

młody technik

Ciekawi świata są zawsze młodzi

1

styczeń 2011

cena 9 zł 90 gr
(w tym 7% VAT)

ISSN 0462-9760
Indeks 365408

plus:
e-suplement
www.mt.com.pl

Foto
Co to?

str. 9

znajdź nas na skróty:



MATEMATYKA sportowe dylematy
FIZYKA promieniowanie Czerenkowa
CHEMIA pierścienie Lieseganga

NA WARSZTACIE
elektrownie wiatrowe
modelarskie serw



9 770462 976014

01

● Miesięcznik „Młody Technik”
(12 numerów w roku)
wydawany
przez Wydawnictwo AVT

● Adres wydawnictwa:
03-197 Warszawa, ul. Leszczyńska 11,
tel.: 022 257 84 99,
faks: 022 257 84 00,
e-mail:
avt@avt.pl
http://www.avt.pl

● Dyrektor wydawnictwa AVT:
Wiesław Marciniak

● Kontakt do Redakcji:
tel.: 022 257 84 10,
e-mail:
mt@mt.com.pl
http://www.mt.com.pl

● Redaktor Naczelny:
Adam Dębowski
e-mail:
adam.debowski@mt.com.pl

● Sekretarz Redakcji:
Wisława Karolewska
e-mail:
redakcja@mt.com.pl

● Redaktor:
Monika Witan
e-mail:
monika.witan@mt.com.pl

● Dział Reklam:
Ewa Owczarek
tel.: 022 257 84 87
faks: 022 257 84 32
e-mail:
reklama@mt.com.pl

● Dział Prenumeraty:
tel.: 022 257 84 22
faks: 022 257 84 00
e-mail:
prenumerata@avt.pl

● Stale współpracują:
Stanisław Bajlik,
Jan Boratynski,
Jerzy I. Chmielewski,
Paweł Dejnak,
Alvar Hansen,
Piotr Kawalerowicz,
Juliusz Konczalski,
Adam Łowicki,
Magdalena Michalska,
Sergiusz Mitin,
Krzysztof Orlński,
Zdzisław Podbielski,
Stefan Sękowski,
Tomasz Sowiński,
Michał Stepien,
Michał Szurek,
Bronisława Średniawa,
Kazimierz Topór,
Marek Utkin.

● Rysunki:
Piotr Kanarek,
Adam Łowicki,
Tomasz Paleczny,
Jacek Wardęcki.

● Skład:
Jacek Wardęcki
e-mail:
dtp@mt.com.pl

● Konsultacja graficzna:
Małgorzata Jabłońska

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

● Druk:
gallery one 70g

Muszę się do czegoś przyznać. Nigdy nie lubiłem płyt CD. Z wzajemnością. Spośród wszystkich technologii przechowywania danych właśnie CD i DVD zawodziły mnie najczęściej. Od samego swojego początku poliwęglanowe płytki sprawiają problemy. Gdy na potrzeby PC opracowano technologię wielokrotnego zapisu, horrendalnie drogie nośniki odczytywały się w rzadko których napędach, z powodu nie do końca ujednoliconych standardów. Jak technologia już okrzepła i staniała, okazało się że zapisane nośniki wcale nie są tak trwałe, jak przypuszczaliśmy. Trudno uznać za naprawdę cyfrową i niezawodną technikę zapisu, wymagającą polerowania „o kolano” płytki przed odczytem. Również sam algorytm zapisu jest zaskakujący, bo przewiduje z góry, że część danych może zostać zamazana i musi być odtworzona przez napęd z „nadmiarowo” zapisanych danych w rozbudowanym systemie sum kontrolnych. To dlatego mocno porysowane płyty czasem jednak się odczytują. Dziwne to wszystko i bardzo różne od typowo komputerowego 0 lub 1 – działa lub nie działa. Czasem działa, czasem nie, czasem powoli, czasem szybko, nie za każdym razem i tylko na komputerze sąsiada.

Z ULGĄ I DUMĄ PREZENTUJEMY...

Na rynku wydawniczym płyty przyjęły się bardzo dobrze. Możliwość dodawania do pisma treści cyfrowych jest kusząca. Na dodatek czytelnicy polubili gadżety dodawane do czasopism.

W przypadku MT przez 5 lat płyta była nieodzownym dodatkiem do wydania papierowego. Przeważał na niej dział noszący wszystko mówiącą nazwę e-suplement. Czas jednak idzie naprzód i chcemy się zmieniać. Zgodnie zresztą z Waszymi sugestiami pojawiającymi się od jakiegoś czasu: „Skoro na potrzeby płytki Młodego Technika wykorzystujecie technologie internetowe, dlaczego po prostu nie zamieścicie e-suplementu w sieci WWW?”. No właśnie, dlaczego nie?

Rozwiązanie to ma wiele zalet. Czytelnicy upominający się o kompatybilność z Linuxem i Mac’iem, będą zadowoleni. Umożliwimy komentowanie zamieszczonych materiałów. Wszystkie będą dostępne w jednym miejscu bez poszukiwania

zeszłorocznej porysowanej płytki. I jeszcze jedno – tak przy okazji – powstanie nowa strona MT. Brzmi obiecująco? Tak właśnie zrobiliśmy!

Zapraszamy Was pod adres www.mt.com.pl. W poszukiwaniu filmów i materiałów uzupełniających, możecie udać się od razu do www.mt.com.pl/e-suplement, ale polecamy też resztę naszego odświeżonego serwisu.

A płyty zostawmy sobie jako podstawki pod kubki z kawą lub jako amulet przeciwko fotoradarom.

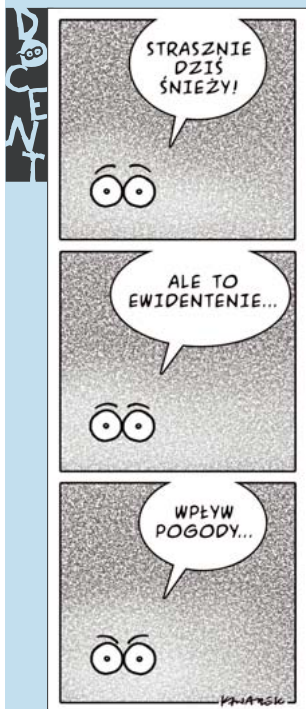
Adam Dębowski
Redaktor Naczelny

UWAGA SZKOŁY, NAUCZYCIELE I UCZNIOWIE!

Miesięcznik Młody Technik jest dostępny dla szkół podstawowych, gimnazjalnych i średnich w prenumeracie sponsorowanej przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. W roku 2011 szkoły opłacają 40% kosztów prenumeraty Młodego Technika.

Dzięki tej prenumeracie Młody Technik trafia prawie do każdej biblioteki szkolnej, co oznacza, że jest czytany przez kilkadziesiąt tysięcy uczniów szkół ponadpodstawowych i podstawowych. Specjalnie dla naszych młodych Czytelników – uczniów tych szkół – stosujemy dwa ułatwienia:

- w poszczególnych artykułach zamieszczamy leksykon trudniejszych pojęć
- oznaczamy stopień trudności artykułu, przy czym jeden punkt oznacza, że artykuł powinni zrozumieć uczniowie szkół podstawowych, dwa punkty odpowiadają poziomowi uczniów gimnazjum, trzy punkty – poziom szkoły średniej.



16

Żupy Krakowskie

Szyby najstarsze („Sutoris”, „Gazaris”) były konstrukcją drewnianą. Sól wydobywał spod ziemi rodzaj kołowrotu zwanego „haspłem”. Tworzył go poziomy wał z dwoma skrzyżowanymi drążkami. Transport pionowy odbywał się za pomocą lin o kilkucentymetrowej średnicy. Drażono też chodniki (tzw. „piece”), którymi średniowieczni fachowcy docierali do większych brył, czyli „działów”.



Turbina parowa Parsonsa

22

Charles Algernon Parsons nigdy nie uczęszczał do szkoły, miał prywatnego nauczyciela. Studia matematyki w Cambridge ukończył w 1877 roku, w gronie najlepszych studentów. Pragnąc poświęcić się sztuce inżynierskiej, następną 4 lata spędził na praktyce w przemyśle. Wolne chwile spędzał na kajakach i jachtach, więc nic w tym dziwnego, że myślał o turbinie, od razu pomyślał o użyciu jej jako silnika łodzi.



34

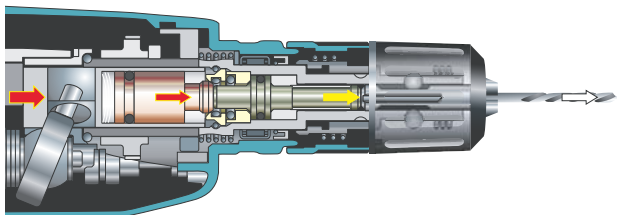
Spełniony sen Leonarda

Kiedy Leonardo da Vinci w XV wieku naszkicował projekt maszyny latającej dzięki poruszającym się skrzydłom (ornitoptera), zapewne nie przypuszczał, że na spełnienie jego wizji potrzeba będzie prawie 600 lat. Studenci inżynierii z Kanady ogłosili, że unieśli w powietrze i przeprowadzili próbny lot maszyny, unoszącej się dzięki skrzydłom napędzanym ruchami rąk i nóg pilota.



Wiertarka udarowa

40



Postęp nastąpił wraz z wprowadzeniem układów pneumatycznego uderzenia, zastosowanych najpierw w elektrycznych młotach. Silnik poprzez przekładnię zębatą napędza krzywkę, która kolejno napędza tzw. tłok uderzeniowy. Ten zaś wytwarza pneumatyczną poduszkę, która działa na tzw. „tłok latający”, a ten uderza w trzpień bezpośrednio dotykający narzędzia – w młocie – dłuto. Częstotliwość pracy takiego młota dziś sięga 2840 uderzeń na minutę, co odpowiada w przybliżeniu dźwiękowi E w oktawie kontra.

T
E
C
H
N
I
K
A

- 10 – Miniatury
- 16 – Żupy Krakowskie **hit!**
- 20 – Poznajemy samochody Mazda 3 MPS
- 22 – Turbina parowa Parsonsa
- 28 – Elastyczna elektronika
- 30 – Parada tworzyw sztucznych Polialkeny
- 33 – PPM Łódki na końcu świata
- 34 – Spełniony sen Leonarda
- 37 – T3
- 40 – Jak to działa? Wiertarka udarowa
- 42 – No Fiction Podwójna zdrada hakera

S
Z
K
O
Ł
A

- 50 – Odkryj historię wynalazków Sterowiec
- 58 – MT studiuje Architektura krajobrazu
- 60 – Astronomia Promieniowanie kosmiczne
- 62 – Fizyka Promieniowanie Czerenkowa
- 65 – Matematyka Parada wojskowa, zawody żużlowe, lyżwiarstwo szybkie
- 68 – Chemia Pierścienie Lieseganga – fascynujące twory
- 72 – Klub Wynalazców

H
O
B
B
Y

- 76 – Na warsztacie Minielektronia wiatrowa
- 60 – Na warsztacie Modelarskie serwa do zadań nietypowych
- 70 – Modelarstwo HMMWV

R
U
B
R
Y
K
I

- 8 – Listy
- 9 – Foto Co to?
- 36 – Czy wiesz, że...
- 57 – Wehikuł czasu
- 90 – Co czytać, co instalować?
- 91 – Ważne imprezy
- 92 – Strefa łamania głowy
- 94 – Active Reader
- 96 – Prenumerata
- 98 – Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
- 99 – Sędziwy Technik



60-LETNI ROBOT ZROBIONY Z BOMBOWCA NADAL DZIAŁA

Anglik Tony Sale, oficer Royal Air Force, zbudował w 1950 roku „George’a”, czyli chodzącego robota o wysokości 1,8

i ruszała rękami, głową oraz szczęką, udając, że mówi. Karoseria robota pochodzi ze szczątków bombowca Wellington,

który rozbił się nieopodal bazy RAF w Debden w hrabstwie Essex. Aluminium i duraluminium wytrzymały ponad pół wieku.

George został umieszczony w garażu, ponieważ technologia ówczesnych lat nie wystarczała,

by zrobić z niego inteligentnego robota. Sale wpadł jednak niedawno na pomysł, by ogrzać swoje dzieło po 45 latach przechowywania w garażu. Zdziwił się i bardzo ucieszył, gdy zasilony dwoma akumulatorami litowymi „George” zaczął chodzić!

Reanimacja „George’a” przekonała jego tatę, że robot powinien się znaleźć w National Museum of Computing w Bletchley Park. (GIZMOD0.PL) ●



metra. Była to wówczas sensacja, ale krótkotrwała. Ostatnie 45 lat „George” spędził samotnie w garażu, dopóki właściciel nie postanowił go odkurzyć. Okazało się, że robot zachował się świetnie i nadal sprawia wrażenie, że uciekł z Krainy Oz.

79-letni dziś Sale pierwszego, niższego „George’a” zbudował w wieku 12 lat. 10 lat później udało mu się zbudować wysoką wersję humanoida, która potrafiła nie tylko chodzić, ale

SZKOLNE AUTOBUSY AMERYKAŃSKIE W BAŁTOWIE

Park jurajski w Bałtowie k. Ostrowca Świętokrzyskiego znany jest z licznych atrakcji proponowanych zwiedzającym. Jedną z nich jest przejazd przez „Zwierzyniec Bałtowski”, czyli podziwianie zwierząt swobodnie żyjących na rozległym terenie. Zwiedzający mają nie tylko atrakcję związaną z oglądaniem zwierząt, ale również taką, że przewożeni są słynnymi amerykańskimi autobusami szkolnymi. Ośiem takich autobusów marki International zakupiono 4 lata temu.

School bus to w USA rodzaj szczególnie uprzywilejowanego pojazdu i aby był dobrze widoczny, jest pomalowany na jaskrawy żółty kolor. W Bałtowie jeżdżą dwa typy autobusów różniące się silnikami, typ 3800 T444E ma silnik widlasty 8-cylindrowy, a typ DT 466E wyposażony w silnik rzędowy 6-cylindrowy. Autobus

ma troje drzwi: prawe przednie, w ścianie tylnej i na środku z lewej strony – tam też jest umocowany znak „Stop”. Jeśli znak „Stop” z migającymi światłami jest odchylony, nie wolno tego autobusu wyprzedzać, a nawet koło niego przejechać.

Autobus International do przewozu dzieci (do przewozu turystów w Bałtowie) ma bardzo tradycyjną konstrukcję. Do mocnej ramy podłużnicowej jest montowane nadwozie wykonane z nitowanych blach stalowych oraz



zawieszenie z udziałem resorów piórowych – niektóre autobusy z tyłu mają dodatkowo elementy pneumatyczne, a silnik jest wysunięty przed kabinę kierowcy. (zpd) fot. Z. Podbielski ●

Versatile Tool Systems

SYSTEM DREMEL DLA KAŻDEGO UŻYTKOWNIKA



Dremel od lat kojarzony jest z wielofunkcyjnym napędem, który służy do wykonania precyzyjnych zadań. Rozwój technolo-

gii wskazuje na zwiększające się zapotrzebowanie na wielofunkcyjne narzędzia z segmentu mikro. Dlatego Dremel z my-

ślą o użytkownika proponuje systemowe rozwiązania (Versatile Tool Systems), czyli oprócz narzędzia gwarantuje kompatybilne przystawki i osprzęt (ponad 150 końcówek). Zestawy Dremel przeznaczone są do wykonywania precyzyjnych prac domowych i hobbystycznych. Korzystają z nich również rzemieślnicy poszukujący narzędzi i osprzętu do specjalistycznych projek-

tów. W ofercie są systemy z narzędziem wielofunkcyjnym, system z narzędziem spiralnym, system z pistoletem do klejenia, system z narzędziem do grawerowania oraz inne. Użytkownik może rozbudowywać system o kolejne akcesoria i przystawki podnoszące funkcjonalność, korzystając z obszernego portfolio ponad 200 produktów Dremel. (Bosch) ●

Asus EeeNote

KONKURENCJA DLA iPADA I GALAXY TAB

Wkrótce w sprzedaży pojawi się tablet Asus EeeNote, który od dwóch najpoważniejszych konkurentów będzie się różnił unikalnym designem. Ale wygląd to nie wszystko. EeeNote ma oferować lepsze wprowadzanie tekstu, robienie notatek, a nawet rysowanie. Co do specyfikacji, to na razie wiadomo tylko, że tablet będzie wyposażony w 8-calowy ekran o rozdzielczości 1024×768 pikseli, kamer-



kę 2MP, obsługę kart pamięci microSD, USB oraz baterię, wystarczającą na 10 godzin używania. EeeNote po raz pierwszy został pokazany na tegorocznych targach Computex. Swoją oficjalną premierę będzie miał na CES 2011. Cena nie powinna przekroczyć 600 \$. (Newlaunches) •



www.youtube.com/watch?v=E7qPGWugFwI

SMS-em MMS-em po świecie

„Niewidzialny” kask chroni i nie niszczy fryzury

Terese Alstin i Anna Haupt ze Sztokholmu wynalazły „niewidzialny” kask dla rowerzystów, który



nie tylko chroni głowę, ale i nie niszczy fryzury. Kask zawiera małą butlę gazową wypełnioną helem. Zaopatrzony jest w nietypowy czujnik ruchu, który poduszkę, okalającą głowę użytkownika, wypełnia gazem w ciągu 0,1 sekundy od wykrycia niebezpieczeństwa. Niewidzialny kask został zaprojektowany tak, że można go ukryć pod modnym kołnierzem, dostępnym w różnych stylach i kolorach. Tak jak poduszki powietrzne w samochodach, również i kask przeszedł rygorystyczne testy bezpieczeństwa. (Physorg)

Najzimniejsza gwiazda „nie pachnie najlepiej”

Sonda WISE ostrzeżona przez NASA zrobiła zdjęcie brązowego karła – ultrazimnej gwiazdy dryfującej samotnie w przestrzeni kosmicznej. Na zdjęciu obiekt wygląda jak zielony



cd. na stronie 13 ►

Auto Show Poland 2010

WYSTAWA SAMOCHODÓW W WARSZAWIE

W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ubiegłego wieku wszystkie wskazywało na to, że w Poznaniu mamy największy salon samochodowy w Europie na wschód od Odry. Najbliższym rywalem były targi w Lipsku, gdzie wystawiano samochody.

Znaczenie Międzynarodowych Targów Poznańskich, w ramach których odbywał się Moto Show, zmalało i ważny europejski rynek samochodowy, jakim jest Polska, nie ma wystawy samochodów na odpowiednim poziomie. Czynnione są próby nadania wyższej rangi wystawom samochodów w Katowicach i w Warszawie, ale jakoś nie wychodzi. Przykładem jest wystawa samochodów, nawet szumnie nazwana „Auto Show Poland 2010”, która odbyła się w listopadzie 2010 r. w Warszawie i wypadła skromnie pod względem liczby ekspozycji.



natów i zainteresowania zwiedzających. Z tegorocznych nowości samochodowych na warszawskiej wystawie można było oglądać Alfę Romeo Giuliettę i Suzuki Kizahi. Większe zainteresowanie publiczności skupiły zażytkowe modele pojazdów, dwa Porsche: 356 z 1965 r. i 914 z 1974 r. oraz pięknie wyglądająca poprzedniczka tegorocznej nowości – karosowana przez Pininfarinę Giulietta z otwartym nadwoziem, wyprodukowana w 1962 r., której wnętrze pokazujemy na zdjęciu. (zpd) fot. Z. Podbielski •

Trawa zamieni zanieczyszczenia w energię

Nową metodę rekultywacji gleby zanieczyszczonej metalami ciężkimi opracowali naukowcy z Australii i Chin. Deklarują, że jednocześnie uzyskali nowe źródło energii odnawialnej. Naukowcy zainteresowali się jednym z gatunków traw, rośliną spokrewnioną z trzciną cukrową. Wybór padł na gatunek *Pennisetum purpureum*, występujący na skrajnie ubogich glebach, a który jednocześnie wydajnie „zasyssa” ze skażonej gleby metale ciężkie i inne rodzaje zanieczyszczeń – tłumaczy jeden z autorów projektu, prof. Ravi Naidu

z Cooperative Research Centre for Contamination Assessment and Remediation of the Environment (CRC CARE).



