

młody technik

Ciekawi świata są zawsze młodzi

5

maj 2011

cena 9 zł 90 gr
(w tym 8% VAT)

ISSN 0462-9760
Indeks 365408

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

**Foto
Co to?**

str. **9**

znajdź nas na skróty:



MATEMATYKA inżynier kontra matematyk
FIZYKA jak długi jest jeden metr?
CHEMIA 100 lat temu w Warszawie

NA WARSZTACIE
modele jachtów
wyścigi kulek



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

● Adres wydawnictwa:

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

● Dyrektor wydawnictwa AVT:

Wiesław Marciniak

● Kontakt do Redakcji:

tel.: 022 257 84 10,
e-mail:
mt@mt.com.pl
http://www.mnt.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 Bajtklik,
Jan Boratyński,
Jerzy I. Chmielewski,
Paweł Dejnak,
Alvar Hansen,
Piotr Kawalerowicz,
Juliusz Konczalski,
Adam Łowicki,
Magdalena Michalska,
Sergiusz Mittin,
Krzysztof Orliński,
Zdzisław Podbielski,
Stefan Sękowski,
Tomasz Sowiński,
Michał Stepien,
Michał Szurek,
Bronisława Średniawa,
Kazimierz Topór,
Marek Utkin.

● Rysunki:

Piotr Kanarek,
Adam Łowicki,
Tomasz Paleczny,
Jacek Wardecki.

● Skład:

Jacek Wardecki
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

Piotr Kawalerowicz w swoim cyklu „Historia odkryć i wynalazków” zajął się w tym miesiącu historią kina. Jego rubryka pozwala na przedstawienie panteonu postaci jedynie w telegraficznym skrócie, a niektóre z nich zasługują na szersze przypomnienie. Jedną z takich postaci jest polski wynalazca Kazimierz Prószyński.

PRZED BRAĆMI LUMIÈRE

W 1894 roku Kazimierz Prószyński zbudował jedną z pierwszych kamer filmowych na świecie. Pleograf, czyli aparat zarówno do robienia zdjęć jak i wyświetlania obrazów, został skonstruowany zanim bracia Lumière zgłosili swój patent. Pleograf na taśmie długości 150 metrów zapisywał około trzech tysięcy zdjęć na minutę (50 na sekundę), co znakomicie zmniejszało migotanie.

Kazimierz Prószyński na początku XX wieku pracował we Francji i Anglii i w tym czasie wynalazł i wyprodukował aeroscop (1909), kamerę napędzaną sprężonym powietrzem. Operator nie musiał kręcić korbą, jak w przypadku wszystkich aparatów z tego okresu. Pozwoliło to na filmowanie w najtrudniejszych okolicznościach, na przykład z samolotów. Sprężone powietrze było pompowane do systemu napędowego kamery (przed filmowaniem) prostą pompką podobną do tych, nadal stosowanych do pompowania kół rowerowych. W tej kamerze zastosowano też stabilizator żyroskopowy. Aeroscopsy były wykorzystywane przez filmowców armii brytyjskiej na polach bitew I wojny światowej, a później przez operatorów kronik filmowych aż do końca 1920 roku. Jeszcze w 1935 roku aeroskopem realizowano reportaże z zawodów hippicznych w Epson i Liverpoolu. Kamera straciła na znaczeniu dopiero po wprowadzeniu filmu dźwiękowego. Główną przyczyną były szmery towarzyszące pracy urządzenia, które nagrywały się na ścieżkę dźwiękową. Kazimierz Prószyński był również twórcą kinofonu, urządzenia opatentowanego w Berlinie w 1907 roku, w którym zastosowano pneumatyczne sprzężenie filmowego aparatu

projekcyjnego z gramofonem. Sam autor określił to jako „aparat do zapewnienia współbiegu kinematografów i maszyn mówiących”.

W sierpniu 1944, w czasie Powstania Warszawskiego, Prószyński został aresztowany przez Niemców i wysłany do obozu koncentracyjnego Gross-Rosen, a stamtąd do Mauthausen, gdzie zmarł w marcu 1945 roku.

Adam Dębowski
Redaktor Naczelny

UWAGA SZKOŁY, NAUCZYCIELE I UCZNIOWIE!

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

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

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



19

Morski Pac-Man

Statek dla celów usuwania z powierzchni morza plam zanieczyszczonej ropy naftowej, lub oleju charakteryzuje się tym, że jego kadłub składa się z dwóch oddzielnych połówek złączonych ze sobą w części rufowej. Połówki kadłuba mogą być rozwierane pod kątem 65 stopni, a przestrzeń pomiędzy nimi wynosi ponad 40 m².



Tiger Stone

20

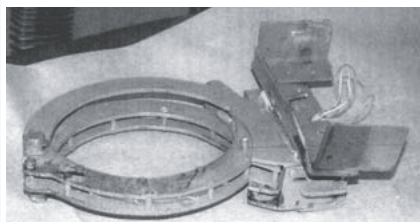


Nawierzchnie z kostki brukowej są bardzo modne i łatwiej jest je remontować. Niestety układa się je z dużym mozołem, wykonując ciężką pracę fizyczną w bardzo trudnej pozycji – na kolanach. W 2010 roku trafiły na rynek pierwsze egzemplarze gąsienicowego urządzenia nazwanego Tiger-Stone, które mają przyspieszyć układanie kostki brukowej i wyeliminować pracę na kolanach.

32

Witamy w Hackerville – rumuńskiej stolicy cyberprzestępców

Râmnicu Vâlcea w ciągu ostatnich kilku lat stało się sławne jako ośrodek przestępczości komputerowej i zyskało przydomek Hackerville. Drogie samochody wypełniające ulice tętniącego życiem centrum miasta. Topowe BMW, Mercedesy i Audi prowadzone są przez dwudziesto- i trzydziestoparolatków ze złotymi łańcuchami na szyjach i nerwowo podgazowywane na czerwonym świetle.



Astrologia czy astronomia?

52



W jednej ze szkół, gdy uczennica powiedziała, że jej ojciec jest astrofizykiem, uradowana nauczycielka zawołała: „to twój tata lata w kosmos!” Najwyraźniej astrofizyka poplątała się jej z astronautyką. Znany astrofizyk otrzymał po korekcie językowej swój maszynopis, gdzie w całym tekście zamieniono słowo „kosmologiczny” na „kosmetyczny”.

T E C H N I K A

- 10** – Miniatury
- 16** – Ludzie, liczby, maszyny **hit!**
Niemieckie tajemnice
- 19** – Morski Pac-Man
- 20** – Tiger-Stone
- 22** – Poznajemy samochody Citroën DS3
- 24** – Parada tworzyw sztucznych Tworzywa zawierające azot
- 25** – PPM Holenderski las, czyli Park Wolności w Overloon
- 28** – Jak to działa? Pompy perystaltyczne
- 32** – Non-fiction Hackerville
- 35** – Non-fiction Mordercza pasja do łamigłówek

S Z K Ł A

- 40** – Odkryj historię wynalazków
Kino
- 48** – MT studiuje Automatyka, robotyka czy mechatronika?
- 52** – Astronomia Astrologia czy astronomia?
- 54** – Fizyka Jak długi jest jeden metr?
- 57** – Matematyka Inżynier kontra matematyk
- 60** – Chemia Chromatografia, część I: 100 lat temu w Warszawie
- 64** – Klub Wynalazców

H O B B Y

- 68** – Na warsztacie Wyścigi kulek
- 72** – Na warsztacie Pływające modele jachtów nie tylko dla morskich zuchów
- 78** – Na warsztacie Żuczek światłolubek
- 82** – Modelarstwo Trzy paluchy kostuchy

R U B I

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



NOWA GENERACJA LUKSUSOWEGO JEEPA



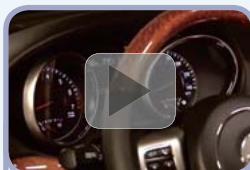
Jeep Grand Cherokee nowej generacji ukazuje się w 70. rocznicę istnienia samochodu nazwanego Jeep. To najbardziej luksusowy z kilku modeli wytwarzanych pod marką Jeep. Łączy w sobie legendarną sprawność off-roadową samochodów tej marki z wyszukaną linią nadwozia i wystrojem wnętrza.

Grand Cherokee w swojej już niemal 20-letniej historii (ukazał się w styczniu 1992 r.) był kilkakrotnie modernizowany. Tym razem modernizacja była najbardziej znacząca, objęła m.in. wystrój zewnętrzny i wnętrze nadwozia, zawieszenie przednie i tylne oraz strukturę nośną nadwozia.

Poszycie zewnętrzne nadwozia opracowano pod kątem zmniejszenia zużycia paliwa, przez wprowadzenie optymalizacji aerodynamicznej – wysmuklenie linii nadwozia przyczyniło się do 8,5-procentowej poprawy współczynnika Cx (z 0,404 do 0,37) w porównaniu z pojazdem poprzedniej generacji. Przepracowano wnętrze nadwozia (w tym deskę rozdzielczą), używając wysokiej jakości materiałów. Do wyboru są dwa silniki, znany 5,7-litrowy V8 oraz nowy silnik V6 Pentastar o pojemności skokowej 3,6

litra, który zużywa 10 procent mniej paliwa niż poprzedni silnik V6. Z silników napęd jest przekazywany na wszystkie koła jezdne. Samochód ma zdolność holowania przyczepy o dużej masie całkowitej, napędzany silnikiem V8 – aż 3500 kg, z silnikiem V6 – 2268 kg.

