, dotyczącemi jego działalności i jej znaczenia. (...)

20 lutego 1923

eprasa.pl bcebd4d4f2

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 bcebd4d4f2