W prace zaangażowały się także ośrodki badawcze z Hongkongu i chińskiej prowincji Guangdong. („News In Science”) •



Żupy Krakowskie

TEKST ŁAŹWIY ●●●

Rzymski polityk i geograf Pliniusz pisał, że dwie rzeczy są człowiekowi do życia niezbędne: słońce i sól. Słońce – wiadomo: bez niego nie ma upraw. Sól natomiast odgrywała dawniej rolę współczesnych zamrażarek: przetrzymywanie w solnym roztworze żywności zapewniało jej świeżość. Nie dziwi więc bunt solne w siedemnastowiecznej Rosji: podniesienie taryf podatkowych na sól omal nie obaliło reżimu Romanowów.

W naszym kraju solonośnym zagłębiem od wielu wieków były okolice Krakowa. Związane ze słynnymi źródłami ludzkie osadnictwo występowało tam już w neolicie. Sól odkryto najwcześniej nad potokiem Babice. Prehistoryczne stanowiska ujawnione zostały także w dolinach potoków: Chodienickiego i Grabowieckiego.

Począwszy od XII w. o soli wspominały też źródła pisane. Warzono ją w ośmiu miejscowo-

ściach wokół starej stolicy polskiej Korony. Trzy z nich już nie istnieją (Babizy, Łopanki i Marcinowa). Dwie osady historycy sytuują na terenie współczesnej Bochni; pozostałe to Sidzina, Kolanowo i Łapczyca. Budowano wtedy płytkie szyby, określane łacińskim słowem *puteus*. Docierano nimi do źródeł głębokich. Źródła powierzchniowe nazywano *fons*. Niekiedy tak samo określano sztuczne zbiorniki naziemne. Częściej jednak owe baseny ukrywały się w dokumentach pod nazwą *alveus*. Przy każdej warzelni znajdował się przynajmniej jeden basen solankowy. Połączona była z nim wieża mieszcząca piec z panwią.

AD 1251

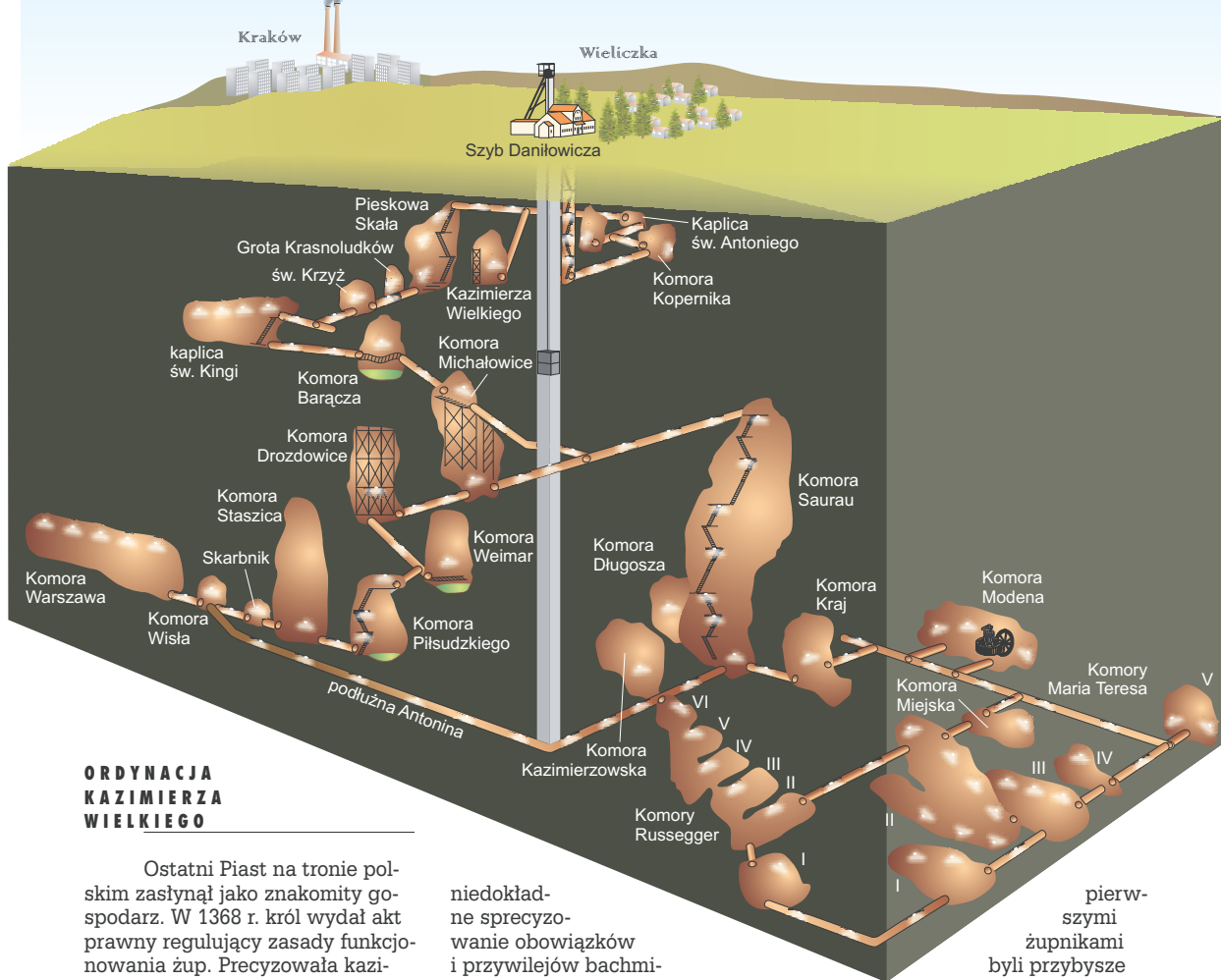
Pod tą datą rocznik Kapituły Krakowskiej (jedno z najbardziej wiarygodnych średniowiecznych źródeł) zanotował:

Jerzy Grundkowski

„Sal durum in Bochna est repletum, quod nunauam ante fuit”.

Była to już sól kamienna. Legenda zasługuje odkrycia przypisuje błogosławionej Kindze, małżonce krakowskiego księcia Bolesława Wstydliwego. W rzeczywistości dla przyszłych żup najbardziej zasłużyli się rycerz Wierzbęta herbu Gryf oraz bogaty krakowski mieszczanin Gerard. To oni zaingerowali produkcję na skalę przemysłową.

Szyby najstarsze („Sutoris”, „Gazaris”) miały konstrukcję drewnianą. Sól wydobywał spod ziemi rodzaj kołowrotu zwanego *hasplem*. Tworzył go poziomy wał z dwoma skrzyżowanymi dźgłami. Transport pionowy odbywał się za pomocą lin o kilkucentymetrowej średnicy. Drażono też chodniki (tzw. piece), którymi średniowieczni fachowcy docierali do większych brył, czyli „działów”.



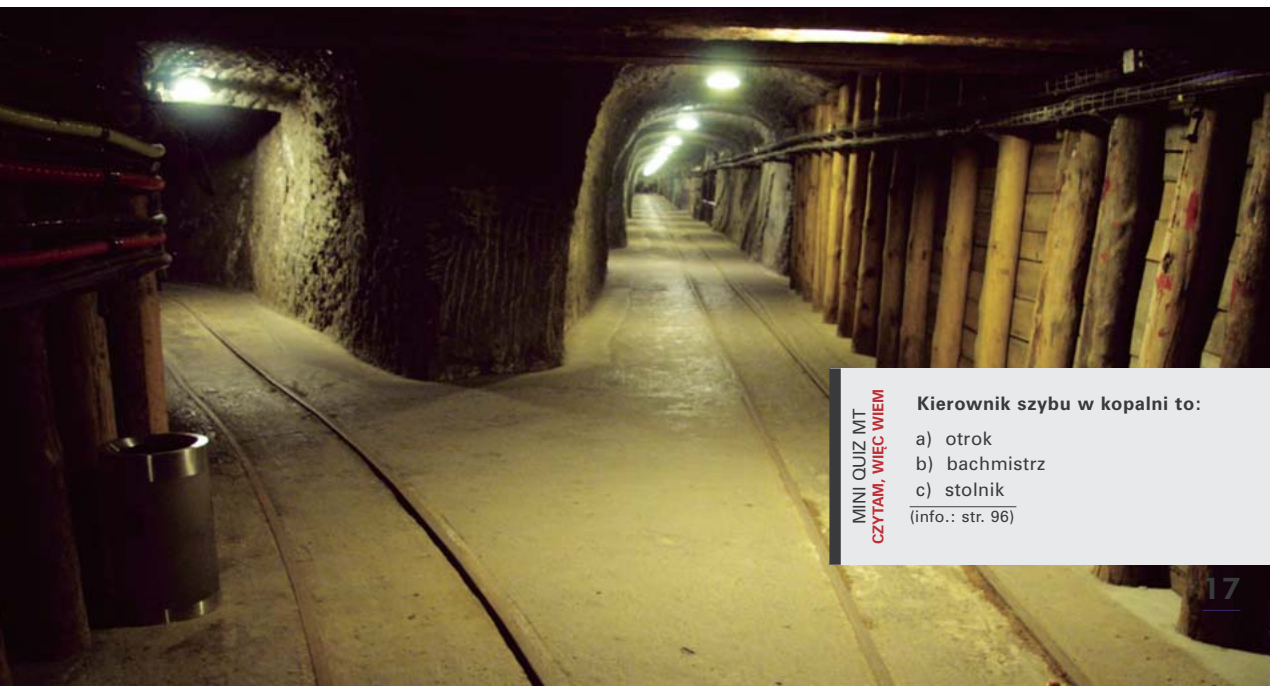
ORDYNACJA KAZIMIERZA WIELKIEGO

Ostatni Piast na tronie polskim zasłynął jako znakomity gospodarz. W 1368 r. król wydał akt prawny regulujący zasady funkcjonowania żup. Precyzowała kazimierzowska ordynacja prawa i obowiązki żupnika, określała wielkość wydobycia oraz ustalała właściwy dla żup ustrój sądowniczo-administracyjny. Jej wadą było

niedokładne sprecyzowanie obowiązków i przywilejów bachmistrzów, czyli kierowników poszczególnych szybów.

Sredniowieczne żupy zatrudniały łącznie, w Wieliczce i Bochni, od 5 do 7 tysięcy pracowników;

pierwszymi żupnikami byli przybysze z potężnej nadmorskiej włoskiej republiki – Genui. Znamy ich nazwiska: Paulinus Cavallo posiadał na krakowskim rynku trzy kamienice



MINI QUIZ MT
CZYTAM, WIĘC WIEM

Kierownik szybu w kopalni to:

- a) otrok
- b) bachmistrz
- c) stolnik

(info.: str. 96)



Odmiana sportowa Mazdy 3 nosi dodatkowe oznaczenie MPS.

Mój kolega, obecny podczas wypożyczania tego samochodu dojazd zapoznawczych, z powątpiewaniem zapytał: I gdzie ty będziesz nim jeździł? Brał pod

wagę do wielkoseryjnej produkcji kompaktowy pojazd ogólnego przeznaczenia w pojazd sportowy, którym będą zachwycali się fani dynamicznej jazdy. Zachwycali się.

Mazda 3 MPS

Zdzisław Podbielski

uwagę dynamikę Mazdy 3 MPS i mały prześwit jej podwozia nad nawierzchnią. Miał rację, trudno na polskich drogach wykorzystać osiągi tego pojazdu, gdyż nawet – ze względu na wysokie opłaty, a jeszcze budują dwie dodatkowe bramki opłat – niezbyt wypełniona samochodami autostrada A2 biegnąca ze Strykowa do Poznania nie nadaje się do tego celu. Po pierwsze, nasze przepisy drogowe na autostradach ograniczają prędkość jazdy do 130 km/h, a po drugie utrzymać stałą prędkość 250 km/h, aby przekonać się o zachowaniu pojazdu przy takiej prędkości, nawet na tej „pustawie” autostrady, jest trudno. Jeżdżąc w mieście, też mamy kłopot, bo np. nie wjedziemy na najczęściej wysoki krawężnik, aby zaparkować samochód na chodniku – bez ryzyka oberwania spoileru lub innego elementu podwozia.

Pomimo wątpliwości co do przydatności takiego samochodu w polskich warunkach drogowych, wypożyczyłem go. Chyba kierowała mną ciekawość, jak konstruktorzy potrafiли przeobrazić przygoto-

Przekonałem się o tym, gdy przejeżdżającą Mazda 3 MPS była prowadzona wzrokiem zaciekawionych młodych ludzi.

Mazdę 3 MPS zbudowano jako odmianę sportową opisywanej już w MT 2/2010 Mazdy 3. Odmiana ta, po faceliftingu, pojawiła się w 2009 r., z akcentami zewnętrznymi wyróżniającymi ją od podstawowego modelu „trójki”. Nie tylko akcenty zewnętrzne wyróżniały MPS, ważniejsze różnice ukryto pod powłoką zewnętrzną nadwozia. Dotyczą one układu

napędowego, układu jezdnego i wnętrza nadwozia.

Producent, reklamując sportową Mazdę 3 MPS, podkreśla, że jest to „najmocniejsza” odmiana w rodzinie Mazdy 3 i wskazuje, że jest to: „wyjątkowa kombinacja radości z jazdy i funkcjonalności samochodu kompaktowego”. Prześledźmy więc te właściwości samochodu wyróżnianego skrótem literowym MPS tłumaczonym jako Mazda Performance Series.

Już model podstawowy Mazdy 3 w odmianie nadwoziowej hatchback (jest i odmiana sedan – przyp. Z.P.) wygląda dynamicznie i odznacza się dobrym opracowaniem pod względem aerodynamicznym, gdyż współczynnik oporu powietrza $C_x = 0,30$. Wzornictwo Mazdy 3 zachęcało do tworzenia odmiany sportowej, gdyż np. pas przedni nadwozia, jak to się często określa, ma agresywny kształt. Projektanci MPS wzmocnili to wrażenie, dodając do samochodu nowe elementy i akcenty stylistyczne. Przede wszystkim rzuca się w oczy wlot powietrza umieszczony pośrodku pokrywy komory silnika, nadającą Maździe 3 MPS wygląd prawdziwego hot-hatcha. Spełnia on też pożyteczną funkcję – poprawia efektywność działania intercoolera. A w ogóle to zmieniono stylizację przodu nadwozia, wprowadzono bowiem mocno zaakcentowany przedni zderzak i znacznie większe błotniki niż standardowe, pod którymi znajdują się dużej średnicy, 18-calowe koła, podobne do stosowanych w Maździe RX-8. Niektóre elementy pasa przedniego nadwozia pokryto czarnym lakierem metalicznym. Z obu boków nadwozia umieszczono dodatkowe progi, w boczne

Model sportowy MPS wyróżnia się m.in. nakładkami na progi drzwi oraz dużym spoilerem tylnym.



lusterka wbudowano lampy kierunkowskazów, a z tyłu łatwo zauważyć powiększony spoiler dachowy i diodowe lampy. Wszystkie te zabiegi miały na celu nadanie pojazdowi wyglądu muskularnego, atletycznego sprintera. Okupione zostały jednak zwiększonym oporem powietrza i MPS ma współczynnik $C_x = 0,32$, za to nowy spoiler tylny obniżył tzw. współczynnik unoszenia, korzystnie wpływając na pewność prowadzenia pojazdu przy najwyższych prędkościach.

Mazda 3 MPS ma wielką zaletę, przy sportowym wizerunku i sportowej dynamice jest funkcjonalna. Zachowała walory użyteczne podstawowego hatchbacka, ma 5-drzwiowe nadwozie, mieści 5 dorosłych osób i ma dzielone w proporcji 60:40 oraz składane oparcie tylnej kanapy w celu powiększenia przestrzeni bagażowej. Wnętrze to równocześnie jest sportowo opracowane. Przednie

Mazda 3 MPS dane techniczne

NADWOZIE: samonośne, 5-drzwiowe typu hatchback, 5-miejscowe

SILNIK: 4-suw., 4-cyl. 16-zaworowy z bezpośrednim wtryskiem benzyny, umieszczony poprzecznie z przodu, napędza koła przednie

SREDNICA CYL. x SKOK TŁOKA/

POJ. SKOKOWA: 87,5 x 94,0 mm/2261 cm³

STOPIENI SPRĘŻANIA: 9,5:1

MOC MAKSYMALNA: 199 kW = 260 KM przy 5500 obr/min

MOMENT MAKSYMALNY: 380 Nm przy 3000 obr/min

SKRZYŃNIA BIEGÓW: mechaniczna, 6 biegów do jazdy w przód

ZAWIESZENIE PRZEDNIE: wahacze poprzeczne, kolumny McPherson, stabilizator przechyłów

ZAWIESZENIE TYLNE: wahacze wzdluzne i poprzeczne, sprężyny śrubowe, amortyzatory teleskopowe, stabilizator przechyłów

HAMULCE: dwuobwodowe diagonalne ze wspomaganiem, systemy wspomagające jazdę (ABS i inne), mechanizmy hamujące przednie i tylne tarczowe, hamulec postojowy działa na koła tylne

OGUMIENIE O WYMIARACH: 225/40 R18

DŁUGOŚĆ/SZEROKOŚĆ/WYSOKOŚĆ

POJAZDU 4505/1770/1460 mm

ROZSTAW OSI: 2640 mm

MASA WŁASNA: 1385 kg

PRĘDKOŚĆ MAKSYMALNA: 250 km/h

ZUŻYCIE PALIWA – CYKL MIEJSKI/

POZAMIEJSKI/MIESZANY:

13,2/7,5/9,6 dm³/100 km



Silnik MZR 2.3 DISI Turbo to źródło napędu sportowej „trójki” MPS.

fotele mają półkubelkowy kształt, dźwignię zmiany biegów przesunięto w stronę kierowcy i wprowadzono nowy, atrakcyjny zestaw wskaźników na desce rozdzielczej. Materiały wnętrza utrzymane są w czarnej tonacji, natomiast niektóre elementy wnętrza mają czerwone akcenty. Wyposażeniem wnętrza jest wyszukany system audio, wśród jego funkcji jest wchodzące w interakcję z muzyką podświetlenie wnętrza podczas wsiadania do samochodu.

Dynamikę samochodowi nadaje odpowiednio dobrane źródło napędu. To nowoczesna jednostka spełniająca rygorystyczną normę Euro V dotyczącą ograniczenia szkodliwych emisji do atmosfery. Spełnienie wymagań tej normy nie spowodowało zmniejszenia mocy i momentu obrotowego silnika, te wielkości są bardzo duże.

W układzie zasilania zastosowano bezpośredni wtrysk benzyny o wysokim ciśnieniu roboczym i obniżono temperaturę w trakcie wtryskiwania paliwa do komory spalania. Do poprawy mocy silnika przyczynił się też wspomniany już otwór wlotu powietrza umieszczony na pokrywce komory silnika. Powietrze wpadające przez ten otwór jest schładzane i przez turbosprężarkę wprowadzane do przestrzeni roboczej silnika. Poprawiony jest proces spalania i silnik osiąga o 10% większy moment obrotowy od porównywalnej pojemności skokowej silników innych producentów. W efekcie Mazda 3 MPS dysponuje bardzo dobrą dynamiką, np. ze startu zatrzymanego prędkość 100 km/h uzyskuje w ciągu 6,1 s.