Istotne zmiany, m.in. podnoszące wygodę jazdy, wprowadzono w zawieszeniu kół. Grand Cherokee po raz pierwszy otrzymał niezależne zawieszenie kół przednich i tylnych. To rezultat dotychczasowej współpracy z niemiecką firmą Mercedes-Benz. Wynikiem tej współpracy jest również po raz pierwszy w Grand Cherokee wprowadzone samonośne nadwozie z wykorzystaniem płyty podłogowej Mercedesa ML/GL. Struktura tego nadwozia ma aż o 146% większą sztywność skrętną niż to było w przypadku nadwozia mocowanego do ramy nośnej. I jeszcze jedno nowe rozwiązanie techniczne trzeba wymienić, a mianowicie na życzenie dostępny system zawieszenia pneumatycznego, umożliwiającego zmianę prześwitu nad podłożem aż do 270 mm. (zpd) fot. Z. Podbielski •



www.youtube.com/watch?v=Iseisppb60k

PIĘKNY TELEFON



Projektant Yves Behar miał już dość ekranów dotykowych, a na wzmiankę o wyśzości jednego mobilnego systemu operacyjnego nad drugim dostawał mdłości na przemian z palpitacjami serca. Zaprojektował więc telefon, który robi tylko jed-

ną rzecz – dzwoni. Ale robi ją dobrze i przy okazji wygląda sztywnie. Behar dogadał się z firmą Aesir i producentami podzespołów szwajcarskich zegarków, sam zaprojektował interfejs i hardware. Tak powstał telefon +Yves-Behar. Telefon ma być niezwykle intuicyjny w użyciu i trwały. Metalowe elementy obudowy wykonano ze stali nierdzewnej i złota. Nic dziwnego, że cena cacka wynosi aż 7000 euro. (arch-times.com) •

nowość z IWA'2011

CERAMICZNY NÓŻ



Idea wykonania klingi noża z twardej, doskonale trzymającej ostrość ceramiki nie jest szczególnie nowa. Na przeszkodzie upowszechnienia nigdy nietępiących się noży zawsze stała kruchość ceramicznych kling, grożąca roztrzaskaniem się ostrza w przypadku upuszczenia na twarde podłoże.

Mimo że cyrkonowy spiek ceramiczny nowej generacji w znacznej mierze rozwiązał ten kłopot, przynajmniej w przypadku niewielkich noży niewielu producentów proponuje swoje wyroby z ceramicznymi klingami. Ostatnio do takich firm dołączyła amerykańska firma Timberline od razu z kilkoma wzorami noży składanych i z klingami stałymi. (sm) •

pomyślny
koniec testów

KOSMICZNA CZARNA SKRZYŃKA

Pierwsza kosmiczna czarna skrzynka pomyślnie przeszła ciężką próbę, jaką był powrót z orbity na Ziemię. Wytwórcą kosmicznego rejestratora lotu REBR jest firma The Aerospace Corporation z kalifornijskiego El Segundo. Odporne na wysoką temperaturę i ogromne przeciążenia urządzenie



Kapsuła REBR podczas montażu. Fot. Aerospace Corp.

w kształcie stożka waży 1 kilogram i ma średnicę 30 centymetrów. Przymocowuje się je do kosmicznego obiektu w takim miejscu, by łatwo się oddzieliło podczas schodzenia z orbity. Wewnątrz izolującej obudowy są baterie, czujniki, GPS i półprzewodnikowa pamięć rejestrująca dane z czujników. Nadajnik satelitarny, dzięki antenom umieszczonym u podstawy stożka i podczas swobodnego spadania wycelowanym „w niebo”, przekazuje dane do satelitów sieci Iridium, a za ich pośrednictwem – do centrum kierowania lotami.

Dotychczas na statkach kosmicznych nie instalowano rejestratorów typu czarna skrzynka – co nie tylko utrudniało wyjaśnienie okoliczności wypadków, ale i pozbawiało specjalistów wiedzy na temat temperatur i ciśnień. („New Scientist”) •

Gdzie jest Atlantyda?

Atlantyda, mityczna kraina, która od wieków jest obiektem fascynacji i nieustannych poszukiwań badaczy z całego świata, może się znajdować



wać się w parku Dona Ana, na północ od Kadyksu, u wybrzeży Hiszpanii. Atlantydę jako pierwszy opisał Platon w dialogu *Timajos*. Twierdził on, że w IX tysiącleciu p.n.e. wyspa została zmieciona z powierzchni ziemi przez wielkie tsunami. Naukowcy, dzięki zdjęciom satelitarnym, zlokalizowali kształt przypominający zatopione miasto. Po dwóch latach żmudnych analiz badacze ogłosili światu wyniki swoich analiz. Teoria, iż Atlantyda znajduje się na terenie Hiszpanii, jest jedną z wielu, jakie przez ostatnie lata pojawiały się w mediach. (telegraph.co.uk)

Robodłoń do pisania na klawiaturze

Virginia Tech opracowała specjalną robodłoń dla osób niepełnosprawnych, które w ten sposób mogą korzystać z klawiatury



cd. na stronie 13 ►

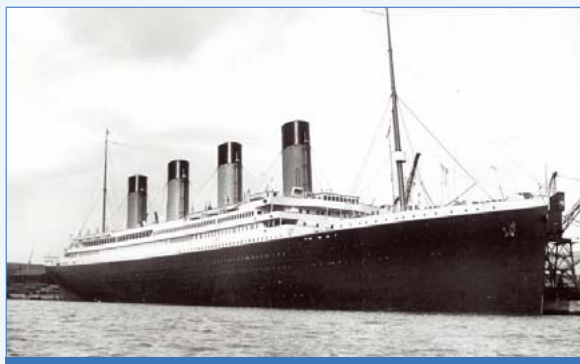
ROCZNICE

100 LAT TEMU...

...31 maja 1911 roku zwodowano statek RMS „Titanic”. W chwili wodowania „Titanic” był największym parowym statkiem pasażerskim na świecie (tonaż rejestrowy 47 000 BRT). Głównym projektantem statku był wieloletni pracownik stoczni Harland & Wolff – Thomas A. Andrews. Sylwetka statku odznaczała się czterema lekko pochylonymi kominami

(z których ostatni był atrapą) i dwoma smukłymi masztami.

W nocy z 14 na 15 kwietnia 1912 roku, podczas swojego dziewięcigo rejsu na trasie Southampton–Cherbourg–Queenstown–Nowy Jork, statek zderzył się z górą lodową i zatonął. Jego katastrofa spowodowała nowelizację praw i zasad bezpieczeństwa morskiego. (mw) •



1000-rdzeniowe procesory

Co prawda planów tworzenia 1000-rdzeniowych procesorów jeszcze nie ma, ale jeden z inżynierów Intela twierdzi, że budowa takich układów dla superkomputerów jest możliwa. Timothy Mattson w wywiadzie dla ZDNet ujawnił, że 48-rdzeniowy procesor Terascale może zaoferować fundamenty architektury do budowy układów 1000-rdzeniowych i to w ciągu najbliższych 10 lat. Według Mattsona, nie istnieje żadne ograniczenie co do liczby rdzeni, które można wykorzystać przy budowie procesorów dla superkomputerów. Oczywiście taka konstrukcja wymaga ogromnego nakładu

czasu i pracy, a ponadto zależy od wielu czynników. To, czy Intel zdecyduje się na budowę 1000-rdzeniowego procesora, zależy między innymi od tego, czy znajdzie się potencjalne zastosowanie dla takiego układu, a także od tego, czy znajdzie się zapotrzebowanie na taki produkt. Intel już szuka potencjalnych zastosowań. (ZDNet) •





Jeśli wypadkiem będziecie kiedyś w niewielkim – lecz bajecznie pięknym – niemieckim miasteczku Hünfeld w powiecie Fulda w Hesji, nie zapomnijcie, że znajduje się tu hotel unikatowy w skali światowej. Na pierwszy rzut oka nie ma w nim nic nadzwyczajnego, ot, zwykły czterogwiazdkowy (więc dość luksusowy) hotel z bardzo przyzwoitą obsługą i świetnym wyposażeniem...

Tysiące takich; czemu zatem – unikat?

Jest stosunkowo mało znany (szerokiej publiczności, bowiem specjaliści wiedzą doskonale o kim mówimy...), ponieważ za jego pracą nie stał żaden mechanizm marketingowy ani reklamowy. Mało tego, jego twórczość konstruktorska była w dużej mierze albo lekceważona, albo – z uwagi na oczywiste zastosowania wojenne – ściśle tajna, a okres najbardziej ożywionej i wydajnej działalności uczonego przypadł właśnie na czas II wojny światowej.

niemiłe. Zuse narysował sobie zatem specjalne schematy, pokazujące, co i jak obliczać i gdzie zapisywać wyniki; nie miał, oczywiście, zielonego pojęcia, że w kilkanaście lat później te rysunki będą nazywane *flow-diagramami* i że w gruncie rzeczy wynalazł w tym momencie podstawy graficznego zapisu programów komputerowych...

Zauważył jednak, że przy zastosowaniu tej metodyki obliczenia przemysłowe może wykonać

Niemieckie tajemnice

Bogdan Miś

JEDEN Z NAJWYBITNIEJSZYCH KONSTRUKTORÓW KOMPUTERÓW...

Mało powiedziane. Konrad Zuse po prostu skonstruował pierwszy w dziejach działający prawdziwy komputer. Wyprzedził nawet brytyjskie Colossusy, o których pisałem przed miesiącem. Nie mówiąc już o nieco przereklamowanym amerykańskim ENIAC-u.

Przyszły inżynier... budowlany Konrad Zuse przyszedł na świat 22 czerwca 1910 w Berlinie-Wilmersdorfie. Dzieciństwo spędził w ówczesnych Prusach Wschodnich, czyli w dzisiejszej Polsce, oraz na Śląsku; te wędrówki wynikały stąd, że jego ojciec jako pruski urzędnik pocztowy nie wybierał sobie sam miejsca zamieszkania. W roku 1927 państwo Zuse osiedli jednakże na dłużej w Berlinie, zaś młody Konrad wstąpił na politechnikę w Charlottenburgu. Studiował – powiedzmy ogólnie – specjalnie się nie spiesząc: osiem lat.

