młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

Czarnobyl | anybot | rewolwer czarnoprochowy
Sikorsky | Inżynieria Środowiska | pocztówka LCD
Dywizjon 302 | BMW Mini One | nanofront

Jak to działa?
str. 32
Amortyzatory hydrauliczne



młody technik

7
lipiec 2011
cena 9 zł 90 gr
(w tym 8% VAT)
ISSN 0462-9760
Indeks 365408

Ciekawi świata są zawsze młodzi

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



Foto Co to?
str. 9

znajdź nas na skróty:

MATEMATYKA wakacje – dla kogo?
FIZYKA nieznośna lekkość grawitacji
ASTRONOMIA rozbłysk w Mgławicy Krab

NA WARSZTACIE
maszyna parowa
modele serii NASCAR

9 770462 976113 07

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

● **Adres wydawnictwa:**
03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 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 Reklamy:**
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 Bajtlik,
Jan Boratyński,
Jerzy I. Chmielewski,
Paweł Dejnak,
Alvar Hansen,
Piotr Kawalerowicz,
Juliusz Konczalski,
Adam Łowicki,
Magdalena Michalska,
Sergiusz Mitin,
Krzysztof Orliński,
Zdzisław Podbielski,
Stefan Sękowski,
Tomasz Sowiński,
Michał Stępień,
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



GrandFront 2010 dla

Miesięcznik

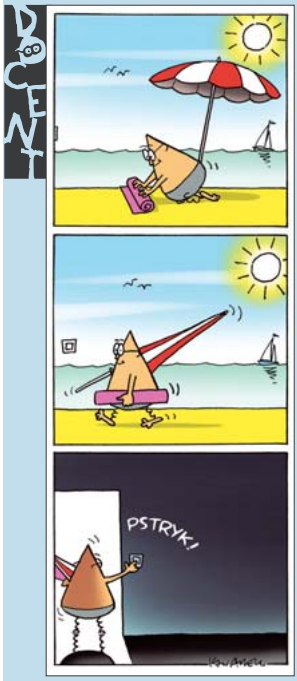
czas na Wnętrze
od inspiracji do realizacji

wydawany w naszym wydawnictwie



zwycięża w konkursie na najlepszą okładkę roku 2010 w swojej kategorii.

GRATULUJEMY!



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 kilkaset 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 Konstytucja USA i przetwarzanie informacji, czyli niezwykłe życie Hermanna Holleritha

Cały problem zaczął się w roku 1787 w Filadelfii, kiedy to zbuntowane dawne kolonie brytyjskie próbowały stworzyć konstytucję USA. W lipcu doszło do porozumienia, nazwanego „Wielkim Kompromisem", którego jednym z punktów było ustalenie, że co 10 lat we wszystkich stanach USA będzie przeprowadzony szczegółowy spis ludności.



Jak się robi kafle? 22



Niedawno w Polsce zaczęła działać najnowocześniejszą na świecie fabryka produkująca płytki ceramiczne. Każdy je zna oraz docenia zalety i dlatego również proces ich powstawania z surowców mineralnych jest wart poznania.
Do produkcji kafli używa się różnego rodzaju iłów, gliny, do tego sypkich krzemionek, czyli piasku albo mielonego kwarcu.

44 Lorneta

Wiadomo, że w Europie soczewki stosowano w okularach – jako element optyczny, już ok. XIII – XIV w. Według źródeł historycznych jedną z pierwszych lunet zaprojektował Hans Lippershey. Niedługo potem jego pomysł podchwycił i udoskonalił Galileusz, który z racji swoich dokonań i rozgłosu bywa uznawany za ojca wielu, również nie swoich, wynalazków. W październiku 1608 r. Hans Lippershey z Middelburga wystąpił o patent na przyrząd optyczny przypominający lunetę, zbudowany z dwóch kryształowych soczewek – jednej wypukłej i jednej wklęsłej.



Bliskie spotkania rodzinnego stopnia 82



Franciszek Jastrzębski na początku uczył się w Seminarium Nauczycielskim w Łomży. Potem wstąpił do Oficerskiej Szkoły Lotniczej w Dęblinie, a we wrześniu 1939 roku był dowódcą 132 Eskadry Myśliwskiej. W czasie Kampanii Wrześniowej zestrzelił dwa lub trzy samoloty, brał również udział w walkach lądowych, przedostał się potem zimą z okupowanej Polski przez Słowację, Węgry i Jugosławię do Francji a stamtąd do Wielkiej Brytanii.

TECHNIKA

10 – Miniatury hit!
16 – Konstytucja USA i przetwarzanie informacji, czyli niezwykłe życie Hermanna Holleritha
20 – Poznajemy samochody BMW Mini One
22 – Jak to się robi? Jak się robi kafle?
26 – Parada tworzyw sztucznych Poliestry
29 – Diamentowa kolekcja Renault
32 – Jak to działa? Amortyzatory hydrauliczne
35 – PPM Speyer Auto & Technik Museum
36 – Non-fiction 25 lat po katastrofie, czyli postnuklearny eden
40 – Non-fiction Części lotnicze z drukarki

SZKOŁA

44 – Odkryj historię wynalazków Lornetka
50 – MT studiuje Inżynieria Środowiska, czy Ochrona Środowiska?
52 – Astronomia Wielki rozbłysk w Mgławicy Krab
54 – Fizyka Nieznośna lekkość grawitacji
57 – Matematyka Wakacje – dla kogo?
60 – Chemia Chromatografia część III: Bibuła – najlepsza w domowym laboratorium
64 – Klub Wynalazców

HOBBY

68 – Na warsztacie Modele samochodów wyścigowych
74 – Na warsztacie Nieprzypadkowy przypadek
76 – Na warsztacie Walec parowy część 1: Maszyna parowa
82 – Modelarstwo Bliskie spotkania rodzinnego stopnia

RUBRYKI

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

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

Atlantyda

W numerze MT 5/2011 w miniaturach wspomniano legendę zaginionej Atlantydy. Zainteresowana tym faktem, znalazłam ciekawą informację. Na północ od Krety, na Morzu Śródziemnym, znajduje się wyspa Santorini. Około 3500 lat temu dotknęła ją jedna z największych katastrof wulkanicznych w historii. Wiele lat temu ta wyspa nosiła nazwę Thira. Był to stożek wulkaniczny o wysokości ponad 100 m oraz szeroki krater. Na początku XVI wieku p.n.e. wstrząsy sejsmiczne dotknęły rejon Morza Egejskiego. Wulkan na wyspie Santorini stał się zagrożeniem dla mieszkańców, co skłoniło ich do ucieczki. Około 1500 roku p.n.e. nastąpiła seria silnych wybuchów wulkanicznych, wyrzucających na wysokość ponad 45 km do atmosfery ogromne ilości popiołów. Położony pod wulkanem zbiornik magmy zapadł się, powodując unicestwienie dużej części wyspy. Ogromna fala rozprzestrzeniła się na wschodzie Morza Śródziemnego, zalewając regiony przybrzeżne. Fale o wysokości wielu metrów zalały północną Kretę, a popioły spadły na Turcję i Egipt, odległe o ponad 800 km. Na tej części wyspy, która nie znalazła się pod wodą, skały wulkaniczne mają miąższość od 30 do 60 m. Dzisiaj widać szereg skał wyrastających ponad falami, które otaczają wielką kalderę o średnicy około dziesięciu kilometrów. W środku kaldery pojawił się nowy wulkan, który wybuchł ostatnio w 1950 roku. Badania prowadzone w XX wieku na Santorini ujawniły ślady cywilizacji minojskiej, która kwitła w basenie Morza Egejskiego w czasie katastrofy. Na południu wyspy, w pobliżu Akrotiri, archeolodzy odkryli miasto z eleganckimi domami ozdobionymi wspaniałymi freskami i sklepami, świadczącymi o wysoko rozwiniętym rzemiośle i handlu. Dwanaście wieków po straszliwej katastrofie Platon opisał Atlantydę, która, jak głosiły przekazy historyczne, została właśnie pochłonięta przez fale ,,w czasie jednego dnia i jednej straszliwej nocy''. Santorini położona była blisko Grecji, więc to może być kolejny argument za tym, że to ją opisał Platon. Od tego czasu wielu uczonych uważa, że to była zaginiona Atlantyda. Możliwe,że nigdy nie będziemy wiedzieli, gdzie znajdowała się owa tajemnicza kraina, ale dzięki poszukiwaniom tej jednej, odkryjemy wiele ważnych dla historii „Atlantyd".

JW

Szczepanik i kino

Staram się być zawsze pilnym czytelnikiem „Młodego Technika". W majowym numerze zaciekawił mnie artykuł z serii „odkryj historię wynalazków". Ośmielę się zwrócić uwagę na pewien brak. Ubolewam, że wśród Polaków, którzy przyczynili się do rozwoju kina, zabrakło Jana Szczepanika. Ten wynalazca jest przez nas zapomniany, a szkoda, ponieważ jego wynalazki były przełomowe. Na potwierdzenie (informacja z Wikipedii jest skąpa) przytoczę fragment mojej prezentacji (…). „Tuż przed wybuchem wojny wynalazca przeniósł się do Berlina, by pracować tam nad kolorowym filmem. Badania sponsorowała firma optyczna Emila Buscha. W tym okresie nawet najlepsza taśma światłoczuła była mało wrażliwa na barwy i potrzebowała silnych bodźców. Szczepanik zbudował kamerę ze skomplikowanym układem optycznym, który umożliwił rejestrowanie kolorów na opracowanej przez niego taśmie. W 1918 roku, wyprzedzając Amerykanów, którzy pracowali nad systemem Technicolor, opatentował własny całościowy system złożony z kamery, projektora i taśmy filmowej. System polskiego wynalazcy był o wiele bardziej doskonały od amerykańskiego Technicoloru. Realizm oddawania barw był taki, że gdy Szczepanik nakręcił film przedstawiający operacje brzucha i wyświetlił go w kinie, widzowie zaczęli mdleć. I tym razem geniusz przegrał z wielkim amerykańskim przemysłem. Do klęski przyczynił się fakt, że system Polaka był zbyt skomplikowany i drogi jak na tamte czasy".

JG

Autorzy zamieszczonych listów otrzymują w prezencie książki popularnonaukowe



Szybka kolej

Chińczycy pobili rekord prędkości pociągu wynikiem 486 km na godzinę. Przy takiej szybkości odległość z Paryża do Warszawy (1600 km) zostałaby pokonana w ciągu 3 godzin i 20 minut, a z Warszawy do Moskwy (1260 km) w około 3 godziny. Wizja zbudowania szybkiej kolei między największymi miastami w Europie jest bardzo kusząca. Skorzystaliby na tym, między innymi ci, którzy boją się latać samolotami. Byłaby to kontynuacja tradycji kolejnictwa w Europie m.in. Kolei Warszawsko-Wiedeńskiej.

DN

Red.: Bierzemy wszystkie Wasze sugestie pod rozwagę, a efekty przemyśleń i działań redakcji możecie śledzić na naszych łamach, a także na www.mt.com.pl.
Poglądy i opinie wyrażone w listach nie zawsze są zgodne z poglądami redakcji. Redakcja zastrzega sobie prawo do redagowania listów i publikacji skrótów.

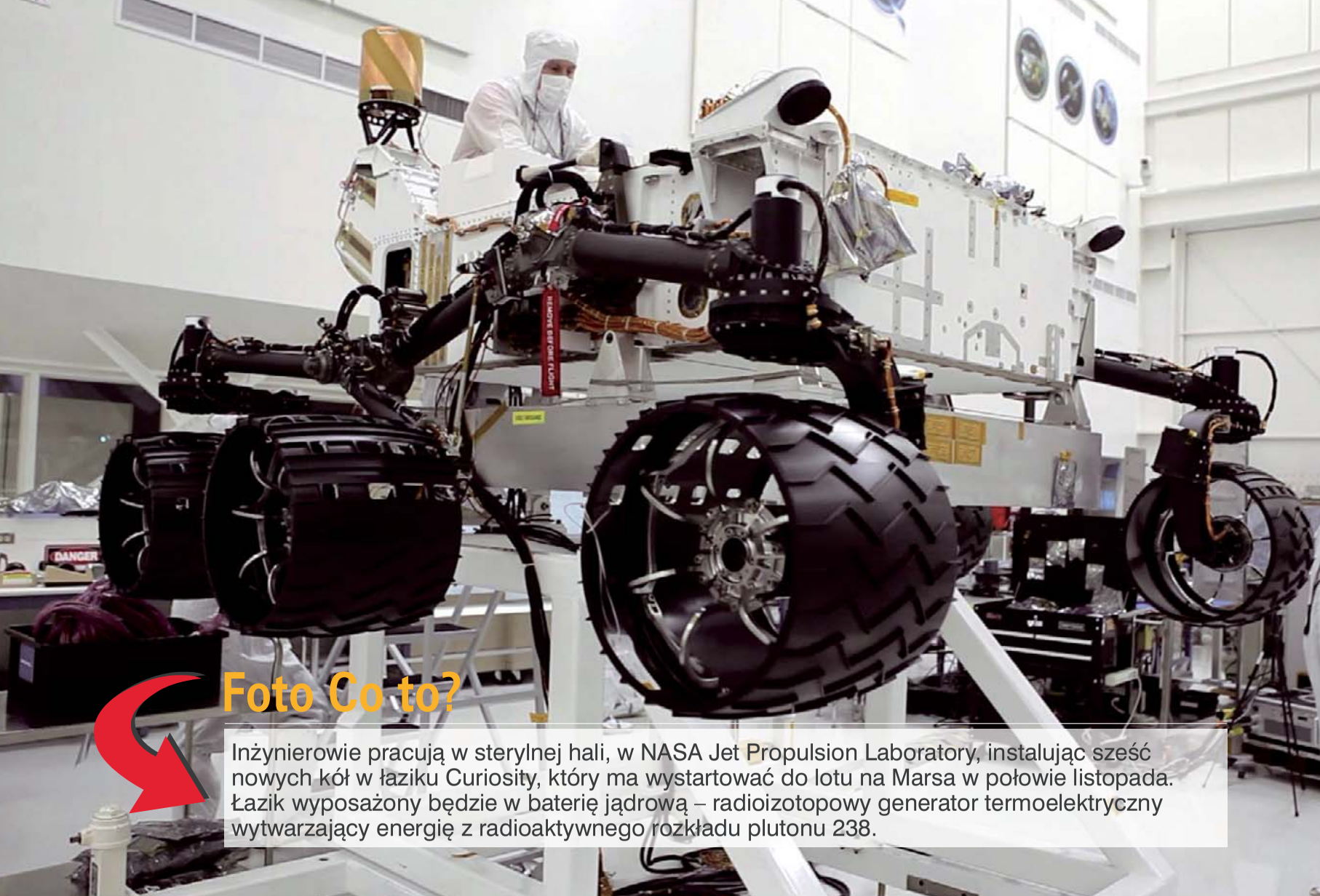


Foto Co to?

Inżynierowie pracują w sterylnej hali, w NASA Jet Propulsion Laboratory, instalując sześć nowych kół w łaziku Curiosity, który ma wystartować do lotu na Marsa w połowie listopada. Łazik wyposażony będzie w baterię jądrową – radioizotopowy generator termoelektryczny wytwarzający energię z radioaktywnego rozkładu plutonu 238.

facebookowa klawiatura

Social Network Access Keyboard



Firma Social Keyboards stworzyła klawiaturę Social Network Access Keyboard (SNAK), przeznaczoną dla zapalonych użytkowników Facebooka. Urządzenie wygląda jak standardowa klawiatura USB, z tą różnicą, że wyposażono je w 19 dodatkowych klawiszy, obsługujących różne funkcje tego portalu społecznościowego. Do klawiatury dołączono aplikację, którą trzeba zainstalować na komputerze, zanim zaczniemy korzystać z przycisków, dających szybki dostęp do wiadomości, grup, edycji profilu, ustawień prywatności, zdjęć, gier, linków itd. Klawiatura SNAK kosztuje 30 $. (Ubergizmo) ●



www.youtube.com/watch?v=Ty59CU5RR0E

ROCZNICE

40 lat temu...

...10 lipca 1971 – nadano pierwszy w Polsce program telewizyjny w kolorze. Początkowo transmisje kolorowe nadawane były raz w tygodniu, od 6 grudnia 1971 codziennie w kolorze pojawiała się transmisja z obrad Zjazdu PZPR (dla przykładu, pierwsze cyklicznie transmisje kolorowe w Europie były nadawane od 1967 roku). Ze względu na brak odpowiednich odbiorników, kolorowa telewizja nie była jednak w tym czasie dostępna dla większości polskich telewidzów. (mw) ●



Na zdjęciu – nowy budynek TVP.

odnowiony Citroën

NOWE WYDANIE C4



Francuska firma Citroën w ostatnim okresie odnowiła swoje modele zaliczane do gamy głównej. W 2008 r. ukazał się odnowiony model C5, w 2009 r. nowy C3, a od 2011 r. na naszych drogach możemy zobaczyć nowe wydanie modelu C4. Ostatni z wymienionych należy do segmentu C, średnich samochodów reprezentowanych przez modele najbardziej znanych marek. Dlatego projektanci C4 postanowili wyróżnić go spośród konkurencji, wprowadzając do jego konstrukcji nowatorskie rozwiązania.

Nowym rozwiązaniem jest mikrohybryda eHDi, w skład której wchodzą: system Start & Stop utworzony z alternatora zespolonego z rozrusznikiem silnika wysokoprężnego HDi, urządzenie e-booster umożliwiające w ciągu 0,4 s ponowne uruchomienie silnika i system elektronicznego sterowania alternatorem pozwalający na odzyskanie energii podczas hamowania. Rozwiązanie to przyczynia się do redukcji emisji zanieczyszczeń. Towarzyszą mu opony Michelin Energy Saver przyczyniające się do redukcji CO_2 o ok. 5 g/km. Poza tym do produkcji C4 zastosowano 15% ekologicznych materiałów, wprowadzono programowany ogranicznik – regulator prędkości jazdy i wyposażono w innowacyjną usługę Citroën eTouch obejmującą m.in. funkcję wezwania pomocy oraz assistance z lokalizacją samochodu. Oferuje się też fotele przednie z elektryczną regulacją lędźwiową i funkcją masażu, a także personalizację ustawień: koloru zestawu wskaźników na desce rozdzielczej, polifonicznych dzwonków i intensywności pracy klimatyzacji.

Nowe wydanie C4 jest opracowane z wykorzystaniem zunifikowanej w koncernie PSA płyty podłogowej. Jest nieco większe od poprzednika o tym samym oznaczeniu modelowym C4, wykonane z dobrych materiałów i w testach zderzeniowych zaliczane jest do najbezpieczniejszych samochodów segmentu C. (zpd) fot. Z. Podbielski ●

WZORNICTWO

ARTYSTYCZNE MYSZY

Microsoft Wireless Mobile Mouse 3500 to kolekcja myszy, dla których wzory zostały zaprojektowane przez pięciu artystów grafików z różnych zakątków świata. Kirra Jamison, Matt W. Moore, Linn Olofsdotter, Mike Perry i Jonny Wan, dzięki zróżnicowanym stylom i technikom pracy, stworzyli sześć wzorów, które składają się na tę nowatorską kolekcję. Myszki wzbogacone o technologię BlueTrack oraz bezprzewodową transmisję



2,4 GHz są sprzętem o wysokiej funkcjonalności. Myszy wyposażono w miniodbiornik typu Snap-in, który pozwala na pozostawienie go bądź w komputerze, bądź wygodnie schowany pod spodem myszy. Kiedy odbiornik zostaje odłączony, jednocześnie dezaktywuje mysz, co pozwala na przedłużenie żywotności baterii. Technologia BlueTrack pozwala na korzystanie z myszy na niemal każdej powierzchni, m.in. granicie, marmurze, dywanie czy drewnie, a nawet szkle. Żywotność baterii osiąga 8 miesięcy. O konieczności wymiany źródła zasilania ostrzega dwukolorowy wskaźnik zużycia baterii. (Microsoft) ●

SMS-em MMS-em po świecie

Rosyjska Dolina Krzemowa?

Rosja kosztem 4 miliardów, w ciągu czterech lat pragnie zbudować własną Dolinę Krzemową, gdzie będą opracowywane najnowsze wynalazki.