Dynamiczny samochód musi być odpowiednio skonструowany. Dlatego nadwozie, w porównaniu do podstawowej Mazdy 3, w MPS jest sztywniejsze, wykonane z bardziej wytrzymałej stali i ma dodatkowe wzmocnienia. Wyposażenie z zakresu bezpieczeństwa biernego i czynnego jest jednym z najbardziej rozbudowanych w pojazdach tej klasy. Wyczynowe zawieszenie kół Mazdy 3 MPS ma zasadniczą koncepcję standardowego zawieszenia hatchbacka Mazdy 3, ale ma zmienną sztywność sprężyn i zmienną siłę tłumienia amortyzatorów – po prostu zawieszenie jest bardziej twarde i przyczynia się do poprawy stabilności pojazdu w ruchu. Tym bardziej że zwiększono średnicę drążków stabilizatorów przechyłu. Ingerowano też w układy kierownicze i hamulcowe. Elektrohydrauliczne wspomaganie przekładni kierowniczej dostrojono do precyzyjnej reakcji na prędkość z jaką porusza się samochód, a w układzie hamulcowym zwiększono o 20 mm (w porównaniu do Mazdy 3) średnicę tarcz hamulcowych przednich – teraz średnica ta wynosi 320 mm.

Trudności wynikające z jazdy w polskich warunkach drogowych, które przewidywał mój kolega, udało mi się pokonać i to w zgodzie z przepisami drogowymi. Co prawda nie osiągnąłem maksymalnej prędkości tego samochodu, ale ze zdolności do rozpędzania korzystałem, często unikając pojawiających się komplikacji w ruchu drogowym. ●

Ilustracje: autor i Mazda



XIX stulecie to wiek pary i elektryczności. Parę i elektryczność na zawsze połączyła turbina parowa. Nie mniejszym sukcesem okazało się użycie turbiny do napędu statków.

Turbina parowa Parsonsa

Bronisława Średniawa

pojawiało się napięcie pulsujące o stałym kierunku. Korbkę obsługiwał eksperymentator. Jak widać, wytwarzanie prądu elektrycznego wiązało się z koniecznością dostarczenia ruchu obrotowego.

PIERWSZE TURBINY

Pierwsza znana turbina, kula Herona z Aleksandrii (I w.), była zabawką **3**. Para wodna, wydostająca się z niej przez zagięte rurki, powodowała obracanie się urządzenia wokół osi. Jednak dopiero pod koniec XIX wieku zbudowano pierwsze użyteczne turbiny. W 1882 roku Gustaf de Laval (1845–1913) zbudował rodzaj koła młyńskiego, tyle że napędzanego parą **4**. Na obwodzie wirnika znajdowały się wygięte łopatki. Parę wodną na łopatki dostarczano przez dysze w kilku miejscach na obwodzie wirnika. Liczba obrotów na minutę była bardzo wysoka, sięgała aż 42 tysięcy.

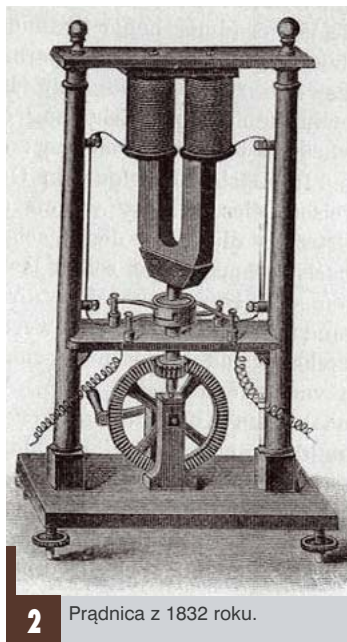
CHARLES PARSONS

Niemal równocześnie Charles Algernon Parsons (1854–1931) **5** wynalazł swój rodzaj turbiny w 1884 roku. Jego ojciec, noszący tytuł księcia, Third Earl of Rosse, zajmował się astronomią. Dzieci miały do dyspozycji jego przyrządy naukowe, w tym teleskopy i warsztat z maszyną parową. Charles nigdy nie uczęszczał do szkoły, miał prywatnego nauczyciela. Studia matematyki w Cambridge ukończył w 1877 roku, w gronie najlepszych studentów. Pragnąc poświęcić się sztuce inżynierskiej, następne 4 lata spędził na praktyce w przemyśle. Wolne

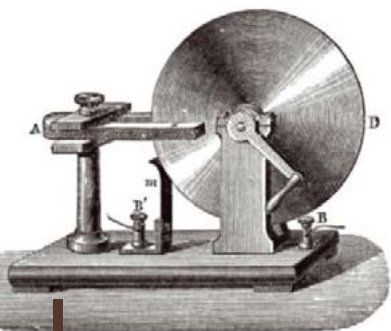
ELEKTRYCZNOŚĆ NA POZĄTKU XIX WIEKU

W 1799 roku Alessandro Volta zbudował pierwszą baterię elektryczną. W 20 lat później Hans Christian Oersted stwierdził, że igła magnetyczna odchyła się, gdy znajduje się w pobliżu przewodnika z prądem. Zaledwie kilka miesięcy potem André Marie Ampère dodał do tego, że dwa obwody z prądem, tak samo jak dwa magnesy, oddziałują na siebie. Idąc dalej tą drogą, dziwiono się, że magnes położony koło obwodu elektrycznego nie wywołuje w nim przepływu prądu elektrycznego. Dopiero po kilku latach prób eksperymentalnych Michael Faraday w 1831 roku odkrył, że aby wywo-

łać powstanie prądu elektrycznego, należy poruszać magnes względem przewodnika. Zbudował urządzenie do wytwarzania prądu. Gdy w polu magnetycznym magnesu stałego obracała się miedziana tarcza, na zaciskach podłączonych do środka i do obwodu tarczy pojawiała się napięcie elektryczne **1**. Francuz Hippolite Pixii w 1832 roku wykonał jedną z pierwszych prądnic **2**. Zwojnice



2 Prądnicą z 1832 roku.



1 Pierwszy na świecie generator prądu Michaela Faradaya.

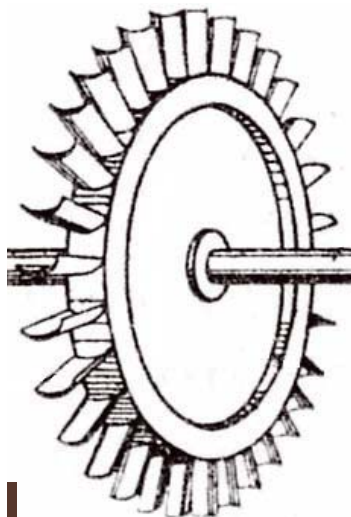


3 Kula Herona z Aleksandrii.

chwile spędzał na kajakach i jachtach, więc nic w tym dziwnego, że myśląc o turbinie, od razu pomyślał o użyciu jej jako silnika łodzi. Co niecodzienne w tamtych czasach, jego córka Racheal też była inżynierem, w czasie I wojny światowej pracowała na stanowisku dyrektora w fabryce ojca.

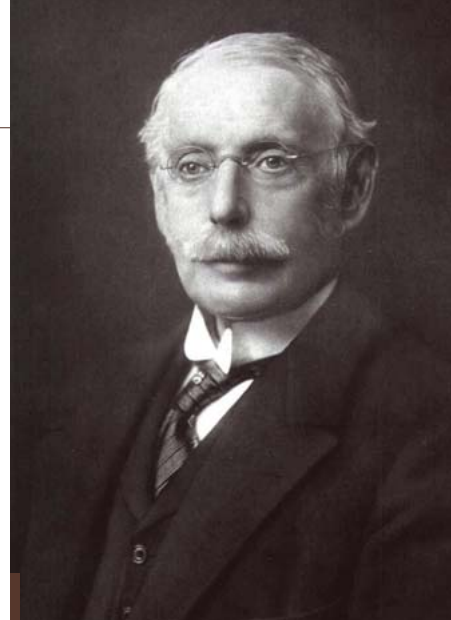
BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA

Czynnikiem, który powoduje ruch obrotowy turbiny jest energia kinetyczna pary wodnej. Przepływ pary wodnej od wylotu pary w środku szerokości turbiny do jej



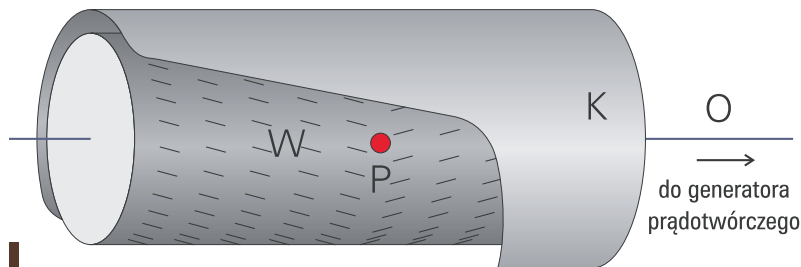
4 Wirnik turbiny de Laval.

brzegu następuje dzięki różnicy ciśnień pomiędzy tymi miejscami. Parsons, aby uzyskać, bardziej użyteczną w praktyce, czyli mniejszą liczbę obrotów swojej turbiny niż urządzenia de Laval, wpadł na pomysł, by para traciła prędkość w bardzo dużej liczbie małych kroczków. W tym celu zaprojektował i wykonał turbinę, która składała się z wirnika w postaci bębna obracającego się wokół osi przechodzącej przez środki jego podstaw **6**. Z powierzchni walca wystawały rzędy łopatek **7**. Wirnik znajdował się wewnątrz nieco większego walca, zwanego kierownicą, który miał rzędy stałych łopatek ustawionych pod stałym kątem do łopatek z bębna. Gorąca para wodna pod ciśnieniem była dostarczana na łopatki w połowie szerokości bębna i rozchodziła się osiowo w dwie strony, w prawo i w lewo. Każde dwie sąsiednie łopatki działały jako dysze, według prawa Bernoullego pomiędzy łopatkami dyszy strumień pary przyspieszał. Zatem strumień pary trafiał naprzemiennie na łopatki na

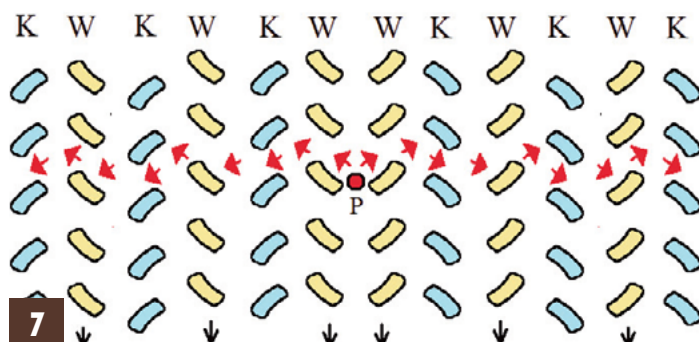


5 Charles Parsons.

obrotowym walcu, czym wprawiał go w ruch, a następnie na łopatki na stałej obudowie, które nakierowywały go na kolejny rząd łopatek bębna obrotowego. Czyli turbina obracała się dzięki działaniu strumienia pary na łopatki wirnika, a także dzięki sile reakcji pary



6 Turbina Parsons. W – wirnik, K – kierownica, O – oś turbiny, P – wlot pary wodnej.



7 Łopatki w turbinie Parsons, W – rzędy łopatek na wirniku, K – rzędy łopatek na stałej kierownicy, P – wlot pary wodnej, czarne strzałki wskazują kierunek obrotu wirnika, czerwone strzałki kierunek biegu pary.



Polialkeny

Krzysztof Orlński

Od wytrzymałości polietylenowych lin wiele zależy.



Styropianowe ocieplenie budynku.

Spolimeryzowane węglowodory występują naturalnie w przyrodzie pod postacią kauczuku, od dawna używanego przez ludzi. Istnieje również wytworzona przez człowieka grupa tworzyw sztucznych zawierających tylko atomy węgla i wodoru. Określa się je wspólnym mianem polialkenów, ponieważ powstają w wyniku polimeryzacji węglowodorów nienasyconych – alkenów. Należące do nich tworzywa, takie jak polietylen, polipropylen i polistyren, są jednymi z najczęściej stosowanych, a także produkowanych w największych ilościach syntetyków. Fakt ów spowodowany jest dostępnością i jednocześnie niską ceną surowców do syntez, które otrzymuje się podczas przerobu ropy naftowej (często jako produkt uboczny). Oczywiście, istotne są również cenne właściwości powstających produktów. Z kolei rosnące wydobycie oleju skalnego wywołane jest rozwojem motoryzacji, trwającym już od ponad stu lat. Nie będzie więc przesadą stwierdzenie, że przemysł samochodowy to jeden z motorów światowej gospodarki – przykładem jest przemysł kauczuków, produkujący zdecydowaną większość swych wyrobów na potrzeby koncernów motoryzacyjnych.

Spolimeryzowanym węglowodorem o najprostszej budowie jest polietylen o międzynarodowym oznaczeniu PE (stosowanym na wyrobach z tego tworzywa w celu ułatwienia ich identyfikacji). Polimer ten po raz pierwszy otrzymano u schyłku XIX wieku (1898, Hans von Pechman), ale dopiero w 1933 roku opracowano technologię syntezy możliwą do zastosowania na skalę przemysłową. Dokonali tego Eric Fawcett i Reginald Gibson, pracujący w brytyjskim koncernie ICI chemistry. Jednakże produkcja polietylenu wymagała zastosowania bardzo wysokich ciśnień (rzędu tysiąca atmosfer) i temperatury ok. 200 stopni Celsjusza. Katalizatorem reakcji były śladowe ilości tlenu znajdujące się w monomerze – etylenie. W wyniku tak prowadzonego procesu otrzymywano termoplastyczne ciało stałe o gęstości mniejszej niż gęstość wody, mlecznym zabarwieniu, wyglądem powierzchni do złudzenia przypominające parafinę. Podobieństwo polietylenu do parafiny to nie przypadek – również parafina jest mieszaniną węglowodorów o długich łańcuchach węglowych. Najważniejsze jednak okazały się właściwości nowego tworzywa – jest ono doskonałym izolatorem elektrycznym o bardzo wysokiej odporności na działanie wielu agresywnych chemikaliów.

Przełomem w przemysłowej produkcji polietylenu było wynalezienie katalizatorów reakcji polimeryzacji, umożliwiających prowadzenie procesu w łagodniejszych warunkach niż stosowane do tej pory, co w oczywisty sposób wpłynęło na obniżenie ceny koń-



Przedmioty z polietylenu i polipropylenu.

cowego wyrobu. Pierwszym z nich był tlenek chromu (VI), użyty w 1951 roku w amerykańskim koncernie chemicznym Phillips Petroleum (wynalazcy to Robert Banks i John Hogan). Dwa lata później niemiecki chemik Karl Ziegler otrzymał katalizatory (oparte na chlorkach tytanu i organicznych związkach glinu), które pozwoliły przeprowadzić polimeryzację pod ciśnieniem atmosferycznym i w niewysokiej temperaturze. Za swoje osiągnięcie Ziegler został uhonorowany Nagrodą Nobla (1963). Do dzisiaj opracowano jeszcze kilka typów katalizatorów polimeryzacji etylenu. Współcześnie stosowane są wszystkie wspomniane metody produkcji, w ich wyniku otrzymuje się bowiem odmiany nieco różniące się od siebie właściwościami (najważniejsze z nich to niskociśnieniowy polietylen o dużej gęstości HD-PE i wysokociśnieniowy polietylen o małej gęstości LD-PE). Typowe produkty polietylenowe to folie opakowaniowe, pojemniki, rury, izolacje elektryczne i przedmioty gospodarstwa domowego. Polietylen to także włókna sztuczne stosowane do wytwarzania lin i sznurów odpornych na czynniki atmosferyczne i działalność drobnoustrojów – używane tam, gdzie najważniejsza jest niezawodność (np. w żeglarskim i wspinaczkach wysokogórskich). Włókna polietylenowe o handlowych nazwach spectra i dyneema są znacznie wytrzymalsze od stali. Nic więc dziwnego, że oprócz produkcji sprzętu sportowego stosuje się je także jako elementy kamizelek kuloodpornych. Polietylen jest również składnikiem licznych kopolimerów. Najłatwiej spotkać można tworzywo oznaczone symbolem EVA (od angielskiej nazwy *ethylene/vinyl acetate*), powstałe w wyniku wspólnej polimeryzacji etylenu i octanu winylu. Ma ono przeważnie postać pianki, a używane jest do wyrobu obuwia sportowego i ochraniaczy.

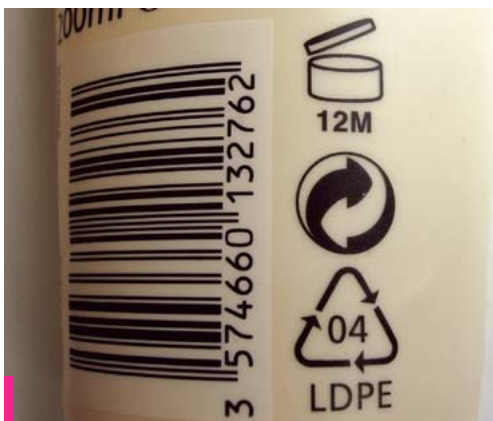
W przypadku polietylenu istnieje tylko jeden sposób ułożenia łańcucha węglowodorowego. Zastąpienie jednego z atomów wodoru w cząsteczce innym atomem lub grupą atomów powoduje możliwość wystąpienia wielu konfiguracji, jakie przyjmują podstawniki wokół głównego łańcucha. Problem ułożenia podstawników w łańcuchach polimerów nie jest czysto akademickim rozważaniem, wręcz przeciwnie – ich rozmieszczenie ma niebagatelny wpływ na właściwości



Przedmioty z polistyrenu.

otrzymywanych tworzyw sztucznych. Polimery taktyczne (o regularnej, symetrycznej budowie) mają znacznie lepsze właściwości mechaniczne od otrzymanych w wyniku czysto losowego łączenia cząsteczek. Przykładem jest polipropylen, który przez wiele lat „opierał” się próbom spolimeryzowania w użyteczne tworzywo. Zwykły, ataktyczny polipropylen jest kruchy lub mazisty (w zależności od stopnia polimeryzacji), a więc zupełnie bezużyteczny do celów przemysłowych. Punktem zwrotnym w procesie produkcji było zastosowanie przez włoskiego chemika Gulia Nattę w 1954 roku katalizatorów stereospecyficznych (odpowiednio orientujących łączące się cząsteczki monomeru), które umożliwiły utrzymanie w propylenu tworzywa sztucznego o świetnych właściwościach. Za swoje prace Natta otrzymał wraz z Karlem Zieglerem Nagrodę Nobla w dziedzinie chemii w 1963 roku. Dzisiaj katalizatory Zieglera-Natty stanowią podstawę znacznej części przemysłu tworzyw sztucznych.