Ze studiów wyniósł... serdeczny wstręt do obliczeń budowlanych i przemysłowych, które wymagały złego machania suwakiem logarytmicznym i dużej dbałości o gospodarowanie wynikami obliczeń częściowych. Bez systematyczności i właściwej organizacji procesu obliczeniowego łatwo się było pogubić, a konsekwencje czegoś takiego mogły być mocno

praktycznie każdy, nawet nauczony stukać w klawisze arytmometru analfabeta. Jeśli zaś tak – to czemu nie powierzyć tej roboty... maszynie?

Zuse zaprojektował taką maszynę. Składała się ona z czterech bloków funkcjonalnych: **magazynu pamięci**, przechowującej liczby (dane wejściowe lub wyniki pośrednie) i udostępniającej je innym podzespołom; **selektora**, który umiał dotrzeć do każdego miejsca owego magazynu, by pobrać stamtąd potrzebną liczbę; **sterowania**, które zarządzało kolejnością wykonywania operacji; wreszcie odpowiednika **arytmometru**, czyli urządzenia do bezpośredniego wykonywania obliczeń. Niemal to samo 80 lat wcześniej wymyślił – ale odpowiedniej maszyny, mechanicznej oczywiście, nie uruchomił – genialny Anglik **Charles Babbage** (ale o tym młody budowlaniec nie miał oczywiście zielonego pojęcia); niemal takiego samego ogólnego schematu budowy komputera uczono w dwadzieścia kilka lat później niżej podpisanego na Uniwersytecie Warszawskim na pierwszym polskim proseminarium z programowania...

Pracując nad koncepcją swojej maszyny, Zuse zauważył wielce przenikliwie (a pamiętajmy: nie miał on w gruncie rzeczy żadnego głębszego przygotowania matematycznego!), że mechaniza-



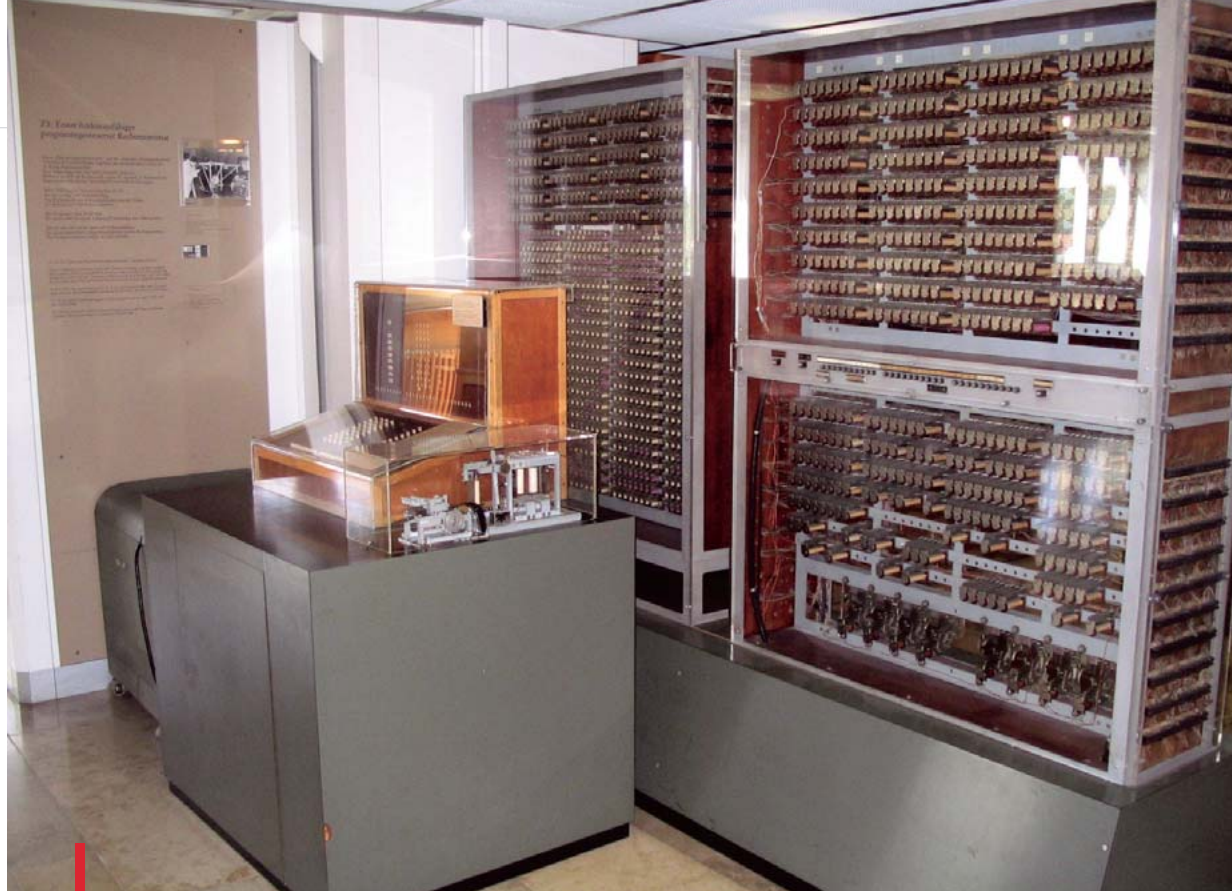
Ratusz w Hünfeld.

Tajemnica tkwi w nazwie. O ile wiem, jest to jedyny na świecie hotel, korzystający z nazwiska wielkiego informatyka; nosi miano więc nazwę: **Best Western Premier Konrad Zuse Hotel**. Nawiasem mówiąc, samo Hünfeld też ma w oficjalnej nazwie dopisek *Konrad Zuse Stadt*, miasto Konrada Zusego.

Kim był ów Konrad Zuse?

Już wiemy, że informatykiem – choć zawód ten nazwano tak dopiero u schyłku życia uczonego. Ale dlaczego Hünfeld się nim tak chwali?

Przyczyna formalna jest banalna: tu właśnie Konrad Zuse umarł w roku 1995, w wieku 85 lat. Tu – w spokoju i otoczeniu szacunkiem sąsiadów – spędził ostatnie lata swego życia. A przyczyną faktyczną jest to, że był to jeden z najwybitniejszych konstruktorów komputerów w całej ich historii.



Replika V-3 Zusego (Deutsches Museum, Monachium).

cja obliczeń w systemie dziesiętnym będzie mocno niewygodna technicznie. Zdecydował się więc na wybór systemu dwójkowego; nieco kłopotliwego i nienaturalnego dla człowieka, ale bardzo sensownego „z punktu widzenia” automatu. Nie zostało to dobrze przyjęte przez kilku ówczesnych ważnych konstruktorów maszyn liczących, do których Zuse zwracał się o pomoc. Jeden z nich, chcąc pomóc, napisał nawet w liście do niego, żeby dał sobie w tej dziedzinie spokój – „niczego nowego nie da się już wymyślić”...

NIEMIECKI ŚWIAT TECHNIKI I PRZEMYSŁU...

...nie dostrzegł w projektach Zusego nic godnego uwagi. Może to i lepiej: na myśl o tym, że hitlerowcy mogli mieć do dyspozycji naprawdę potężną technikę obliczeniową – skóra trochę cierpnie.

Zusemu pomogli jednak finansowo przyjaciele i rodzina. A on sam niektóre podzespoły wykonał po prostu ręcznie. Pod koniec roku 1937 maszyna – z pamię-

cią jeszcze czysto mechaniczną i takim samym arytmometrem – o nazwie Versuchmodell I (model doświadczalny I) była praktycznie gotowa. Zuse jednak nie stanął w miejscu: niemal natychmiast wymienił jednostkę arytmetyczną na przełącznikową i tak powstał Versuchmodell II. Ale tymczasem wybuchła wojna i Zuse został zmobilizowany... jako zwykły żołnierz. Dopiero pod koniec 1939 roku wyreklamowano go z wojska – i Alfred Teichmann, jeden z dyrektorów Niemieckiego Instytutu Badań Aeronautycznych, po domowym pokazie maszyny w domu rodziców Zusego, zapewnił młodemu konstruktorowi jakieś (śmieszne zresztą) fundusze na dalsze prace. Kolejny model maszyny, V-3, Zuse wykonał także prywatnie, we własnym mieszkaniu. Ukończono go 5 grudnia 1941 roku i... aż do 6 kwietnia 1945 stał w piwnicy. Tego dnia dom Zusego został zbombardowany, a maszyna zniszczona doszczętnie. Nie zachował się żaden element. Odtworzono ją dopiero w roku 1963; replika znajduje się obecnie w Deutsches Museum w Monachium.

Oryginalna V-3 zawierała ok. 2600 przełączników. Kosztowała około 7000 ówczesnych dolarów; była więc i tańsza, i lepsza od budowanych już wtedy w USA kalkulatorów elektronicznych, włącznie z ENIAC-iem. Do obliczeń używała 22-cyfrowych liczb binarnych zapisywanych w postaci zmiennoprzecinkowej; Konrad Zuse był pierw-

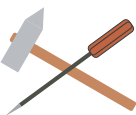
MINI QUIZ MT
CZYTAJ, WIĘC WIEJ

Po II wojnie światowej trzecią maszynę Zusego sprzedano do:

- a) USA
- b) Szwajcarii
- c) Francji

(info.: str. 96)

szym konstruktorem w dziejach, który użył tego zapisu (nie wnikając w szczegóły: liczbę 12,345 zapiszemy w tym systemie jako 122345 + 2). Program wprowadzono przy użyciu perforowanych taśm... filmowych (35 mm), specjalny symbol sygnalizował w nim koniec pracy, po czym uruchamiano – także działający automatycznie – konwerter, przeliczający uzyskane wyniki z postaci dwójkowej na dziesiętną.