Miejscowość Skolkovo leżąca na południowy zachód od Moskwy zostanie całkowicie przebudowana. Powstanie tam pięć różnych sektorów, każdy specjalizujący się w innej dziedzinie badań, a ośrodki badawcze oraz domy naukowców będą zasilane z energii odnawialnej. Nowe miasteczko, w którym zamieszka 15 000 osób, zostanie połączone linią szybkiego pociągu z Moskwą, pozwalającą dotrzeć do stolicy w zaledwie 17–20 minut. Projekt nowej Doliny Krzemowej ma zostać zakończony w 2015 roku. Psyorg.com

Rząd USA śledzi obywateli za pomocą GPS

Rząd Stanów Zjednoczonych, jak się okazuje, potajemnie umieszcza urządzenia GPS w pojazdach należących do osób podejrzanych o popełnienie przestępstwa. Jedna z osób twierdzi, że była śledzona przez służby prawa, jednak tylko do pewnego momentu. Zdumiona nagłą utratą zainteresowania, sprawdziła podwozie swojego samochodu i znalazła tam urządzenie GPS. Jej prawnik skontaktował się z FBI. Biuro przyznało,

cd. na stronie 13 ▶

elektryczny Mitsubishi i-MiEV

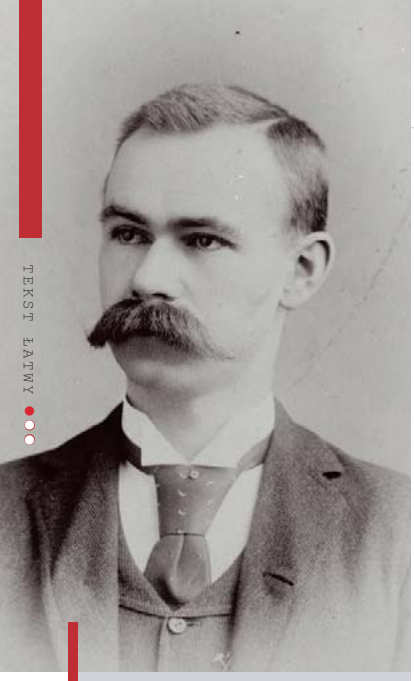
DLA PRACOWNIKÓW BANKU...



Samochód elektryczny Mitsubishi i-MiEV wydaje się trafionym pomysłem, skoro od grudnia 2010 r. w Europie sprzedano około 2800 sztuk tego pojazdu. W Polsce złożono już zamówienia na 40 sztuk, elektryczne Mitsubishi jeżdżą już we Wrocławiu, w Częstochowie i Krakowie oraz w Warszawie. Niedawno na dostawę 10 egzemplarzy podpisano umowę z Bankiem Ochrony Środowiska S.A., który jest nastawiony na współpracę z wieloma przedsiębiorstwami i organizacjami ukierunkowanymi na ochronę środowiska.

Mitsubishi i-MiEV jest pierwszym seryjnie produkowanym samochodem na świecie zasilanym wyłącznie elektrycznością. Pakiet akumulatorów litowo-jonowych składa się z 88 ogniw i po jednym ładowaniu pozwala na przejazd około 150 km. Ładowanie akumulatorów może odbywać się na dwa sposoby: po podłączeniu do standardowego gniazda elektrycznego 230 V (16A) czas ładowania trwa 6 godzin, natomiast po podłączeniu do gniazda trójfazowego lub w stacji szybkiego ładowania – około pół godziny. W Warszawie podobno jest już 10 punktów ładowania.

W świetle badań przeprowadzonych w Europie i Japonii wynika, że średni dzienny przebieg miejski to 37 kilometrów, a większość jednorazowo pokonywanych tras nie przekracza 8 kilometrów. Z powyższego wynika, że pracownicy Banku Ochrony Środowiska będą mogli swobodnie i bezemisyjnie poruszać się po Warszawie. Nie bez znaczenia jest to, że na samochód i-MiEV polskie przedstawicielstwo Mitsubishi udziela korzystnej dla użytkownika 5-letniej gwarancji z ograniczeniem przebiegu do 100 000 km. (zpd) fot. Z. Podbielski ●



Hermann Hollerith.

Konstytucja USA i przetwarzanie informacji,

czyli niezwykłe życie Hermanna Holleritha

Bogdan Miś

Cały problem zaczął się w roku 1787 w Filadelfii, kiedy to zbuntowane dawne kolonie brytyjskie próbowały stworzyć konstytucję USA. Były z tym kłopoty – jedne stany były większe, inne mniejsze i chodziło o ustalenie sensownych zasad ich reprezentacji. W lipcu – po kilku miesiącach sporów – doszło się do porozumienia, nazwanego Wielkim Kompromisem. Jednym z punktów tego porozumienia było ustalenie, że co 10 lat we wszystkich stanach USA będzie przeprowadzony szczegółowy spis ludności, na którego podstawie miano ustalać liczebność reprezentacji stanowych we władzach.

Nie wydawało się to wówczas zadaniem jakoś przesadnie trudnym. Pierwszy taki spis z roku 1790 zliczył 3 893 637 obywateli, że zaś arkusz spisowy zawierał tylko kilka pytań – nie było problemu z opracowaniem statystycznym wyników. Rachmistrze sobie z tym poradzili bez trudu.

Rychło okazało się, że miłe złego początki. Ludność Stanów Zjednoczonych rosła szybko: od spisu do spisu niemal dokładnie o 35%. W roku 1860 było już do policzenia ponad 31 mln obywateli – a przy tym formularz zaczął tak puchnąć, że Kongres musiał specjalnym postanowieniem ograniczyć dozwoloną liczbę zadawanych pytań do 100, żeby umożliwić przetworzenie pozyskanych masywów danych. Spis w roku 1880 okazał się trudny na miarę sennego koszmaru: liczba policzonych przekroczyła 50 milionów, zaś opracowanie wyników trwało 7 lat. Spis kolejny, ustalony na rok 1890, był już w tych warunkach jawnie niewykonalny. Konstytucja USA, dokument dla Amerykanów święty, wydawała się poważnie zagrożona.

Problem dostrzeżono wcześniej i nawet usiłowano go rozwiązać praktycznie już w roku 1870, kiedy to niejaki pułkownik Seaton opatentował urządzenie, pozwalające nieco przyspieszyć pracę rachmistrzów przez mechanizację drobnego jej fragmentu. Mimo bardzo mizernego efektu – Seaton dostał za swój przyrząd od Kongresu kwotę 25 000 dolarów, na owe czasy gigantyczną.

W dziewięć lat po wynalazku Seatona ukończył studia na Uniwersytecie Columbia pewien łaknący sukcesu młody człowiek, syn austriackiego imigranta do USA, nazwiskiem Hermann Hollerith, urodzony w roku 1860. Dorabiał on sobie – bo trudno powiedzieć, by miał z tego jakieś imponujące dochody – pomocą przy różnych badaniach statystycznych. Następnie podjął pracę najpierw w słynnym Massachusetts Institute of Technology jako wykładowca inżynierii mechanicznej, potem znalazł sobie zajęcie w federalnym Biurze Patentowym. Tu zaczął myśleć nad usprawnieniem pracy rachmistrzów spisowych, do czego zdopingowały go niewątpliwie dwie rzeczy: wysokość nagrody Seatona i fakt, że ogłoszono konkurs na mechanizację nadchodzącego spisu 1890 roku. Zwycięzca tego konkursu mógł liczyć na ogromny majątek.

Pomysły Holleritha okazały się świeże i w konsekwencji trafione w przysłowiową dziesiątkę. Po pierwsze, postanowił on zaprzęgnąć do pracy elektryczność, o czym nie pomyślał nikt przed nim. Drugim pomysłem było sięgnięcie po specjalnie dziurkowaną taśmę papierową, która miała się przewijać między stykami maszyny i w ten sposób zwierać je, kiedy trzeba, by przesłać do innego urządzenia impuls zliczający. Ten drugi pomysł okazał się początkowo taki sobie. Dziurkowanie taśmy było zadaniem niełatwym, sama taśma „lubiła" się rwać, jej przesuw musiał być nadzwyczaj płynny…

Wynalazca – mimo początkowych niepowodzeń – nie poddał

się. Zastąpił taśmę podobnymi do używanych już od dawna w tkactwie sztywnymi kartami papierowymi – i to było to, o co chodziło.

Jego pomysłu karta – o zupełnie sensownych rozmiarach 13,7 na 7,5 cm – mieściła na początku 204 punkty perforowań. Odpowiednie kombinacje tych perforacji kodowały odpowiedzi na pytania formularza spisowego; zapewniało to zgodność: jedna karta – jedna ankieta spisowa. Hollerith wymyślił też – a właściwie znacznie udoskonalił – urządzenie do bezbłędnego dziurkowania takiej karty i bardzo szybko ulepszył samą kartę, zwiększając liczbę otworów do 240. Najważniejszą jednak jego konstrukcją okazał się elektrycznie napędzany „czytnik-sorter", który przetwarzał odczytaną z perforacji informację i dodatkowo sortował przepuszczone przezeń karty na pakiety o wspólnych cechach. W ten sposób, wyłaniając na przykład ze wszystkich kart te dotyczące mężczyzn, można było je później sortować wedle takich kryteriów, jak – powiedzmy – zawód, wykształcenie itp.

Wynalazek – cały komplet maszyn nazwanych potem „licząco-analitycznymi" – był gotów w roku 1884. Aby zaistniały one nie tylko na papierze, Hollerith pożyczył 2500 dolarów, sporządził za to zestaw testowy i 23 września tego roku zrobił zastrzeżenie patentowe, które miało z niego zrobić bogacza i jednego z najsławniejszych ludzi świata. Od roku 1887 maszyny zyskały pierwszą pracę: zaczęto ich używać w wojskowej służbie medycznej USA do prowadzenia statystyk zdrowia kadry armii USA. Wszystko to razem przynosiło początkowo wynalazcy śmieszny dochód ok. 1000 dolarów rocznie…

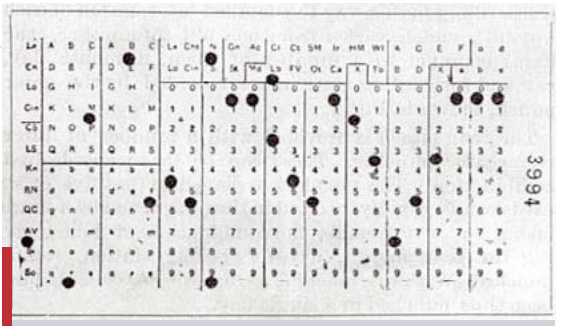
Młody inżynier cały czas myślał jednak o spisie. Co prawda, szacunki ilości niezbędnych materiałów były raczej na pierwszy rzut oka mało zachęcające: do realizacji spisu trzeba by ponad 450 ton samych kart…

Konkurs, ogłoszony przez biuro spisowe, nie był łatwy i miał swój etap praktyczny. Jego uczestnicy musieli na swych urządzeniach przetworzyć ogromny masyw danych, opracowanych już przy okazji poprzedniego spisu i udowodnić, że zgodne wyniki uzyskają znacznie szybciej niż poprzednicy. Miały decydować dwa parametry: czas obliczeń i ich dokładność.

Konkurs wcale nie był formalnością. Do decydującej rozgrywki stanęli obok Holleritha William C. Hunt i Charles F. Pidgin. Obaj stosowali wymyślne systemy pomocnicze, ale podstawą była dla nich ręczna praca rachmistrzów.

Maszyny Holleritha dosłownie zmiotły z powierzchni ziemi konkurencję. Okazały się 8–10 razy szybsze i kilkakrotnie dokładniejsze. Biuro spisowe złożyło wynalazcy zamówienie na wynajęcie od niego 56 zestawów liczących za sumę 56 000 dolarów rocznie. Nie był to jeszcze gigantyczny majątek, ale suma ta umożliwiła Hollerithowi spokojną pracę.

Nadszedł spis 1890 roku. Sukces zestawów Holleritha był przygniatający: w sześć tygodni (!) po spisie – przeprowadzonym przez blisko 50 000 ankieterów – wiedziano już, że USA mają 62 979 766 obywateli. Z rozbiciem na poszczególne stany – konstytucja została uratowana.



Karta dziurkowana Holleritha.

Ostateczny zarobek konstruktora po zakończeniu spisu wyniósł – niebagatelną już – sumę 750 000 dolarów. Poza fortuną, osiągnięcie przyniosło Hollerithowi ogromny rozgłos, między innymi „Scientific American" poświęcił mu cały numer, wieszcząc początek nowej ery w obliczeniach: ery elektryczności. Uniwersytet Columbia uznał jego artykuł z opisem maszyn za równoważny z dysertacją i nadał mu stopień doktora.

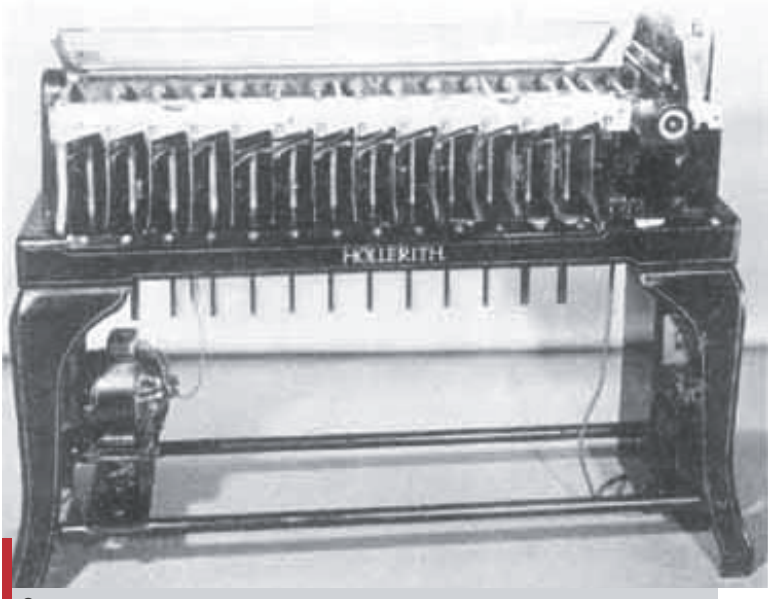
I wtedy Hollerith – mając już w portfelu ciekawe zamówienia zagraniczne – założył niewielką

MINI QUIZ MT
CZYTAM, WIĘC WIEM

W latach 1860–1890 w USA przybyło około:

a) 4 miliony obywateli
b) 32 miliony obywateli
c) 50 milionów obywateli

(info.: str. 96)



Sorter.



Mini One wytwarzany w Anglii (Oxford) pod zarządem BMW.

BMW Mini One

Zdzisław Podbielski

TEKST ŁATWY

W 2010 r. wyprodukowano około 250 tys. sztuk samochodów Mini. Na liczbę tę złożyły się modele różnych odmian nadwoziowych napędzane różnymi silnikami. Są to pojazdy z nadwoziem 3-drzwiowym zamkniętym typu hatchback, z nadwoziem 3-drzwiowym typu kombi występujące pod nazwą Clubman i typu otwartego kabriolet (Cabrio). Ostatnio wprowadzono do produkcji odmianę 5-drzwiową nazwaną Mini Countryman. Do napędu Mini oferuje się duży wybór silników. Jednostki benzynowe mają jednakową pojemność skokową 1598 cm^3, ale zróżnicowaną moc: 75, 98, 122, 184 i 211 KM oraz wysokoprężne 1598 cm^3 o mocy 90 i 112 KM, a także diesel 1995 cm^3 o mocy 143 KM. W zależności od zastosowanego silnika samochody mają dodatkowe nazwy. I tak, wersje One utworzono przez stosowanie silników benzynowych o mocy 75 i 98 KM oraz wysokoprężnego o mocy 90 KM, czyli są to silniki o najmniejszych mocach. Wersje Cooper utworzono w kompletacji z silnikami benzynowymi 122 i 184 KM oraz wysokoprężnymi 112 i 143 KM, natomiast wersja Works napędzana jest silnikiem o mocy 211 KM.

Bogata oferta silników jest jakby dodatkiem do tego atrakcyjnego samochodu, który przyciąga nabywców przede wszystkim stylizacją nadwozia, zewnętrzną i wewnętrzną. Mini należy bowiem do samochodów szczególnych, zaprojektowanych po to, aby ich właściciel mógł się wyróżnić, podkreślić swoje odmienne upodobania, a także zaimponować. Takich użytkowników Mini jest wielu, ponad 1,5 miliona, gdyż tyle egzemplarzy tego samochodu sprzedano i co ciekawe połowę użytkowników Mini stanowią kobiety. One doceniły ten samochód za styl i chyba też dlatego, że łatwo nim poruszać się w mieście.

Mini zaprojektowali inżynierowie i styliści pracujący dla niemieckiej firmy BMW. Zaprojektowali, nawiązując do dzisiaj już kultowego samochodu, który zapisał się złotymi zgłoskami w dziejach motoryzacji. Był bowiem pierwszym na świecie seryjnie produkowanym samochodem mającym zblokowany układ napędowy ustawiony poprzecznie z przodu pojazdu. Układ ten zajął zaledwie 20% miejsca w bryle nadwozia i był wprost doskonałym rozwiązaniem w małym, miejskim samochodzie. Produkcję tego samochodu rozpoczęto w 1959 r. pod dwiema markami, jako Morris Mini i Austin Seven. Ze względu na niewielkie wymiary zewnętrzne, np. długość zaledwie 305 cm, przyjęła się nazwa Mini i tak zostało aż do 2000 r. Mini w niezmienionej formie konstrukcyjnej był więc produkowany aż 41 lat. Stał się samochodem popularnym i kupowanym niemal na całym świecie, nie tylko w Anglii, gdzie był wytwarzany.

W ostatnich dekadach ubiegłego wieku angielski przemysł motoryzacyjny zaczął upadać, znikały tradycyjne angielskie marki, a wiele z nich wykupił obcy kapitał. Tak stało się też z markami Austin i Morris, które najpierw weszły w skład rodzimych koncernów BMC, Leyland i Rover, by w 1994 r. wpaść w „objęcia" BMW.

Niemcy docenili już wtedy istniejącą markę Mini i jej znaczenie. Nie mogli jednak dalej utrzymać produkcji pojazdu, który wytwarzano już wtedy mało nowoczesnymi metodami, spadło też na niego zapotrzebowanie. Unowocześnili fabrykę i postanowili kontynuować produkcję… nowej konstrukcji małego samochodu, wyglądem zewnętrznym nawiązującego do słynnego poprzednika. Wymiana starego angielskie-

Oryginalnie zaprojektowana deska rozdzielcza z obrotomierzem na kolumnie kierownicy i wielkiej średnicy prędkościomierzem w osi podłużnej samochodu.



go na nowe niemieckie Mini nastąpiła w 2000 r. We wrześniu wspomnianego roku, na Paryskim Salonie Samochodowym, pokazano nowe Mini, a miesiąc później zakończono produkcję dotychczas wytwarzanego pojazdu.

Nowe Mini swoją konstrukcją, a raczej wyglądem nadwozia, miało nawiązywać do tego, produkowanego od 1959 r. W pełni to się udało i widać, że pojazd jest w stylu retro, świadczy o tym choćby kształt przedniej części nadwozia z niską i niewiele wygiętą przednią szybą. Tych akcentów w budowie nadwozia, nawiązujących do poprzednika, można wymienić dużo, np. utrzymanie podobnych proporcji obudowy komory silnika i przedziału pasażerskiego lub duży rozstaw osi w stosunku do długości całkowitej pojazdu, nawet kąt pochylenia tylnej ściany jest podobny.

We wzornictwie wnętrza nadwozia nowego Mini również



W pokrywie komory silnika są otwory z obramowaniami przednich lamp zespolonych.

spotykamy rozwiązania mające przypominać te ze sławnego poprzednika. Na pierwszy plan wysuwa się deska rozdzielcza z prędkościomierzem o dużej średnicy. Ciekawie – ale nie jest to już w stylu starego Mini, bo w nim obrotomierza nie było – osadzono ten wskaźnik na kolumnie kierownicy, on odchyla się wraz z nią podczas kątowej regulacji. Nie ma też klasycznego kluczyka do stacyjki, uruchomienie silnika odbywa się przyciskiem „start-stop". Nowy samochód do poprzednika nawiązuje niewielką ilością miejsca dla pasażerów siedzących z tyłu i trudnością w dostaniu się na tylne miejsca oraz maleńkiej objętości (160 dm^3) bagażnikiem. Objętość na przewożony bagaż można zwiększyć do 680 dm^3 po złożeniu oparcia (dzielonego 50:50) na siedzisko tylnej kanapy. Wtedy jednak otrzymujemy dwie płaszczyzny podłogi bagażnika, ta utworzona po złożeniu oparcia jest o około 20 cm wyżej.