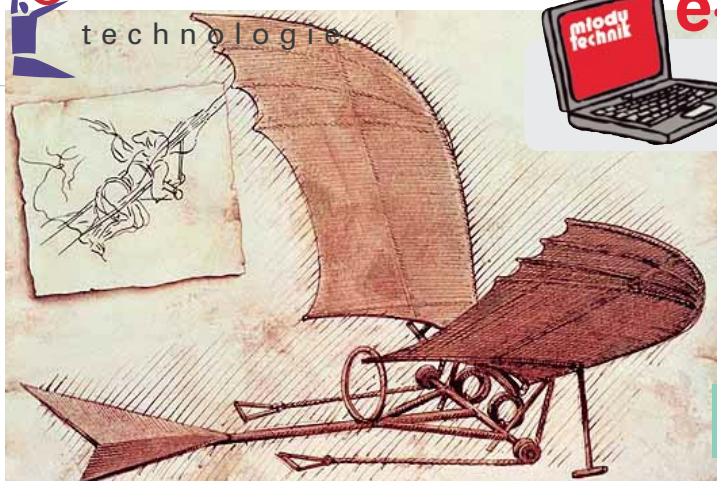
Najbliższym „krewnym” polietylenu jest wyżej wspomniany polipropylen (oznaczenie tego tworzywa to PP) o bardzo zbliżonych właściwościach (i co z tego faktu wynika, również zastosowaniach). Przemysłową produkcję polipropylenu uruchomiono pod koniec lat 50. ubiegłego stulecia we Włoszech (nazwa handlowa – moplen), a obecnie jego wytwórnie zlokalizowane



Oznaczenie przedmiotu wykonanego z polietylenu.



Rozwinięcie i materiały dodatkowe do tego tekstu znajdziesz na naszej stronie internetowej pod adresem www.mt.com.pl/e-suplement



Monika Witan

Spełniony sen Leonarda

Kiedy Leonardo da Vinci w XV wieku naszkicował projekt maszyny latającej dzięki poruszającym się skrzydłom (ornitoptera), zapewne nie przypuszczał, że na spełnienie jego wizji potrzeba będzie prawie 600 lat. Pierwszy ornitopter wzbił się jednak w powietrze.

Kilkaset lat po tym, jak Leonardo da Vinci stworzył szkic latającego pojazdu, studenci inżynierii z Kanady ogłosili, że unieśli w powietrze i przeprowadzili próbny lot maszyny, unoszącej się dzięki skrzydłom napędzanym ruchami rąk i nóg pilota.

Szkic ornitoptera autorstwa Leonarda da Vinci.

Kanadyjski „Snowbird” ma na swoim koncie pierwszy, udany lot w kategorii maszyn napędzanych energią ludzkich mięśni, ornitopterów. Urządzenie waży zaledwie 42 kg przy 32-metrowej rozpiętości skrzydeł, co pozwala go pod tym względem porównać z Boeingiem 737.

Z ziemi ornitopter wzbił się za pomocą specjalnego samochodu holowniczego. Gdy samochód z hołem się odłączył, do akcji wszedł pilot. Ruchami nóg poruszał drążek, który energię przenosił na skrzydła. Zdaniem obserwatorów „Snowbird” w powietrzu przypominał pijanego ptaka.

Odbывая się w pobliżu Toronto lot trwał 19,3 sekundy. Maszyna pokonała w tym czasie 145 metrów ze średnią prędkością 25,6 kilometra na godzinę. Pilotem był Todd Reichert z University of



Konstrukcja skrzydła.



Przygotowania do lotu.



Ornitopter w locie.

Toronto Institute for Aerospace Studies (UTIAS). Pilot musiał stracić 8,5 kg na wadze, żeby ułatwić przelot. Lot odbył się w obecności przedstawicieli FAI (Federation Aeronautique Internationale – Światowa Federacja Sportów Lotniczych).

„Snowbird» jest uwięzieniem odwiecznych marzeń”, powiedział kierownik projektu, Todd Reichert. „W całej historii, niezliczeni mężczyźni i kobiety marzyli o lataniu jak ptak o własnych siłach, a setki, jeśli nie tysiące, starało się to osiągnąć. Było to jedno z ostatnich nieurzędywistnionych lotniczych wyzwań. (...)

Korzystanie z własnych sił podczas spaceru lub jazdy na rowerze, jest wydajne, niezawodne i zdrowe. Mimo że przemieszczanie się urządzeniem latającym nie jest praktyczną metodą transportu, może zadziałać jako inspiracja dla innych, żeby korzystali z sił własnych ciał i kreatywności umysłów do spełnienia swoich marzeń”.

Już wcześniej różni konstruktorzy ogłaszali stworzenie maszyn, latających jak ptaki. Twierdzeń tych nigdy jednak nie zweryfikowano, zaznacza szef konstruktorów „Snowbirda”, Cameron Robertson. Natomiast Kanadyjczycy deklarują posiadanie danych telemetrycznych na dowód, że ich ornitopter rzeczywiście lata, a nie tylko szybuje.



Próba nocnego przelotu.



www.youtube.com/watch?v=0E77j1imdHQ

wizja nigdy nie została zrealizowana, zaś współcześni inżynierowie są zdania, iż urządzenie zbudowane na podstawie planu da Vinci nie miałoby szansy wzbić się w powietrze.

Kanadyjczycy zaprojektowali jednak skrzydła o takim kształcie i powierzchni, które pozwoliły przezwyciężyć siłę grawitacji i unieść maszynę. Wcześniej naukowcy nie mieli do dyspozycji komputerów o tak wielkiej jak dziś mocy, pozwalającej stworzyć pro-

jekt i ustalić, jakich użyć materiałów, tłumaczą.

„Snowbird” nie jest pierwszym napędzanym ludzkimi mięśniami samolotem, który wzbił się w powietrze. Do pionierów należy np. samolot z 1977 r., napędzany śmigłem poruszającym pedałami, który pokonał 1,6 km w ciągu 7,5 minuty. Jest jednak pierwszym ornitopterem i mięśniolotem. ●

Zdjęcia: Todd Reichert, University of Toronto Institute for Aerospace Studies (UTIAS)



Kierownik projektu, Todd Reichert, przy ornitopterze.

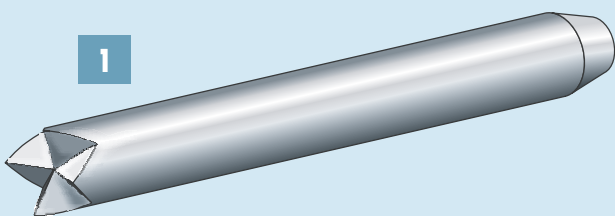


Każdy, kto miał okazję w latach 70. wieszać szafki ściennie, wymagające dość konkretnych haków, wie co to jest wykonanie otworu pod kolek (dewniani) za pomocą ręcznego wybijaka krzyżowego lub rurkowego, obydwa nazywane wtedy szlagborami [1, 2]. Była to katorżnicza praca! Jeden otwór o średnicy 16 mm i głębokości 60 mm wybijano się w betonowej ścianie 1 godzinę! A jeśli trafiło się na pręt zbrojeniowy? To już był prawdziwy horror!

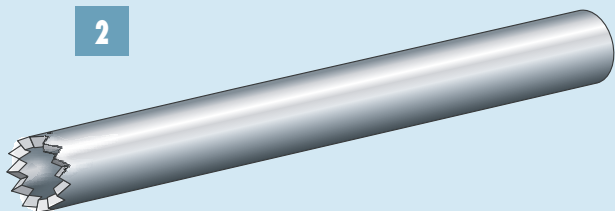
wiedzie robocze błyskawicznie się tępiły. W tych dawnych latach (1970–1975) były oczywiście już wiertarki, produkowane w Cieszynie na licencji firmy Bosch, bardzo trudne do kupienia (było ich mało!) i one miały już nasadkę udarową do wiercenia w betonie. Nasadka ta działała na zasadzie sprężła zębatego ze sprę-

Wiertarka udarowa

Kazimierz Topór



1



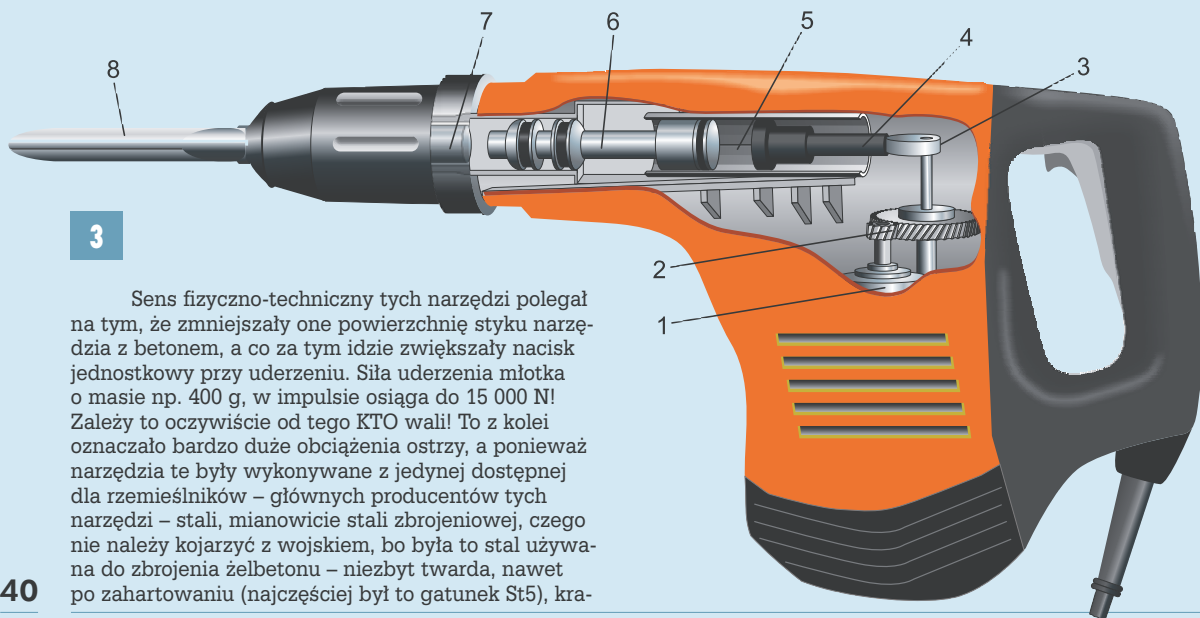
2

żną, co dawało drobne uderzenia podczas obrotu wrzeczona wiertarki. Układ wysoce niedoskonały, wymagał chłodzenia co kilkanaście otworów, ale funkcję swoją spełniał. Czas wykonania jednego otworu ϕ 10 i głębokości 50 mm wynosił ok. 8 s! W stosunku do wybijaków ogromny postęp.

Istotny postęp nastąpił wraz z wprowadzeniem układów pneumatycznego uderzenia. Układ taki zastosowano najpierw w elektrycznych młotach [3]. Silnik poprzez przekładnię zębatą napędza krzywkę, która kolejno napędza tłok uderzeniowy.

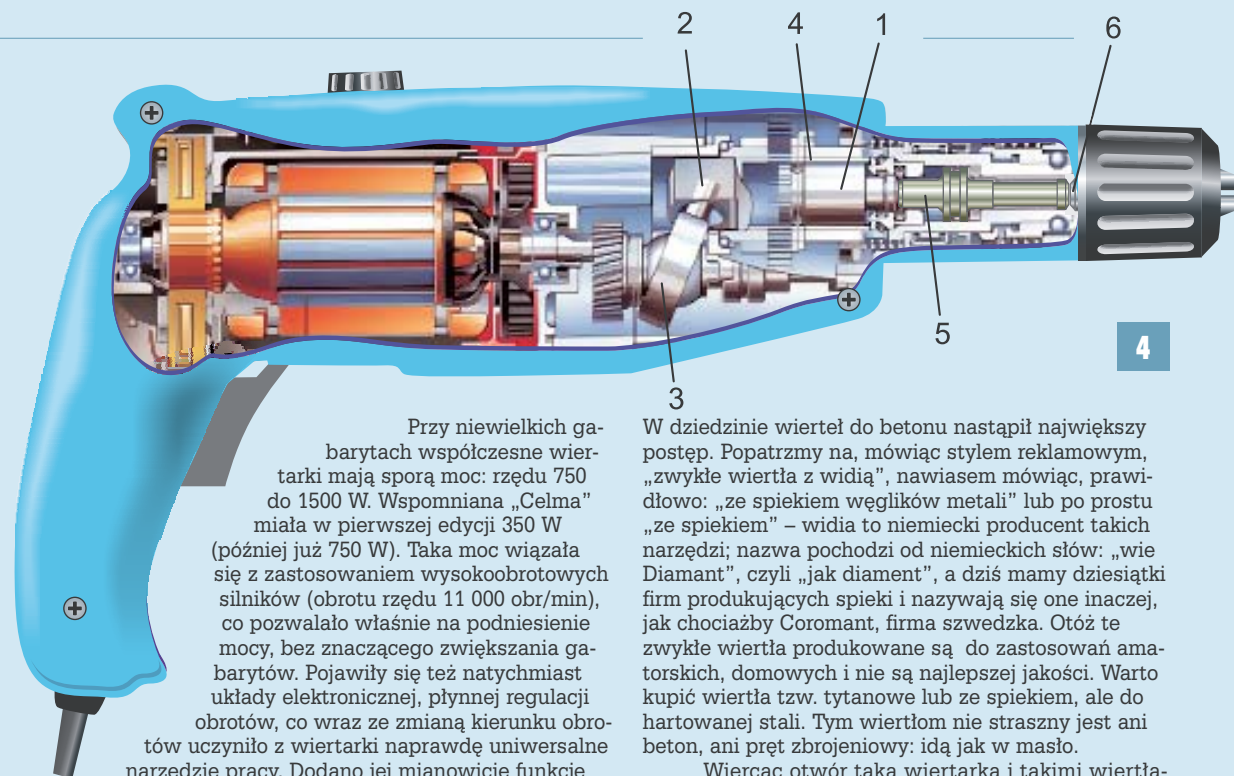
Tłok uderzeniowy wytwarza pneumatyczną poduszkę, która działa na tłok latający, a ten uderza w trzpień bezpośrednio dotykający narzędzia – w młocie – dłuto. Częstotliwość pracy takiego młota dziś sięga 2840 uderzeń na minutę, co odpowiada w przybliżeniu dźwiękowi E w oktawie kontra. A więc wibromłot już gra.

Ten wysoko wydajny mechanizm został sprytnie zaadaptowany do wiertarki, która zyskała nową funkcję.



3

Sens fizyczno-techniczny tych narzędzi polegał na tym, że zmniejszały one powierzchnię styku narzędzia z betonem, a co za tym idzie zwiększały nacisk jednostkowy przy uderzeniu. Siła uderzenia młotka o masie np. 400 g, w impulsie osiąga do 15 000 N! Zależy to oczywiście od tego KTO wali! To z kolei oznaczało bardzo duże obciążenia ostrzy, a ponieważ narzędzia te były wykonywane z jedynej dostępnej dla rzemieślników – głównych producentów tych narzędzi – stali, mianowicie stali zbrojeniowej, czego nie należy kojarzyć z wojskiem, bo była to stal używana do zbrojenia żelbetonu – niezbyt twarda, nawet po zahartowaniu (najczęściej był to gatunek St5), kra-



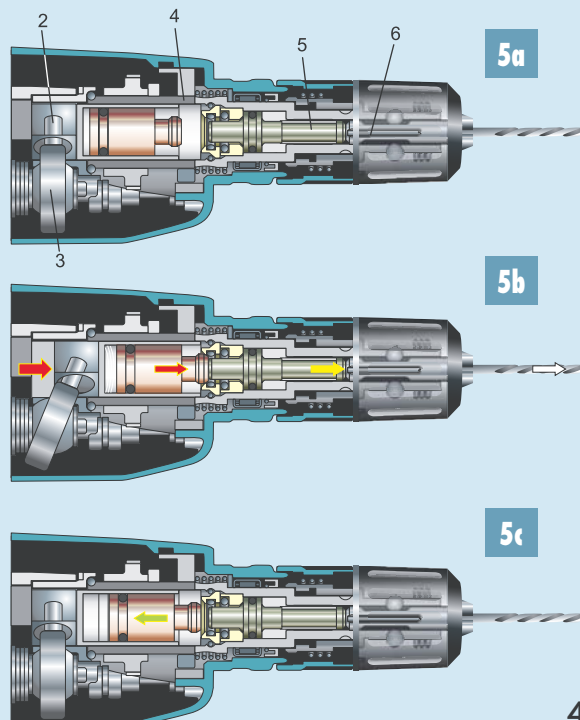
Przy niewielkich gabarytach współczesne wiertarki mają sporą moc: rzędu 750 do 1500 W. Wspomniana „Celma” miała w pierwszej edycji 350 W (później już 750 W). Taka moc wiązała się z zastosowaniem wysokoobrotowych silników (obrotu rzędu 11 000 obr/min), co pozwalało właśnie na podniesienie mocy, bez znaczącego zwiększania gabarytów. Pojawiły się też natychmiast układy elektronicznej, płynnej regulacji obrotów, co wraz ze zmianą kierunku obrotów uczyniło z wiertarki naprawdę uniwersalne narzędzie pracy. Dodano jej mianowicie funkcję wkrętarki i oczywiście wykręćarki. Równolegle rozwijały się inne elektronarzędzia, a mianowicie elektryczne młoty udarowe. Nie miały one funkcji obracania narzędzia, za to miały bardzo wydajny system uderzenia.

Jak to dokładnie działa? W wiertarce nieco inaczej, z uwagi na szczupłość miejsca. Na rysunku 4 widać mechanizm poruszania tłokiem uderzeniowym. Napędza go sworzeń, osadzony z korpusem pierścieniowym na skośnie usytuowanym łożysku. Przy obrocie wałka sworzeń ten wykonuje ruchy wahadłowe i przekazuje je na ruchomy cylinder współpracujący z tłokiem uderzeniowym 5. Tłok ten tworzy pulsującą poduszkę powietrzną, która powoduje posuwisto-zwrotny ruch tłoka latającego (zielony), a on z kolei uderza w trzpień, przekazując impuls uderzenia na narzędzie, czyli wiertło. Liczba uderzeń sięga 4800 na minutę, a więc więcej niż wibromłoty. Ponieważ liczba obrotów jest płynnie regulowana, oczywiście jest, że zmienia się liczba uderzeń, zgodnie z liczbą obrotów. Rysunek 5 przedstawia trzy kolejne fazy pracy tego układu 5a: sworzeń jest w położeniu początkowym, cylinder jest przesunięty maksymalnie w lewo. Rysunek 5b pokazuje sworzeń w pozycji maksymalnego wychylenia do przodu (w prawo). W tym położeniu tłok uderzeniowy działa bezpośrednio na tłok latający, a jednocześnie wytworzona przezeń poduszka sprężonego powietrza popycha go nadal do przodu, nadając mu odpowiednią prędkość. W dalszej fazie obrotu wałka sworzeń wraca do położenia wyjściowego 5c.

Patrząc na przekrój takiej nowoczesnej wiertarki udarowej, będącej zarazem wiertarką zwykłą i wkrętarką 4, nie sposób nie wspomnieć o nowoczesnych narzędziach – wiertłach do betonu, pomijając już wiertła do drewna i stali, jako dobrze znane.

W dziedzinie wiertel do betonu nastąpił największy postęp. Popatrzmy na, mówiąc stylem reklamowym, „zwykłe wiertła z widią”, nawiasem mówiąc, prawidłowo: „ze spiekem węglików metali” lub po prostu „ze spiekem” – widia to niemiecki producent takich narzędzi; nazwa pochodzi od niemieckich słów: „wie Diamant”, czyli „jak diament”, a dziś mamy dziesiątki firm produkujących spieki i nazywają się one inaczej, jak chociażby Coromant, firma szwedzka. Otóż te zwykłe wiertła produkowane są do zastosowań amatorskich, domowych i nie są najlepszej jakości. Warto kupić wiertła tzw. tytanowe lub ze spiekem, ale do hartowanej stali. Tym wiertłom nie straszny jest ani beton, ani pręt zbrojeniowy: idą jak w masło.