Od kilkunastu lat nawierzchnie z kostki brukowej są bardzo modne. Wielorakość kształtów i kolorów pozwala układać z niej ciekawe wzory i uwzględniać indywidualne gusty, tak że otoczenie nie musi już być ponure, szare, przygnębiające. Poza tym brukowane drogi łatwiej jest remontować. Niestety układa się je z dużym mozołem, wykonując ciężką pracę fizyczną w bardzo trudnej pozycji – na kolanach.

Tiger-Stone

Wisława Karolewska



w pojemniku, do którego wsypuje je od czasu do czasu mała pomocnicza ładowarka. Specjalne umiejętności nie są w tej pracy konieczne. By móc rozpocząć dzieło, wystarczy krótki instruktaż i oczywiście porcja wiedzy o BHP. Ludzie nie muszą już godzinami pełzać na kolanach i w tej bardzo niewygodnej pozycji dopasowywać kostki jak kolejne części gigantycznego puzzla. Nie muszą się schylać do poziomu drogi, bo dzięki platformie skraj przyszłej ulicy czy chodnika „podnosi się” do rąk pracowników.

Tiger-Stone przystępuje do pracy po tym, jak już podłoże jest przygotowane, oczyszczone, wyrównane i utwardzone, a jego skrajne punkty wyznaczone. Najtrudniejszym etapem jest prawidłowe i równe położenie kilku pierwszych linii kostki, pierwszego metra drogi. Potem już „samo idzie”. Z dwóch stron



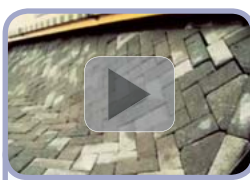
maszyny potok kamiennej nawierzchni jest ograniczony regulowanymi bocznymi ogranicznikami. Ułożony na wstępie wzór powoduje, że kolejne kostki ząbnią się, podpierają i umacniają. Niezbędna „gęstość” i zwarte ułożenie kostek jest automatycznie wymuszane przez masę kolejnych warstw. Spływająca na drogę nawierzchnia już nie wymaga poprawek, no chyba że trzeba potem usunąć kilka kostek, aby zrobić dostęp do np. kratki kanalizacyjnej. Kostki przylegają do siebie tak dokładnie, że po nowo wykonanej nawierzchni mogą się poruszać bardzo ciężkie pojazdy. Szerokość powierzchni, na której układa się drogę, może być regulowana. Minimalna szerokość to trzy metry – trochę za dużo na typowy chodnik.

Pracujący na górze brukarze mogą od razu układać dowolny wzór nawierzchni, na przykład wyznaczać innym kolorem kostki ścieżkę dla rowerów i układać odmiennie kształtem skrajne płyty, które będą utrzymywać nawierzchnię w ryzach. Maszyna wyposażona jest w elektroniczne czujniki cały czas śledzące pracę i nadzorujące prawidłowość wykonania.

Powierzchnie z kostki, w przeciwieństwie do asfaltowych, dobrze znoszą mrozy i zamarzającą wodę. Nie pękają, mają lepszą wytrzymałość. Po mroźnej zimie nie ma w nich dziur. Jednak układanie takiego pokrycia na ziemi, kostka koło kostki, jest bardzo męczące. Do niedawna nie było maszyny, która mogłaby zastąpić taką pracę drogowców. W 2010 roku trafiły na rynek pierwsze egzemplarze urządzenia nazwanego Tiger-Stone, które ma wydatnie przyspieszyć układanie kostki brukowej i wyeliminować pracę na kolanach. Z nową maszyną praca jest stanowczo lżejsza, choć nadal pozostaje pracą ręczną.

Tiger-Stone jest platformą na gąsienicach. Jej kluczową część stanowi szeroka, opadająca do samej powierzchni drogi płaszczyzna. Po niej, w miarę jak maszyna powoli pełźnie do przodu, strumień ułożonych kostek płynnie opuszcza się w dół.

Stojący na górnym podeście pracownicy (od jednego do trzech) ręcznie układają kostki na płaszczyźnie, dobierając określony wcześniej wzór. Zapas kostek jest tuż obok, pod ręką,



www.youtube.com/watch?v=jkVBg_Ovil



Sprawdzają poprawność ułożenia kostek z dokładnością do milimetra, gwarantując wykonanie perfekcyjnej nawierzchni, kładącej się na grunt bez błędów.

Z dwoma osobami „na pokładzie” można ułożyć 300 m² nawierzchni podczas typowego dnia roboczego. Praca wykonywana na kolanach umożliwia ułożenie



Powierzchnia, po której zsuwa się kostka.



w tym samym czasie 75–100 m² kostki brukowej – twierdzi projektant i właściciel maszyny. Tiger-Stone wypełniony kostką brukową waży 2,5 tony.

Gąsienice maszyny są poruszane elektrycznymi silnikami. Dlatego urządzenie pracuje cicho i mieszkańcom okolicznych domów może co najwyżej przeszkadzać lekki stuk kostek układanych przez pracowników na górnej płaszczyźnie maszyny. Toteż używając tego urządzenia, można układać nawierzchnie również nocą. Na miejscu pracy Tiger-Stone jest przewożony na przyczepie, na którą zresztą sam wjeżdża.

Historia tego wynalazku rozpoczęła się w 2005 roku, na rodzinnej ulicy szefa firmy Vanki Henka van Kuijka, gdy zaczęto tam zmieniać nawierzchnię. Prace zajęły tak dużo czasu, że wywołało to silne wzburzenie mieszkańców.

Wysłuchawszy sąsiadów, pan van Kuijk zaczął rozmyślać o maszynie, która mogłaby przy-

spieszyć kładzenie trwałych i ładnych dróg z kostki brukowej. Nie było w tym nic dziwnego, bo jego firma zajmowała się właśnie wytwarzaniem różnych maszyn. Wykonanie nowego prototypu według pomysłu szefa nie stanowiło problemu. Po pierwszych próbach i oficjalnym pokazie na targach Tygrys został już komercyjnie przedstawiony drogowcom.

Holenderska maszyna kosztuje 60–80 tysięcy euro. Pierwszy klient kupił urządzenie pod koniec 2010 roku. Firma Van den Elshout

& De Bont, zajmująca się układaniem dróg i chodników, wyliczyła sobie, że ten wydatek w pełni się zwróci, biorąc pod uwagę szybsze tempo prac i oszczędności wynikające z zatrudnienia mniejszej liczby pracowników. W dodatku Tiger-Stone może układać kostki, które były zdjęte z poprawianej nawierzchni, może ponownie je wykorzystać. A poza tym ujęła ich prostota tej maszyny. ●

Tiger-Stone jedzie na kolejną budowę.





Model DS3 oznaczeniem nawiązuje do legendarnego modelu DS z lat 50. ubiegłego wieku.

Citroën DS3

Zdzisław Podbielski

Oznaczenie DS nawiązuje do legendarnego już modelu Citroëna DS19, który zaprezentowano w 1955 r. Był on wówczas, i przez wiele lat, najnowocześniejszym samochodem świata produkowanym seryjnie. Jego nadwozie pod względem wyglądu zewnętrznego – stylizacji, o kilka, a może o kilkanaście lat wyprzedzało ówczesne konstrukcje. Również i inne rozwiązania techniczne były nowatorskie, np. wiele urządzeń hydrauliczno-pneumatycznych. Zastosowano je do sterowania sprężgłą, wspomagania układów kierowniczego i hamulcowego, a także wykorzystano w budowie zawieszania kół.

Prezentowany model DS3 (3 oznacza liczbę drzwi) nie jest aż tak nowatorskim pojazdem jak DS z 1955 r., ale Citroën chciał przypomnieć, że w dalszym ciągu jego samochody należą do bardzo interesujących i wyglądem zewnętrznym wyróżniają się spośród pojazdów innych marek.

Wprowadzenie nowego modelu DS3 na rynki zbytu poprzedzone zostało jego oficjalną prezentacją we Frankfurckim Salonie Samochodowym odbywającym się we wrześniu 2009 r. Wzbudził duże zainteresowanie wzbogacone reklamowymi hasłami głoszonymi przez producenta, np. „wyjątkowa

osobowość, uwodząca walorami estetycznymi”. Rzeczywiście, nadwozie wygląda urokliwie i za samochodem oglądają się zwłaszcza młodzi ludzie. Jest też dobrze opracowane pod względem aerodynamicznym, współczynnik oporu powietrza $C_x=0,31$.

Przednia część nadwozia nawiązuje do tej z Citroëna C3 opisanego w nr. 11/2010 MT, ale została odpowiednio uatrakcyjniona przez zmianę zderzaka, w którego bocznych profilach pionowo wbudowano lampy w postaci diod LED (Light Emitting Diodes), czyli diody emitujące światło, spełniające funkcję światła do jazdy w dzień. Diody te wykazują wiele zalet, w tym emitują światło o jasności równej konwencjonalnej żarówce, pobierając znacznie mniej energii. Lampy przednie (reflektory), błot-

niki i pokrywa komory silnika są podobne do tych z modelu C3, również lusterka zewnętrzne są jednakowe w obu modelach. Na tym właściwie kończy się podobieństwo bryły zewnętrznej nadwozi DS3 i C3, bo DS3 ma nadwozie 3-drzwiowe typu coupé.

Długie boczne drzwi utrudniają wychodzenie z samochodu lub wchodzenie, gdy zaparkujemy go blisko ściany albo stojącego obok pojazdu. To utrudnienie jest znane również kierowcom innych pojazdów z pojedynczymi drzwiami bocznymi. Godzą się na niedogodność świadomie, aby cieszyć się z posiadania pojazdu o sportowym wyglądzie.