Mini firmy BMW jest bogato wyposażony. W podstawowym wyposażeniu są m.in.: regulacja wysokości obu przednich foteli, regulacja ustawienia kolumny kierownicy, komputer pokładowy, 6 poduszek powietrznych, lampy przeciwmgłowe, automatyczna klimatyzacja, radio Mini Boost CD, układ dynamicznej kontroli stabilności DSC zawierający w sobie systemy; przeciwblokujący hamulce (ABS), przeciwpoślizgowy kół napędowych przy ruszaniu i przyspieszaniu z kontrolą trakcji (ASC + T), rozdziału siły hamowania (EBV), wspomaganie nagłego hamowania i wspomaganie ruszania pod górę. Nie ma natomiast koła zapasowego, bo byłoby trudno znaleźć na nie miejsce. Dlatego producent stosuje opony typu „Runflat" ze wzmocnionymi bocznymi ściankami, zachowujące ograniczoną możliwość jazdy po uszkodzeniu.

Podczas jazdy BMW Mini zachowuje się podobnie jak to dawne angielskiej konstrukcji. Nisko położony środek masy i „twardo" zestrojone zawieszenie sprawiają, że pojazd wyśmienicie pokonuje zakręty, nie przechyla się i jedzie jak gokart. Zawieszenie to jednak ogranicza wygodę jazdy na nierównej nawierzchni. W nagrodę mamy świetnie działające elektryczno-hydrauliczne wspomaganie układu kierowniczego i dobrą pozycję za kierownicą. Urządzenia sterowania pojazdem działają dobrze z jednym wyjątkiem – przesuwając dźwignię zmiany biegów ze zbyt dużą siłą, można włączyć bieg wsteczny, zamiast pierwszy, i chcąc wyłączyć kierunkowskaz, np. lewy, możemy omyłkowo włączyć prawy. Rozpędzanie samochodu napędzanego silnikiem benzynowym 1.6 – 98 KM jest zadawalające, prędkość 0÷100 km/h uzyskujemy w 10,5 s. Ten nowoczesny silnik, opracowany wspólnie z francuskim PSA (Peugeot-Citroën), jest ekonomiczny w eksploatacji. ●

Ilustracje: autor

BMW Mini One 1.6 – 98 KM dane techniczne

NADWOZIE: *samonośne, 3-drzwiowe, 4-miejscowe*
SILNIK: *4-suw., 4-cyl. 16-zaworowy z 2 wałkami rozrządu, benzynowy, umieszczony poprzecznie z przodu, napędza przednie koła*
ŚREDNICA CYL. × SKOK TŁOKA/ POJ. SKOKOWA: *77×85,8 mm/1598 cm^3*
STOPIEŃ SPRĘŻANIA: *11:1*
MOC MAKSYMALNA: *72 kW = 98 KM przy 6000 obr/min*
MOMENT MAKSYMALNY: *153 Nm przy 3000 obr/min*
SKRZYNIA BIEGÓW: *mechaniczna z 6 przełożeniami do jazdy w przód + bieg wsteczny*
ZAWIESZENIE PRZEDNIE: *trójkątne wahacze poprzeczne, kolumny McPherson, stabilizator*
ZAWIESZENIE TYLNE: *wahacze poprzeczne i wzdłużne, sprężyny śrubowe, amortyzatory teleskopowe, stabilizator*
HAMULCE: *dwuobwodowe diagonalne, ze wspomaganiem, układ DSC, tarczowe przy 4 kołach, hamulec postojowy działa na tylne koła*
OGUMIENIE O WYMIARACH: *195/55 R16*
DŁUGOŚĆ/SZEROKOŚĆ/WYSOKOŚĆ POJAZDU *3725/1685/1407 mm*
ROZSTAW OSI: *2467 mm*
MASA WŁASNA: *1070 kg (bez kierowcy)*
PRĘDKOŚĆ MAKSYMALNA: *186 km/h*
ZUŻYCIE PALIWA – CYKL MIEJSKI/ POZAMIEJSKI/MIESZANY: *7,2/4,4/5,4 dm^3/100 km*

Niedawno w Polsce zaczęła działać najnowocześniejszą na świecie fabryka produkująca płytki ceramiczne. Każdy je zna oraz docenia zalety i dlatego również proces ich powstawania z surowców mineralnych wart jest poznania.



Magazyn kruszyw.

Jak się robi kafle?

Adam Łowicki



Showroom, czyli sala, gdzie można obejrzeć wszystkie wzory kafli produkowanych w fabryce.

Surowcami do produkcji kafli są różnego rodzaju iły, glina, do tego sypkie krzemionki, czyli piasek albo kwarc mielony oraz topniki. Gliny nadają płytkom plastyczność, krzemionki schudzające zmniejszają kurczliwość, a skalenie zawierające dużo K_2O i Na_2O, czyli topniki, stosuje się dla zmniejszenia porowatości. Skalenie topią się podczas końcowego wypalania płytek.

Wytwarzanie leiwa. Dostarczone ciężarówkami materiały gromadzi się i przechowuje w magazynie pod chmurką, ale w oddzielnych boksach. W miarę potrzeb transportuje się je do hali produkcyjnej. Bryły gliny, polewane wodą, trafiają na walce nożowe. Już częściowo rozdrobnione kierowane są do bełtaczy łopatkowych, w których powstaje jednorodny wodny roztwór. Tymczasem piasek transportuje się do młyna rurowego. Tam trafia też skaleń i wodny roztwór gliny. Młyn pracuje bez przerwy, czyli w ruchu ciągłym. Przetwarza 15 ton masy piaskowo-glinowo-skaleniowej na godzinę. Komora wewnętrzna młyna wyłożona jest gumą odporną na ścieranie, a surowiec jest mielony alubitowymi kulkami, które ścierają się i trzeba je stale uzupełniać. Zapasy kulek alubitowych czekają na użycie w workach. Zmielona i wymieszana glina, iły i piasek z wodą nazywa się już jednym mianem – leiwem. Leiwo z końca młyna rurowego wypływa na ruchome sita, które zatrzymują niedostatecznie zmielone cząstki. Cała reszta trafia do zbiornika pośredniego, wyposażonego w dwa mieszadła. Te, wolno wirując, nie pozwalają rozwarstwiać się leiwu.

Granulat. Leiwo przepompowuje się do innego zbiornika, umieszczonego nad suszarnią rozpyłową. Jak sama nazwa wskazuje, w suszarni rozpyłowej system dysz rozpyla pod wysokim ciśnieniem leiwo do postaci drobnych cząstek. Te trafiają na przeciwbieżny strumień gorącego powietrza o temperaturze około 500°C. Leiwo w gorącu błyskawicznie wysycha i opadając, zmienia się w kulki granulatu. Po przejściu przez sito wibracyjne granulat przenośnikami taśmowymi transportowany jest do magazynu, albo od razu na linię produkcyjną.

Wytłaczanie. Formowanie płytek to po prostu sprasowanie granulatu pod ciśnieniem 59 MPa. Aby wyrób finalny miał właściwy kształt, ważne jest rów-



Wielki młyn rurowy produkujący leiwo.



Kulki alubitowe mielą surowce w młynie rurowym.

nomierne rozmieszczenie granulatu pomiędzy żeberkami wózka zasypowego oraz odpowietrzenie masy. Wózek wykonuje ruchy oscylacyjne w przód i tył. Ruchy te są zsynchronizowane z podnoszeniem i opadaniem dolnych i górnych stempli formy. Sprasowane, oczyszczone i wypchnięte z formy płytki jadą przenośnikiem rolkowym do suszarni. Jeszcze tylko po drodze zostaną omiecione miękkimi wirującymi okrągłymi szczotkami.

Suszenie. Na półkach poruszające się w cyklu zamkniętym, w suszarni wieżowej, suszy się płytki w przeciwprądzie ogrzanego powietrza. Komora spalania opalana jest gazem ziemnym, a wewnętrzna temperatura suszenia wynosi około 100°C. Płytki wilgotne wypychają z półek płytki już wysuszone. W ciągu kilkudziesięciu minut wilgotność masy spada poniżej 1%. Suszenie nadaje surowym płytkom odpowiednią wytrzymałość mechaniczną oraz utrwala kształt. To jednak nie wystarcza, bo przecież płytka powinna mieć twardą, nieporowatą, gładką i lśniącą powierzchnię.

Szkliwienie i dekorowanie. Taki efekt można uzyskać tylko podczas procesu szkliwienia. Linia szkliwierska ma kilkadziesiąt metrów. Przenośniki paskowe transportują surowe płytki pod urządzenia do aplikacji szkliwa, wymieszanego z odpowiednimi barwnikami. Pokryte szkliwem, schłodzone i oczyszczone płytki transportowane są dalej. Po drodze ich spodnia część pokrywana jest tak zwaną podbiałką, która w niedalekiej już przyszłości zapobiegnie przyczepieniu się płytki do walców ceramicznych podczas wypalania. Wzory na powierzchni płytek nakłada się urządzeniem nazwanym Rotocolor. Jest to zestaw walców ustawionych prostopadle do kierunku linii, pokrytych silikonem, na którym laserowo wygrawerowano wybrany wzór. Walce nanoszą

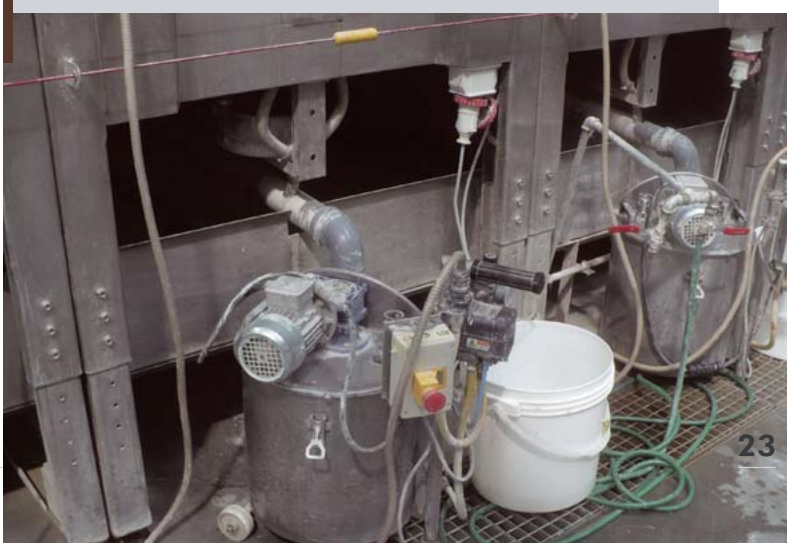


Produkcja granulatu.

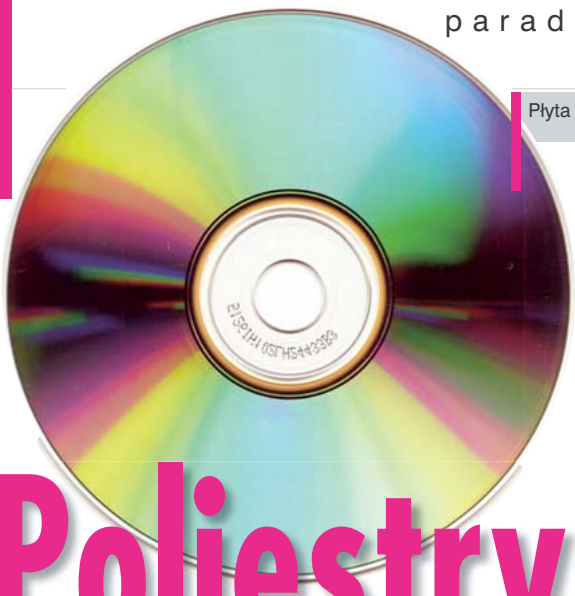


Uformowana płytka.

Szkliwienie.



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



Płyta CD – poliwęglany.

Poliestry

Krzysztof Orliński

TEKST ŁATWY

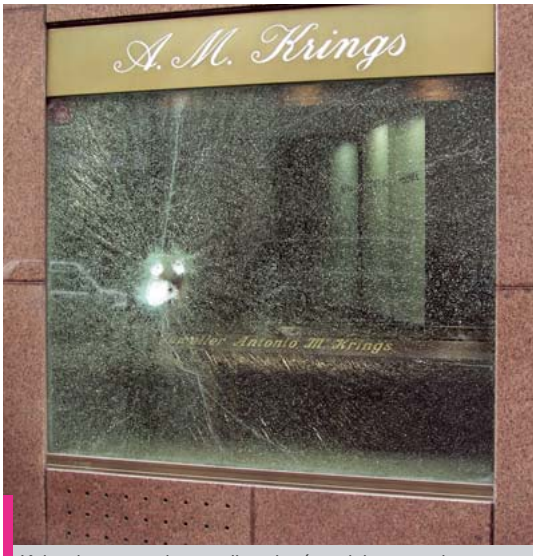
Poliestry to kolejna grupa tworzyw powstających w reakcjach polikondensacji. Z formalnego punktu widzenia poliestrami są także tworzywa celulozowe – nitroceluloza i acetyloceluloza – wytwarzane w ogromnych ilościach głównie jako włókna. Poliestrami są również naturalne polimery, od których zależy życie na naszej planecie – kwasy nukleinowe DNA i RNA będące estrami kwasu fosforowego. Mianem poliestrów – w ścisłym tego słowa znaczeniu – określa się jedynie tworzywa syntetyczne zawierające wiązanie estrowe w makrocząsteczkach (–CO–O–). Metody syntezy przypominają sposób otrzymywania tworzyw azotowych – jest to przeważnie bezpośrednia reakcja pomiędzy składnikami polimeru (w przypadku poliestrów reakcja estryfikacji).

Najbardziej znanym poliestrem jest poli(terftalan etylenu), oznaczany symbolem PET lub PETE. Tworzywo zostało wyprodukowane w 1941 roku w angielskiej firmie Calico Printers Association Ldt. przez zatrudnionych tam chemików: Johna R. Whinfilda i Jamesa T. Dicksona. Prawa patentowe wynalazku sprzedano następnie wielkim koncernom: amerykańskiemu DuPont i brytyjskiemu ICI (Imperial Chemical Industries). Popularny dziś PET wytwarzany jest z glikolu etylenowego oraz estru metylowego aromatycznego kwasu tereftalowego; jako katalizator reakcji stosowany jest zazwyczaj tlenek antymonu (III) Sb_2O_3. Co ciekawe, bliski wynalezienia PET był również ojciec nylonu, Wallace Carothers, który prowadził eksperymenty nad otrzymywaniem nowych rodzajów włókien syntetycznych. Przebadał dwa z trzech istniejących izomerów kwasu ftalowego (kwas ftalowy i izoftalowy różniące się położeniem podstawników w pierścieniu benzenowym), po czym porzucił doświadczenia, nie otrzymawszy spodziewanych rezultatów. A sukces był już tak blisko!

Produkcja wyrobów z PET rozwinęła się po II wojnie światowej – na rynek trafiły wytworzone zeń włókna o bardzo dobrych własnościach użytkowych: torlen, terylen, trevira, westan (w Polsce najczęściej spotkamy się z nazwami handlowymi tergal i elana). Włókien poliestrowych używa się w postaci czystej bądź w mieszankach z włóknami naturalnymi (elanobawełna i elanowełna) oraz syntetycznymi, wytwarzając z nich tkaniny na okrycia wierzchnie, tkaniny dekoracyjne, wyroby dziewiarskie, liny, a nawet protezy naczyń krwionośnych. Bardzo wytrzymałym włóknem poliestrowym jest dakron – z dakronowej tkaniny szyje się np. żagle jachtowe. Z politerftalanowych włókien produkowana jest także tkanina o handlowej nazwie polar (patent należy do firmy Polartec LLC.), używana m.in. do wyrobu odzieży sportowej. Metoda otrzymywania włókien poliestrowych jest analogiczna do sposobu wytwarzania nylonu – przędzenie ze stopu. Włókna PET są niekwestionowanym liderem światowej produkcji włókien syntetycznych – wytwarza się ich znacznie więcej niż pozostałych syntetyków razem wziętych oraz prawie tyle samo, ile bawełny. Jednak przełomowym momentem



Butelki z PET.



Kuloodporna szyba z poliwęglanów zdała egzamin.

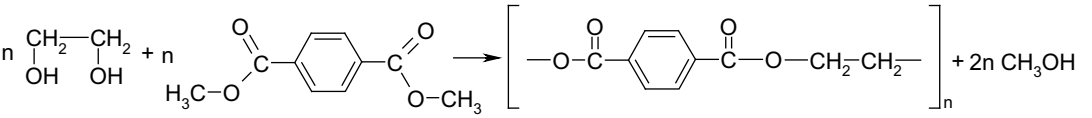
w dziejach króla poliestrów było opatentowanie w początkach lat 70. XX wieku przemysłowej metody wytwarzania butelek. Do dziś jest to najbardziej znane zastosowanie tego tworzywa. Nie licząc włókien, rocznie wytwarza się ponad 20 mln ton PET, co stanowi prawie 10% całkowitej światowej produkcji litych tworzyw sztucznych.

W połowie lat 50. ubiegłego wieku rozpoczęto wytwarzanie folii poliestrowej. Najbardziej znaną marką handlową jest produkt o nazwie mylar (patenty należą do koncernów DuPont i ICI). Jest to materiał o dużej wytrzymałości mechanicznej i chemicznej, wysokiej gazoszczelności oraz dobrych własnościach elektrycznych. Mylarowej folii używa się np. w kuchni



Hokejowy kask z poliwęglanową szybą.

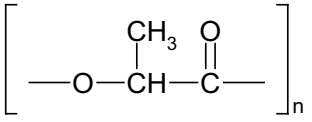
Synteza poli(tereftlanu etylenu)



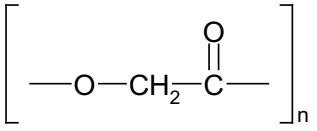
glikol etylenowy

ester metylowy kwasu tereftalowego

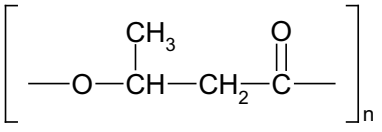
Biodegradowalne poliestry alifatyczne



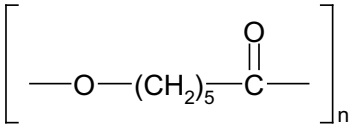
poli(kwas mlekowy) PLA



poli(kwas glikolowy) PGA



jeden z izomerów poli(kwasu hydroksymasłowego) PHB



polikaprolakton PCL

(w postaci foliowych rękawów do pieczenia i smażenia), jako folii do drukarek i kserokopiarek, klisz rentgenowskich, wytwarzania znaków drogowych, laminowania dokumentów, a w postaci metalizowanej trafiła nawet na orbitę okołoziemską. „Kosmicznym"


Poliwęglanowa szyba w kosmicznym hełmie.

tworzywem jest również vectran – włókno wyprodukowane z aromatycznego poliestru. Tkaniny vectranowe stanowią jedną z warstw skafandrów kosmicznych; były także używane jako poduszki powietrzne lądujących sond marsjańskich (Mars Pathfinder, łaziki misji Mars Exploration Rover: Spirit i Opportunity).

Tworzywem bardzo podobnym do PET jest poli(tereftalan butylenu), oznaczany skrótem PBT. Lepiej od swojego „brata" nadaje się do formowania przedmiotów metodą wtryskową – charakteryzuje go bardzo niewielki skurcz podczas krzepnięcia, dlatego stosowany jest do wytwarzania precyzyjnych odlewów, np. części aparatury medycznej i laboratoryjnej, elementów karoserii samochodowych i sprzętu AGD. Wytwórcy produkują PBT pod licznymi nazwami handlowymi, np. celanex, crastin, ultradur. Z mieszaniny PBT i polietylenu wytwarza się membrany SympaTex o własnościach podobnych do znanego Gore-Texu. Obie „oddychające" tkaniny konkurują ze sobą na rynku odzieży sportowej i turystycznej.