Wierząc otwór taką wiertarką i takimi wiertłami, warto wspomnieć na historyczne dziś szlagbory i westchnąć z uznaniem dla ludzi z mojego pokolenia, którzy nie mieli takich zabawek, a jednak swoje robili! ●



Pewnej lipcowej nocy 2003 roku, krótko przed północą, detektyw nowojorskiej policji, badając kilka kradzieży samochodów, śledził podejrzanego młodego mężczyznę z długimi włosami i kolczykiem w nosie. Przy jednym z bankomatów na Manhattanie detektyw zobaczył, jak mężczyzna wyciągnął kartę z kieszeni i wypłacił setki dolarów w gotówce. Potem wyciągnął kolejną kartę i zrobił to samo. Następnie kolejną, i następną. Facet nie kradł wprawdzie aut, ale detektyw zorientował się, że bez wątpienia widzi przestępstwo...

Podwójna zdrada hakera

Rzeczywiście, jak przyznał później młody człowiek, dokonywał wówczas „wypłaty”. Miał stos pustych kart debetowych ze skradzionymi numerami i wypłacał tyle gotówki, ile mógł, z każdego konta. Robił to tuż przed północą, ze względu na dzienne limity wypłat. Mógł dzięki temu podwoić zdobycz, wypłacając po raz kolejny pieniądze tuż po północy. Aby zmylić wszystkich, którzy mogliby później przejrzeć nagranie z kamery monitoringu, młody człowiek miał na sobie damską perukę i sztuczny kolczyk w nosie. Detektyw zapytał podejrzanego o nazwisko, i choć mężczyzna miał wiele wcieleń w Internecie – czasem nazywał się cumbajohny, czasem segvec, często soupnazi – to tym razem grzecznie powiedział prawdę: „Nazywam się Albert Gonzalez”.

Wiadomość o aresztowaniu Gonzaleza szybko trafiła do New Jersey, do biura prokuratora w Newark, które wraz z agentami Secret Service z Oddziału Specjalnego do spraw Przestępstw Elektronicznych bez większego powodzenia badało oszustwa z wykorzystaniem

kart kredytowych i debetowych w bankomatach w okolicy. Przesłuchano Gonzaleza i okazał się cenną zdobyczą. Nie tylko przechowywał na komputerze w swoim mieszkaniu w New Jersey dane dotyczące milionów kart, ale miał też talent do cierpliwego udostępniania swojej wiedzy w dziedzinie oszustw internetowych związanych z kartami. Agenci Secret Service uznali Gonzaleza za bardzo inteligentnego. Znał się na komputerach i oszustwach. Był w tym naprawdę dobry.

Jak udało się odkryć organom ścigania, Gonzalez był kimś więcej niż tylko „kasjerem” do wypłat. Był moderatorem i wschodzącą gwiazdą Shadowcrew.com. Forum to było platformą umożliwiającą handel skradzionymi tożsamościami, numerami kart kredytowych oraz innymi poufnymi danymi. Wśród oferowanych na stronie produktów był również sprzęt przydatny przestępcom (kodery, wytlaczarki kart), informacje skradzione podczas ataków phishingowych oraz wskazówki co do najsłabszych pod względem zabezpieczeń banków, sklepów internetowych i skutecznych oszustw mailowych. Shadowcrew.com założyli student z Arizony i były broker kredytów hipotecznych z New Jersey. Serwis miał setki użytkowników w Stanach Zjednoczonych, Europie i Azji. To był, jak powiedział jeden z prokuratorów federalnych: „eBay, MySpace i Monster.com dla cyberprzestępczości”.

Po kilku przesłuchaniach Gonzalez zgodził się pomóc agentom, aby uniknąć skazania. „Miałem 22 lata i byłem wystraszony”, powiedział później. „Kiedy pojawia się Secret Service z informacją, że dostaniesz 20 lat, to zrobisz wszystko, by tego uniknąć”.

Gonzalez był życzliwy i pomocny. „Był bardzo poważny, bardzo miły, bardzo spokojny i bardzo dobrze się wyrażał”, powiedział agent o pseudonimie „Michael” z Secret Service, który najlepiej poznał Gonzaleza. „Na początku był spokojny i powściągliwy, ale potem zaczął się otwierać. Zaczął nam ufać”.

Agenci częściowo zdobyli jego zaufanie, płacąc za utrzymanie i cierpliwie czekając na powrót do pracy. Gonzalez był wcześniej uzależniony od narkotyków. Brał kokainę i modafinil, związek antynarkoleptyczny, aby nie zasnąć podczas długich godzin spędzanych przy komputerze. Dla odprężenia brał ecstazy i ketaminę. Jeden z agentów powiedział, że na początku „był bardzo chudy, dużo palił, a jego ubrania były w nieładzie. Z czasem przytył, skrócił włosy i golił się codziennie. To miało dobry wpływ na jego zdrowie. Był bardzo rozbijający. Zdawałem sobie jednak sprawę, że mam do czynienia z mistrzem socjotechniki i oszustwa... ale nie miałem wrażenia, że próbuje nas oszukać”.

Talent Gonzaleza uczynił go jednym z najcenniejszych cyberprzestępców, jakich agenci kiedykolwiek pozyskali. Przy jego pomocy postawiono w stan oskarżenia ponad tuzin członków Shadowcrew. Opiekunowie Gonzaleza

leża z Secret Service nakazali mu ze względu na jego bezpieczeństwo powrót do rodzinnego Miami. Użytkownicy Shadowcrew z łatwością domyślili się, że ważna postać z ich szeregów jest anonimowym informatorem.

Po udzieleniu pomocy w innych dochodzeniach, Gonzalez na początku 2006 roku stał się płatnym informatorem terenowego oddziału Secret Service z siedzibą w Miami. Agent „Michael” został przeniesiony do Miami i pracował z Gonzalezem nad wieloma sprawami, w których Gonzalez wykonał tak dobrą robotę, że agencja poprosiła go, by przemawiał na seminariach i konferencjach. „Wydawało się, że stara się zrobić dobry uczynek” – powiedział agent „Michael”.

Tak jednak nie było. Agenci nie przypuszczali nawet, jak bardzo się mylili. W ciągu kilku lat, podczas których sporo pracował dla wymiaru sprawiedliwości, Gonzalez i jego zespół hakerów i innych współpracowników zyskał nielegalny dostęp do około 180 milionów rachunków kart płatniczych z wykradzionych baz danych niektórych z najbardziej znanych amerykańskich firm: OfficeMax, BJ's Wholesale Club, restauracji Dave & Buster's, TJ Maxx i sieci sklepów odzieżowych Marshalls. Włamali się do TARGET, Barnes & Noble, JCPenney, Sports Authority, Boston Market i sieci 7-Eleven.

W marcu 2010 roku, przy ogłoszeniu 20-letniego wyroku (to najdłuższy orzeczony wyrok zasądzony w Stanach Zjednoczonych za przestępstwa komputerowe), sędzia powiedział: „Najbardziej druzgocącym faktem wydaje mi się to, że współpracował z dwiema agencjami rządowymi, a w gruncie rzeczy działał jako podwójny agent”.

Geek czy kryminalista?

Gonzalez kupił swój pierwszy komputer, z własnych pieniędzy, gdy miał 12 lat. Zainteresował się bezpieczeństwem komputerowym po zainfekowaniu swojego komputera wirusem. „Musieliśmy zadzwonić do sklepu, który sprzedał go nam. Kiedy technik z serwisu przyjechał, miałem do niego mnóstwo pytań. Jak bronić się przed wirusami? Dlaczego ktoś je pisze?”.

Dość szybko pogłębił swoją wiedzę o komputerach, a w wieku 14 lat włamał się do serwisów NASA. To doprowadziło do wizyty FBI w jego szkole. Niezrażony tym Gonzalez założył swego rodzaju spółdzielnię ciekawskich hakerów o antyautorytarnych zapędach. Wtedy zaczął zyskiwać swoją reputację. Udzielił wywiadu dla magazynu ZDNet online pod nowym pseudonimem – soupnazi: „Zhakowanie jakiejś witryny według mnie pokazuje adminom i rządowi, że nie wszystko jest ich własnością”. W tym samym czasie kupował w sieci odzież i płyty CD, korzystając z kart kredytowych ze skradzionymi numerami. Kazał dostarczać towary do pustych domów w Miami, a przyjaciel podrzucał go po odbiór rzeczy w przerwie na lunch.

W międzyczasie, podczas pierwszego roku nauki, Gonzalez porzucił Miami Dade College. Uczył się wtedy programowania i włamań do dostawców usług internetowych dla uzyskania darmowego dostępu. Odkrył, że może posunąć się jeszcze dalej i dopasować loginy i hasła menedżerów i kierowników. „Na komputerach zawsze mieli ogromny zasób cennych informacji, schematy sieci i spr-



wozdanía”, powiedział Gonzalez, wspominając. „Chciałem poznać architekturę systemu. To było tak, jakbym też był pracownikiem”.

Najbliższy przyjaciel Gonzalez, Stephen Watt, który obecnie odbywa dwuletnią karę więzienia za opracowanie programu, który pomógł Gonzalezowi wykraść dane kart, opisuje Gonzaleza jako „człowieka o umyśle jakości Sherlocka Holmesa, ograniczonego jedynie przez swoją formalną edukację”. Podobnie jak w przypadku innych hakerów, którzy stanowili wewnętrzny krąg organizacji przestępczej, Watt poznał Gonzaleza, gdy obaj byli jeszcze nastolatkami, na EFnet (sieć IRC), na czacie chętnie odwiedzany przez hakerów. Watt i Gonzalez ściśle współpracowali wyłącznie online przez rok, choć obaj mieszkali na południu Florydy. Gdy zaczęli spędzać czas razem, na Florydzie i w Nowym Jorku, 27-letni Watt zauważył, że talenty kryminalne Gonzalez osiągały znacznie poza dziedzinę komputerów. „Był bardzo spostrzegawczy. Zauważał obrączkę na palcu czy luksusowy zegarek z odległości 50 metrów. Byłby śledczym światowej klasy. Świetnie odgađywał, kiedy ludzie kłamią”.

Po zgodzie z 2003 r. na zostanie informatorem, Gonzalez pomógł Departamentowi Sprawiedliwości i Secret Service zastawić pomysłowe pułapki na Shadowcrew. Operacja o kryptonimie „Firewall”, przebiegała w prowizorycznym biurze w garażu wojskowym w Jersey City. Gonzalez był jej filarem. Dzięki niemu rząd zinfiltrował sieć Shadowcrew i mógł śledzić jej użytkowników na całym świecie. W końcu urzędnikom nawet udało się przeniesić

cz. 80

STEROWIEC

POWIETRZNY KOŁOS

Swobodne unoszenie się w powietrzu, bez hałasu pracujących silników, jest przeżywcem niemal metafizycznym.

Piotr Kawalerowicz

Jedną z najbardziej ludzkich, spośród wielu charakterystycznych dla człowieka cech, jest *ciekawość*. W połączeniu z uporem, pracowitością i dociekliwością często była źródłem odkryć – zarówno tych popychających cywilizację do przodu, jak i tych, które na lata pograżały ją w mrokach. Jaka jest historia wynalazków i odkryć, skąd się brały, kto i gdzie ich dokonywał, jaki był ich dalszy los i wpływ na cywilizację?

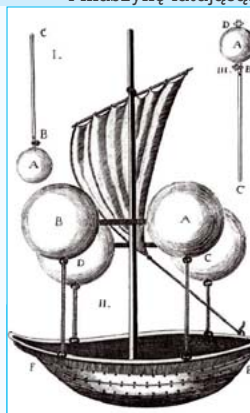
STEROWIEC

Sterowce i balony mają wspólną historię i przodków. W zasadzie sterowiec to balon o zmodyfikowanym kształcie, dodatkowo wyposażony we własny napęd i urządzenia do sterowania. Pierwszy balon zdolny unieść w powietrze człowieka powstał we Francji. W XVIII w. bracia Montgolfier pochodzący z rodziny, która zajmowała się wytwarzaniem papieru, zauważyli, że spopielone kawałki unoszą się nad ogniem. Początkowo sądzili, że to dym jest czynnikiem, który powoduje ich wznoszenie. Po eksperymentach stwierdzili, że to rozgrzane powietrze ma tę właściwość, iż wznosi się do góry, unosząc ze sobą lekkie fragmenty materii. Zapewne wtedy doszli do wniosku, że gdyby uwieźć znaczną ilość takiego rozgrzanego powietrza, to mogłoby ono unieść coś więcej niż tylko drobinę papieru. Odkrycie to dało początek balonom na rozgrzane powietrze.

Teoretyczną zasadę „pływalności”, wiele wieków wcześniej, sformułował grecki filozof Archimedes. Jednak przez wiele stuleci nie zdawano sobie sprawy, że można ją stosować nie tylko do wody, ale również do powietrza. Mankamentem pierwszych balonów, w których siłę nośną uzyskiwano za pomocą rozgrzanego powietrza, było jej zanikanie w wyniku stopniowego ochładzania się powietrza w balonie. Pierwsze próby z wypełnianiem

Australopitek i <i>Homo habilis</i> – człowiek pierwotny	3 000 000 lat p.n.e.
<i>Homo erectus</i> – człowiek wyprostowany	2 000 000–1 500 000 lat p.n.e.
<i>Homo sapiens</i> – człowiek rozumny	350 000–250 000 lat p.n.e.
Człowiek z Cromagnon	ok. 10 000 lat p.n.e.
Pierwsze wyraźne przejawy tak zwanej kultury rolnej – uprawy, co pociąga za sobą początki osiadłego trybu życia (Mezopotamia, Azja Wschodnia, Meksyk, Peru).	ok. 8000 lat p.n.e.
Pojawia się: pismo, koło, żagiel, wytop metali z rud.	w IV tysiącleciu p.n.e.
W Chinach wynaleziono pierwsze latawce – przodków pojazdów latających.	ok. 1000 r.p.n.e.
Grecki naukowiec Archytas z Tarentum eksperymentujący z latawcami i latającymi zabawkami, podobno skonstruował latającego sztucznego gołębia (napędzanego parą).	ok. 400 r.p.n.e.
W Chinach eksperymentowano z minibalonami na gorące powietrze – taką teorię przedstawia sinolog Joseph Needham.	III w. p.n.e.
Roger Bacon przedstawia teorię opisującą „pływającą w powietrzu” pustą sferę wykonaną z bardzo cienkiej miedzi. Nie ma zapisów dotyczących ew. eksperymentów.	p.n.e./n.e. ok. 1400 r.
Umiera geniusz nieskrępowanej myśli – Leonardo da Vinci, pozostawiając po sobie ok. 7000 stron notatek zawierających pomysły i wynalazki, m.in. spadochron i maszynę latającą.	V 1519 r.

Francesco Lana de Terzi przedstawia koncepcję statku lżejszego od powietrza – unoszonego za pomocą czterech piłek o średnicy ok. 6 metrów, wykonanych z bardzo cienkiej miedzi (folii), z których wypompowano by powietrze tak, że całość



Latająca łódź wg pomysłu Francesca Lany de Terzi.

byłaby lżejsza od powietrza. Koncepcję tę można uznać za prototyp urządzenia przypominającego balon lub sterowiec (areostat).

Bartolomeu de Gusmão przedstawia królówi Portugalii koncepcję statku powietrznego. Tiberius Cavallo wysłał do Royal Society notę, w której zawiadamia o powodzeniu eksperymentów polegających na napełnianiu baniek mydlnych wodorem.

1663 r.

1709 r.

VI 1782 r.

WYNALEZKÓW



- XI 1782 r. Joseph Michel Montgolfier obserwując unoszący się dym, wpada na pomysł, aby go „złapać” w papierową torbę – tworząc tym samym początki aerostatyki.
- 5 VI 1783 r. W Annonay we Francji bracia Joseph Michel i Jacques Étienne Montgolfier dokonali pierwszej udanej próby wzlotu balonu papierowo-płóciennego napełnionego gorącym powietrzem. Balon nazwany Ad Astra (ku gwiazdom) miał średnicę około 12 m, przeleciał 2336 m, unosząc się na wysokość około 1,8 km.

VIII 1783 r. We Francji Jacques Alexandre Charles posyła w powietrze wypełniony wodorem balon o średnicy ok. 3,5 m wykonany z olejowanego jedwabiu. Jest to pierwszy balon gazowy.

XII 1783 r. Francuski fizyk Jacques Alexandre Charles wraz z Nicolasem Robertem dokonują udanej próby wzlotu balonem wypełnionym wodorem. Do eksperymentu wykorzystali specjalną technologię pokrywania jedwabiu gumą. Francuski officer Baptiste Marie Meusnier tworzy wizjonerską koncepcję balonu na gorące powietrze, którym można sterować. Pojazd o wydłużonym wrzecionowatym kadłubie miał być napędzany śmigłami oraz wyposażony w płetwy sterowe.

1784 r. Francuski officer Baptiste Marie Meusnier tworzy wizjonerską koncepcję balonu na gorące powietrze, którym można sterować. Pojazd o wydłużonym wrzecionowatym kadłubie miał być napędzany śmigłami oraz wyposażony w płetwy sterowe.

IX 1784 r. Bracia Robert-Anne-Jean i Nicolas-Louis, w balonie ukształtowanym na podobieństwo ryby, wyposażonym w specjalne wiosła-płetwy oraz ster kierunku, dokonują zmiany kursu balonu o 22 stopnie.



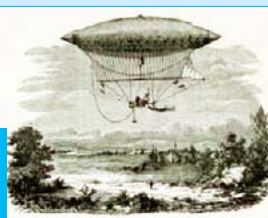
Pomimo wykonania dokładnych rysunków koncepcyjnych, statku nigdy nie zbudowano.

I 1785 r. Jean Pierre Blanchard wraz z amerykańskim fizykiem Johnem Jeffriesem dokonali pierwszego przelotu balonem (wypełnionym wodorem) przez kanał La Manche. Blanchard eksperymentuje m.in. ze sterowaniem w powietrzu za pomocą wiosła powietrznego.

Balon wodorowy Blancharda z urządzeniem przypominającym skrzydła (wykonującym falujące ruchy) przeznaczonym do napędu bądź wspomagania manewrowania.



1809 r. Sir George Cayley, angielski inżynier zwany ojcem awiacji, publikuje pracę na temat nawigacji w powietrzu pt. *On Aerial Navigation*.



24 IX 1852 r. Francuski inżynier Henri Jules Giffard opracował pierwowzór sterowca – balon wyposażony w śmigło napędzane maszyną

Balon „Charlière” wypełniony wodorem. Mógł unosić się w powietrzu znacznie dłużej od balonów na gorące powietrze, które opadały, gdy powietrze wewnątrz uległo ochłodzeniu.



Z przymrużeniem oka

latające cygaro



ster-owiec



zeppelin

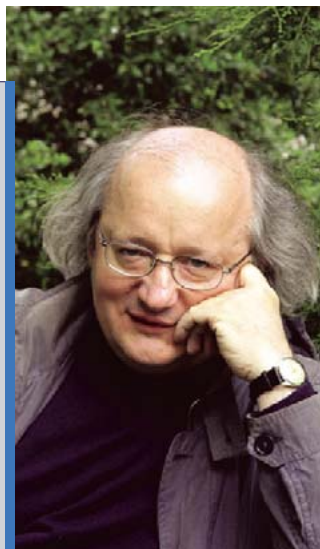


Pod koniec lat 70. ubiegłego wieku przystępowałem do pisania pracy magisterskiej pod kierunkiem Marka Demiańskiego, w Instytucie Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Warszawskiego. Mój promotor, jako pierwsze zadanie, polecił mi przeczytanie cienkiej książeczki napisanej przez Vitalija L. Ginzburga (1916–2009) *O fizyce i astrofizyce* (PWN, 1979). Ginzburg, przyszedł laureat Nagrody Nobla z fizyki w 2003 roku, napisał książeczkę, będącą zbiorem esejów na temat najważniejszych (jego zdaniem), nierozwiązanych problemów z fizyki.