Nadwozie DS3 ma bardzo interesująco opracowaną część tylną, już zaczynającą się od słupka środkowego dachu – tego za bocznymi drzwiami. Słupki te z obu stron nadwozia „urywają” się tuż przed połączeniem z dachem, tworząc charakterystyczną formę pleśty rekiną, a za tymi słupkami biegną przyklejone do tylnych słupków boczne i tylne szyby, tworząc optycznie jednolity szklany obwód.

Oryginalność DS3 polega też na tym, że samochód lakierowany jest w 38 kombinacjach kolorów nadwozia i dachu. Ponadto mamy możliwość indywidualnego doboru barw obudowy lusterek zewnętrznych, obręczy kół i listew bocznych. Mamy więc możliwość wykazania swojej kreatywności w doborze kolorystyki samochodu według własnych upodobań.

Wnętrze nadwozia wygląda atrakcyjnie, wszystkie elementy są gustownie ukształtowane i zestawione, a ich połączenia wykonano z dużą starannością. Deska rozdzielcza, w postaci listwy (pokrytej laką) biegnącej na całą sze-

Miejsce kierowcy w wersji wyposażenia Sport Chic.



Samochód wyróżniający się stylizacją nadwozia

rokość pojazdu, obejmującą otwory nawiewów, zestaw wskaźników i wielofunkcyjny ekran, jest oferowana w ośmiu wariantach wykończenia, a gałka dźwigni zmiany biegów dostępna jest w siedmiu odmianach, łączących satynowy chrom z żywymi kolorami lub skórą. Górny poziomy fragment deski rozdzielczej pokryto miękką, piankową wykładziną, natomiast tapicerka siedzeń jest bardzo urozmaicona, nawet proponowana jako przeszyciwana skóra, dostępna w trzech tonacjach.

Eleganckie wnętrze „à la française” jest pojemne w stosunku do wymiarów zewnętrznych nadwozia i uniwersalne. Kierowca i obok niego siedzący pasażer mają dużo miejsca na nogi, wygospodarowanie m.in. przez podwyższenie konstrukcji deski rozdzielczej, natomiast zastosowanie cienkich foteli przednich pozwoliło na



Wybrane przykłady z 38 kombinacji kolorów nadwozia i dachu.

uzyskanie miejsca pod nimi na stopy jadących na tylnych miejscach.

W tym niewielkim samochodzie jest dużo miejsca na bagaż. Podstawowy bagażnik ma objętość 285 dm³ wg VDA (mierzoną do półki osłonowej), ale objętość tę można zwiększyć po złożeniu dwóch części oparcia tylnego siedzenia. Oparcie to, dzielone w stosunku 60:40, kładzie się na siedzisko kanapy i uzyskuje objętość bagażnika 980 dm³. Poza tym we wnętrzu przedziału osobowego są przydatne schowki, np. kieszenie w bocznych drzwiach, schówek w konsoli środkowej deski rozdzielczej i duży, o objętości 13 dm³, schówek zamykany wieczkiem w desce rozdzielczej.

Samochód ma bogate wyposażenie w zakresu bezpieczeństwa i przyjemności jazdy. Wyposażenie to dostępne jest w trzech poziomach: Chic, So Chic i Sport Chic. Już w podstawowym Chic są systemy z zakresu bezpieczeństwa: ABS, ESP – stabilizacji toru jazdy, EBD – rozdzielacz siły hamowania, BAS – wspomaganie nagłego hamowania. Jest też sześć poduszek bezpieczeństwa i 3-punktowe pasy bezpieczeństwa. DS3 wyposażony może być w nowoczesną nawigację My Way z kolorowym wyświetlaczem, obejmującą także system audio CD kompatybilny z plikami MP3/WMA oraz zestaw głośnomówiący Bluetooth. Wnętrze nadwozia jest dobrze izolowane akustycznie, ze szczególną uwagą poświęconą wytłumieniu hałasu wydobywającego się z przedziału silnika i izolacji drzwi.

Dobre wrażenie robi rozpylacz zapychań z eleganckim, chromowym pokrętelem.

Model DS3 konstrukcyjnie jest spokrewniony z modelem C3 drugiej generacji, o którym to modelu już wspomniano. W obu modelach podobnie rozwiązano ważne zespoły składowe, a wśród nich płytę podłogową, zawieszenie kół, układy hamulcowy i kierowniczy. Można też znaleźć wiele innych, drobniejszych elementów o podobnej konstrukcji. Prowadzenie obu modeli jest zbliżone, precyzyjnie działają urządzenia sterowania, np. progresywnie, zależnie od prędkości jazdy, pracuje elektryczne wspomaganie układu kierowniczego. Stabilność w ruchu jest większa w DS3, co wynika ze sportowej charakterystyki zawieszenia, ale okupione to zostało odczuwalnym twardszym zawieszeniem.

Na podkreślenie zasługuje prowadzenie pojazdu w wersji (poziomie wyposażenia) Sport Chic. Kierowca ma wprost wyśmienitą pozycję. Fotele przednie są typu kubełkowego, doskonale podtrzymujące ciało jadących, kierownica jest o małej średnicy i spłaszczona w dolnej części, a pedały wykonano ze stopów lekkich. Kierowca odbiera wrażenie prowadzenia samochodu sportowego i nie myli się, gdy w jego pojeździe jest benzynowa jednostka napędowa 1.6 THP – 156 KM, która umożliwia rozpędzanie pojazdu 0÷100 km/h w 7,3 s! Jeśli nie chcemy tak dynamicznej wersji pojazdu, możemy wybrać inny silnik, gdyż oferowanych jest w sumie sześć silników do wyboru, w tym trzy wysoko- •

Ilustracje: autor i Automobiles Citroën

Citroën DS3 – 1.6 THP dane techniczne

NADWOZIE: samonośne, 3-drzwiowe, 5-miejscowe

SILNIK: 4-suw. 4-cyl. 16-zaworowy, z bezpośrednim wtryskiem benzyny, turbodoładowaniem i chłodzeniem doładowywanego powietrza (intercooler), umieszczony poprzecznie z przodu, napędza przednie koła
ŚREDNICA CYL. x SKOK TŁOKA/

POJ. SKOKOWA: 77×85,8 mm/1598 cm³

STOPIENI SPRĘŻANIA: 11:1

MOC MAKSYMALNA: 115 kW = 156 KM

przy 6000 obr/min

MOMENT MAKSYMALNY: 240 Nm przy

4000 obr/min

SKRZYŃNIA BIEGÓW: mechaniczna

z 6 przełożeniami do jazdy w przód + bieg

wsteczny

ZAWIESZENIE PRZEDNIE: poprzeczne

wahacze trójkątne, kolumny McPherson,

stabilizator

ZAWIESZENIE TYLNE: poprzeczna belka

skrętna z wahaczami wzdłużnymi, sprężyny

śrubowe, amortyzatory teleskopowe, stabilizator

HAMULCE: dwuobwodowe diagonalne,

ze wspomaganiem, tarczowe przy 4 kołach,

hamulec postojowy działa na tylne koła

OGUMIENIE O WYMIARACH: 205/45 R17

DŁUGOŚĆ/SZEROKOŚĆ/WYSOKOŚĆ

POJAZDU 3948/1715/1458÷1483 mm

ROZSTAW OSI: 2464 mm

MASA WŁASNA: 1165 kg

PRĘDKOŚĆ MAKSYMALNA: 214 km/h

ŻYŻYCIĘ PALIWA – CYKL MIEJSKI/

POZAMIEJSKI/MIESZANY:

9,4/5,1/6,7 dm³/100 km



Tartanowa bieżnia.

wielokrotnego i odtworzeniu go między sąsiadującymi cząsteczkami, lecz przemiany innego rodzaju. Budowa cząsteczek polimerów azotowych zbliża je do produktów występujących naturalnie – białek i mocznika.

Charakterystycznym ugrupowaniem w łańcuchach poliamidów jest wiązanie peptydowe ($-\text{CO}-\text{NH}-$), identyczne z występującym w białkach.

Jego obecność powoduje zwiększenie wytrzymałości mechanicznej tworzywa oraz wyższe (niż w przypadku polimerów winylowych) temperatury mięknięcia i topnienia. Za takie własności poliami-

Tworzywa zawierające azot

Krzysztof Orlński

Tworzywa sztuczne zawierające azot to specyficzne materiały o interesujących właściwościach. Co prawda atomy azotu występowały w już omówionych syntetykach, np. popularnej anilanie (poliakrylonitrylu), ale stanowiły w nich jedynie podstawnik głównego łańcucha węglowego związku. W polamidach i poliuretanach (o nich traktował będzie niniejszy artykuł) to właśnie atomy azotu odpowiedzialne są za wiązanie molekuł monomeru w makrocząsteczkę. Również sposób powstawania jest odmienny od dotychczas omawianych polimerów – podczas syntezy nie zachodzi klasyczna reakcja polimeryzacji polegająca na pęknięciu jednego ze składowych wiązania

dów odpowiadają wiązania wodorowe, licznie tworzące się pomiędzy łańcuchami polimerowymi, które i w przypadku białek spełniają kluczową funkcję (stabilizują ich strukturę przestrzenną). Poliamidy powstają w wyniku reakcji polikondensacji kwasów dikarboksylowych (częściej stosuje się bardziej reaktywne chlorki kwasowe) z diaminami, podczas której wydzielą się produkt uboczny w postaci molekuły o niewielkiej masie cząsteczkowej. Innym sposobem syntezy tych tworzyw jest reakcja otwarcia pierścienia i połączenia powstających łańcuchów w makrocząsteczkę.