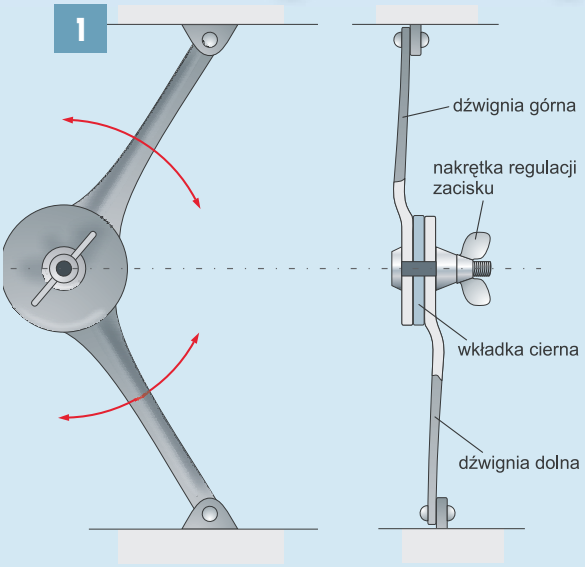
Interesującą, z punktu widzenia ochrony środowiska, grupą poliestrów są związki zawierające

Amortyzatory hydrauliczne

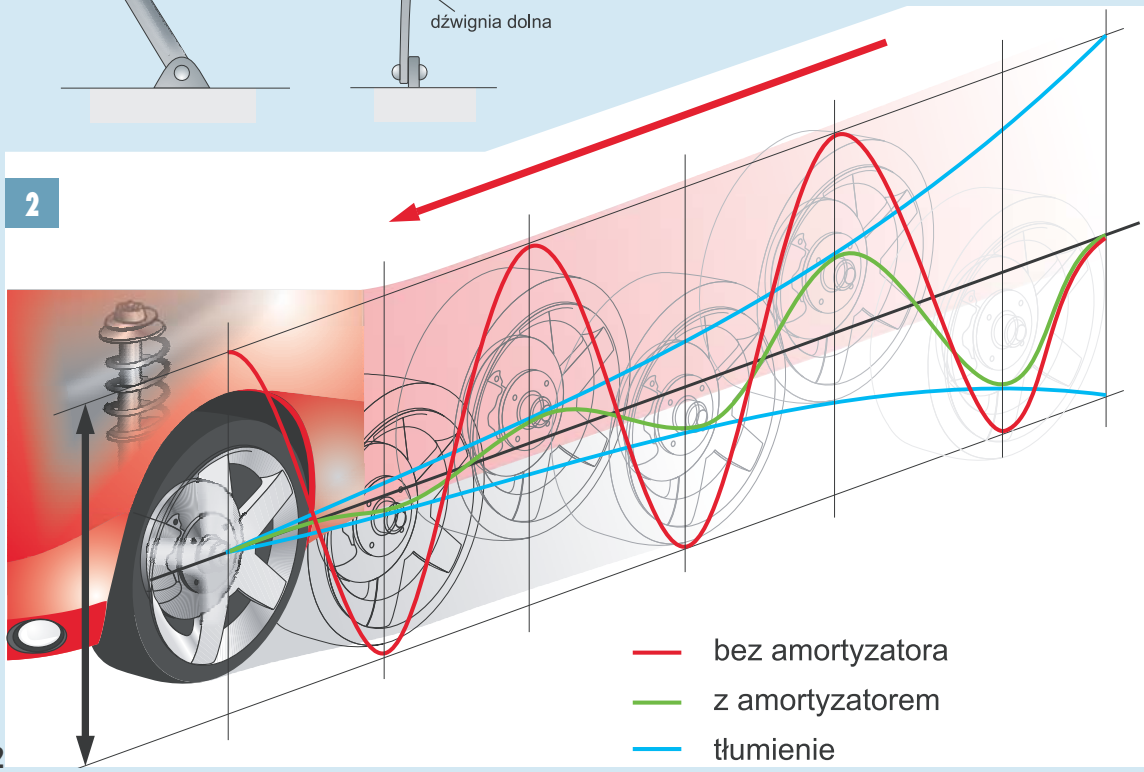
Kazimierz Topór

W zasadzie wszyscy wiemy, co to jest amortyzator i w ogóle, co oznacza słowo „amortyzować”. Jeżeli ktoś miał jeszcze okazję przejechać się takim dawnym wozem drabiniastym, na drewnianych kołach, okutych stalową obręczą, to dokładnie wie, co to znaczy pojazd bez amortyzacji. Takie wozy były w użyciu jeszcze w latach 60. Jazda wozem na kołach drewnianych, okutych, wymagała załatwienia sobie „amortyzacji” indywidualnej, najlepiej worka z grochowinami do siedzenia, bo grochowiny właśnie najlepiej łagodziły wstrząsy podczas jazdy po drodze „bitej”, gdy człowiek jechał, milcząc, bo bał się, że przez wstrząsy odgryzie sobie język (tak!). Oczywiście z takimi „przyjemnościami” walczono już od dawna. Świadectwem tej walki były powozy i karety na pasach, następnie na resorach półeliptycznych lub eliptycznych. Oznaczało to, że gdy powóz najechał kołem np. na kamień, to koło doznawało silnego impulsu w kierunku do góry, ale dzięki pasom lub resorom impuls ten nie był przekazywany bezpośrednio na pasażerów. Uginały się po prostu elementy resorujące. Ale co się dzieje, gdy sprężynę ściśniemy i następnie puścimy? Oczywiście wraca do pierwotnej postaci i wykonuje jeszcze parę wahnięć: góra–dół, góra–dół, aż do wygaszenia drgań. A gdyby tak jeszcze zdarzył się rezonans! Wtedy cała przyjemność resorowanego powozu zamieniłaby się w ustawiczne wstrząsanie, przy rosnącej amplitudzie. Nie wystarczy więc „miękkie” zawieszenie, trzeba jeszcze jakoś efektywnie tłumić chęć układu do rozbujania powozu. Temu celowi służą amortyzatory. Zadaniem ich jest pochłanianie zbędnej energii i zamiana jej na ciepło.

1



2



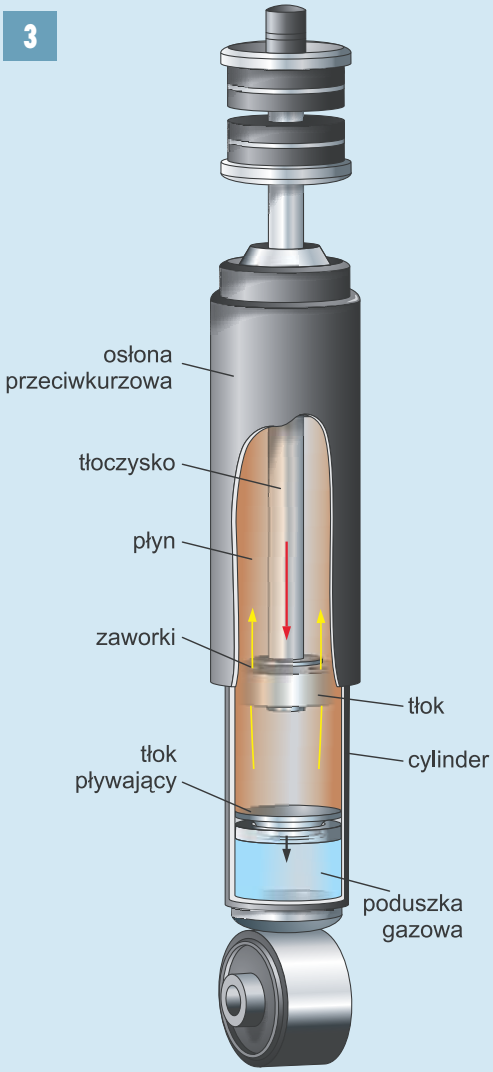
Takim najstarszym amortyzatorem był amortyzator cierny. W najprostszej postaci mógł mieć formę dwóch dźwigni połączonych przegubowo 1 i połączonych z amortyzowanymi elementami, a więc koniec jednej dźwigni z nadwoziem, a koniec drugiej – z podwoziem. Podczas jazdy po nierównościach dźwignie te składały się i rozkładały, a że były połączone przegubowo poprzez przekładki cierne, więc „zjadały" sporą część energii ruchu drgającego, wzbudzanego jazdą po nierównościach. Problemem amortyzatorów ciernych były dwa zjawiska: po pierwsze, różnica tarcia statycznego i kinetycznego powodująca nieco „szarpaną" pracę zespołu amortyzującego, a po drugie ścieranie i „wygładzanie się" nakładek ciernych, co w znacznym stopniu pogarszało pracę układu. Nie można też było kształtować charakterystyki tłumienia w funkcji wielkości skoku, itp. Dlatego też musiały pojawić się amortyzatory hydrauliczne. Podstawowa idea takich amortyzatorów jest prosta: jest to rodzaj pompy tłokowej olejowej, która przetłacza olej tam i z powrotem, przeciskając go przez zaworki i kanaliki układu. Taka idea daje duże możliwości wpływania na intensywność tłumienia amortyzatora i mamy tu sporą gamę ciekawych rozwiązań.

Podstawowy sens amortyzacji ilustruje rysunek 2. Gdyby nie było tłumienia, sinusoida (czerwona) biegłaby sobie teoretycznie bez zmiany amplitudy. Tłumienie powoduje wygaszanie drgań (linia zielona).

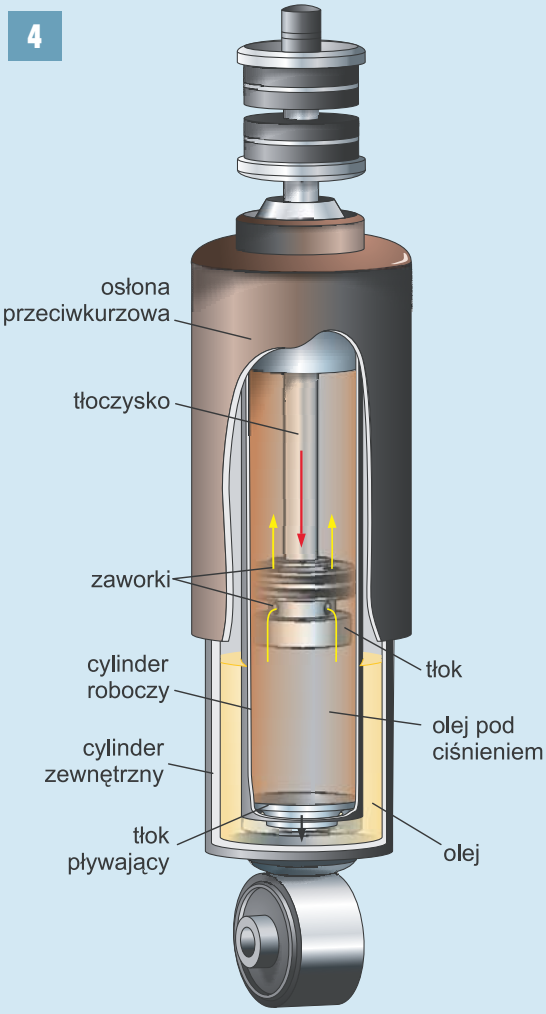
Pomijając różne, bardzo zaawansowane pomysły, jak elektroniczne sterowanie tłumieniem amortyzatorów, w zasadzie mamy na rynku samochodowym dwa podstawowe typy: 3 – jednorurowy i 4 – dwururowy.

Działanie amortyzatora jednorurowego jest proste. Przy ściskaniu tłok przesuwa się do dołu z oporem wywołanym przez przeciskający się przez zaworki płyn. Jeżeli to przeciskanie jest szybkie, na skutek nagłego najechania np. na kamień, to może się oka-

3



4



Wydaje się, że w świecie przepełnionym technologią trudno o przełomowe wynalazki. Prawie wszystkie nowinki powstają jako połączenie znanych technologii. Dotykowe ekrany i telefony składają się na smartfony. GPS, komputer i samochód dają samodzielny pojazd, który po dodaniu broni staje się robotem zabójcą. Komputer liczący w czasie rzeczywistym plus dwa koła i elektroniczny żyroskop składają się na „rewolucyjny" pojazd o nazwie Ginger itd.

Najbardziej zaskakujące i nowatorskie stają się nie same wynalazki, co nowe zjawiska społeczne, które wywołują. Czy potrzebujemy samoczynnie gadającego telefonu, uprzedzającego o promocji w mijanym sklepie? Czy wiemy, jakie korzyści możemy odnieść z tego, że jedna firma internetowa zna wszystkich naszych znajomych, nasze hobby i jest w posiadaniu kopii naszej poczty oraz plików? Do czego prowadzi współczesna technologia i co nas czeka za następnych 10 lat? Wszystko, co znajdziesz w tej rubryce, wydarzyło się naprawdę. Rewolucja ma się dobrze bez wynalazków na miarę zimnej fuzji.

25 lat po katastrofie, czyli postnuklearny eden

Katastrofa w Czarnobylu to największy na świecie wypadek jądrowy. Miał miejsce 26 kwietnia 1986. Doszło do niego w wyniku wybuchu wodoru z reaktora jądrowego bloku nr 4 elektrowni atomowej w Czarnobylu. Była to jedna z największych katastrof przemysłowych XX wieku. Razem z awarią elektrowni jądrowej Fukushima I została zakwalifikowana do siódmego, najwyższego stopnia w skali INES. W wyniku awarii skażeniu promieniotwórczemu uległ obszar od 125 000 do 146 000 km² terenu na pograniczu Białorusi, Ukrainy i Rosji, a wyemitowana z uszkodzonego reaktora chmura radioaktywna rozprzestrzeniła się po całej Europie. W efekcie skażenia ewakuowano i przesiedlono ponad 350 tysięcy osób.

W lodowate lutowe popołudnie, około trzech kilometrów od betonowego sarkofagu, który skrywa reaktor numer cztery elektrowni jądrowej w Czarnobylu, Giennadij Milinewski, fizyk z uniwersytetu w Kijowie, spaceruje ścieżką usłaną igłami sosnowymi i śniegiem. Dozymetr wielkości tranzystorowego radia emituje trzaski, gdy wykrywa echa rozpadów radioaktywnych cząstek. Milinewski potrząsa instrumentem: odczyt wskazuje poziom promieniowania 120 razy wyższy od normalnego. Podczas trwania spaceru częstotliwość trzasków wzrasta, a promieniowanie wspina się do poziomu 250 razy wyższego od normy. „Nie jest dobrze", mówi. Kieruje się w stronę polany obramowanej szerokim pasmem martwych pni drzew. Milinewski sugeruje zrobienie postoju tutaj. Po drugiej stronie polany dźwięki dozymetru zmienią się w oszalały i przerażający pisk, wskazując wysoce szkodliwy poziom promieniowania gamma, około 1000 razy powyżej normy.

To jest zatrute serce Czerwonego Lasu. Czerwony Las, zwany również Czerwonym Borem lub Magicznym Lasem, to nazwa odnosząca się do drzew otaczających w promieniu 10 km elektrownię jądrową w Czarnobylu. Nazwa Czerwony Las pochodzi od rudawoczerwonego koloru sosen, które obumarły z powodu wchłonięcia wysokiej dawki promieniowania w czasie katastrofy w Czarnobylu. Sosnowy bór pokryty został radioaktywnymi izotopami strontu, cezu, plutonu i mikroskopijnymi kawałkami uranu, które wydobywały się z płonącego rdzenia reaktora numer cztery przez dziesięć dni w kwietniu i maju 1986 roku. Sosny zginęły w przeciągu paru dni, szlaki z rudych igieł oznakowały kierunek, z jakiego wiał radioaktywny wiatr z płonącego reaktora. Okolice Czerwonego Lasu stanowią jeden z najbardziej skażonych ekosystemów na Ziemi.

Czerwony Las znajduje się w czarnobylskiej strefie zamkniętej, która otrzymała najwyższe dawki promieniowania w wyniku przejścia chmury radioaktywnego pyłu i dymu po katastrofie w Czarnobylu. Eksplozja i ogień

w reaktorze nr 4 zanieczyściły glebę, wodę i atmosferę poziomem promieniowania równym dwudziestu atakom atomowym na Hiroszimę i Nagasaki.

Czarnobylska strefa zamknięta obejmuje ponad 4100 km^2 północnej Ukrainy i południowej Białorusi, obszaru lasów, bagien, jezior i rzek. Wkrótce po wypadku obwód został ogrodzony i objęty uzbrojoną strażą. Zgodnie z badaniami promieniowania gamma strefa szybko została poszerzona. Rozciąga się obecnie do 96 km od elektrowni, a główne wejście do strefy jest zlokalizowane od strony Ukrainy. Tam też jest posterunek z urządzeniami do badania radiacji i biuro przepustek. W głębi obszaru, dziesięciokilometrowa strefa wyznacza najbardziej skażone tereny wokół elektrowni.

W miesiąc po wypadku, władze sowieckie podjęły drastyczne środki, aby uporać się z katastrofą. W wyniku akcji oczyszczania część sosen (4 km^2) została zniszczona za pomocą buldożerów i zakopana w rowach przez tzw. likwidatorów. Następnie rowy zostały zasypane grubą warstwą piasku i zasadzono tam nowe drzewa. Obawiano się, że kiedy drzewa obumrą, materiały promieniotwórcze wsiąkną do wód gruntowych. Ponad 10 km^2 górnej warstwy gleby wokół sarkofagu zebrano i zakopano jako odpady radioaktywne. Spośród 250 ewakuowanych osad i wsi w strefie, najbardziej skażone zostały zrównane w całości z ziemią i pogrzebane. Skażone zwierzęta poszły na ubój, a opuszczone psy zostały zastrzelone przez zespoły lokalnych myśliwych. Podczas procesu likwidacji teren wokół reaktora został przekształcony w sterylny krajobraz księżycowy, a koszmarne postnuklearne nieużytki zostały splantowane przez maszyny i spryskane chemikaliami wychwytującymi cząsteczki radioaktywne.

Od tego czasu natura powoli wkradła się na skażony obszar. Kiedyś był to teren zdominowany przez przemysł ciężki i rolnictwo skolektywizowane, obecnie strefa jest prawie nie do odróżnienia od okolicznych krajobrazów. Regenerujący się las pochłonął długo opuszczone wsie, pola uprawne, drogi i budynki. Wszędzie pojawił się gąszcz drzew i krzewów. Naturalny proces rozpadu promieniotwórczego już usunął kilka toksyn ze środowiska. Izotopy z krótkim okresem półtrwania zniknęły. Niektóre izotopy o dłuższym okresie rozpadu stopniowo uwolniły się z gleby i zostały rozproszone przez wiatr, ptaki i owady.

Radioaktywne skażenie wywarło silny wpływ na florę i faunę Czerwonego Lasu – różnorodność biologiczna wzrosła tam po wybuchu. Ze sprawozdań wynika, że występuje większa liczba mutacji wśród niektórych roślin w strefie. Powyższe wyniki badań stanowią bazę dla niepotwierdzonych opowieści o „lesie cudów", zawierającym wiele dziwnie zmutowanych roślin. W szczególności, niektóre drzewa mają dziwnie skręcone gałęzie, które nie są zwrócone w kierunku nieba. W kolejnych latach po katastrofie niektóre rośliny zaczęły wykazywać gigantyzm, przejawiający się normalnym kształtem i rozmiarem znacznie powyżej średniej dla danej odmiany. Gigantyzm i inne anomalie roślin Czerwonego Lasu można zobaczyć w najbardziej radioaktywnych częściach strefy zamkniętej.

Od dziesięciu lat trwa intensywna obserwacja zwierząt. Przyrodnicy zaczęli zgłaszać oznaki pozornie niezwykłego ożywienia w ekologii poddanego kwarantannie terytorium. Fotografowali ślady niedźwiedzia brunatnego i widzieli wilki i niedźwiedzie na ulicach opuszczonego miasta – Prypeci. W 2002 r. zaobserwowano młodego puchacza – jednego z zaledwie 100 żyjących na Ukrainie w owym czasie – drzemiącego na opuszczonej koparce w pobliżu sarkofagu. W 2003 r. schwytano orła z jednego z zagrożonych gatunków i oznakowano go metką RFID w odległości 5 km od zakładu. Na początku 2005 r. stado rzadkich koni Przewalskiego, które uciekło z niewoli w kwarantannie w 1999 r. w liczbie 21, rozmnożyło się do 64 sztuk. Wydawało się, że klęska, która wygnała przemysł, rolnictwo, pestycydy, samochody i polowania z Czarnobyla, nieopatrznie stworzyła rozległy park dzikich zwierząt.