Ku swemu zdumieniu dowiedziałem się, że jednym z takich problemów, jego zdaniem, jest promieniowanie kosmiczne. Zdumienie brało się stąd, że promieniowanie to zostało odkryte przez Victora Franza Hessa (1883–1964), austriackiego fizyka w 1912 roku. Jeszcze bardziej zdumiewające jest to, że na liście największych zagadkowych, nierozwiązanych problemów promieniowanie kosmiczne pozostaje do dziś.

Promieniowanie kosmiczne docierające do Ziemi na zarówno charakter korpuskularny, jak i elektromagnetyczny. Promieniowanie w postaci cząstek to przede wszystkim protony, stanowią one około 90% cząstek. Dalsze 9% cząstek to cząstki alfa (jądra helu). Zaledwie ok. 1% stanowią elektrony (promieniowanie beta). Poza tym Ziemia nieustannie jest bombardowana przez wysokoenergetyczne fotony gamma. Pochodzenie większości tych cząstek, zwłaszcza tych o wysokich i najwyższych energiach, do dziś nie jest znane.

Stanisław Bajtlik, astrofizyk, pracuje w Centrum Astro-nomicznym im. Kopernika PAN w Warszawie. Zajmuje się kosmologią. Jest autorem kilkunastu prac naukowych i książki „Kosmiczny alfabet”. Pracował na uniwersytetach w Princeton, Kolorado i w Centrum Fizyki Teoretycznej w Trieście. Od lat zajmuje się popularyzacją nauki.



torach bozonu Higgsa. Cząstkę tę zarejestrowano 15 października 1991 roku, w detektorze umieszczonym na pustyni w stanie Utah, w USA. Jej energia została określona na około 3×10^{20} eV, czyli około 50 J. Cząstka z mikroświata miała więc energię kinetyczną równą energii piłki bejsbolowej (o masie około 15 kg), rzuconej z prędkością około 100 km/s! Fizycy sądzą, że najprawdopodobniej cząstką o tak wielkiej energii był proton, poruszający się niemal z prędkością świa-

Promieniowanie kosmiczne

Stanisław Bajtlik

Energie cząstek promieniowania kosmicznego mieszczą się w bardzo szerokim zakresie: od GeV (gigaelektronowoltów, czyli miliardów elektronowoltów) do 10^{21} eV (zettaelektronowoltów, czyli miliardów teraelektronowoltów). Przypomnijmy, że jeden elektronowolt to energia, jaką uzyskuje elektron w polu o różnicy potencjałów równej jednemu voltowi. W układzie SI odpowiada to $1,6 \times 10^{-19}$ J. Zatem najniższe energie cząstek promieniowania kosmicznego odpowiadają energiom około pięć razy większym niż typowe energie rozszczepienia atomu uranu-235.

Powodem, dla którego promieniowanie kosmiczne do dziś fascynuje fizyków i astronomów, jest jednak pojawianie się w nim cząstek o niezwykle wysokich energiach. Tą, o największej zarejestrowanej kiedykolwiek energii, była cząstka, której nawet nadano indywidualne imię: „Oh-My-God partycie” („O-Mój-Boże, co za cząstka”) – było to nawiązane do tzw. boskiej cząstki – poszukiwanego w akcelera-

torach bozonu Higgsa. Różnica prędkości pomiędzy protonem a fotonem musiała być tak niewielka, że gdyby ścigali się przez rok, to proton pozostałby z tyłu za fotonem zaledwie o około 46 nanometrów (czyli 46 miliardowych części metra albo 46 milionowych części milimetra).

Tak wielka energia jest nieosiągalna w ziemskich laboratoriach. Jest ona około 40 milionów razy większa niż to, co może być wytworzone w najpotężniejszych akceleratorach. Dlatego zarówno astrofizycy, jak i fizycy interesują się promieniowaniem kosmicznym, licząc, że w oddziaływaniach, wpadających w atmosferę cząstek o tak wielkich energiach z atomami powietrza, odnajdą zjawiska wykraczające poza to, co znamy z laboratoriów. Jednak tylko nieduża część energii tych cząstek jest używana w oddziaływaniach. Większość jest unoszona w postaci energii kinetycznej produktów oddziaływania. Szczegółowe obliczenia wykazują, że samo oddziaływanie odpowiada energiom około $7,5 \times 10^{14}$ eV. Jest to jednak i tak około 50 razy więcej niż energie zderzeń w LHC (Wielkim Zderzaczu Hadronów) w CERN-ie, pod Genewą).

Gigantyczne energie cząstek promieniowania kosmicznego nęcą fizyków poszukujących jakichkolwiek śladów „nowej fizyki” (zjawisk wykraczających poza to, co mogą wyjaśnić istniejące teorie fizyczne).

Badania promieniowania kosmicznego przyniosły istotne odkrycia. W 1947 roku fizyk brytyjski C.F. Powell (1903–1969) odkrył w Bristolu, w Anglii, przy użyciu emulsji fotograficznych naświetlanych promieniowaniem kosmicznym, mezon pi – nośnik oddziaływań jądrowych, od dawna przewidziany teoretycznie przez fizyka japońskiego H. Yukawę (1907–1981) (za co obaj otrzymali Nagrodę Nobla – Powell w 1950, a Yukawa w 1949 roku). Także w 1947 roku G.D. Rochester (1908–2001) i C.C. Butler (1922–1999) zaobserwowali w promieniowaniu kosmicznym, przy użyciu komory Wilsona, tzw. cząstki dziwne. W 1952 roku, dwóch polskich fizyków, Marian Danysz (1909–1983) i Jerzy Pniewski (1913–1989), z Uniwersytetu Warszawskiego dokonało jednego z największych odkryć w historii polskiej fizyki. W promieniowaniu kosmicznym odkryli hiperjądra – jądra atomowe, w których jeden z nukleonów zastąpiony jest przez ciężką cząstkę z rodziny barionów. To odkrycie było ważne dla rozwoju fizyki cząstek elementarnych.

Bywały też fałszywe alarmy. W 1975 roku donoszono o odkryciu w promieniowaniu kosmicznym maszynowej cząstki, którą wielu fizyków interpretowało jako monopol magnetyczny. W odróżnieniu od ładunków elektrycznych, bieguny magnetyczne pojawiają się zawsze parami. Tak jak kij nie może mieć jednego końca, tak magnes musi mieć dwa bieguny. W latach trzydziestych ubiegłego wieku, Paul Dirac (1902–1984), jeden z twórców mechaniki kwantowej, laureat Nagrody Nobla z 1933 roku, zastanawiając się nad przyczyną kwantowania ładunku elektrycznego, rozważał możliwość istnienia hipotetycznych cząstek, będących monopolami magnetycznymi. Pamiętamy, że Dirac przewidział istnienie antycząstek i antymaterii. Hipoteza musiała być więc rozważana poważnie. Dokładna analiza zdarzenia wywołanego promieniowaniem kosmicznym nie przekonała większości fizyków o istnieniu monopolu magnetycznych. Większość z nich uznaje interpretację zdarzenia z 1975 roku, dokonaną przez Luisa Alvareza (1911–1988), amerykańskiego fizyka, laureata Nagrody Nobla z 1968 roku. Wykazał on, że zjawisko obserwowane w promieniowaniu kosmicznym mogło być, i zapewne było, wywołane przez jądro platyny. Takie ciężkie jądra pojawiają się w promieniowaniu kosmicznym, choć niezwykle rzadko.

Badania promieniowania kosmicznego stwarzają jednak istotne problemy. Choć przyroda, za darmo, oferuje nam energię, o których sztucznym wytworzeniu na razie nawet nie możemy marzyć, to jednak robi to w warunkach uciążliwych. Zdarzenia o najwyższych energiach pojawiają się niezwykle rzadko. Te najliczniejsze, o energiach rzędu TeV (miliardów elektronowoltów), pojawiają się w detektorze o powierzchni jednego metra kwadratowego około jednego razu na sekundę. Te o energiach petaelektronowoltów (10^{15} eV) w takim samym detektorze są widziane zaledwie raz na rok. Te o najwyższych energiach, do 10^{21} eV, zaledwie raz na rok, ale na powierzchni ok. jednego kilometra kwadratowego.

Nie potrafimy przewidywać, gdzie i kiedy pojawi się cząstka o superwielkiej energii. Nie wiadoma większość badań promieniowania kosmicznego prowadzono przy użyciu detektorów (bloków emulsji fotograficznej i komór Wilsona), wynoszonych wysoko

w atmosferę w gondolach balonów. To powodowało dodatkowe problemy z pełną kontrolą eksperymentów.

Nade wszystko zagadką jest pochodzenie promieniowania kosmicznego, zwłaszcza tego o najwyższych energiach. W 1966 roku, rok po odkryciu kosmicznego mikrofalowego promieniowania tła, trzech fizyków: Kenneth Greisen, Vadim Kuzmin i Grigorij Zacepin, niezależnie od siebie obliczyło, że na Ziemi nie powinno się obserwować protonów promieniowania kosmicznego o energiach powyżej 5×10^{19} eV. Takie protony, przybywające z odległości większej niż ok. 50 megaparseków (około 163 miliony lat świetlnych), powinny bowiem, nieuchronnie, po drodze zderzać się z fotonami wszechobecnego promieniowania tła, tracić energię i stawać niskoenergetyczne. Ponieważ w okolicy Słońca, w odległości mniejszej niż 50 Mpc, nie widać żadnego źródła wysokoenergetycznych cząstek promieniowania kosmicznego, stajemy przed zagadką: albo w kosmosie działa niezwykle, nieznanym mechanizmem przyspieszania naładowanych cząstek, albo istnieją źródła, których nie potrafimy dostrzec, albo „nowa fizyka”, nieznane prawa przyrody sprawiają, że kosmiczne protony wymykają się ograniczeniu Greisena, Kuz'mina, Zatsepina. Oto dlaczego, po stu latach od odkrycia, promieniowanie kosmiczne wciąż jest na liście najbardziej intrygujących problemów fizyki. ●



KOMBINATORIUM
START-UP'ÓW

WYKOMBINUJ BIZNES, POKOMBINUJ Z NAUKĄ
Weź udział w niepowtarzalnym przedsięwzięciu. Zainspiruj się.

KOMBINATORIUM to jedyne miejsce w Łodzi w którym będziesz mógł opowiedzieć o swoim pomysle na biznes i poradzić się osób doświadczonej w prowadzeniu start-up'ów. Spędź czas w sposób kreatywny – dowiedz się, w jaki sposób skomercjalizować wyniki swoich badań naukowych, oraz jak wdrożyć w życie swój pomysł na biznes formie przedsięwzięć spin-off/out. Działania wspierane będą przez przekazywanie praktycznych umiejętności w formie seminariów, jak również poprzez wsparcie merytoryczne w formie stałego doradztwa eksperckiego.

PRZYJDŹ	ZOBACZ	ZADZWOŃ
ŁÓDŹ ul. Orla 11/8 (na tyłach Galerii)	www.kombinatorium.pl Skype: kombinatorium	42 236 61 12 795 140 566

Projekt jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
„SPIN ŁÓDZKIE. Program promujący przedsięwzięcia typu spin-off i spin-out”



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

INVESTIN

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



W 1977 roku, w ramach wakacyjnych praktyk studenckich, trafiłem do Instytutu Badań Jądrowych w Świerku pod Warszawą. Wówczas był to tętniący życiem, zatrudniający kilka tysięcy ludzi (łącznie z pracownikami obsługi), ośrodek naukowy. Jedną z rzeczy, które tam poznałem, a która utkwiła mi w pamięci na całe życie, było niezwykle, niebieskie światło, o kolorze niepodobnym do żadnego innego, które wydobywało się z rdzenia reaktora Maria. Ponieważ wykład z elektrodynamiki był w programie studiów na trzecim roku, wiedziałem już, że to piękne zjawisko jest promieniowaniem Czerenkowa.

Promieniowanie to powstaje wtedy, gdy w ośrodku materialnym, przezroczystym dla promieniowania (może to być zarówno ciało stałe, jak i ciecz czy gaz) naładowana elektrycznie cząstka porusza się z prędkością większą od prędkości światła w danym ośrodku. Wszyscy wiemy, że nic, żadna cząstka, żad-

Oznacza to, że różnica prędkości światła w próżni i w powietrzu jest niewielka. Ale już dla wody współczynnik załamania jest równy 1,33. W wodzie prędkość światła wynosi zaledwie około 226 000 km/s, a nie ok. 300 000 km/s. Dla diamentu współczynnik załamania ma wartość 2,417. Kryształy rutylu, minerału z grupy tlenków, rozpowszechnionego w przyrodzie składnika wielu skał, mają jeszcze większy współczynnik załamania. Sięga on wartości 2,9, co oznacza, że światło spowalnia w jego kryształach do prędkości niewiele większej niż 100 000 km/s. (Wszystkie dane dla światła o długości fali 580 nm). Fizycy potrafią wytwarzać w laboratorium ośrodki o niezwyklej własnościach, w których światło jest spowalniane jeszcze bardziej. Nic nie stoi na przeszkodzie, by cząstka, zwłaszcza naładowana elektrycznie cząstka, poruszała się w ośrodku szybciej niż światło w tym ośrodku.

W 1934 roku młody asystent w Instytucie Fizyki Akademii Nauk Związku Radzieckiego, Paweł Czerenkow (1904–1990), badając luminescencję roztworów soli uranu pod działaniem promieni gamma, odkrył promieniowanie, dziś noszące jego imię.

Promieniowanie Czerenkowa

Stanisław Bajtlik

na forma energii, żadna informacja, nie może się poruszać szybciej niż z prędkością światła w próżni. To ograniczenie ma charakter jednego z podstawowych praw przyrody. Jego naruszenie prowadziłoby do złamania zasady przyczynowości, a świata, w którym by do tego dochodziło, nawet nie potrafimy sobie wyobrazić. W takim świecie możliwe byłoby zabicie przez nas własnego pradziadka, zanim ten spłodził naszego dziadka, a ten naszego ojca, a ojciec nas. Skąd się zatem wzięliśmy? Dlatego zdecydowana większość fizyków uważa, że podróże z prędkością większą od prędkości światła w próżni czy cząstki zwane tachionami są niemożliwe. Jeśli pojawiają się w rozwiązaniach równań matematycznych opisujących jakiś problem fizyczny, to znaczy, że należą do tzw. niefizycznych rozwiązań i jako takie należy je odrzucić. Matematyka jest językiem fizyki, ale, jak się wydaje, w tym języku można powiedzieć więcej, niż potrzeba do opisu świata. Matematyka okazuje się czasem bogatsza niż rzeczywistość.

Prędkość światła w ośrodku materialnym jest jednak mniejsza od prędkości w próżni. O ile mniej? To zależy od rodzaju ośrodka. Stosunek prędkości światła w próżni do prędkości w danym ośrodku nazywamy współczynnikiem załamania. To właśnie różnica prędkości światła w różnych ośrodkach powoduje, że przy przejściu przez granicę pomiędzy ośrodkami promień świetlny zmienia kierunek („załamuje się”). Dla powietrza o temperaturze 20°C i ciśnieniu 1013 hPa wartość tego współczynnika wynosi 1,0003.



Teoretycznej interpretacji, pozwalającej w pełni wykorzystać zjawisko do badań w dziedzinie fizyki jądrowej i fizyki wysokich energii, dostarczyli dwaj inni radzieccy fizycy: Ilja Frank (1908–1990) i Igor Tamm (1895–1970). Wykazali, że obserwowane promieniowanie powstaje w wyniku oddziaływania naładowanych elektrycznie cząstek, poruszających się szybciej niż światło w badanych roztworach, z atomami ośrodka. W reaktorze Maria widziałem promieniowanie powstające w wyniku ruchu elektronów z prędkościami większymi niż prędkość światła w wodzie, w której, na głębokości 7 metrów, zanurzony jest rdzeń reaktora. W 1958 roku, Czerenkow, Frank i Tamm, za odkrycie tego promieniowania, nazywanego dziś promieniowaniem Czerenkowa, otrzymali Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki.

Promieniowanie Czerenkowa powstaje, gdy naładowana cząstka, zwykle elektron, przelatuje przez dielektryczny (mający zdolność polaryzacji elektrycznej) ośrodek. Cząstka zakłóca lokalne pole elektromagnetyczne. Elektron w atomach ośrodka zostają przemieszczane. Atomy zostają spolaryzowane przez przemieszczające się pole elektromagnetyczne cząstki. Fotony zostają wyemitowane, gdy elektrony ośrodka wracają do swojego położenia równowagi po przejściu wywołującej zakłócenie cząstki. W normalnych warunkach fotony te interferują ze sobą destrukcyjnie i nie powstaje żadne promieniowanie. Jeśli jednak przelatująca naładowana cząstka porusza się szybciej, niż wynosi prędkość światła w ośrodku, dochodzi do konstruktywnej interferencji i emisji obserwowalnego promieniowania.

Można wskazać proste analogie tego efektu. Jeśli płyniemy kajakiem z prędkością większą od prędkości rozchodzenia się fal na powierzchni wody, to zauważamy powstanie wyraźnej, silnej fali, której kąt rozwarcia jest zależny od prędkości ruchu kajaka. Podobny efekt jest związany z przekroczeniem bariery dźwięku przez obiekt poruszający się w powietrzu. Słyszymy huk fali uderzeniowej naddźwiękowego samolotu czy trzask końcówki bata, która w ostatniej fazie ruchu przekracza prędkość dźwięku.

Własności promieniowania Czerenkowa są podobne. Kąt, pod jakim, w stosunku do kierunku ruchu cząstki, rozchodzi się generowane przez nią promieniowanie Czerenkowa, jest związany z jej prędkością. Cosinus tego kąta jest równy prędkości światła w próżni, podzielonej przez prędkość cząstki i przez współczynnik załamania. Pomiar kąta rozwarcia stożka (którego osią symetrii jest kierunek ruchu cząstki) umożliwia więc pomiar prędkości cząstki. To właśnie z tego powodu promieniowanie Czerenkowa ma tak wielkie znaczenie w fizyce jądrowej, fizyce cząstek elementarnych, w astrofizyce, szczególnie w badaniach promieniowania kosmicznego czy badaniach neutronów. Używane w tych dziedzinach detektory rejestrują powstające w atmosferze, w wodzie, w lodzie lub innych substancjach błyski promieniowania, towarzyszące pojawieniu się cząstek o wysokich energiach, powstających w wyniku oddziaływania kosmicznego fotonu gamma, neutrona czy innej cząstki z atomami ośrodka, wypełniającego detektor.

Widmo częstości (albo długości fal) promieniowania Czerenkowa zostało wyjaśnione i opisane przez Tamm'a i Franka. W odróżnieniu od widma emisyjnego czy luminescencyjnego, nie ma w nim charakterystycznych maksimów (linii widmowych). Widmo promieniowania Czerenkowa ma charakter ciągły, natężenie jest (w szerokim zakresie) proporcjonalne do częstości. Oznacza to, że promieniowanie jest tym intensywniejsze, im krótsza fala. To właśnie dlatego widzimy jaskrawe, niebieskie światło. W rzeczywistości, w większości realistycznych sytuacji, większość energii tego promieniowania przypada

WANTED!



**Złamał zasadę
przyczynowości!**

Zabił własnego pradziadka zanim
został spłodzony przez swojego
dziadka i ojca.

na zakres ultrafioletowy, niewidoczny dla oka. Maksymalna czułość oka przypada na kolor zielony, kolor fioletowy jest już słabo dostrzegany, a ultrafioletowy w ogóle. Kombinacja tych własności oka i widma promieniowania powoduje, że postrzegamy je jako jaskrawoniebieskie.