Zanim Czytelnik pozna historię otrzymania oraz zastosowania polamidów (ich międzynarodowe skrócone oznaczenie to PA), wyjaśnić należy zasady tworzenia nazw owych związków. Często oprócz nazw handlowych spotyka się oznaczenia typu: poliamid-66 (lub poliamid-6,6 czy też, zwłaszcza w przypadku włókien, nylon-66). Liczby występujące po nazwie tworzywa oznaczają liczbę atomów węgla w aminie oraz kwasie lub chlorku kwasowym (w tej właśnie kolejności) użytych do syntezy związku (amina i kwas

muszą mieć co najmniej cztery grupy metylenowe CH_2). Tak więc PA-46 (nazwa handlowa to stalnył – jak sama nazwa wskazuje, tworzywo o znacznej wytrzymałości termicznej i mechanicznej) oznacza



Rajstopy i ich skład na metkach.



Nylonowa żyłka wędkarska.



Gąbki z poliuretanu.

poliamid, który powstał z czterowęglowej aminy i sześciowęglowego kwasu. Z kolei tworzywa otrzymane w wyniku reakcji otwarcia pierścienia mają nazwy typu: poliamid-6, w której liczba oznacza liczbę atomów węgla w pierścieniu monomeru.

Pierwszy poliamid, nylon-66, został wynaleziony w 1935 roku przez Wallace'a H. Carothersa, pracującego dla amerykańskiej firmy DuPont. Trzy lata później wprowadzono na rynek pierwsze wyroby z nowego włókna – szczoteczki do zębów. Jednak prawdziwym marketingowym strzałem w dziesiątkę było wyprodukowanie w początkach lat 40. ubiegłego wieku nylonowych pończoch. Od tego momentu przez wiele lat nylonowe tkaniny i dzianiny non-iron (niewymagające prasowania, niemnące) były szczytem elegancji, zanim wprowadzono do produkcji inne rodzaje włókien. Interesująca jest także etymologia nazwy nylon – Carothers prawdopodobnie użył przypadkowej sylaby „nyl”, łącząc ją z końcówką „on”, kojarzącą się z włóknem (z ang. *cotton* = bawełna). Inna historia mówi o tym, że wynalazca chciał podkreślić fakt wyprodukowania analogu naturalnego jedwabiu słowami: „Now you look [like] old Nipponese” (akronim utworzono z pierwszych liter wyrazów). Jeszcze inna opowieść wiąże nazwę z dwoma pierwszymi miastami, w których produkowano nylon: Nowym Jorkiem (popularny skrót NY) oraz Londynem. W każdym razie, nylon stał się synonimem włókna poliamidowego oraz tkanin i dzianin otrzymywanych z niego.

Również w innych krajach chemicy nie próżnowali. W 1938 roku kierowany przez Paula Schlacka zespół uczonych niemieckiej firmy IG Farben opracował technologię produkcji nylonu-6 (polikaprolaktamu), aby obejść prawa patentowe oryginalnego nylonu. Nowe włókno otrzymało nazwę handlową perlon i zostało uznane za materiał o znaczeniu strategicznym dla gospodarki III Rzeszy (w latach II wojny światowej produkowano z niego m.in. spadochrony i namioty). Z rozmaitych odmian nylonów do tej pory produkuje się liny, żyłki wędkarskie, struny gitarowe, folie, jednak przede wszystkim znajdują one zastosowanie w mieszanekach z innymi rodzajami włókien (produkcja tkanin, dywanów). Włókna są wytwarzane poprzez przedzielenie ze stanu stopionego – ciekły poliamid przetłaczany jest przez niewielkie otwory do chłodnej części instalacji, w której następuje krzepnięcie tworzywa w postaci cienkiej nici. Pod względem wielkości światowej produkcji poliamidy znajdują się na drugim miejscu wśród włókien syntetycznych (po poliestrach). Poliamidy to także tworzywa

lite stosowane jako elementy konstrukcyjne, np. koła zębate, obudowy. Włókna poliamidowe mają wiele nazw handlowych, oprócz już wymienionych często spotykane to: stylon, silon, kapron, tarlon czy polan.

Z nazwami nylonów związane są także ingerencje polityczne. W dawnej NRD produkowano włókno poliamidowe znane jako dederon (od DDR – Deutsche Demokratische Republik), w celu uniknięcia stosowania nazwy zachodniemieckiego perlonu lub amerykańskiego nylonu.

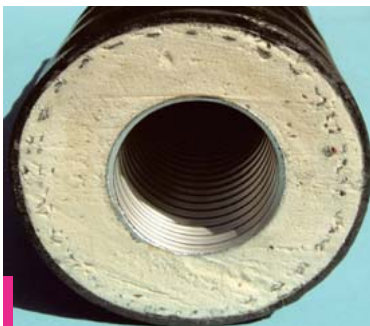
Ciekawą grupą polamidów, do syntezy których zastosowano aromatyczne aminy i kwasy, są aramidy. Ich nazwa wywodzi się od wyrażenia: „aromatyczne poliamidy” (również w innych językach fraza brzmi podobnie). Pierwszy poliamid aromatyczny został otrzymany w laboratoriach firmy DuPont przez Stephanie L. Kwolek (amerykańska chemiczka polskiego pochodzenia, nazwisko rodziców – Chwałek) w 1965 roku i opatentowany jako kevlar. Inne nazwy handlowe aramidów to twaron, nomex, technora. Kevlar (używane jest już spolszczenie) i inne aramidy to włókna o ogromnej wytrzymałości (przy takiej samej grubości większej niż stal) oraz znacznej odporności termicznej i chemicznej. Wytwarza się z nich m.in. kamizelki kuloodporne, kombinezony dla sportowców i służb ratunkowych (włókna aramidowe są niepalne) oraz elementy odzieży i obuwia turystycznego. W postaci laminatów tkaniny kevlarowe używane są do produkcji hełmów, kasków, sprzętu sportowego, elementów karoserii, a nawet opancerzenia dla wojska.

Poliuretany (oznaczane symbolem PUR lub PU) wynaleziono, poszukując kolejnego zamiennika nylonu.

Dokonał tego w 1937 roku niemiecki chemik Otto Bayer w laboratoriach firmy IG Farben. Na większą skalę poliuretany pojawiły się na rynku dopiero w latach 50. wraz z opracowaniem wydajnych metod syntezy związków służących do ich otrzymywania. Charakterystycznym elementem budowy łańcuchów jest ugrupowanie uretanowe ($-\text{NH}-\text{CO}-\text{O}-$), którego fragment występuje również w moczniku (z łac. *urea* = mocznik). W zależności od stopnia polimeryzacji i użytych odczynników poliuretany mogą przyjmować rozmaite formy. W postaci litej są w użyciu jako elementy konstrukcyjne, np. nawierzchnia tartanowa, stosowana jako wykładzina bieżni i boisk, wykonana jest ze sprężystego poliuretanu. Duża część tworzyw poliuretanowych (powstających z substratów aromatycznych) zużywana jest do produkcji pianek. One zaś, w zależności od rodzaju otrzymanego polimeru i dodatków, mogą być twardymi elastomerami (podeszwy obuwia, elementy zawieszenia samochodów) lub tworzywami o dużej miękkości (gąbki tapicerskie, gąbki kąpielowe, gąbczaste podszewki ocieplanych



Spadochron z nylonu.



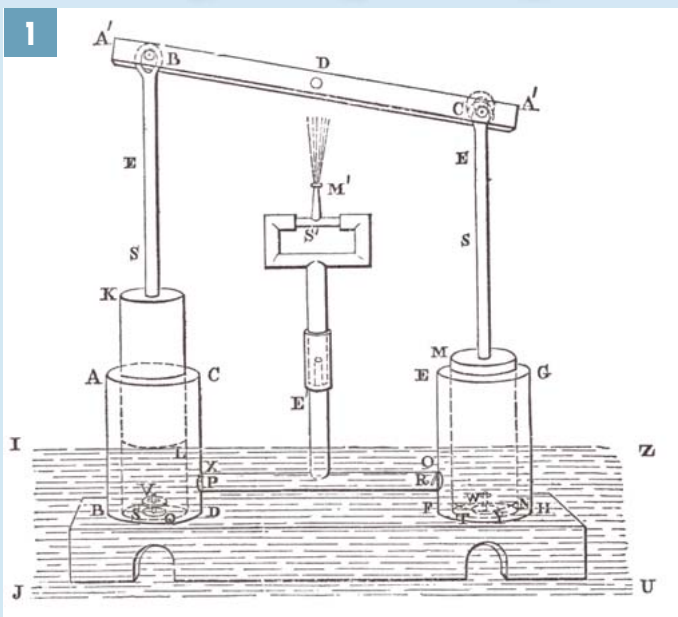
Poliuretanowa pianka jako izolacja rury.

Pompy – jak rzadko który mechanizm – doczekały się wielu serii rozwiązań, często zadziwiających swoją oryginalnością. Służą też do bardzo różnych celów i właściwie ich przeznaczenie decyduje o kształcie konstrukcyjnym, bo przecież zasada pracy jest jedna i ta sama od czasów Herona Aleksandryjskiego, wynalazcy pierwszej w historii pompy stra-

by rozbiciu pomiędzy płytkami zamykającego się zaworu. A więc pompa z zaworami płytkowymi i w ogóle z podobnie działającymi – odpada!