W 2006 roku Forum Czarnobyla – międzynarodowy zespół 100 ekspertów zgromadzonych przez ONZ, Światową Organizację Zdrowia i Międzynarodową Agencję Energii Atomowej – opracowało rzetelny raport naukowy na temat strefy zamkniętej i tego, jakim stała się rajem dla dzikiej przyrody. Raport, oparty o badania środowiska, badania społeczno-ekonomiczne i badania zdrowia ludzi, wyjaśnił, że poziom radioaktywności w strefie spadł kilkusetkrotnie i roztoczył optymistyczną wizję, zarówno dla ludzi, jak i zwierząt. Chociaż nie było wątpliwości, że niektóre obszary centralne strefy, w tym Czerwony Las, pozostały silnie zanieczyszczone i potencjalnie zabójcze, autorzy stwierdzili, że nie zaobserwowali niekorzystnego wpływu niskiego poziomu promieniowania na rośliny lub zwierzęta w większej części okolicy reaktora. Przeciwnie, wielkość i różnorodność populacji zwierząt faktycznie zwiększyła się w wyniku wysiedlenia ludzi. „Strefa zamknięta", konkludują autorzy, „paradoksalnie stała się unikalnym sanktuarium różnorodności biologicznej".

To niesamowita historia – złowrogie nieużytki przekształciły się w kwitnący postnuklearny eden – i stały się tematem filmów dokumentalnych na Animal Planet, BBC i głównym tematem książki *Wormwood Forest: Natural History of Chernobyl*. Motyw ten został również wykorzystany przez Jamesa Lovelocka – teoretyka hipotezy Gai – twierdzącego, że można uratować lasy deszczowe od zniszczeń powodowanych działaniami człowieka, przez zakopanie w nich odpadów jądrowych. Idea natury gojącej rany zadane przez człowieka jest atrakcyjna, ale niestety sprzeczna z intuicją.

Jednak para naukowców stawia te doniesienia pod poważnym znakiem zapytania. Zgodnie z opinią amerykańskiego biologa ewolucyjnego Timothy'ego Mousseau, jest niewiele dowodów na poparcie idei Czarnobylu jako radioaktywnego parku safari. „Ludzie mówią takie rzeczy, ale to po prostu anegdoty", twierdzi Mousseau. „To całkowicie irracjonalne". Niemniej jednak, w grudniu ubiegłego roku, Ministerstwo Sytuacji Kryzysowych – ukraińskiej agencji odpowiedzialnej

cz. 86

LORNETA

SOKOLI WZROK

Obraz rzeczywistości w wielu sytuacjach jest nadal ważną informacją.

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 pogrążały 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 cywilizacje?

LORNETA

Lorneta (popularnie nazywana lornetką) to przyrząd optyczny składający się z dwóch równolegle ze sobą zestawionych lunet. Taka konstrukcja umożliwia obuoczną obserwację odległych obiektów, dzięki czemu obraz, który widzimy, jest jaśniejszy i o większej rozdzielczości w porównaniu np. z lunetą (o tej samej średnicy obiektywu). Rozstawienie lunet, w przypadku obserwacji niezbyt odległych obiektów, daje dodatkowo wrażenie trójwymiarowości. Takie przestrzenne widzenie obrazu (stereoskopowe) oprócz wywołania wrażenia większej plastyczności umożliwia też ocenę odległości poszczególnych obiektów. Dzięki zastosowaniu specjalnego układu optycznego składającego się z pryzmatów obraz, który oglądamy w lornecie, jest prosty (nie jest odwrócony).

Z racji budowy niewątpliwie prapoczątków lornety należy szukać w odkryciach związanych z wytwarzaniem szkła i jego obróbką, czego wynikiem było stworzenie pierwszych zaawansowanych



Rysunki Leonarda przedstawiające analizy i studia nad widzeniem stereoskopowym.

Australopitek i *Homo habilis* – człowiek pierwotny	3 000 000 lat p.n.e.
Homo erectus – człowiek wyprostowany	2 000 000–1 500 000 lat p.n.e.
Homo sapiens – 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.
Początki szklarstwa w Mezopotamii i Aleksandrii.	ok. 4000–3500 r. p.n.e.
W Egipcie podczas procesu wytopu metalu, wytapiacze odkrywają, że w piecach powstaje też inny nieznany materiał – szkło.	ok. 3000 r. p.n.e.
	p.n.e. /n.e.
Najprawdopodobniej wynaleziono pierwszy przyrząd optyczny nazywany „kamieniem do czytania". Stanowił go sferyczny kawałek kryształu, który po prostu kładziono na powierzchni czytanego dokumentu. Wynalazku tego nie przypisano żadnej konkretnej osobie.	ok. 1000 r.
Arab Alhazen (Ibn Al Haitam) wykorzystał soczewki o kształcie kuli jako szkło powiększające. Wyjaśnił też, że widzenie przedmiotów polega na obserwacji emitowanych przez nie lub odbijanych promieni świetlnych. Prowadził eksperymenty z soczewkami i lustrami oraz badania optyczne nad załamaniem i odbiciem światła.	1038 r.
W *Capitulare de Crisstellaris* zamieszczono pierwsze wzmianki na temat włoskich rzemieślników zajmujących się precyzyjną obróbką kryształu.	1284 r.
Umiera geniusz nieskrępowanej myśli – Leonardo da Vinci, pozostawiając po sobie ok. 7000 stron notatek zawierających pomysły i wynalazki. Część z nich to rysunki pokazujące ludzką anatomię o fenomenalnej dokładności, prawdopodobnie wykonane dzięki użyciu soczewek.	V 1519 r.
Włoski lekarz Girolamo Fracastro wspomina o możliwości użycia dwóch soczewek tak, aby uzyskać większe powiększenia.	1538 r.

Bardzo wiele z pierwszych konstrukcji lornet, znanych tylko z przekazów i nieścisłych doniesień, nie przetrwało do naszych czasów – zapewne część z nich nie powstała naprawdę.

ok. 1590 r. Dwóch holenderskich wytwórców okularów Zacharias Janssen wraz z ojcem Hansem, podczas eksperymentów z kilkoma soczewkami umieszczonymi w tubie odkrywa, że tak skonstruowany instrument pozwala obserwować pobliskie obiekty w znacznym powiększeniu. Ich odkrycie daje początek złożonym konstrukcjom optycznym – mikroskopom i teleskopom.



Jeden z pierwszych złożonych układów optycznych – mikroskop z ok. 1595 r.

1608 r. Optyk Hans Lipperhey z Middelburga wnosi o opatentowanie dwusoczewkowej lunety. Rok później udoskonala dwuokularowy „teleskop" (z greckiego: *tele* – daleko, *skopein* – widzieć).

1609 r. Włoski fizyk Galileo Galilei, usłyszawszy o wynalazku Hansa Lipperheya, zbudował własną udoskonaloną lunetę.

1618 r. Według notatek Giovanbattisty de Nelli pochodzących z XVIII w. Galileusz skonstruował hełm wyposażony w podwójny teleskop (lornetkę?) przeznaczony do używania na statkach. Jednym z dodatkowych wynalazków miało być specjalnie zawieszone krzesło dla obserwatora, którego zadaniem miało być niwelowanie kołysania statku.



Proste lornetki tego typu nazywane są „galilean", typowym przykładem są lornetki teatralne.

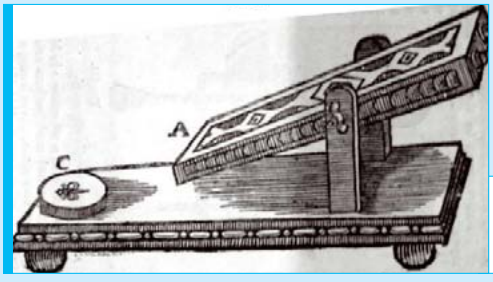
1645 r. Antonius de Rheita w dziele pt. *In Oculus Enoch et Eliae* szeroko opisuje teleskopy lornetkowe.

1668 r. Newton skonstruował jeden z pierwszych teleskopów zwierciadlanych.

1671 r. Mnich Chérubin d'Orléans (François Lasséré) konstruuje mikroskop lornetkowy. Wskutek błędów budowy obraz był zafałszowany – tworzył się tzw. efekt pseudoskopowy (odwrócona głębia) – to co było wystające sprawiało wrażenie wklęsłego i odwrotnie.

Lorneta prosta – ma rozstaw obiektywów lunet pasujący do rozstawu oczu człowieka. Zwykle zastosowane w niej szkła są małe, a przez to niezbyt jasne i dające niewielkie powiększenie. Lorneta tego typu to tzw. lorneta Galileusza (obiektyw jest skupiający, a okular rozpraszający). Cechą takich lornet jest niewielkie pole widzenia (z szybko spadającą ostrością na brzegach) oraz powiększenie zwykle do 3×. Jej zaletą jest prostota konstrukcji. Tego typu konstrukcję lornety stosuje się praktycznie tylko w lornetkach teatralnych.





Mikroskop lornetkowy konstrukcji Cherubina d'Orleans z 1677 r.



1702 r. Niemiecki mnich Johann Zahn publikuje dzieło pt.: *Oculus Artificialis Teledioptricus sive Telescopium*, w którym opisuje różnorodne przyrządy optyczne m.in. prototyp lornetki, w którym dwie lunety są elastycznie połączone ze sobą.

1747 r. Szwajcarski matematyk Leonhard Euler jako pierwszy dokonał właściwych obliczeń i na ich podstawie skonstruował dwusoczewkowy obiektyw (do mikroskopu). Dzięki takiej konstrukcji soczewki znacznie udało mu się zmniejszyć zniekształcenia obrazu: aberrację chromatyczną i aberrację sferyczną.

1797 r. John Richardson konstruuje okulary z czterema obrotowymi soczewkami pozwalającymi na korekcję obrazu.

1806 r. Joseph von Utzschneider, otworzył w Benediktbeuern, hutę szkła artystycznego, wytwarzającą głównie szkło optyczne. Urządzenia optyczne wymagały szkła wysokiej jakości – wolnego od skaz, o zróżnicowanym współczynniku załamania światła, z którego można było następnie wyprodukować układy optyczne soczewek (np. do lunet czy mikroskopu).

ok. 1820 r. Johann Voigtlander konstruuje w Wiedniu lornetę typu galileuszowskiego wyposażoną w tubę okularu, która umożliwiała regulację ostrości.

Inżynieria Środowiska czy Ochrona Środowiska?

Michał Pacholski

Inżynieria Środowiska jest często mylnie utożsamiana jedynie z ochroną środowiska. Na wstępie należy podkreślić, że rzeczony wydział oferuje edukację nie w jednym, a w dwóch kierunkach. Jednym jest z nich jest Ochrona Środowiska, drugim zaś Inżynieria Środowiska, która kształci specjalistów w wielu kierunkach.

Zanim jednak zajmiemy się tym, jaką karierę można zrobić, kończąc ten kierunek techniczny, skupimy się na różnicach wynikających z charakteru studiów.

DZIENNI I ZAOCZNI

Nie przed każdym pojawia się możliwość studiowania w trybie dziennym. Sytuacja życiowa i czasy, w jakich dane jest nam żyć, bardzo często determinują wybór systemu kształcenia. Podjęcie decyzji o tym czy będzie się realizować program studiów stacjonarnych, czy niestacjonarnych, nie sprowadza się tylko do tego, czy weekendy będziemy spędzać w szkole, a dni powszednie w pracy – i na odwrót, ale także do tego, że różnice wynikające z programu zajęć mogą przed nami zamykać i otwierać nowe możliwości rozwoju.

Warto sprawdzić, czy na uczelni, na którą się wybieramy, oba kierunki można studiować tak w trybie stacjonarnym, jak i zaocznym. Na Politechnice Warszawskiej Ochrona Środowiska jest kierunkiem zarezerwowanym tylko dla studentów studiów dziennych. Więc jeśli marzymy o prowadzeniu i organizowaniu działalności związanej z ochroną i kształtowaniem środowiska, to jesteśmy zmuszeni do porzucenia planów uwzględniających studia zaoczne.

RÓŻNE SPECJALIZACJE

W przypadku Inżynierii Środowiska rozbieżności dotyczą specjalizacji w zależności od trybu studiów. Studentowi dziennemu PW studiów inżynierskich oferuje się następujące kierunki rozwoju:
- bioinżynieria,
- ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i gazownictwo,
- inżynieria sanitarna i wodna,
- gospodarka odpadami.

Propozycja dla studiów niestacjonarnych jest już inna. Sama nazwa kierunku ulega zmianie na: Inżynierię Komunalną i w swej ofercie zawiera:
- zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków,
- ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i gazownictwo,
- ochrona gruntów i gospodarowanie odpadami.

Jak na większości kierunków i na Inżynierii Środowiska, edukacja prowadzona jest w systemie dwustopniowym. Gdy uda nam się przebrnąć przez 7 semestrów studiów inżynierskich (w przypadku studiów niestacjonarnych nauka zajmuje 8 semestrów), pojawia się szansa na uzupełnienie swojej wiedzy, a tym samym na zdobycie tytułu naukowego – magistra. Inżynierów czekają kolejne semestry nauki, ale nim je rozpoczną, ponownie muszą dokonać wyboru trybu w jakim będą studiować. I znowu widać różnice. Pierwsza z nich dotyczy czasu nauki. W przypadku studiów stacjonarnych mowa jest o trzech semestrach, a w przypadku studiów niestacjonarnych o czterech. Inżynieria Środowiska II stopnia, stacjonarne, umożliwiają wybranie pomiędzy specjalnościami:
- ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i gazownictwo,
- inżynieria gazownictwa,
- inżynieria wodna,
- zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków,
- bioinżynieria.

Studia niestacjonarne realizują program będący kontynuacją studiów inżynierskich z zakresu Inżynierii Komunalnej.

Ochrona Środowiska II stopnia, analogicznie do studiów inżynierskich, jest dostępna tylko i wyłącznie dla studentów dziennych. Studia II stopnia pozwalają



Uniwersytet Warszawski – pomnik studenta.

na ukierunkowanie swoich zainteresowań w węższej dziedzinie. Do wyboru inżynier dostaje następujące specjalizacje:
– ekoinżynieria,
– informacja i zarządzanie w ochronie środowiska,
– ochrona wody i atmosfery,
– ochrona powierzchni Ziemi.

Jak widać rozbieżności są dosyć spore i nim podejmiemy decyzję o tym jak będą wyglądały kolejne lata naszego życia, należy najpierw bardzo dokładnie przeczytać ofertę wybranej przez nas uczelni, a potem wybiec jeszcze dalej w przyszłość i zastanowić się, czego oczekujemy od naszego życia zawodowego. Nie ulega wątpliwości, że specjalizowanie się w wąskiej dziedzinie ma swoje dobre i złe strony, tak więc decyzja, którą podejmiemy, tym bardziej powinna być dobrze przemyślana i wyważona.

TRUDNE I TRUDNIEJSZE

By właściwie ocenić przydatność danego kierunku studiów, należy zastanowić się nad tym, jakie wyciągamy korzyści z setek godzin przesiedzianych na uczelni i nad książkami. Nauka na kierunkach technicznych nie należy do najłatwiejszych. Decydując się na taką właśnie uczelnię, w pewien sposób godzimy się z tym, że przed nami sporo lat wytężonej nauki, egzaminów, „zerówek", „kolosów" i „poprawek". Oczywiście nie jest to domeną kierunków technicznych, bo na każdej uczelni mamy do czynienia z trudnymi i trudniejszymi egzaminami, jednak utarło się, że kierunki ścisłe stawiają przed swoimi podopiecznymi, wyjątkowo wysoko podniesioną poprzeczkę. Tak też jest na Inżynierii Środowiska. I ten wydział ma swoje „kosy" i „hardocory", które dają się we znaki studentom. Z relacji studentów i absolwentów, do przedmiotów będących największym utrapieniem, żeby nie powiedzieć kulą u nogi, należą: fizyka, mechanika płynów, geometria wykreślna, chemia, matematyka i hydraulika. Oczywiście wszystko zależy zarówno od wykładającego jak i od naszych osobistych umiejętności. To o czym mówimy, że jest trudne, jest pojęciem bardzo względnym, ale należy pamiętać i liczyć się z tym, że możliwość napotkania problemów jest właściwie wpisana w charakter tych studiów. Studenci potwierdzają, że najtrudniej utrzymać się przez pierwsze dwa lata. A więc jeśli już się pogodzimy z tym, że nie będzie łatwo i że oczekiwać się będzie od nas ciężkiej pracy, to zastanówmy się nad tym, jakie płyną z tego korzyści.

To dzięki temu, że Inżynieria Środowiska traktuje o tak wielu dziedzinach, daje też wiele możliwości zatrudnienia, a co za tym idzie, nie zamyka i szufladkuje w konkretnym zawodzie tylko pozwala zmieniać charakter działalności.

Analizując plusy i korzyści wynikające ze studiowania na rzeczonym kierunku, nie sposób nie wspomnieć o tym, że zarówno Ochrona jak i Inżynieria Środowiska zostały uznane za kierunki deficytowe, a sama Inżynieria Środowiska, znajduje się na liście kierunków zamawianych. To ważne informacje, bo w pewien sposób dają potencjalnemu absolwentowi zapewnienie, że nie będzie miał większych problemów z zatrudnieniem. Dodatkowo, by podkreślić fakt, że inżynierowie zajmujący się tą właśnie dziedziną są poszukiwani przez pracodawców, należy wspomnieć o tym, że Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Warszawie, by ściągnąć do siebie najlepszych pracowników, uchwaliło specjalny fundusz stypendialny dla studentów studiów magisterskich i doktoranckich specjalizujących się w tematyce związanej z działalnością przedsiębiorstwa.

Kolejną korzyścią dla absolwentów wydziału Inżynierii Środowiska, jest możliwość zrobienia uprawnień: nadzoru, projektowania, projektowania i wykonawstwa instalacji gazowych, wentylacyjnych, wodnych i kanalizacyjnych. Ponadto magister inżynier ma możliwość uzyskania uprawnień do przeprowadzania audytu energetycznego. Te dodatkowe uprawnienia, wiążą się z poszerzeniem swoich umiejętności, a tym samym zwiększeniem szansy na awans zawodowy i coraz lepsze zarobki.

GWARANCJE ZATRUDNIENIA

Kadra Wydziału Inżynierii Środowiska (eden z wykładowców Politechniki Warszawskiej jest teraz Ministrem Środowiska) kształci specjalistów w wąskich, ale bardzo poszukiwanych dziedzinach. Dlatego, z pełną odpowiedzialnością można powiedzieć, że jest to kierunek rozwojowy i przyszłościowy, ale z całą pewnością wymagający i konsekwentny w realizowaniu programu nauczania. Możliwości pojawiające się po ukończeniu tych studiów rekompensują ich – nie najniższy – koszt, którym obarczeni zostaną studenci zaoczni, od których wymaga się stawiania na trzydniowych zjazdach, dwa razy w miesiącu. Nawet utrudnienie, dla studentów „pracujących", wynikające z konieczności odbycia sześciotygodniowych – na studiach inżynierskich, i dwutygodniowych – na studiach magisterskich, praktyk, wydaje się być dobrą inwestycją, która pomoże na starcie kariery zawodowej. Studenci dzienni, realizują praktyki w tym samym wymiarze czasowym. Z relacji absolwentów wynika, że praktyki letnie i praktyki pomiarowe należą do najprzyjemniejszych zajęć, a organizowane wycieczki np.: na komin w Kawęczynie, do tunelu pod Wisłą czy na targi w innych województwach umilają i urozmaicają studiowanie. Do ciekawych i atrakcyjnych zajęć należą również laboratoria, z nota bene bardzo trudnymi „wejściówkami", ale pozwalające na praktyczne zgłębianie wiedzy, dotykanie i obsługiwanie przeróżnych urządzeń i wykonywanie eksperymentów. Absolwenci uważają, że jest to jeden z najprzyjemniejszych wydziałów, ze względu na to, że jest prostszy od np. elektroniki i budownictwa i jest na nim dużo więcej dziewczyn. Jak podkreślają sami studenci, już w trakcie studiów można podejmować pracę o charakterze bardzo zbliżonym, a czasami i identycznym do studiowanego kierunku, co jeszcze dobitniej utwierdza w przekonaniu, że pracodawcy są zainteresowani osobami „po tym wydziale".