Oczywiście, widmo, w którym natężenie rośnie wraz ze wzrostem częstości, obowiązuje tylko w pewnym zakresie. Współczynnik załamania zależy od częstości (długości fali), więc w widmie tym występuje obcięcie fal odpowiadających promieniowaniu rentgenowskiemu.

Ponieważ promieniowanie Czerenkowa powstaje w rezultacie odpowiedzi ośrodka na przemieszczające się w nim zakłócenie pola elektromagnetycznego, można się zastanowić, czy sam foton, wpadając do ośrodka, poruszający się początkowo z prędkością większą od prędkości światła w tym ośrodku, będzie generował jakieś promieniowanie? Zanim prędkość fotonu dostosuje się do ośrodka, musi minąć pewien czas. W tym czasie foton porusza się „za szybko”. Okazuje się, że i w takim przypadku generowane jest promieniowanie, nazywane „promieniowaniem przejściowym”, będące analogiem promieniowania Czerenkowa. Efekt był obserwowany w laboratorium. Natura oddziaływania jest jednak w tym przypadku inna niż dla naładowanych cząstek. Dlatego można jedynie mówić o analogii.

Promieniowanie Czerenkowa można zobaczyć gołym okiem. Astronauci realizujący program „Apollo”, doznawali dziwnych zjawisk wizualnych, polegających na pojawiających się w oku błyskach. Zjawiska te zostały wyjaśnione jako promieniowanie Czerenkowa powstające, gdy cząstka promieniowania kosmicznego przelatuje przez ciało szkliste (galaretowatą substancję, chroniącą siatkówkę) w oku. Astronauci raportowali pojawianie się takich zjawisk średnio co 3 minuty. W trakcie misji „Apollo 16” i „Apollo 17” przeprowadzono eksperyment ALFMED, w ramach którego astronauci zakładali specjalne kaski, z osłonami pozwalającymi zarejestrować kierunek nadejścia cząstki promieniowania kosmicznego. Starano się ustalić, czy nadejście cząstki jest skorelowane z pojawianiem się błysku w oku. Wynikiem eksperymentu potwierdzono interpretację zjawiska, jako promieniowania Czerenkowa, powstającego w tak niezwykłym detektorze jak oko ludzkie.

Na Ziemi jesteśmy chronieni przed większością promieni kosmicznych. Osłania nas warstwa atmosfery i pole magnetyczne. Dlatego nie widzimy w oku tak częstych błysków, jak astronauci. Część promieniowania, zwłaszcza tego o najwyższych energiach, dociera jednak do nas w postaci promieniowania wtórnego, czyli kaskady cząstek powstających w wyniku zderzeń kosmicznych protonów, jąder helu i elektronów z atomami w powietrzu. Generowane w tych zderzeniach cząstki poruszają się z prędkościami większymi od prędkości światła w powietrzu i generują promieniowanie Czerenkowa.

Proszę spojrzeć na kilka fotografii przedstawiających organizmy żywe oraz okazy przyrody nieożywionej: kolonię bakterii na agarowej pożywce, pleśń rozwijającą się na owocach, grzyby na miejskim trawniku oraz minerały – agat, mala-chit, piaskowiec. Co łączy wszystkie obiekty? Jest to ich struktura, złożona z (mniej lub bardziej wyraźnie zarysowa-nych) koncentrycznych kręgów. Chemicy nazwą je pierścieniami Lieseganga.

Nazwa owych struktur pochodzi od nazwiska odkrywcy – Raphaela Eduarda Lieseganga, chociaż nie on pierwszy je opisał. Dokonał tego już w roku 1855 Friedlieb Ferdinand Runge, który zajmował się

Krzysztof Orliński. Z zawodu belfer. Jego pasją popularyzatorska wzięła się właśnie z tzw. zawodowego skrzywienia. Chce pokazać, że chemia to nie tylko wybuchy, trucizny i zanieczyszczenia.

„W warunkach ziemskich praktycznie wszystko jest chemią” – podkreśla. Dla Młodego Technika pisze artykuły i nagrywa filmy od 2007 roku. Oprócz swoich uczniów „wyciąga do odpowiedzi” również ryby, ponieważ jego druga pasja.



otrzymywania za chromatografię bibułową. Jednak odkrycie nie zostało dostrzeżone w świecie nauki, Runge dokonał go o pół wieku za wcześnie (powszechnie uznanym wynalazcą chromatografii jest rosyjski botanik Michaił Siemionowicz Cwiet, pracujący

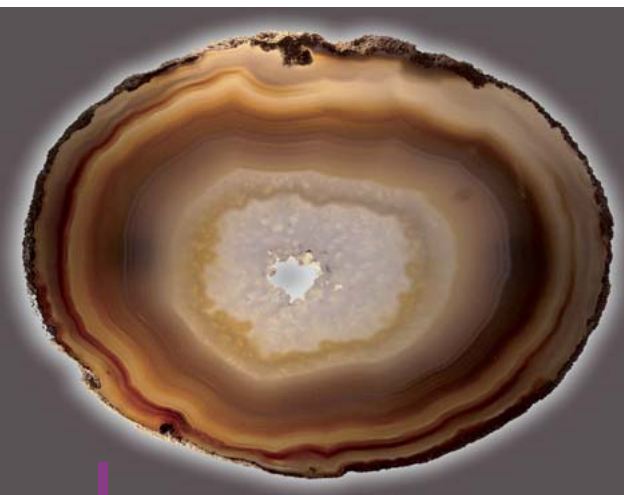
Pierścienie Lieseganga – fascynujące twory natury

Krzysztof Orliński

m.in. przeprowadzaniem reakcji chemicznych na bibule filtracyjnej. Wytworzone przez niemieckiego chemika „samoczynnie wyrosłe obrazy” (*selbstständig gewachsene Bilder*) z pewnością można uważać za pierwsze uzyskane pierścienie Lieseganga, zaś metodę ich

w początkach XX wieku w Warszawie). Cóż, to nie pierwszy tego rodzaju przypadek w historii nauki; wszak nawet odkrycia muszą przyjść w porę.

Sławę odkrywcy zdobył R.E. Liesegang, któremu pomógł przypadek (również nie pierwszy raz



Agat.



Kolonie bakterii na pożywce.

w dziejach nauki...). W roku 1896 upuścił kryształek azotanu (V) srebra AgNO_3 na płytkę szklaną pokrytą roztworem dichromianu (VI) potasu $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ w żelatynie (Liesegang interesował się fotografią, a dichromiany do dzisiaj są używane w tzw. szlachetnych technikach klasycznej fotografii, np. technice gumy i bromoleju). Powstałe wokół kryształka lapisu koncentryczne kręgi brunatnego osadu chromianu (VI) srebra Ag_2CrO_4 zainteresowały niemieckiego chemika. Uczony rozpoczął systematyczne badania zaobserwowanego zjawiska i dlatego pierścienie ostatecznie nazwano jego nazwiskiem.

Reakcja, którą zaobserwował Liesegang, przebiegała według równania (zapisanego w skróconej postaci jonowej):

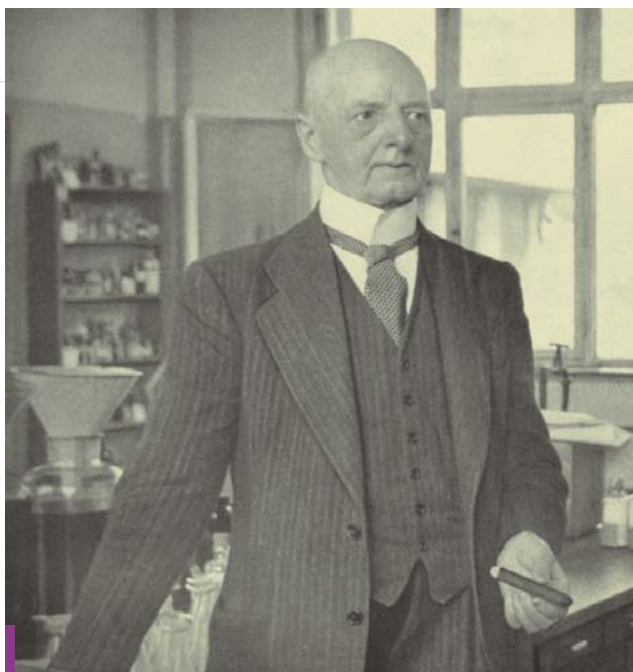


W roztworze dichromianu (lub chromianu) ustala się równowaga pomiędzy anionami $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ i CrO_4^{2-} , zależna od odczynu środowiska. Ponieważ chromian (VI) srebra jest trudniej rozpuszczalny od dichromianu tego metalu, ulega wytrąceniu.

Pierwszą próbę wytłumaczenia zaobserwowanego zjawiska podjął Wilhelm Friedrich Ostwald (1853–1932), laureat Nagrody Nobla z chemii z 1909 roku. Niemiecki fizykochemik stwierdził, że do wytrą-

Raphael Eduard Liesegang (1869–1947) – niemiecki chemik i przedsiębiorca w branży fotograficznej. Jako naukowiec zajmował się chemią koloidów oraz materiałów fotograficznych. Rozgłos przyniosło mu odkrycie struktur zwanych pierścieniami Liesegang’a.

cenia osadu potrzebne jest przesycenie roztworu umożliwiające utworzenie zarodków krystalizacji. Powstawanie pierścieni związane jest natomiast ze zjawiskiem dyfuzji jonów w środowisku utrudniającym ich ruch (żelatyna). Związek chemiczny z warstwy wodnej przenika w głąb warstwy żelatynowej. Do utworzenia osadu zużywane są jony reagenta „uwięzionego” w żelatynie, co prowadzi do zubożenia obszarów przylegających bezpośrednio do osadu (jony



R.E. Liesegang.

dyfundują w kierunku malejącego stężenia). Z powodu niemożności szybkiego wyrównywania stężeń na drodze konwekcji (mieszania roztworów) odczynnik z warstwy wodnej napotyka kolejny obszar o dostatecznie dużej koncentracji jonów zawartych w żelatynie dopiero w pewnej odległości od już utworzonej warstwy – zjawisko powtarza się periodycznie. Pierścienie Liesegang’a powstają więc w wyniku reakcji wytrącania osadów, prowadzonej w warunkach utrudnionego mieszania reagentów. W analogiczny sposób można wytłumaczyć tworzenie warstwowej struktury niektórych minerałów – dyfuzja jonów zachodzi w gęstym środowisku stopionej magmy.

Również twory świata ożywionego o pierścieniowej budowie są efektem ograniczonej dostępności



Grzyby płesniowce na owocach.



„Czarci krąg”.

Minielektrownia wiatrowa

Adam Łowicki

Model składa się z wiatraka napędzającego za pomocą przekładni pasowej małą prądnicę. Ta, obracając się, wytwarza prąd, który powoduje świecenie małej diody. Prądnicą może być zwykły mały silniczek, który kiedyś napędzał elektryczną zabawkę. Dioda umieszczona jest we wnętrzu szklanego słoika. Możemy oprawić ją w coś, co ma kształt żyrandola.

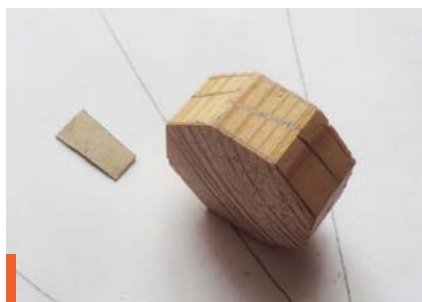
W słoiku umieścimy też rysunek wnętrza pokoiku, który będzie oświetlany. Nasz model jest plenerowy i możemy się nim cieszyć w ogrodzie albo na balkonie. Ponieważ zimą zmrok zapada wcześniej, nasza zabawka będzie świecić już od późnego popołudnia. Oczywiście tylko wtedy, gdy wieje wiatr.



Gotowy model minielektrowni wiatrowej.

Materiały potrzebne do budowy to silniczek elektryczny, świecąca dioda, dwużyłowy przewód w izolacji, stara plastikowa teczka, słoik po ogórkach, teflonowy drut do robótek nr 4, karton, 60-milimetrowy odcinek rurki mosiężnej lub plastikowej, gumka, kantówka lub drewniany klocek, gwoździaki i śrubki, czyli surowce, które są w każdym warsztacie. Nowy silniczek elektryczny możemy kupić w sklepie z modelami RC, ale o wiele taniej jest go pozyskać ze starej popsutej zabawki. Zwykle plastikowe części takiej zabawki są zniszczone, ale sam silnik nie.

Narzędzia: piła do drewna, nożyczki, klej na gorąco serwowany z lutownicą, lutownica pistoletowa



Ośmiokątna głowica wiatraka z narysowanymi miejscami na nacięcia. Dobrze jest posłużyć się w tym celu szablonem, takim jak widoczny na zdjęciu.

wa oraz zapas cyny, punktak, cyrkiel, pilnik zdzierak do drewna oraz wiertarka, najlepiej na statywie, który ułatwia prostopadle wiercenie.

Wirnik. Jego skrzydła wytniemy z tworzywa sztucznego, które jest elastyczne, ale i dostatecznie sztywne. Może pochodzić na przykład ze starej plastikowej teczki formatu A4. Zaczniemy od narysowania pojedynczej łopatkki na kawałku tektury lub kartonu. Od tego wzoru odrysujemy na powierzchni teczki wszystkie osiem łopatek wirnika. Kreski zrobione ołówkiem nie są dobrze widoczne na tworzywie i radzę posłużyć się cienkopisem. Łopatkki wytniemy zwykłymi nożyczkami.

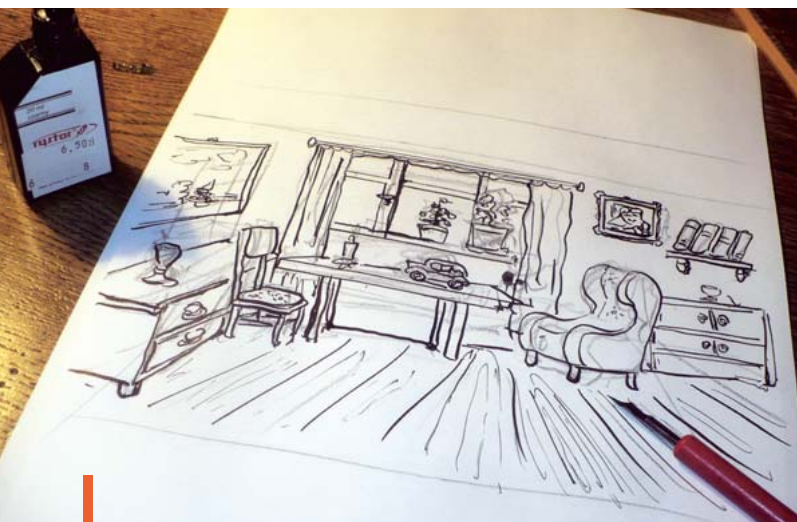
Głowica wirnika zrobiona jest z drewnianego klocka. Jego boczne powierzchnie tworzą ośmiobok, bo tyle będziemy mieli łopatek w wirniku. Centralnie w klocku wiercimy otwór, w którym musi zmieścić się rurka osi obrotu wirnika. Pamiętajmy też, by dolna i górna powierzchnia klocka były do siebie równoległe. W bocznych ściankach starannie wykonamy nacię-



Łopatki wiatraka odrysujemy od szablonu, by wszystkie były jednakowe.

cia, w które wkleimy plastikowe łopatki. Nacięcia muszą być wykonane pod kątem około 10 stopni od podstawy. Najlepiej zrobić sobie szablon i narysować wszystkie na bokach głowicy. Nacięcia powinny mieć głębokość około 2 milimetrów. W istniejące nacięcia wklejamy klejem z glutownicy łopatki wirnika.

Ogon wiatraka. Wytniemy go z teczki plastikowej w kształcie jak na fotografii. Jego wymiary to 270 milimetrów długości i 130 milimetrów szerokości w najszerszym miejscu, a 90 milimetrów w najwęższym. Ogon malujemy lakierem chromowym.



Wnętrze pokoiku najpierw naszkicujemy ołówkiem, potem wyprowadzimy kreski tuszem, a na koniec pokolorujemy.

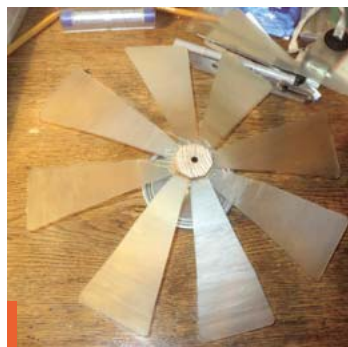


Środek dekla znajdziemy metodami, jakich nauczyliśmy się na geometrii. To ważne dla przyszłego prawidłowego działania naszego modelu.

Koło pasowe małe. Odetniemy plasterkę drewna o grubości 5 milimetrów z kija od szczotki. I tak kij robi się coraz krótszy, od kiedy budowaliśmy modele wielokrążków. Z okładki teczki wycinamy dwa kółka większe o 4 milimetry od kółka drewnianego. Do boków tego kółka z drewna przyklejamy kółka większe. Taka konstrukcja na kształt szpulki zapobiegne zsuwaniu się paska transmisyjnego.



Wstępny montaż zespołu wiatraka. Widoczne nacięcia, w które będą wklejone łopatki.



Zmontowany wiatrak.



Tak było kiedyś i tak jest nadal, chociaż polskie Humvee wysłała się już podobno tylko tam, gdzie jest niewielkie ryzyko natknięcia się na IED, to też trochę inne samochody niż te, którymi jeżdżono na początku – wersje opancerzone, z charakterystyczną wieżyczką strzelca obłożoną kłocami szkła pancernego i grubymi drzwiami. Są jednak nadal tymi samymi rozplaszczonymi „naleśnikami”, których podłoga, niechby nawet wzmacniana, „zbierze” starannie całą energię wybuchu. Nie taki przeciwnik, nie ta wojna, nie ten projekt. Na drugim planie dwa Rosomaki, czyli o dziwo, jeden z najskuteczniejszych typów pojazdów w takich misjach. Waży 22 tony i jest porządnie opancerzony, więc byle IED go nie rusza, nacisk powierzchniowy przy ośmiu kołach jest prawie dwukrotnie mniejszy niż w nowych MRAP-ach, a i po urwaniu jednego czy dwóch kół jedzie dalej, automatyczna armata Bushmaster kaliber 30 mm pokrywa skutecznym ogniem cały horyzont. Foto: www.isaf.wp.mil.pl.

HMMWV

Alvar Hansen

Kilka lat temu, któregoś 15 sierpnia, czyli w dniu podwójnie świątecznym – Święto Wojska Polskiego i Wniebowzięcia Matki Bożej – wybrałem się do Muzeum Broni Pancernej na fortach na Sadybie, by obejrzeć pokazy czołgów. Przybyłem nieco za wcześnie, jednak wchodząc na teren muzeum, natknąłem się kolejno na dwa pojazdy, obecność których spowodowała mnie do napisania poniższego tekstu. Pierwszy z nich, dość duży i mocno opancerzony samochód był pierwszym zabezpieczonym przeciwmینowo pojazdem z jakim się w ogóle zetknąłem w swoim życiu. Zatrzymałem się, zacząłem oglądać to чудо, a wówczas podeszło do mnie dwóch elegancko ubranych panów i wyjaśniło, że jest to... mobilna stacja radarowa średniego zasięgu. Panowie byli z warszawskiego Rawaru, samochód był ich najnowszym prototypem, a ja usiłowałem wytłumaczyć swoją konsternację. Cenny w istocie, ale nieuczestniczący na razie w misjach pokojowych radar otrzymał bowiem lepsze zabezpieczenie przed ostrzałami i przed minami niż polscy żołnierze narażający życie w dalekich krajach.