No tak, ale żeby pompa działała, jej przestrzeń robocza musi być zamykana i otwierana. Po wielu próbach udało się w końcu trafić na szczęśliwy pomysł, właśnie pompy perystaltycznej. Samo słowo

Pompa perystaltyczna



Kazimierz Topór

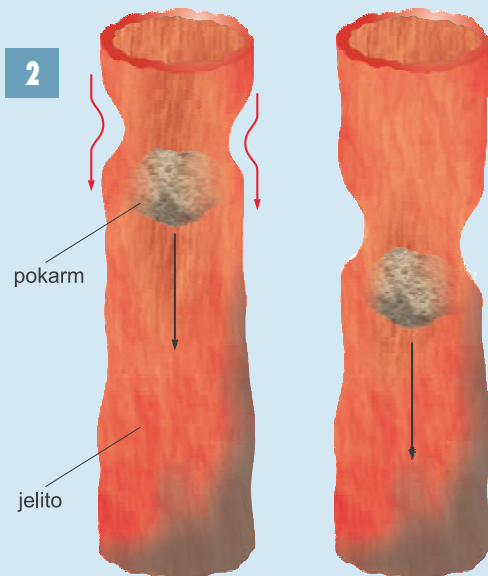
„perystaltyczna” kojarzy się nam z tematyką perystaltyki jelit, które potrafią rzeczy niebywale. Wszyscy pamiętamy rysunek ze szkolnego podręcznika nauki o człowieku, pokazujący, jak człowiek zaczepiony nogami na drążku, zwisający głową w dół, pije wodę i ta woda płynie pod górę! Dzieje się to dzięki ruchom robaczkowym jelit, które obkurczają się na pewnym odcinku i to obkurczone miejsce przemieszcza się wzdłuż jelita.

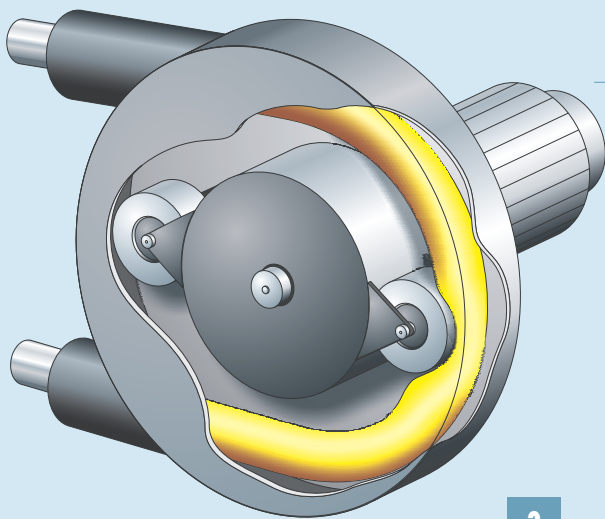
Interesującą cechą takiego sposobu „pompowania” treści pokarmowej jest to, że w jelitach nie ma żadnych zaworów, a jednak pokarm przesuwa się konsekwentnie w jednym kierunku. Jest to możliwe dzięki temu, że ciśnienie tłoczenia nie jest zbyt wielkie, a zatem w części tłocznej „rurociągu” nie ma zbyt dużego ciśnienia, które mogłoby wywołać ruch wsteczny pokarmu.

zackiej do pompowania wody. Każda bez wyjątku pompa musi mieć komorę roboczą o zmiennej objętości i system sterowania przepływem pompowanego medium, czyli po prostu zawory. Tę zmienną objętość można, jak się okazuje, realizować na setki sposobów i stąd taka wielka różnorodność konstrukcji pomp.

Najbardziej dynamiczna kariera pomp perystaltycznych rozpoczęła się wraz z rozwojem chirurgii serca, kiedy to powstała konieczność zastąpienia pracy serca pacjenta pracą tzw. płuco-serca, zawierającego oczywiście pompę, realizującą główną funkcję serca: pompowanie krwi. Tak na oko można by powiedzieć: cóż to za problem pompować krew? Na oko – żaden problem, ale krew, w odróżnieniu od wszystkich innych płynów, nie jest płynem! To płynna tkanka! Tak zwana morfologia krwi mówi o krwinkach białych i czerwonych, o granulocytach, trombocytach i sporej jeszcze grupie innych cząsteczek, które pełnią istotną funkcję w działaniu organizmu. Wyobraźmy więc sobie taką zwykłą pompę typu Herona [1].

Moment twardego zamknięcia zaworu oznaczałby uszkodzenie nieoznaczonej liczby tych stałych składników krwi! Właśnie czerwone ciała uległy-

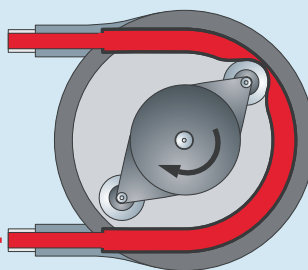
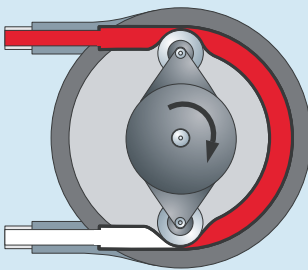
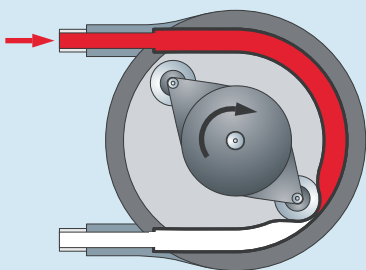




3



4



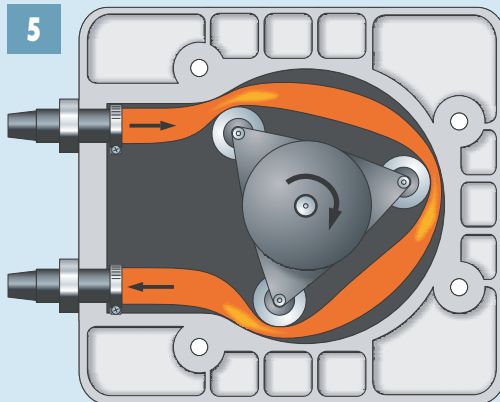
Ta właśnie zasada została wykorzystana w konstrukcji pompy perystaltycznej w takim już poważnym, technicznym wykonaniu. Zasadę budowę pompy perystaltycznej przedstawia rysunek 3.

Pompa ta cechuje się wyjątkową prostotą budowy. Ma w zasadzie dwie istotne części: wirnik z rolkami i elastyczny wąż wyłożony na obwodzie półcylindrycznej komory.

Rolki są lekko dociśnięte do węża, spłaszczając go, co powoduje zamknięcie przestrzeni zawartej pomiędzy rolkami, dopóki współpracują one z biegnią. W wyniku obrotu wirnika pierwsza z rolek wychodzi ze sfery współpracy z biegnią, co powoduje otwarcie przestrzeni wypełnionej płynem od strony króćca tłocznego. Dalszy ruch obrotowy wirnika powoduje, że druga rolka wyciska płyn do króćca tłocznego. I tu dotykamy pewnej subtelności w konstrukcji pompy. Jest oczywiste, że jej trwałość i skuteczność działania zależy od elastyczności i odporności na wielokrotne odkształcania, węża, wykonywanego z materiałów bardzo specjalnych: lateksu, silikonu itp. Jeżeli pompujemy zwykłą ciecz techniczną, to rolki mogą być mocno dociśnięte do biegni, zamykając całkowicie prześwit węża. To jednak nie jest dopuszczalne w przypadku pompy dla płuco-serca. Ta pompa wyjątkowo nie domyka się całkowicie i tłoczenie odbywa się na zasadzie różnicy ciśnień w rurociągu tłocznym i ciśnienia oporu ewentualnego ruchu krwi wstecz. Na szczęście ciśnienie krwi człowieka nie jest zbyt wysokie – do 130 mm Hg dla zdrowego pacjenta – i ta różnica ciśnień pozwala na „niedomykalność” pompy, konieczną ze względu na trwałość krwinek czerwonych.

Widok ogólny takiej typowej, technicznej pompy perystaltycznej przedstawia rysunek 4. Pompy te często wykonuje się z przezroczystymi płytkami zakrywającymi komorę roboczą, właśnie ze względu na łatwość kontroli stanu węża, najsłabszego elementu pompy. Pompa ta ma dwie rolki pompujące, ale możliwe są konstrukcje z użyciem trzech, a nawet czterech rolek: 5.

Użycie kilku rolek podnosi zdolność tłoczenia pompy: zwiększa częstotliwość impulsów podawania kolejnej porcji płynu bez podnoszenia liczby obrotów wirnika, co dla trwałości węża jest dość istotne. Ciekawą koncepcją pompy perystaltycznej jest konstrukcja „przenicowana”: rolki współpracują z ze-



5

cz. 84

KINO PROJEKCJA FANTAZJI

Prawdziwe przeżywanie, zwykle nieprawdziwych historii nadal jest wspólną rozrywką.

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 pogrążyły ją w mrokach. Jaka jest historia wynalazków i odkryć, skąd się brały, kto i gdzie ich dokonywał, jaki był ich dalszy los i wpływ na cywilizację?

KINO

Kino jest dziedziną sztuki, która dzięki misterium grupowego przeżywania oraz ogromnej sile, z jaką oddziałuje historia opowiadana obrazami, jest źródłem zarówno dobrej rozrywki, jak i silnych emocji: wzruszeń, radości, refleksji. W uproszczeniu – kino to projekcja ruchomych obrazów. Jednak aby mogły one właściwie oddziaływać – z mocą prawdziwego widowiska – niezbędne jest ich odpowiednie zaaranżowanie, utrwalenie (nagranie), a następnie dobór poszczególnych scen, dodanie dźwięku i wreszcie zmontowanie ich w fabularną całość. Tak więc, aby powstał film, niezbędne jest nie tylko zastosowanie środków technicznych, ale również zabiegów artystycznych.