Podsumowując, studia na wydziale Inżynierii Środowiska, to przede wszystkim wybory jakich musimy dokonać, by specjalizować się w dziedzinie, która nas faktycznie interesuje i w najbardziej przystępny i dynamiczny sposób pozwoli rozwijać się zawodowo. ●



Stanisław Bajtlik, astrofizyk, pracuje w Centrum Astronomicznym im. Kopernika PAN w Warszawie. Zajmuje się kosmologią. Jest autorem kilkudziesięciu 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.

Wielki rozbłysk w Mgławicy Krab

Stanisław Bajtlik

Dwunastego kwietnia 2011 roku satelita NASA Fermi Gamma-ray Space Telescope zarejestrował rozbłysk w słynnej Mgławicy Krab. Rozbłysk trwał sześć dni i był pięć razy silniejszy niż jakikolwiek wcześniej zaobserwowany w tym obiekcie.

Mgławica Krab, w gwiazdozbiorze Byka (tu warto zauważyć, że nazwa mgławicy jest związana z jej kształtem, przypominającym kraba), 6500 lat świetlnych od nas (ok. 2 kiloparseków), oznaczana jako M1 w katalogu Messiera, jest pozostałością po supernowej, która wybuchła w 1054 roku. Wybuch tej supernowej został odnotowany przez astronomów chińskich i arabskich. Nie znamy natomiast żadnego europejskiego zapisku o tym zjawisku. Mgławicę Krab po raz pierwszy obserwował, w 1731 roku, John Bavis (1693–1771), angielski lekarz i astronom.

W środku ekspandującego obłoku gazu, obserwowanego jako mgławica, znajduje się to, co pozostało z jądra gwiazdy, która wybuchła w 1054 roku. Jest to supergęsta gwiazda neutronowa, o średnicy ok. 28–39 km. Wiruje z prędkością 30 obrotów na sekundę. Przy każdym obrocie gwiazda wysyła wiązkę intensywnego promieniowania w kierunku Ziemi. Obserwujemy to jako pulsy promieniowania, charakterystyczne dla wirujących gwiazd neutronowych, z tego powodu zwanych pulsarami. Pulsar w Mgławicy Krab jest w zakresie widzialnym 1000 razy jaśniejszy od Słońca, a we wszystkich zakresach aż 75 000 razy jaśniejszy od naszej gwiazdy. Sama mgławica ma rozmiary około 11 lat świetlnych i rozszerza się z prędkością około 1500 km/s. Jej rozmiary kątowe to: 6'×4' (dla porównania Księżyc ma średnicę około 30'). Był to pierwszy obiekt astronomiczny zidentyfikowany z odnotowaną w historii supernową. W zakresie promieniowania wysokoenergetycznego – rentgenowskiego i gamma – Mgławica Krab jest najjaśniejszym stałym źródłem na niebie.

Astronomowie interesują się Mgławicą Krab nie tylko z historycznych powodów. Światło mgławicy jest używane do badania obiektów przechodzących przed jej frontem. W latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych ubiegłego wieku, na podstawie fal radiowych emitowanych przez mgławicę, zbadano rozkład materii w koronie słonecznej. W 2003 roku badanie pochłaniania promieniowania rentgenowskiego mgławicy przez atmosferę księżyca Saturna – Tytana – pozwoliło zbadać jej grubość.

Pomijając pulsy promieniowania gwiazdy neutronowej w centrum mgławicy, sama mgławica była uważana za źródło promieniowania wysokoenergetycznego o stałym natężeniu. Ta stałość pozwalała nawet na używanie wybranych fragmentów powierzchni mgławicy jako wzorców, służących do kalibracji instrumentów działających w tych zakresach energii.

Tymczasem, w styczniu, uczeni w zespołach wykorzystujących orbitalne obserwatoria, w tym NASA Fermi, Swift, Rossi X-ray Timing Explorer i AGILE, odnotowali długookresowe zmiany jasności rentgenowskiej mgławicy.

NASA Fermi to amerykańsko-europejskie kosmiczne obserwatorium promieniowania gamma. Wystrzelone zostało w 2008 roku i znajduje się na orbicie okołoziemskiej na wysokości ok. 550 km. Na pokładzie znajdują się dwa instrumenty: detektor o wysokiej czułości i rozdzielczości kątowej, działający w zakresie 20 MeV – 300 MeV oraz detektor służący do wykrywania rozbłysków promieniowania gamma w zakresie 8 keV – 30 MeV, o bardzo krótkim czasie reakcji (2 mikrosekundy). MeV to milion elektronowoltów. Elektronowolt to jednostka energii, powszechnie używana w fizyce atomowej, cząsteczkowej i wysokich energii. Jeden eV to ok. $1{,}6 \times 10^{-19}$ J. Dla porównania, energie fotonów światła widzialnego leżą w zakresie 2–3 eV, a energia wiązania cząsteczki wodoru wynosi 13 eV (co odpowiada fotonom w zakresie ultrafioletowym).

Swift to obserwatorium amerykańskie, znajdujące się na orbicie od 2004 roku, służące do rejestracji rozbłysków promieniowania gamma. Jest wyposażone w kilka instrumentów, z których jeden ma bardzo szerokie pole widzenia (obejmujące około jednej szóstej powierzchni całego nieba).

Rossi X-ray Timing Explorer to sztuczny satelita do obserwacji rentgenowskich. Na orbicie jest od 1995 roku. Zakres obserwowanych energii promieniowania zawiera się w przedziale od 2 do 60 keV.

AGILE to włoski satelita do obserwacji w zakresie rentgenowskim i gamma. Na orbicie znajduje się od 2007 roku. Jest wyposażony w instrumenty umożliwiające obrazowanie źródeł wysokoenergetycznego promieniowania.

Od 2009 roku Fermi i AGILE rejestrowały szereg krótkotrwałych pochodni (rozbłysków przypominających morfologicznie słoneczne pochodnie) promieniowania gamma w Mgławicy Krab. Energia fotonów pochodzących z tych rozbłysków przekraczała 100 MeV. Są to energie sto razy większe od energii, przy których obserwowano wcześniej zmienność jasności mgławicy.

12 kwietnia Fermi, a później AGILE zarejestrowały rozbłysk, którego jasność przekroczyła trzydziestokrotnie normalny, stały poziom jasności mgławicy. Rozbłysk był pięciokrotnie jaśniejszy niż jakikolwiek rejestrowany wcześniej. 16 kwietnia nastąpił jeszcze jaśniejszy rozbłysk. Taka niezwykła aktywność trwała kilka dni. Po sześciu dniach obiekt powrócił do pierwotnej, standardowej jasności. Aktywność ustała zupełnie.

Te superpochodnie są zjawiskami o największych obserwowanych kiedykolwiek w mgławicy energiach. Stanowią dla astrofizyków wielką zagadkę. Uczeni przypuszczają, że mogły je spowodować nagłe zmiany w organizacji pola magnetycznego w pobliżu gwiazdy neutronowej. Szczegóły tych procesów są jednak nieznane. Przypomnijmy, że pola magnetyczne na powierzchni gwiazd neutronowych są bardzo silne (bilony razy silniejsze niż na Ziemi).

Astronomowie zgadzają się, że źródłem energii wyświecanej przez Mgławicę Krab jest energia ruchu obrotowego gwiazdy neutronowej. „Sprzęgłem" przekazującym energię kinetyczną (związaną z obrotem) do materii w mgławicy jest pole magnetyczne. Z rozważań teoretycznych wynika, że do rozbłysków dochodzi w obszarach położonych około jednej trzeciej roku świetlnego nad powierzchnią gwiazdy. Jednak próby dokładniejszego ustalenia położenia tych obszarów, jak na razie, spełzły na niczym.

Od września 2010 roku, inne orbitalne obserwatorium rentgenowskie – Chandra (wystrzelony w 1999 roku teleskop do obserwacji promieniowania X), rutynowo monitorowało mgławice, w celu wykrycia emisji rentgenowskiej związanej z rozbłyskami (w zakresie gamma). Kiedy astronomowie używający satelity Fermi zaalarmowali o pojawieniu się kolejnego rozbłysku, satelita Chandra został natychmiast skierowany do obserwacji mgławicy.

Dzięki alarmowi zespołu Fermi, Chandra dokonał obserwacji rentgenowskich wtedy, gdy rozbłysk gamma był najjaśniejszy. Nie stwierdzono żadnych istotnych zmian w obszarach emisji promieniowania X w mgławicy i obszarach otaczających pulsar, które mogłyby być powiązane z rozbłyskiem w zakresie gamma.

Nagłe zmiany w strukturze pola magnetycznego, o których sądzi się, że są przyczynami rozbłysków,



Mgławica Krab M1 – zdjęcie zrobione przez teleskop Hubble'a.

mogą prowadzić do przyspieszania cząstek, takich jak elektrony, do prędkości bliskich prędkości światła. Kiedy te przyspieszone elektrony oddziałują z polem magnetycznym emitują promieniowanie gamma. Jak się szacuje, aby wyjaśnić obserwowane rozbłyski, elektrony muszą mieć energie sto razy większe niż to, co można uzyskać w najpotężniejszych akceleratorach cząstek elementarnych na Ziemi. To sprawia, że musimy te elektrony uznać za mające najwyższe energie w jakimkolwiek miejscu w naszej Galaktyce. Opierając się na pomiarach czasu zmian jasności, astronomowie szacują, że obszar, w którym następuje rozbłysk, ma rozmiary porównywalne z rozmiarami Układu Słonecznego.

Obserwowany gołym okiem przed tysiącem lat wybuch gwiazdy doprowadził do powstania obiektu złożonego z pulsara i otaczającej mgławicy. Od prawie trzystu lat obserwujemy samą mgławice, spopularyzowaną przez Messiera w jego słynnym katalogu pod numerem jeden. Od ponad czterdziestu lat obserwujemy sam pulsar. Od trzydziestu emisję rentgenowską i gamma z mgławicy. Okazuje się, że wciąż nie znamy wszystkich tajemnic tego obiektu. Badania pola magnetycznego w mgławicy wydają się być na początku drogi. Przypomnijmy, że rozbłyski na Słońcu także są związane z rekonfiguracją pola magnetycznego. Takie gwałtowne zmiany występowały także na Ziemi i zapewne miały duże znaczenie dla ewolucji życia i klimatu naszej planety (choć tutaj mamy do czynienia z zupełnie innym zakresem natężeń pól i energii cząstek).

Badania pól magnetycznych w różnych obiektach astronomicznych oraz badania samej Mgławicy Krab przyniosą zapewne już niedługo wiele zaskakujących i ważnych wyników. ●

MINI QUIZ MT
CZYTAM, WIĘC WIEM

Gwiazda neutronowa istniejąca w środku Mgławicy Krab wiruje z prędkością:

a) 28–39 km/h
b) 30 obr./s
c) 108 000 obr./s

(info.: str. 96)

Nieznośna lekkość grawitacji

Stanisław Bajtlik

Spośród kilkudziesięciu stałych fundamentalnych w fizyce, stała grawitacji jest najmniej dokładnie zmierzoną stałą fizyczną. Zacznijmy od przypomnienia, że stałe fundamentalne to wielkości występujące w równaniach wyrażających prawa fizyki, których wartości nie możemy wyprowadzić z tzw. pierwszych zasad (tzn. praw bardziej podstawowych) i musimy je zmierzyć w doświadczeniu. W tym sensie stałą fundamentalną nie jest np. prędkość dźwięku w powietrzu czy moduł Younga dla jakiegoś materiału, bo te wielkości, przynajmniej w zasadzie, możemy wyliczyć z bardziej podstawowych praw i wielkości. Natomiast np. prędkość światła w próżni jest taką stałą. Nie potrafimy wyjaśnić, dlaczego jest taka, a nie inna.

Stała grawitacji jest stałą proporcjonalności w prawie powszechnego ciążenia. Siła przyciągania pomiędzy dwiema masami jest wprost proporcjonalna do iloczynu tych mas i odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości pomiędzy nimi. Stałą proporcjonalności, występująca w tej relacji, jest nazywana stałą grawitacji i tradycyjnie oznaczana literą G. Siłą rzeczy, stała ta pojawia się także w równaniach ogólnej teorii względności, będącej uogólnieniem teorii Newtona.

Sam Isaac Newton (1643–1727) podał w swym wielkim dziele, *Principia* (1687), prawo powszechnego ciążenia, ale nie znał wartości tej stałej. Sprawa była wielkiej wagi. Korzystając z prawa Newtona, można bowiem porównać masy różnych ciał niebieskich, przyjmując którąś z mas za jednostkę. Można zatem wyznaczyć stosunki mas. Z pomiarów przyspieszenia ziemskiego i rozmiarów kuli ziemskiej możemy uzyskać jedynie wartość iloczynu stałej grawitacji i średniej gęstości Ziemi. Aby wyznaczyć bezwzględne wartości mas planet, trzeba wyznaczyć masę któregoś z tych ciał. Pomiar stałej grawitacji dawał taką możliwość. Wyznaczanie masy Ziemi stało się więc problemem o fundamentalnym, kosmologicznym znaczeniu, a jednocześnie wiązało z nadaniem tej stałej konkretnej wartości.

Sam Newton nie wierzył w możliwość laboratoryjnych pomiarów grawitacji. W książce *The System of the World* (która miała stać się jedną z części *Principiów*), pod nagłówkiem „Siły wywierane przez stosunkowo małe ciała są niezauważalne", napisał:

„Można by wysunąć zastrzeżenie, że według tej filozofii wszystkie ciała winny się nawzajem przyciągać, co jest sprzeczne z wynikami doświadczeń nad ciałami na Ziemi. Odpowiadam jednak, że eksperymenty z ciałami na Ziemi się nie liczą, ponieważ siły przyciągania jednakowych kul blisko ich powierzchni mają się do siebie tak, jak ich średnice. Zatem kula o średnicy jednej stopy i naturze takiej jak Ziemia będzie przyciągać małe ciało umieszczone blisko jej powierzchni siłą 20 000 000 razy mniejszą od siły, z jaką to samo ciało przyciągałaby Ziemia przy swej powierzchni. Tak mała siła nie może dać odczuwalnego efektu. Jeśli dwie takie kule byłyby w odległości ¼ cala, to nawet w przestrzeni niestawiającej żadnego oporu nie zetknęłyby się pod wpływem wzajemnego przyciągania prędzej niż po upływie miesiąca… Nawet całe góry nie wystarczą do spowodowania odczuwalnego efektu. Góra o kształcie półkuli, wysoka na 3 mile i szeroka na 6 mil, odchyli wskutek swego przyciągania wahadło od pionu na mniej niż 2 minuty łuku. Tylko dzięki wielkim ciałom planet siły te można postrzegać …"

Newton pomylił się w swoich rachunkach. Kule, o których pisał w powyższym przykładzie, zderzyłyby się już po 5 minutach. Argument wielkiego Newtona sprawił jednak, że długo nie podejmowano żadnych prób wyznaczenia stałej grawitacji.

Historycznie, pierwszą próbę pomiaru G podjął w 1738 roku Pierre Bouguer (1698–1758), francuski matematyk, astronom i geodeta. W 1735 roku wyruszył on do Peru, w ramach francuskiej misji geodezyjnej, mającej na celu zmierzenie na równiku długości 1° południka. Podczas pobytu w Ekwadorze, podjął próbę wyznaczenia wartości G drogą pomiaru odchylenia od pionu wahadła, przyciąganego przez wulkan Chimborazo. Jako ciekawostkę można przypomnieć, że szczyt tego wulkanu (6268,2 m n.p.m.) jest uznawany za punkt najbardziej odległy od środka Ziemi (wulkan znajduje się w pobliżu równika, a wskutek ruchu obrotowego Ziemi, powodującego jej spłaszczenie na biegunach, miejsca na równiku są bardziej odległe niż na innych szerokościach geograficznych). Bouguer wyznaczał pion metodami astronomicznymi, a następnie porównywał z położeniem wahadła, przyciąganego przez masyw wulkanu. Pomiary, choć w zasadzie oparte na dobrej metodzie, były jednak bardzo niedokładne i ich wyniki nie odegrały roli w historii fizyki.

Kolejną próbę podjął w 1774 roku brytyjski astronom Nevil Maskelyne (1732–1811), od roku 1765 noszący tytuł astronoma królewskiego. I tym razem chodziło o pomiar odchylenia położenia wahadła wskutek przyciągania przez masyw górski. Tym razem wybrano górę Schiehallion w Szkocji. Jednym z powodów, dla których zdecydowano się na przepro-

wadzenie tego doświadczenia, były anomalie geodezyjne, jakie napotkano w trakcie wytyczania w terenie słynnej linii Mason–Dixon.

Linia Mason–Dixon (granica Masona–Dixona) to granica pomiędzy ówczesnymi brytyjskimi koloniami w Ameryce Północnej: Pensylwanią na północy i Merylandem, Delaware i Wirginią Zachodnią. Linia ta odgranicza stany północo-wschodnie od południowych (Dixie) i dzieliła kolonie na obszary o innych tradycjach i innej kulturze (legalność niewolnictwa na południu). Po długich sporach na temat jej przebiegu, w okresie od 1763 do 1767 roku postanowiono wytyczyć i oznaczyć jej przebieg w terenie. Do sprawy zaangażowano uczonych z Royal Society w Londynie. Precyzyjne pomiary geodezyjne okazywały się przynosić niezrozumiałe błędy w wyznaczaniu położenia. Henry Cavendish (1731–1810) wysunął wtedy hipotezę, że błędy są spowodowane przyciąganiem ciężarków pionów (wahadeł) i płynów w rurkach poziomnic przez masyw pobliskich gór – Apallachów. Maskelyne testował hipotezę Cavendisha w Szkocji, ale uznał, że jego pomiary, choć dokładniejsze niż wyniki Bouguera, są także obarczone zbyt wielkimi błędami, by miały praktyczne znaczenie. Błędy wynikały przede wszystkim z trudności w oszacowaniu masy góry, uwzględnieniu jej kształtu.



Próba wyznaczenia wartości G drogą pomiaru odchylenia od pionu wahadła, przyciąganego przez wulkan Chimborazo

Przełomu dokonał Henry Cavendish. Poza tym, że był on wielkim fizykiem, znakomitym eksperymentatorem, słynął ze swoich dziwactw i bycia odludkiem. Bardzo niewiele swoich wyników opublikował. To on odkrył prawo oddziaływania ładunków elektrycznych i dokonał precyzyjnych pomiarów. Ponieważ nigdy nie opublikował swoich wyników, dziś prawo oddziaływania ładunków nosi imię Charles'a Coulomba (1736–1806).

Cavendish znał doskonale problemy z pomiarami odchylenia wahadła w pobliżu masywu górskiego. Dlatego, wbrew opinii wyrażonej przez Newtona, o niemożności badania grawitacji w laboratorium, postanowił do wyznaczenia stałej G (a co zatem idzie średniej gęstości i masy Ziemi) posłużyć się wynalezioną przez Johna Michella (1724–1993) wagą skręceń. Michell zapisał się w historii fizyki jeszcze z innego powodu. Niezależnie od Pierre'a Simona de Laplace (1749–1827) zauważył on, że dostatecznie skupiona masa wytwarza na swej powierzchni tak silne pole grawitacyjne, że prędkość ucieczki przekracza prędkość światła. W ten sposób obaj ci uczeni, niezależnie od siebie, drogą teoretycznych rozważań w ramach teorii Newtona (na przeszło sto lat przed powstaniem teorii względności) odkryli możliwość istnienia czarnych dziur.

Michell zmarł i nie zdążył posłużyć się wynalezioną przez siebie wagą skręceń. Cavendish tak opisywał stosowany przez siebie instrument:

„Przyrząd ten jest bardzo prosty: składa się z drewnianego pręta długości sześciu stóp, mocnego i lekkiego. Pręt ten jest zawieszony w pozycji poziomej na drucie długości 40 cali angielskich. Na każdym końcu pręta umocowana jest kulka ołowiana o średnicy 2 cali; całość jest umieszczona w drewnianej skrzyni aby uchronić przyrząd od wiatru… Ciężary, których miał zamiar użyć pan Michell, miały po 8 cali średnicy. Jeden z nich był umieszczony po jednej stronie skrzyni naprzeciw jednej z kulek i możliwie blisko niej, a drugi po stronie przeciwnej blisko drugiej kulki tak, aby przyciąganie obu tych ciężarów przyczyniało się zgodnie do skręcenia pręta w jedna stronę… potem ciężary powinny być przestawione tak, aby skręcić pręt w stronę przeciwną… połowa różnicy obu tych położeń będzie odchyleniem pręta pod wpływem przyciągania przez ciężary; odchyleniu pręta odpowiada równe mu skręcenie drutu …"

Ciała na wadze Cavendisha nie są punktami materialnymi, o których mówi prawo powszechnego ciążenia. Są obiektami rozciągłymi. Jednak, ponieważ są jednorodnymi kulami, ich działanie grawitacyjne jest takie, jakby cała masa była skoncentrowana w ich środkach.