Jakby na zamówienie przejechał koło nas drugi z wymienionych pojazdów, czyli amerykański HMMWV, samochód będący najlepszym przykładem tego, czego na niebezpieczne misje nie powinno się w ogóle zabierać, a jeśli już, to czego nie powinno używać się do patroli w rejonach nasilenia

Taka wysoka szafa ucieszyłaby w latach siedemdziesiątych każdego celowniczego radzieckiego czołgu, tarcza jak się patrzy. Pomysł na zawieszenie pudła karoserii jak najdalej od ziemi pochodzi z podobnego okresu, z targanej wewnątrz i z zewnątrz konfliktami Republiki Południowej Afryki, gdzie partyzanci minowali drogi klasycznymi minami, a często wyla-

tywały na nich w powietrze samochody cywilne. Ktoś wpadł na pomysł, by wykorzystać elementy podwozia klasycznego VW Transportera i osadzić na nim wysokie pudło z klinową, rozpraszającą wybuch podłogą. Była to początkowo tania garażowa samoróbka, ale rozwiązanie okazało się zaskakująco skuteczne, powstały zakłady wykorzystujące nowe części Volkswagenów i spawające porządne pudła nadwozi, a i współczesne MRAP-y to bez wyjątku wysokie pojazdy z pancerną podłogą o przekroju V. Polski MRAP 4x4.





Większy model tego samego pojazdu, trzyosiowy Cougar w czasie próby detonacji ładunku pod podłogą.



Pojazd na zdjęciu to M151 MUTT (Military Utility Tactical Truck), następca drugowojennego Wilysa GP. Przebicie pancerza nowych rosyjskich czołgów wymagało potężnej głowicy, tę z kolei musiał przetranszować odpowiednio duży i ciężki pocisk kierowany TOW, a tego z kolei, zwłaszcza wraz z wyrzutnią, nie przetranszowałby daleko nawet najbardziej atletycznie zbudowany piechur. Logicznym rozwiązaniem było ustawienie wyrzutni na jakimś pojeździe, a jednym z wariantów był taki właśnie, najlżejszy z wyobrażalnych i nieodporny na nic niszczyciel czołgów, czyli M151A2 TOW.

konfliktu, zwłaszcza tam, gdzie występuje zagrożenie minami i IED. To ostatnie hasło to Improvised Explosive Device – ogólne pojęcie dotyczące każdego improwizowanego ładunku wybuchowego i może dotyczyć np. bomby domowej roboty podrzuconej w foliowej torbie na poboczu ulicy w Bagdadzie i odpalanej telefonem komórkowym lub kilkunastu rosyjskich pocisków artyleryjskich starannie zakopanych pod afgańską drogą

Zupełnie zwykły HMMWV, już z wczesnym zestawem opancerzenia – pancerne szyby, pancerz wewnętrzny drzwi, ale jeszcze z „gołym” stanowiskiem z symboliczną osłoną na jarmie półcalowego wukaemu. Nie bardzo wiadomo, co gorsze: nie móc natychmiast odpowiedzieć ogniem, czy nie mieć chętnych na stanowisko po kolejnym zastrzelonym strzelcu. Humvee ma długą bazę kół, ale waży swoje (2,5 tony), z dodatkowym opancerzeniem waży jeszcze więcej (do 3,5 tony) i łatwo się zakopuje, nawet niekoniecznie w takim luźnym piachu. Najnowszy nabytek naszego kontyngentu w Afganistanie, Cougar 4x4, też ma tylko dwie osie, a waży 17 ton (!). Wszystkie nowe pojazdy minoodporne mają spore problemy zarówno w terenie górzystym – wysoki środek ciężkości, jak i na niewygodnych nawierzchniach, a jednym z popularniejszych zdjęć z Afganistanu są te, na których polskie, było nie było, czteroosiowe (8x8) „zielone diabły” wyciągają beznadziejnie zakopane amerykańskie MRAP-y.



Hummer (wcześniejsza, fonetyczna interpretacja skrótu) nie był może niższy od maleńkiego M151, ale dużo lepiej radził sobie w górzystym terenie, mógł przetranszować kilka pocisków i składaną podstawę do wyrzutni, można też było strzelać z obrotowej podstawy na dachu pojazdu.



Amerykański Cougar 6x6 wpadł na minę typu IED w Iraku. Ładunek oceniono na 150–250 kg, nikomu z załogi nic poważnego się nie stało, nie tylko dzięki minoodpornej konstrukcji pudła nadwozia, ale też specjalnym fotelom pochłaniającym impuls przyspieszenia i starannemu przypinaniu się do tych foteli. Skuteczne wysadzenie czegoś w powietrze jest zawsze możliwe, swego czasu w Palestynie zakładano skuteczne pułapki nawet na czołgi typu Merkava. Wymagało to, drobiazg, wykonania pionowego szybu w jezdni (maskowano się specjalnie w tym celu organizowanymi robotami drogowymi), umieszczenia tam pionowo beczki z materiałem wybuchowym i bodaj trzech min przeciwczołgowych jedna na drugiej. Transportowanie i zakładanie min pułapek o takiej masie jest jednak już kłopotliwe dla zamachowców.





GIMP. Praktyczne projekty. Wydanie II Włodzimierz Gajda

Gimp jest w pełni darmowym programem graficznym, z powodzeniem zastępującym komercyjnych kuzynów. Tworzą go pasjonaci, bez zaplecza potężnych korporacji. Oczywiście jest sporo różnic, jak choćby specyficzny interfejs, czy gorsze algorytmy kompresji plików JPEG (w stosunku do Adobe Photoshopa).

Gimp umożliwia pracę na warstwach, tworzenie selekcji, zakładanie ścieżek, możliwość wykorzystania kanałów Alfa, antyaliasing, rozbudowane możliwości skalowania i transformacji obrazu, łączenie tekstu z obrazem, tworzenie animacji, map odnośników dla stron internetowych, ma bazę bibliotek deseni i gradientów oraz wiele filtrów. Gimp obsługuje wiele formatów graficznych, w tym JPEG, BMP, PNG, XPM, TIFF, TGA, MPEG, PS, PDF, PCX, GIF, PSD. Jest wyposażony w szereg narzędzi np. pędzel, zaznaczenie, gumka, wypełnienie, różdżka, powiększenie, klonowanie, wystawianie tekstu, rozmazanie, ołówki, skalowanie, lasso. Książka zawiera ponad 100 ćwiczeń, które pomogą zrozumieć działanie programu i opanować jego narzędzia. Podczas każdego z nich można pracować nad przykładowymi fotografiami, które znajdują się na płycie DVD dołączonej do książki. Kolejne ćwiczenia wyjaśniają, jak wykorzystywać warstwy i gradienty, kadrować i skalować, pracować ze ścieżkami i zaznaczeniami, rozmywać i wyostrać obraz oraz dodawać fantazyjne napisy. Obecnie Gimp jest wykorzystywany w wielu szkołach, a jego popularność rośnie.

Helion

Joomla! Biblia Ric Shreves

Joomla! to uniwersalny system zarządzania treścią [CMS] używany głównie do tworzenia i obsługi witryn internetowych. Łatwość korzystania i rozbudowy powoduje, że Joomla! stał się jednym z najpopularniejszych programów do obsługi witryn. Należy do najszybciej dziś rozwijanych projektów z wielkiej rodziny rozwiązań open source – programów z jawnym, dostępnym dla każdego kodem źródłowym. Systemy zarządzania treścią są programami, które magazynują i udostępniają elementy witryn internetowych, tak jak biblioteka publiczna gromadzi i udostępnia książki. Zawartością albo treścią może być prosty tekst, zdjęcia, muzyka, filmy, dokumenty, itp. Dzięki CMS-om osoby bez wykształcenia informatycznego mogą tworzyć i obsługiwać rozmaite aplikacje tylko za pomocą przeglądarki internetowej. Książka należy do serii „Biblia”, charakteryzującej się kompleksowym podejściem do wybranych zagadnień. Autor porusza wszystkie aspekty związane z pracą z systemem Joomla!, począwszy od instalacji, poprzez konfigurację, a na kwestiach bezpieczeństwa skończywszy. W trakcie lektury czytelnik dowiaduje się, jakie ten system stawia wymagania serwerowi, poznaje metody zarządzania użytkownikami, artykułami oraz innymi treściami. Ponadto dowiaduje się, jak tworzyć pozycje menu, zarządzać stroną startową oraz instalować dodatki czy nowe moduły. Książkę można zaliczyć do podstawowych pozycji w bibliotece każdego administratora systemu Joomla! oraz osób, które chcą rozpocząć przygodę z tym CMS-em.

Helion

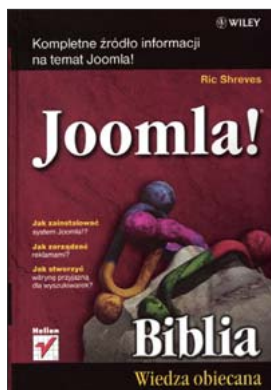
Android 2. Tworzenie aplikacji

Sayed Hashimi, Satya Komatineni, Dave MacLean

Gdy w lutym AdMob opublikował raport na temat mobilnego ruchu internetowego okazało się, że czołowym systemem operacyjnym jest iPhone OS. Na drugim miejscu znajduje się Android, który jako jedyny system operacyjny dla smartfonów zalicza systematyczny wzrosty. Magazyn „Fortune” pokusił się o wypisanie najmocniejszych stron Androida, w porównaniu do pozostałych mobilnych OS-ów. Oto one: mapy i nawigacja, pasek powiadomień, widgety, wybór operatora, hotspoty, wybór wielkości ekranu, wybieranie głosowe, szybsza przeglądarka, przyciski, Google Voice.

Android 2,0 to w najwyższym stopniu zintegrowany z usługami Google system operacyjny dla telefonów. Fakt, że był firmowany przez jedną z najbardziej znanych firm, właśnie Google, niewątpliwie dał mu ogromną siłę przebicia. Liczba jego fanów rośnie bardzo szybko. Błyskawicznie powstały niezliczone aplikacje dla tego systemu. Codziennie zastępy programistów tworzą nowe, jeszcze lepsze programy. Dzisiaj ich liczba jest szacowana na grubo ponad 80 tysięcy! Książka stanowi kompletny przewodnik po najnowszej wersji systemu Android. Na samym początku lektury czytelnik dowiaduje się, jak skonfigurować środowisko produkcyjne, oraz poznaje strukturę i elementy składowe aplikacji dla Androida. Kolejne rozdziały to same smakowite kąski dla każdego programisty – tworzenie interfejsu użytkownika i animacji dwu- oraz trójwymiarowych. Zgłębiając kolejne rozdziały, można nauczyć się także efektywnie korzystać z zasobów i usług lokalizacyjnych, tworzyć widgety oraz podłączać się do zasobów sieci Internet. Książka ta jest idealną pozycją dla każdego, kto chce rozpocząć przygodę z tworzeniem aplikacji dla telefonów komórkowych.

Helion





Wybitni młodzi naukowcy

W listopadzie wręczono nagrody „Scopus-Perspektywy Young Researcher Award” 2010.

Nagrody przeznaczone są dla młodych (do 30 lat) wyróżniających się naukowców, którzy są nadzieją polskiej nauki i mają na swoim koncie znaczące dokonania oraz publikacje w prestiżowych międzynarodowych czasopiśmie. Jury konkursu pod przewodnictwem prof. dr. hab. Tomasza Boreckiego brało pod uwagę osiągnięcia kandydatów oraz uczestnictwo w wartościowych projektach naukowych. Do tegorocznej edycji konkursu zgłosiło się 314 kandydatów poniżej 30. roku życia. Spośród nich nominowano

dziesięcioro, a troje uzyskało tytuł laureata oraz nagrodę ufundowaną przez wydawnictwo Elsevier w wysokości 2 tys. euro. Suma ta może być przeznaczona na sfinansowanie udziału w zagranicznej konferencji naukowej. Laureaci sami decydują o temacie i miejscu konferencji. Tegorocznymi laureatami to: mgr Patrycja Boguta z Instytutu Agrofizyki im. B. Dobrzyńskiego PAN w Lublinie (nominowana w kategorii rolnictwo i biologia), lek. Wojciech Fendler z Uniwersytetu Medycznego w Łodzi (medycyna) oraz mgr inż. Tomasz Kaczorowski z Politechniki Warszawskiej (chemia).

Polskie drużyny jadą do Bratysławy budować roboty!

Cztery najlepsze drużyny z Polski wzięły udział w międzynarodowym turnieju budowy robotów FIRST LEGO League w Bratysławie. Zawody pod nazwą Semi Finals odbyły się 10 grudnia 2010 roku. Pomysłodawcą turnieju jest fundacja FIRST z USA, natomiast prawo do jego realizacji w Polsce ma fundacja Fabryka Talentów. Drużyny wzięły udział w podobnych konkurencjach jak te, które odbyły się w turniejach eliminacyjnych w Polsce: Robot Game, Robot Design, Research Presentation, Teamwork. Nasi zawodnicy zmierzyli się z najlepszymi drużynami ze Słowacji, Węgier i Czech. W sumie udział w turnieju wzięło 17 drużyn ze wszystkich regionów Europy Środkowo-Wschodniej.

„Ciekawe zadania oraz zabawa mają przede wszystkim pobudzić wyobraźnię oraz zachęcić do dalszego kontaktu z przedmiotami ścisłymi, tak mało lubianymi w szkole”, tłumaczy Wojciech Syrocki, prezes Zarządu firmy RoboCAMP, partnera merytorycznego fundacji Fabryka Talentów. „Wierzymy, że decyzja o wyborze ścieżki edukacyjnej musi zapadać dużo wcześniej, jeśli dziecko interesuje się przedmiotami ścisłymi. Przelamywanie strachu i oporów związanych z matematyką, informatyką czy fizyką we wczesnych latach rozwoju dziecka może znacząco wpłynąć na jego późniejsze decyzje dotyczące ewentualnego wyboru technicznej ścieżki edukacyjnej”.

Lista laureatów dostępna na www.mt.com.pl w zakładce ważne imprezy.



Matematyka zakręciła internautami

Zakończył się internetowy etap głosowania w trzeciej edycji konkursu „Matma mnie kręci”. Trzydzieści wytypowanych filmów zostało poddanych ocenie jury. Zwycięzca otrzyma nagrodę w wysokości 10 tysięcy złotych.

Idea konkursu „Matma mnie kręci” jest bardzo prosta – w krótkim, maksymalnie trzyminutowym filmie należy w atrakcyjnej formie przedstawić matematykę.

Jak pokazała tegoroczna edycja, przesłane prace mogą przybrać dowolny kształt – od opowieści o matematycznym superbohaterze, przez film utrzymany w konwencji horroru, na przedstawieniu nauki jako doskonałego afrodyzjaku skończywszy. W skład jury oprócz matematyków i laureata pierwszej edycji konkursu wszedł też prektor Państwowej Wyższej Szkoły Filmowej, Telewizyjnej i Teatralnej w Łodzi, Stefan Czyżewski.

Na początku listopada okazało się, że kanał, na którym można oglądać filmy przesyłane na „Matma mnie kręci”, jest najpopularniejszym edukacyjnym kanałem na świecie wg rankingu portalu YouTube, a także prowadzi w rankingu polskich kanałów. Na początku grudnia zanotowano ok. 830 tys. wyświetleń. „Obserwując ogromne zaangażowanie twórców, a także ich nieznaną granic kreatywność, możemy śmiało powiedzieć, że matematyka rzeczywiście kręci młodych ludzi”, mówi Piotr Tomczak z firmy Casio.

Lista laureatów dostępna na www.mt.com.pl w zakładce ważne imprezy.



3 miesiące próbnej prenumeraty MT gratis!

Zero ryzyka. W czasie 75 dni od rozpoczęcia gratisowej prenumeraty można zrezygnować. AVT zwraca całą wpłaconą kwotę!

7 (+1) sposobów, aby zostać prenumeratorem MT

- wysłać zamówienie ze strony www.avt.pl
- wysłać e-mail do AVT: prenumerata@avt.pl
- wypełnić i wysłać „Zamówienie” do AVT
- zadzwonić do AVT: 022 257 84 25
- wysłać fax do AVT: 022 257 84 00
- wysłać list do AVT (adres na kuponie)
- wysłać SMS do AVT o treści **PREN** pod nr 0663889884, a AVT oddzwoni i przyjmie zamówienie

lub po prostu wypełnić druk przekazu na pocztę lub w banku wg wzoru obok (na konto FORTIS BANK 97 1600 1068 0003 0103 0305 5153) albo zapłacić kartą płatniczą na stronie: www.avt.com.pl.

nazwa odbiorcy		AVT-Korporacja Sp. z o.o.	
nazwa odbiorcy c.d.		Leszczyńska 11, 03-197 Warszawa	
nr rachunku		97160010680003010303055153	
wzrost		W	P
nazwa odbiorcy		PLN 108,90	
nazwa odbiorcy		sto osiem zł 90 gr	
nazwa odbiorcy		Jan Kowalski 93-540 Łódź	
nazwa odbiorcy		ul. Kosmonautów 8/146	
nazwa odbiorcy		Roczna prenumerata MT od nr	
nazwa odbiorcy		02/11	
nazwa odbiorcy		06	



Prenumerata dla szkół, dotowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Rok 2011
47 zł



Prenumerata indywidualna

12 miesięcy 108,90 zł
24 miesiące 207,90 zł

e-prenumerata MT:
6 miesięcy 24 zł
12 miesięcy 42 zł
24 miesiące 72 zł

Pamiętaj! Tylko prenumeratorzy otrzymują gratis równoległą prenumeratę e-wydań (patrz str. 96)

ZAMÓWIENIE

prosimy przesłać przed końcem stycznia br.
→ pocztą na adres AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Leszczyńska 11, 03-197 Warszawa
→ faksem pod numer 022 676 89 86 lub 022 257 84 00
→ mailem: prenumerata@avt.pl (tylko tekst)

Prenumerata „Młodego Technika”

Zamawiam

- ☐ prenumeratę MT do lipca 2011 roku, w tym od lutego 2011 do kwietnia 2011 r. bezpłatnie, a następnie 3 numery (05/11–07/11) w cenie 29,70 zł, z możliwością rezygnacji przed 16.04.2011 r. i zwrotu całej wpłaconej kwoty (tylko dla nowych Prenumeratorów);
- ☐ roczną prenumeratę MT w cenie 108,90 zł;
- ☐ dwuletnią prenumeratę MT w cenie 207,90 zł.

Zamawiam e-prenumeratę MT:

- ☐ 6 wydań w cenie 24 zł;
- ☐ 24 wydania w cenie 72 zł;
- ☐ 12 wydań w cenie 42 zł;
- ☐ zaprenumerowałem papierową wersję MT, zamawiam e-prenumeratę bezpłatną.

Wybieram następującą formę płatności:

- ☐ prenumeratę opłacić przed 1 lutego 2011 r. przelewem bankowym lub przekazem pocztowym na konto: Fortis Bank 97 1600 1068 0003 0103 0305 5153 lub kartą płatniczą w Internecie (na stronie www.avt.com.pl)
- ☐ prenumeratę opłacić za pobraniem pocztowym (przy odbiorze pierwszego numeru Młodego Technika)
- ☐ prenumerata już została przeze mnie opłacona

imię i nazwisko		e-mail	
ulica, nr domu i mieszkania, miejscowość			
kod pocztowy		poczta	
data		czytelny podpis	

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w bazie prenumeratorów Wydawnictwa AVT-Korporacja Sp. z o.o. Dane są chronione zgodnie z ustawą o ochronie danych osobowych (Dz. U. Nr 133 poz. 883). Oświadczam, że wiem o moim prawie do wglądu i poprawiania moich danych osobowych.