Doświadczenie Cavendisha, w wersji pomiaru odchylenia statycznego, jest jednak bardzo mało dokładne. Cavendish zdawał sobie z tego sprawę i zmodyfikował doświadczenie. Zastosował metodę dynamiczną, którą opisywał w takich słowach:

„W celu znalezienia gęstości Ziemi [co jest równoznaczne z pomiarem stałej grawitacji – przyp. autora] na podstawie tego pomiaru należy znaleźć siłę potrzebną do obrócenia pręta o dany kąt. Pan Michell zamierzał wykonać ten pomiar przez wprawianie tego pręta w ruch drgający i obserwowanie czasu drgania… W pierwszym doświadczeniu drut, na którym zawieszony był pręt, miał 39 ¼ cala długości, był zrobiony z posrebrzanej miedzi. Której jedna stopa ważyła 12/10 grama, jego sztywność była taka, że pręt wykonywał jedno wahanie w ciągu 15 minut…"

Jednym z problemów związanych z laboratoryjnymi badaniami grawitacji jest niemożność izolowania układu. Oddziaływania grawitacyjne mają nieskończony zasięg. Ponieważ występuje tylko grawitacyjne przyciąganie, a nie ma grawitacyjnego odpychania (pomijamy tu ciągle zagadkowy problem ciemnej energii we Wszechświecie i jej własności), nie istnieje zjawisko ekranowania grawitacyjnego (w przeciwieństwie do ekranowania elektromagnetycznego).

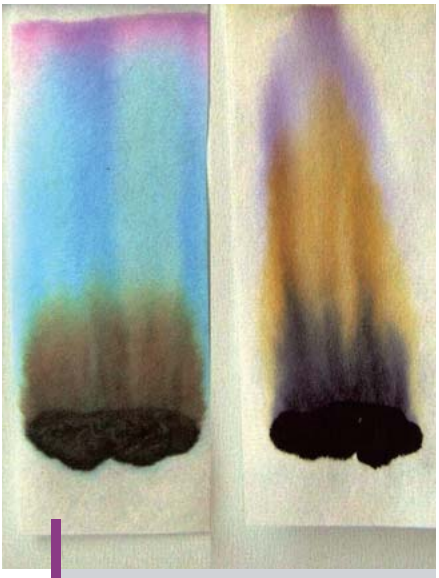


Krzysztof Orliński. Z zawodu belfer. Jego pasja popularyzatorska wzięła się właśnie z tzw. zawodowego skrzywienia. Chce pokazać, że chemia to nie tylko wybuchy, trucizny i zanieczyszczenia. „W warunkach ziemskich praktycznie wszystko jest chemią" – podkreśla. Dla Młodego Technika pisze artykuły i nagrywa filmy od 2007 roku. Oprócz swoich uczniów „wyciąga do odpowiedzi" również ryby, ponieważ wędkarstwo to jego druga pasja.

Chromatografia, część III
Bibuła – najlepsza w domowym laboratorium

Krzysztof Orliński

Mimo swym niezaprzeczalnych zalet chromatografia kolumnowa to dość pracochłonna metoda analizy: napełnianie kolumny i czekanie, aż rozpuszczalnik przesączy się przez warstwy nośnika, trwa dosyć długo. Szukając sposobów uproszczenia i przyspieszenia analizy, wymyślono chromatografię przebiegającą na cienkich warstwach adsorbentu (zwykle żel krzemionkowy $SiO_2 \times nH_2O$ lub tlenek glinu Al_2O_3), umieszczonego na płytkach szklanych, metalowych lub z tworzywa sztucznego. Po wstawieniu płytki z naniesioną próbką substancji do komory chromatograficznej (warstwa rozpuszczalnika znajduje się na dnie naczynia, koniec płytki musi być w niej zanurzony) następuje rozwinięcie chromatogramu pod wpływem „wędrującego" do góry eluentu. Zaletą metody jest duża szybkość i dokładność analizy. Ponadto równocześnie możemy prowadzić rozdział kilku próbek lub próbki i wzorcowych czystych substancji, co ułatwia



Chromatogramy bibułowe tuszu.



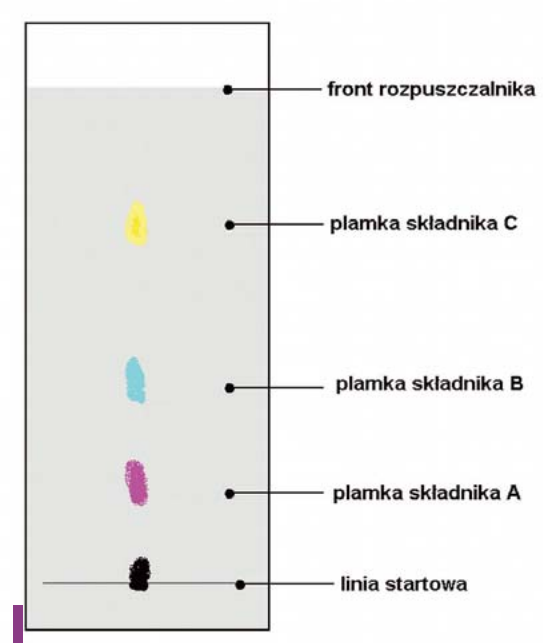
Bibułowa chromatografia krążkowa.

identyfikację składników analizowanej mieszaniny. Aparatura nie zajmuje dużo miejsca i może być stosowana w warunkach polowych.

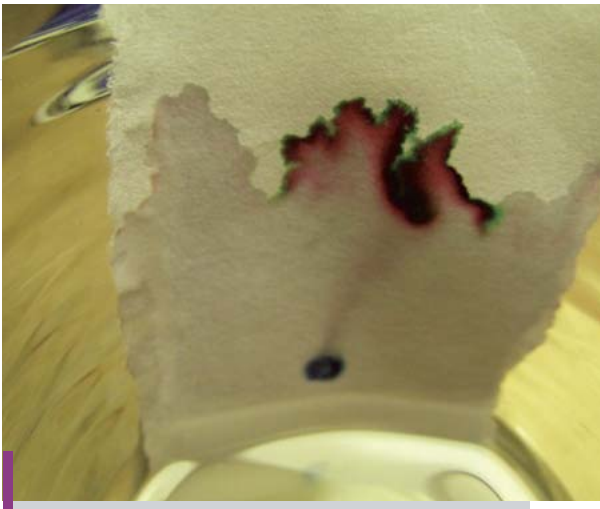
Ale jak zwykle – diabeł tkwi w szczegółach! W skromnie wyposażonym domowym laboratorium mamy niewielkie szanse na samodzielne przygotowanie dobrej jakości płytki do chromatografii cienkowarstwowej. Gotowe zaś płytki do TLC (z ang. thin layer chromatography) sprzedawane są w pakietach po 25–50 sztuk i kosztują drogo (kilkaset złotych za pakiet). Gdy jednak będziemy mogli zdobyć pojedyncze płytki, chromatogramy udadzą się naprawdę wspaniale (oczywiście pod warunkiem dobrania odpowiedniego eluentu). Nie mając jednak dostępu do markowych płytek, spróbujmy sami wykonać ich namiastkę.

Jako nośnika użyjemy gipsu (najlepiej drobnoziarnistej gładzi gipsowej). Za płytkę posłuży nam kawałek sztywnego tworzywa sztucznego, którego powierzchnię należy zmatowić papierem ściernym w celu zwiększenia przyczepności warstwy adsorbentu. Rozmiary płytki dobieramy zaś stosownie do wielkości naszej komory chromatograficznej, czyli zwykłego słoika z nakrętką (dobrze, żeby zmieściła się w nim w pozycji pionowej płytka o długości ok. 15 cm). Gładź gipsową rozrabiamy wodą na dość rzadką zawiesinę, uważając, aby podczas rozcierania nie tworzyły się grudki. Następnie wylewamy ją na płytkę i wyrównujemy tak, aby powstająca warstwa była jak najcieńsza. Po wykonaniu tych czynności pozostawiamy płytkę na poziomej powierzchni do wyschnięcia; nie suszmy jej jednak w zbyt wysokiej temperaturze, aby nie dopuścić do spękania gipsu.

Naszą chromatografię cienkowarstwową wykonamy tak, jak się ją przeprowadza w prawdziwym laboratorium. W odległości ok. 1 cm od końca płytki



Chromatogram płytkowy.



Chromatogram bibułowy.

kreślimy ołówkiem (nie długopisem ani piórem!) cienką kreskę – jest to linia startowa. Na narysowaną linię nanosimy niewielką próbkę jednego z poprzednio wykonanych roztworów barwników organicznych wyizolowanych z roślin (lub wykonujemy kropki za pomocą flamastrów użytych podczas doświadczenia z „kredową kolumną"). Należy się postarać, aby średnica plamki nie przekraczała 2–3 mm (po wyschnięciu naniesionego roztworu możemy nałożyć kolejną porcję w to samo miejsce). Po wysuszeniu próbki wstawiamy płytkę do słoika, na którego dnie znajduje się ok. 5 mm warstwa odpowiednio dobranego eluentu i zakręcamy naczynie (nie wdychajmy oparów rozpuszczalników organicznych!). Gdy zauważymy, że ciecz eluująca dotarła na odległość ok. 1 cm od górnego końca płytki, wyjmujemy zestaw ze słoika, szybko zaznaczamy ołówkiem linię, do której doszedł rozpuszczalnik i suszymy całość. Następnie przystępujemy do identyfikacji substancji, które utworzyły barwne plamki. Mierzymy odległość od linii startu do środka plamki barwnika (a) oraz od startu do miejsca, do którego dotarł rozpuszczalnik (tzw. front rozpuszczalnika) – (b). Iloraz zmierzonych odległości R_f nosi nazwę współczynnika rozdziału i jest w określonych warunkach wielkością stałą dla danej substancji, co umożliwia jej identyfikację:

$$R_f = \frac{a}{b}$$

Chociaż rozdział chromatograficzny na płytce zachodzi zdecydowanie szybciej niż za pomocą kolumny, własnoręczne przygotowanie zestawu jest jednak trudne. W warunkach domowych najlepiej sprawdzi się kolejny nośnik chromatograficzny – bibuła. Do zastosowań profesjonalnych wytwarzana jest specjalna bibuła chromatograficzna, ale dobre rezultaty można również uzyskać za pomocą bibuły z tzw. twardych sączków analitycznych o jak najmniejszych porach (przeznaczonych do sączenia drobnoziarnistych osadów).

Samo wykonanie chromatogramu bibułowego jest bardzo łatwe. Wycinamy prostokątne paski bibuły o rozmiarach dopasowanych do posiadanej komory chromatograficznej, czyli słoika z zakrętką (końce pasków można przyciąć w kształt klina). Na pasek nanosimy kroplę analizowanego roztworu, starając się osiągnąć jak najmniejszą średnicę plamy startowej

Modele samochodów wyścigowych z napędem elektrycznym serii NASCAR

W lutowym numerze naszego miesięcznika budowaliśmy modele zdalnie sterowane samochodów terenowych w skali 1:32. Dziś zajmiemy się nieco prostszymi samochodami wyścigowymi w tej samej skali i technologii, napędzanych takimi samymi tanimi silniczkami, ale tym razem będziemy się ścigać w torach rynnowych, których sposób przygotowania był tematem poprzedniego „Na warsztacie".

Paweł Dejnak



ZAŁOŻENIA DO PROJEKTOWANIA

Inspiracją i punktem odniesienia dla naszych nowych „nawarsztatowych" projektów były modele opracowane swego czasu przez japońskiego producenta modeli – firmę Tamyia Pod nazwą Mini 4WD produkuje ona (i jak to zwykle bywa – nie tylko ona) wiele zestawów do budowy różnego rodzaju modeli z napędem zwykle przeznaczonych do wyścigów w torach rynnowych.

Do naszych celów możemy wykorzystać podstawowe zasady z minimalnymi modyfikacjami wynikającymi głównie z „domowej technologii":

- skala modeli – 1:32
- silnik typu Mabuchi 130
- zasilanie dwoma klasycznymi ogniwami o napięciu maksymalnym 3 V (Tamyia stosuje 2×AA, my dla zmniejszenia masy startowej pozwolimy sobie na 2×AAA)
- maksymalna szerokość modeli (wraz z ew. rolkami narożnymi) 105 mm

Już podczas przygotowywania lutowego materiału o modelach klasy Mini-C opracowana została również wersja niesterowalna dla mniej zaawansowanych modelarzy (rysunki podwozia tej wersji można pobrać na stronie www.MODELmaniak.pl. Pełny artykuł o budowie modeli Mini-C, w tym plik do druku nadwozia, jest dostępny i bardzo popularny na stronie internetowej „Młodego Technika"). Bardziej „rasowe" samochody są dostępne w formie wycinanek w sieci WWW i aż się proszą o udział w wyścigach. Trudno wszakże znaleźć proste i dopasowane podwozia z napędzanymi kołami. O tym właśnie, jak sobie z tym poradzić, traktować będzie ten artykuł.



Wyścigi serii NASCAR cieszą się ogromnym zainteresowaniem i mają wielu fanów – nie tylko za wielką wodą, jednak zapewne większości Czytelników „Młodego Technika" najbardziej znane są z popularnej animowanej opowieści o świecie „ludzkich samochodów" z wytwórni Pixar.

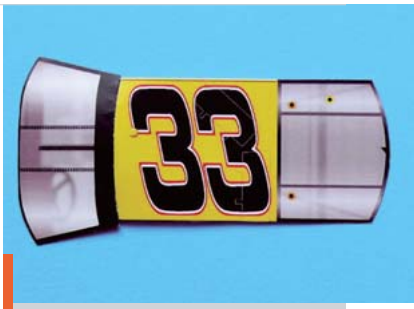


Tym razem postanowiłem nie wymyślać od podstaw nadwozi – tyle ich jest w sieci WWW! Choć w Internecie znaleźć można wiele różnych, prostych wycinanek samochodów rajdowych, to jednak do zaprezentowania idei klasy Mini 2WD wybrałem wycinanki samochodów serii NASCAR. Wszystko dlatego, że w jednym miejscu znalazłem kilkanaście różnych karoserii chevroletów i toyot – praktycznie identycznych geometrycznie. To wielki plus, kiedy planujemy wyścigi w nieco większej grupie. Do naszych celów potrzebne będą tylko pierwsze strony z każdego modelu (a i to nie wszystkie elementy). Druga strona z podwoziem nie będzie nam potrzebna. Jedyny problem to prawidłowy wydruk na nieco grubszym papierze gramatury 120–160 g/m^2 – w skali 1:32 (te wycinanki wymagają przeskalowania o 34%).

– ponieważ napędzanie obu osi jest zdecydowanie trudniejsze – do naszych modeli przyjmiemy do realizacji napęd 2WD
– skoro nadwozie ma być kartonowe, to idźmy za ciosem i przygotujmy również kartonowe podwozie. Początkowo planowałem opracowanie podwozia z kartonu 3 mm, ale z uwagi na trudności w jego uzyskaniu oraz cięciu, ostatecznie przyjąłem za podstawę tekturę o grubości 1 mm
– nadwozia powinny być możliwie jednorodne tematycznie (jedna klasa wyścigowa) i w miarę możliwości stylistycznie, w co najmniej 2 wersjach kolorystycznych nadwozia.

WYDRUKI KAROSERII W ODPOWIEDNIEJ SKALI

Przejrzałem szybko swoje zasoby oraz zasoby Internetu. Znalazłem kilka w miarę prostych, a przy tym atrakcyjnych wizualnie wycinanek samochodów wyścigowych nadających się do naszych celów. Najwięcej „punktów" ode mnie otrzymała sympatyczna seria modeli formuły NASCAR, znalezione na jednym z amerykańskich blogów. Kilkanaście atrakcyjnych



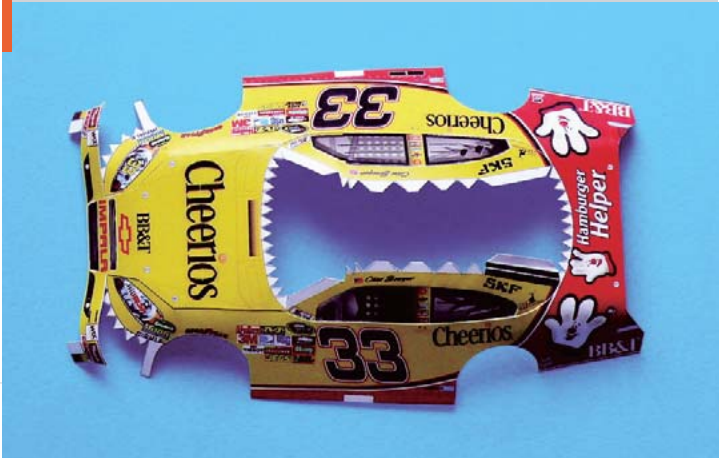
W drugim kroku proponuję skleić dach i szyby. Uwaga – przednia szyba jest nieco szersza od dachu!

wersji kolorystycznych w dobrej rozdzielczości, niemal jednakowe wycinanki, nadwozie na jednej stronie wydruku kolorowego, przyzwoita wierność odwzorowania przy akceptowalnym stopniu skomplikowania montażu i mnóstwo materiałów źródłowych do ewentualnych przyszłych wersji malowań. Modele europejskich samochodów wyścigowych zwykle jeździły znacznie mniejszymi stadami i były też trudniejsze w montażu. Modele bolidów F1 pozostały w tyle z powodu mniejszej prze-



Młodym modelarzom często trudność sprawia kilka kroków montażu, stąd warto zwrócić uwagę na instrukcję. W tym kroku należy przypilnować, by przednie szyby (z kratkami) nie znalazły się z tyłu, a prawych elementów nie połączyć z lewymi.

Sklejenie maski nie jest szczególnie skomplikowane, ale wymaga dokładności i cierpliwości – szczególnie w obrębie „świateł" (bo w oryginałach są to tylko naklejki).



Nieprzypadkowy przypadek

Jarosław Barański



Tradycja.

Sześcian, którego wszystkie ściany opisane są kombinacjami kropek, jest bardzo popularny i rozpoznawany wszędzie na świecie. Oprócz typowego zastosowania, czyli gier, wykorzystywany jest na wiele sposobów – może być breloczkiem do kluczy, psią zabawką, a nawet motywem zdobiącym tkaniny,



Kostki do gry mogą być naprawdę różne.

z których wykonywane są ubrania, zasłony, rolety itp. Powstało też wiele modyfikacji tego tradycyjnego sześcianu. Specjalnie na potrzeby gier RPG zostały zaprojektowane kostki wieloboczne, z różnymi symbolami zamiast kropek. My jednak wrócimy do rozwiązań tradycyjnych, ale jednocześnie na wskroś nowoczesnych. Pamiętam, jak kilkanaście lat temu, kiedy w Polsce coraz łatwiej dostępne były układy cyfrowe, jednym ze często budowanych przez elektroników urządzeń była właśnie elektroniczna kostka do gry. Jej działanie było proste – przyciskaliśmy przycisk, a po chwili diody świecące LED pokazywały nam przypadkową liczbę oczek. Ale czy rzeczywiście? W tym właśnie momencie spieszę rozszyfrować tytuł niniejszego artykułu. Otóż wynik wcale nie był aż taki przypadkowy. Mówiąc szczerze i teoretyzując – można go było przewidzieć. Jak to możliwe? W teorii, w momencie rzutu kostką lub zastosowania jej elektronicznego odpowiednika prawdopodobieństwo otrzymania dowolnej wartości jest dla każdej liczby oczek takie samo (oczywiście pomijamy znane z opowiadań i historii przypadki preparowania tego ciekawego sześcianu). Tyle tylko, że w przypadku tradycyjnej kostki, dochodzą jeszcze czynniki związane z jej toczeniem się po stole czy innej powierzchni. Mówiąc bardziej obrazowo, jeżeli popatrzymy na stojącą na stole kostkę, możemy sobie wyobrazić, że podczas rzutu przekręca się na jeden z czterech boków. Który z nich – to już kwestia przypadku; może to być sekwencja 1–2, 1–3, 1–4 etc. A podczas prawdziwej gry rzut kostką to cały ciąg takich przewrotek i nie potrafimy w żaden sposób przewidzieć, co wypadnie.

W przypadku kostki elektronicznej losowanie liczby oczek przebiega zupełnie inaczej. Urządzenie tworzy generator (tzw. taktujący) z podłączonym do niego licznikiem zliczającym każde sześć impulsów. Po zatrzymaniu procesu zliczania następuje wyświetlenie aktualnej zliczonej wartości z zakresu 1–6. Gdyby znacznie zwolnić impulsy taktujące i na stałe włączyć wyświetlanie wyniku, zobaczylibyśmy, że wartości zawsze wyświetlane są kolejno tzn: po jedynce wyświetli się dwójka, a po dwójce trójka itp. A po szóstce znowu jedynka. I tak w kółko. Gdzież więc ta przypadkowość wyniku? Przecież dla takiego wolno działającego układu jesteśmy w stanie wyłączać takt w równych odstępach czasu i „losować" cały czas np. szóstki. Rozwiązanie jest bardzo proste i tkwi w niedoskonałości zmysłów ludzkich. Wystarczy znacząco podnieść częstotliwość taktującą licznik. Wtedy nie będziemy w stanie śledzić zmian, nasz człowieczy zegar nie jest bowiem w stanie idealnie odmierzyć bardzo krótkich odstępów czasu miedzy kolejnymi zmianami stanu licznika. Również nasze palce są zbyt zawodne, żeby precyzyjnie zatrzymać proces liczenia. I od razu kolejne, bardzo ważne wyjaśnienie – gdyby do naszej kostki elektronicznej podłączyć bardzo prosty układ synchronizacji np. na kilku bramkach, to tak – moglibyśmy za każdym razem trafiać w upragniony wynik.

W obecnej elektronice cyfrowej problem przebiegów losowych jest całkiem poważnym zagadnieniem. O ile w naszej kostce możliwe jest łatwe obejście przy-



Zestaw Vellemana w pełnej krasie.

padkowości, o tyle w niektórych zastosowaniach przemysłowych stosowane są specjalne, rozbudowane programy pseudolosowe. A związane z nimi kłopoty docenili literaci. Problem gier elektronicznych i przypadkowości był wielokrotnie poruszany w literaturze SF, gdzie często łamaczem kasyn okazywał się zazwyczaj jakiś człowiek z wszczepionym komputerem – na tyle szybkim, że pozwalającym przewidzieć wygraną.

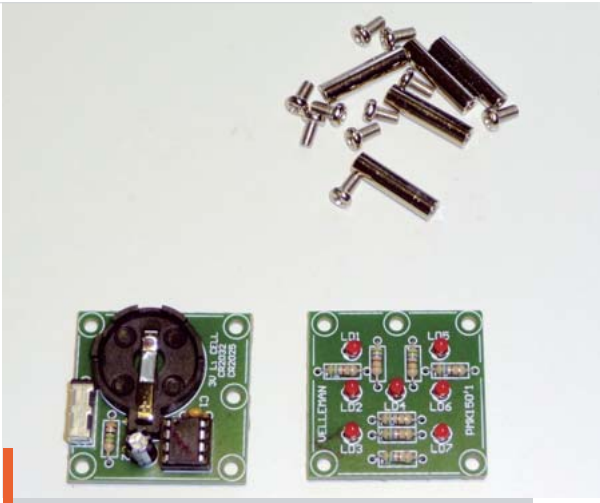
Zajmijmy się praktyczną realizacją elektronicznej kostki do gry. Zestaw zawierający wszystkie niezbędne do jej zbudowania komponenty (z wyjątkiem baterii) opracowany został przez firmę Velleman pod oznaczeniem MK150. Co ciekawe, zrezygnowano z tradycyjnych układów cyfrowych na rzecz mikroprocesora w obudowie ośmionóżkowej. Niezbędne narzędzia to lutownica, cyna, wkrętak i cążki do obcinania końcówek. I oczywiście troszkę czasu.

Na wieczku pudełka producent zamieścił zdjęcie zmontowanego urządzenia obok dużej białej kostki do gry. W środku znajdziemy komplet elementów elektronicznych, płytkę drukowaną i dokumentację. Ta ostatnia jest opracowana w bardzo przystępny sposób, niestety wśród krótkich opisów brak tych po polsku. Nie jest to żaden problem – rysunki pokazują krok po kroku, co i jak zamontować. A i samych elementów jest niewiele – kilka rezystorów i diod świecących, mikroprocesor, podstawki, płytka drukowana i metalowe odstępniki.

Mikroprocesor – w nim znajduje się generator impulsów taktujących, licznik do sześciu i program sterujący, który nadzoruje wypracowywanie wyniku i jego wyświetlanie.

W prezentowanej „kostce" zastosowano jeszcze kilka ciekawych rozwiązań. Pierwszym z nich jest przestrzenny sposób montażu. Płytkę drukowaną należy przełamać w odpowiednim miejscu – otrzymamy dwie mniejsze, kwadratowe. Po zamontowaniu wszystkich elementów skręcamy je za pomocą załączonych do zestawu odstępników w przestrzenną kanapkę. Na górnej powierzchni znajdują się diody LED, na dolnej oprawka na baterie, procesor i element inicjujący losowanie. Całość nawiązuje kształtem do prawdziwej kostki do gry.

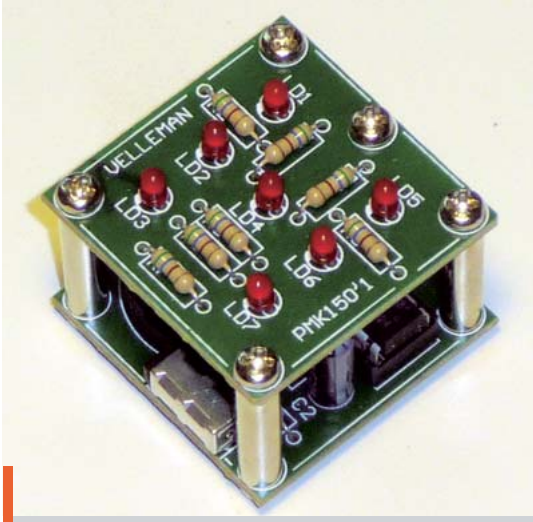
Układ nie ma typowego wyłącznika zasilania. Procesor obsługuje specjalną funkcję uśpienia. Po kil-



Części „kanapki" – płytka z diodami LED, druga z procesorem, powyżej odstępniki.

kunastu sekundach od ostatniego losowania następuje wygaszenie diod LED i wyłączenie generatora taktu. Pobór prądu spada wtedy do uA, czyli do wartości pozwalającej zrezygnować z tradycyjnego włącznika zasilania i na zastosowanie stosunkowo drogiej, ale niedużej baterii litowej.

Pozostał jeszcze do omówienia bardzo ciekawy sposób inicjowania losowania, czyli „rzutu" kostką. W zestawie Vellemana tradycyjny przycisk zastąpiony został czujnikiem wstrząsowym. Jest to mała rurka z wtopionymi wewnątrz dwoma stykami i poruszającą się w środku kulką. W momencie podniesienia czy wręcz poruszenia kostką kulka przesuwa się i zwiera styki, inicjując proces losowania oczek. Wyświetlane są najpierw wszystkie możliwe kombinacje, ich zmiany powoli spowalniają, wreszcie pojawia się ta jedna wybrana (wylosowana) wartość, decydująca o naszym ruchu w ulubionej grze. ●



I gotowy układ.

Walec parowy cz. 1
Maszyna parowa

Adam Łowicki

Nadeszły wakacje, jest więcej czasu i można budować trudniejsze projekty. Proponuję zrobić walec drogowy napędzany maszyną parową. Zaczniemy od zbudowania działającej maszyny parowej, a potem rozbudujemy konstrukcję, przekształcając ją w samodzielnie poruszający się walec albo lokomobilę. Maszyna parowa z cylindrem wahliwym jest prostsza w konstrukcji niż z klasycznym rozrządem pary jak w lokomotywach, ale działa poprawnie i jest możliwa do zrobienia w warunkach domowych.

Dobrze zbudowany model powinien samodzielnie jeździć po pokoju, ugniatając dywan. Wadą jest kapiąca z maszyny woda i co tu dużo pisać, dość przykry zapach spalanego paliwa turystycznego, ale myślę, że nikogo to nie zniechęci, więc proponuję zabrać się raźno do pracy. Model składa się z trzech podstawowych zespołów elementów. Najważniejsza



Materiały do budowy maszyny parowej. Do cięcia blachy nożycami zakładajcie koniecznie warsztatowe rękawice.



Przygotowanie do odlewania tłoka. Widoczna część tłoczyska jest gwintowana, żeby tłok się nie wysunął podczas pracy.



Gotowy model.

to maszyna parowa z jej tłokiem, cylindrem i kołem zamachowym umieszczonym w stojanie. Już sama w sobie jest ciekawym urządzeniem. Uruchomiona na próbę, choćby powietrzem z domowej sprężarki, da nam dużo satysfakcji i radości. Potem możemy przejść do dalszych elementów budowanego modelu. Druga część to kocioł zrobiony z puszki po czekoladzie wraz z blaszaną obudową, palnikiem i komorą spalania. Ostania to układ kół jezdnych samego walca i pasowe przeniesienie napędu. Możemy zrobić także mechanizm skręcania walca za pomocą archaicznej metody przewijania łańcucha po ślimaku. Tak kiedyś kierowano samojezdnymi lokomobilami i właśnie parowymi walcami drogowymi. Trudność niesie zdobycie odpowiedniej przekładni zębatej, ale dla zdesperowanego majsterkowicza nie ma przeszkód, choćby miał budzik rozebrać.

Projekt walca drogowego jest trudny i będzie wymagał od nas zastosowania nowej umiejętności, do tej pory jeszcze nieopisywanej, czyli lutowania za pomocą palnika. Nowością może być odlewanie tłoka z metalu. Z domu prawdopodobnie poginą słoiki po ogórkach a właściwie dekle od nich, rowerowe szprychy, blacha na parapety i stara teleskopowa antena radiowa, srebrny łańcuszek, sprężynki od długopisów i jeszcze kilka innych rzeczy. W sklepie AVT, wydawcy MT, dostaniemy potrzebne komplety śrubek, podkładek i nakrętek, także tam można kupić przydatną przekładnię. Jeśli chcemy mieć model parowego walca lub lokomobili, zabierajmy się do pracy.

Narzędzia: Wiertarka kolumnowa lub na statywie, koło z papierem ściernym zamocowanym do wiertarki, piła do metalu, duże nożyce do blachy, mały palnik do lutowania i topienia ołowiu, cyna, pasta lutownicza, rysik, punktak, narzynka M2 do gwintowania szprych, tradycyjna glutownica z klejem, nitownica do nitów oczkowych z niewielkim zapasem nitów. Do przeprowadzenia prób działania zmontowanej maszyny parowej będzie bardzo przydatna sprężarka.

Materiały: Puszka na kocioł parowy o wymiarach 110 długości i 70 milimetrów średnicy, którą daje się otwierać i zamykać deklem, blacha półmilimetrowej grubości, taka jak do budowlanych obróbek blacharskich, blacha karbowana z puszki na daszek pojazdu, pięć dużych dekli od słoików i jeden mniejszy, szprychy ze starego koła od roweru, blacha miedziana, rurka mosiężna o średnicy 12 milimetrów, cienka rurka mosiężna o średnicy 3 milimetrów, kawałki mosiądzu, karton, ołów do odlania tłoka, może to być trochę śrutu do wiatrówki, deska, łańcuszek o drobnych oczkach do mechanizmu kierowniczego, dwie sprężynki od długopisu, cienka rurka igelitowa, duża gumka, jaką opakowują warzywa, taśma aluminiowa samoprzylepna, paliwo turystyczne w kostkach, drobne śrubki M2 i M3, nity oczkowe, silikon wysokotemperaturowy Tytan, a na koniec lakiery w sprayu: chromowy i czarny matowy.

Cylinder. Cylinder zrobimy z rurki mosiężnej o długości 60 milimetrów. Średnica wewnętrzna 10 milimetrów, a zewnętrzna 12 milimetrów. Rurka może być cieńsza, ale wtedy należy do niej odpowiednio dostosować wymiary. Z blachy miedzianej o grubości 0,5 milimetra wycinamy kółko o średnicy 12 milimetrów. Będzie ono deklem, czyli tylną ścianką zamykającą cylinder.



Ołów najlepiej stopić małym palnikiem, za pomocą którego będziemy też lutować.

Tłok. Tę część odlejemy sobie sami z ołowiu. W niewielkim klocku drewnianym centralnie wiercimy przelotowy otworek o średnicy takiej, jaką ma szprycha, czyli 2 milimetry. Traktując ten otworek jako



Zaczekajmy dłuższą chwilę, aż metal ostygnie.



Oto nasz tłok w całej okazałości.



Ile to już razy przejeżdżałem obok tej laminatowej repliki Hurricane'a zatkniętej na słupie obok wjazdu na parking Imperial War Museum Duxford? Fajnie, myślałem sobie, polski Dywizjon 302 w składzie „Wielkiego Skrzydła", słynnego Douglasa Badera latał z Duxford, to miłe, że o tym pamiętają, ale żebym ja miał z tym coś wspólnego?

Bliskie spotkania rodzinnego stopnia

Alvar Hansen

Czy znacie teorię sześciu uścisków dłoni używaną do ilustrowania tzw. fenomenu małych światów? Mówi ona o tym, że dwie dowolne osoby na naszej planecie dzieli od siebie – może bardziej optymistycznie byłoby powiedzieć łączy – co najwyżej pięć osób, które kiedyś tam wymieniły uścisk dłoni. Teoria ta, jak wiele innych podobnych teorii socjologicznych, jest bardzo efektowna, ale rzeczywiście niedaleka od prawdy, choć „sześć" powinno się zapewne odczytywać jako „niewiele", a „uścisk dłoni" jako „bliski kontakt", bo przecież łapanie się za kończyny górne nie musi być uznawaną formą powitania dla całej ludzkości. Krótki „łańcuch powitań" ilustruje się zwykle liczbą

TEKST ŁATWY



Czy ten inuicki myśliwy mógł mieć coś wspólnego z takim np. Pablem Picassem? Zdjęcie zrobiono w okolicach Noatak na Alasce około 1929 roku, w tym czasie słynny malarz nie był jeszcze tak słynny jak...



...w okresie powojennym, tutaj na Światowym Kongresie Intelektualistów w Obronie Pokoju we Wrocławiu w sierpniu 1948 roku. Była to impreza propagandowa o silnej wymowie antyamerykańskiej, ale wzięło w niej udział wielu członków zachodnioeuropejskiej elity kulturalnej o poglądach lewicowych. Mój „kontakt drugiego stopnia" spotkał się jednak z Pablem Picassem osobiście w Paryżu.

uścisków dłoni łączącą słynną osobowość ze świata polityki, nauki czy sztuki z jakąś osobą odległą geograficznie lub społecznie.

Inuita z Grenlandii mógł przywitać się z członkiem ekspedycji polarnej, w jakiś czas później uścisnął dłoń dziennikarzowi przeprowadzającemu z nim wywiad, ten ostatni był kiedyś na prywatnej audiencji u papieża – wszystkiego trzy uściski dłoni. Istnieją społeczności dość dokładnie izolowane od reszty świata, ale nawet Indianin z plemion wewnętrznych z amazońskiej dżungli mógł mieć kiedyś kontakt z kimś z plemion zewnętrznych, ten z jakimś białym itd. aż do kolegi naszego Inuity, który w czasie wizyty badaczy był akurat na polowaniu na foki i nie zobaczył białego człowieka aż do końca pracowitego życia łowcy.

Teoria małych światów i bliskie połączenia pomiędzy tak różnymi ludźmi okazały się na tyle ciekawe, że stały się kanwą twórczości teatralnej i filmowej, również w Polsce. Ta sama teoria pozwoliła na odwrócenie pejoratywnego znaczenia zwrotów „układy", „znajomości" lub „ma się te plecy" i zastąpiła je pozytywnym „kapitałem relacyjnym", czyli właśnie umiejętnością wykorzystania relacji osobistych w życiu zawodowym.

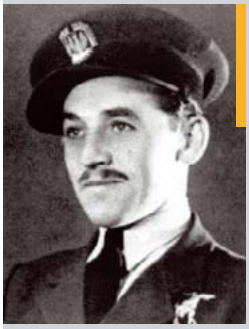
ZNAM OSOBIŚCIE KOGOŚ, KTO ZNAŁ

Postanowiłem przyjrzeć się, o tym tutaj własnym dłoniom i przymierzyć siebie do opisywanej teorii, przy czym założyłem, że uwzględnię tylko kontakty, które sam mogę łatwo prześledzić, te w zasięgu „dwóch uścisków". Liczba takich połączeń jest gigantyczna, a większości nigdy sobie nawet nie uświadomimy. Wspomniany już Indianin z Amazonii mógł się rzeczywiście stykać z ograniczoną liczbą członków swojego plemienia, ale z chwilą „przeskoku" na zewnątrz liczby narastają lawinowo, szczególnie gdy śledzić liczby kontaktów tych, od których najchętniej „wyprowadzamy" połączenia, czyli od osób publicznych i sław. Znani aktorzy są stale oblegani, więc ilość nowych kontaktów można liczyć w setkach dziennie. „Wiecie, dostałem wczoraj autograf od...", szczęśliwy posiadacz autografu styka się z mniejszą, ale i tak znaczną liczbą osób – nie narzuciliśmy przecież ścisłych ograniczeń czasowych – i już każdy tysiąc kontaktów wybranej pierwszej osoby można pomnożyć przez kolejną niebagatelną liczbę.

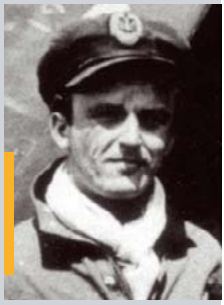
Środowisko byłych i obecnych wielkich gwiazd filmowych jest mi zapewne równie odległe, jak i większości Drogich Czytelników, co zwykle oznacza co najmniej trzy potrząśnięcia prawicami, ale wystarczyła chwila, bym przypomniał sobie, że i owszem, nieraz rozmawiałem osobiście ze znanymi polskimi aktorami, co oznacza, że zasięg dwóch



Zdjęcie pułkownika Władysława Gnysia w kabinie PZL-a P11c zrobiłem w czasie jego wizyty w krakowskim muzeum, nie było jednak okazji do wymiany osobistych uprzejmości, zwłaszcza że wtedy jeszcze nie wiedziałem...



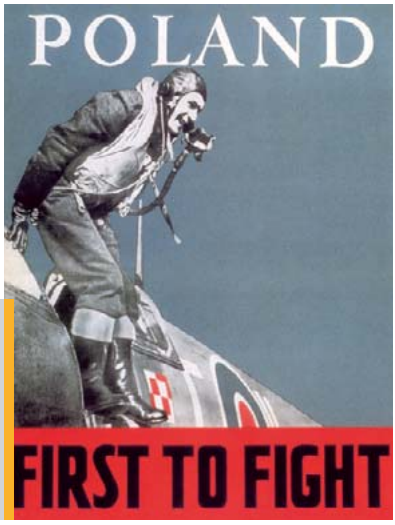
...że młody podporucznik Gnyś latał w Dywizjonie 302 wraz z...



...przyjacielem mojego wuja, wówczas podporucznikiem Bolesławem Gładychem i...



...kapitanem Franciszkiem Jastrzębskim, czyli, chwileczkę, bo to skomplikowane. Moja babcia miała siostrę, ta siostra miała męża, a ten z kolei miał brata lotnika.



Polski plakat propagandowy wydany w Wielkiej Brytanii w czasie wojny. „Polska, pierwsza, która walczyła" lub „...pierwsza do walki", na zdjęciu podporucznik Bogdan Muth, również z Dywizjonu 302, od niego do mnie to już trzy uściski dłoni.