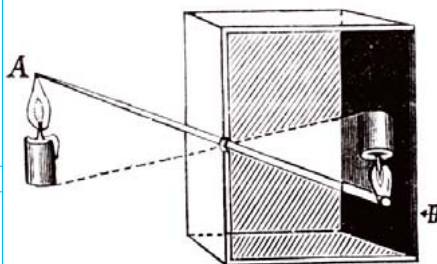
Uwiecznianie obrazów to jeden z najwcześniejszych przejawów kultury materialnej. Już człowiek prehistoryczny, tworząc rysunki na ścianach jaskiń, dawał wyraz odwiecznej potrzebie utrwalania rzeczy bądź wydarzeń, które były dla niego istotne. Potrzeba ta stymulowała późniejszy rozwój malarstwa. Doskonalenie technik i artystycznego warsztatu zmierzano do stworzenia niemal doskonałej iluzji rzeczywistości. Jednak przez wiele wieków dobrodziejstwa „zatrzymanego obrazu” były dostępne tylko dla bogaczy. Dotyczyło to bycia „tematem” dzieła jak

Australopithec i <i>Homo habilis</i> – człowiek pierwotny	3 000 000 lat p.n.e.
<i>Homo erectus</i> – człowiek wyprostowany	2 000 000–1 500 000 lat p.n.e.
<i>Homo sapiens</i> – człowiek rozumny	350 000–250 000 lat p.n.e.
Człowiek z Cromagnon	ok. 10 000 lat p.n.e.
Pierwsze wyraźne przejawy tak zwanej kultury rolnej – uprawy, co pociąga za sobą początki osiadłego trybu życia (Mezopotamia, Azja Wschodnia, Meksyk, Peru).	ok. 8000 lat p.n.e.
Pojawia się: pismo, koło, żagiel, wytop metali z rud.	

W czasach Arystotelesa znano tzw. obrazy przez ucho igielne (pinhole images) – obraz otrzymuje się do góry nogami na skutek zjawisk optycznych, przy przechodzeniu promieni świetlnych przez małe otwory.

p.n.e./n.e.

Camera obscura (z łac. ciemna komnata) – prosty przyrząd optyczny pozwalający uzyskać rzeczywisty obraz. Była pierwowzorem aparatu fotograficznego.



Schemat działania *camera obscura*. Wykorzystuje prawa fizyki dotyczące światła.

Z tego okresu pochodzą doniesienia z terenów dzisiejszej Arabii Saudyjskiej na temat pierwszej mechanicznej reprodukcji obrazu. Podobno uczestnicy karawan obserwowali niezwykle zjawisko wewnątrz namiotu, gdy przez niewielki otwór w jego ścianie dochodziło do projekcji odwróconego obrazu (wielbłąda przechodzącego obok namiotu).

ok. 989 r.

Alhazen, wybitny arabski naukowiec, objaśnia zasady działania *pinhole camera*, tłumacząc m.in. dlaczego obraz jest odwrócony.

ok. 1000 r.

Angielski franciszkanin Roger Bacon wyjaśnił sposób powstawania obrazu w oku przez analogię z powstawaniem obrazu w kamerze otworkowej.

XIII w.

Umiera geniusz nieskrępowanej myśli – Leonardo da Vinci, pozostawiając po sobie ok. 7000 stron notatek zawierających pomysły i wynalazki. Leonardo pozostawił też rysunki urządzenia podobnego do tzw. *laterna magica*.

V 1519 r.

Camera obscura była wykorzystywana przez artystów malarzy, między innymi Leonarda da Vinci, jako narzędzie pomocne przy określaniu np. perspektywy.

Girolamo Cardano zastąpił otwór w *camera obscura* pojedynczą soczewką skupiającą.

1550 r.



1569 r. Włoski architekt Giambattista della Porta konstruuje *camera obscura*, której używa, by dokonywać projekcji obrazów z jednego pomieszczenia do zaciemnionego pokoju obok.

1644–45 r. Jezuita Athanasius Kircher konstruuje *laterna magica* – był też uznawany za jej wynalazcę.

XVI/XVII w. Johannes Kepler wprowadził do *camera obscura* zestaw soczewek, polepszając jakość obrazu.

1806 r. William Wollaston projektuje *camera lucida*.

1816–26 r. We Francji Joseph Nicéphore Niépce prowadzi eksperymenty z materiałami fotoczułymi. W efekcie powstaje pierwsze zdjęcie przedstawiające widok z okna.

1820 r. Peter Mark Roget prezentuje definicję fenomenu postrzegania ruchu jako bezwładność oka (*persistence of vision*).

Latarnia czarnoksiężska, latarnia magiczna, z łac. również *laterna magica* – najprostszy aparat projekcyjny rzutujący obraz ze szklanych przezrocz. Składał się on z soczewki (często tylko samego szkła z namalowanym obrazem) oraz źródła światła.



był widziany na pulpicie lub podobraziu, dzięki czemu możliwe było uzyskanie, w łatwy sposób, fotograficznej dokładności obrazu.



Camera lucida stanowiła pomoc w tworzeniu obrazów i rysunków – za jej pomocą obiekt rysowany był widziany na pulpicie lub podobraziu, dzięki czemu możliwe było uzyskanie, w łatwy sposób, fotograficznej dokładności obrazu.

Zoetrop zwany też kołem życia.

1832 r. Belg Joseph Antoine Ferdinand Plateau oraz Austriak Simon von Stampfer wynajdują, w tym samym okresie, metodę tworzenia iluzji ruchu – nanosząc na dysk kolejne fazy ruchu i obracając nim obserwują ruchomy obraz.

1834 r. William George Horner udoskonalił fenakistiskop uniezależniając urządzenie od lustra, tworząc tzw. zoetrop.

1846 r. Ważnym wynalazkiem dla rozwoju kina było wynalezienie mechanizmu umożliwiającego przerywany przesuw taśmy filmowej, pierwotnie został zastosowany w maszynie do szycia.

1853 r. Franz von Uchatius poprzez połączenie fenakistiskopu z latarnią magiczną umożliwił wyświetlanie obrazów z fenakistiskopu na ekranie i oglądanie ich przez większą liczbę osób. Można to uznać za pierwsze projekcje kinowe.

1854 r. Bracia Freeman podejmują eksperymenty z fotografią stereoskopową. W przyszłości rozwinięciem tej techniki będzie kino 3D.

1860 r. Pierwszy (zachowany) zapis dźwięku – kobieta śpiewająca piosenkę „Au Clair de la lune”.

1877 r. Francuski wynalazca i pionier techniki filmowej Émile Reynaud skonstruował praxinoskop. Było to urządzenie w formie bębna obrotowego, w którym znajdowała się taśma „filmowa” z obrazkami, co umożliwiało oglądanie ruchomego obrazu. Praxinoskop był jednym z pierwszych przyrządów do pokazów kinematograficznych.

ZOETROPE.



Kolejną zabawką tworzącą iluzję ruchomego obrazu. Wewnątrz cylindra z naciętymi szczelinami znajduje się seria obrazków przedstawiająca kolejne etapy ruchu. We wprawionym w obrót zoetropie, obserwator widzi obrazki tylko w momentach gdy szczelina znajduje się bezpośrednio przed jego oczami, dzięki efektowi stroboskopowemu sprawia wrażenie ruchomej scenki.

Fenakistiskop (Fantascope lub Magic Wheel).

Rysunki na jednym z dysków oglądane przez otwory w drugim dysku sprawiały wrażenie ruchomych gdy tarcze obracały się i oglądało się je w lustrze.





Przez kilkanaście miesięcy, cały zeszły rok akademicki, omawialiśmy różne kierunki studiów z punktu widzenia studenta i absolwenta.

Skupiliśmy się na tym, czego nie umieszcza się w oficjalnych informacjach na stronach rekrutacyjnych. Pisaliśmy, co może zaskoczyć studenta, jakie bariery napotka podczas nauki, które przedmioty będą jego solą w oku i jacy wykładowcy są najlepsi. Obecnie, kontynuując cykl o kierunkach studiów technicznych, skupimy się na specjalizacjach występujących na poszczególnych kierunkach i faktycznych możliwościach znalezienia pracy przez absolwentów. Zapytamy studentów i absolwentów, czy podziały na specjalności są rzetelne, jak bardzo różnią się między sobą i poszukamy informacji, gdzie daną specjalizację najlepiej zdobyć.



Uniwersytet Warszawski – pomnik studenta.

Automatyka, robotyka czy mechatronika?

Nowoczesne technologie już na dobre zadomowiły się w przemyśle i niewiele osób wyobraża sobie fabryki bez elektroniki i robotów. No, niekoniecznie takich na dwóch nogach, wyglądających jak człowiek i niosących na tacy poranną kawę, ale tych z przemysłowych linii produkcyjnych. Odchodzi się od pracy ręcznej, bo maszyna jest silniejsza i dokładniejsza, nie strajkuje i nie bierze zwolnień. Ale roboty ktoś musi: programować, naprawiać i przystosować do nowej produkcji.

Istnieje kilka kierunków studiów, które kształcą ludzi przygotowanych nie tylko do odbioru, ale i do tworzenia takich nowoczesnych technologii. Są to głównie: automatyka i robotyka, mechatronika i elektronika. Zapytaliśmy jednego z elektroników, czemu, skoro chce projektować takie przemysłowe roboty, nie wybrał robotyki czy mechatroniki. Powiedział, że on chciał wiedzieć wszystko od podstaw, a na tych innych kierunkach uczy się wykorzystywać już stworzone podzespoły, łączyć je w rozbudowane całości, a nie o to mu chodziło. Potem zaczęliśmy się zastanawiać, czym różni się automatyka od mechatroniki, kłopoty jako samodzielne wydziały pojawiły się zaledwie kilka lat temu, a na mniejszych uczelniach nadal występują jako kierunki, a nawet specjalizacje.

CZYM SIĘ RÓŻNIĄ?

Absolwenci AiR powinni po skończeniu studiów mieć wiedzę z zakresu informatyki, analizy



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Program rozwojowy Politechniki Koszalińskiej w zakresie kształcenia na kierunkach technicznych

POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI I INFORMATYKI

zaprasza na kierunek:

ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA

www.weii.tu.koszalin.pl

W ramach projektu:

- atrakcyjne programy nauczania,
- bezpłatne zajęcia wyrównawcze z matematyki fizyki,
- 3 miesięczne płatne staże.



www.tu.koszalin.pl

CZŁOWIEK NAJLEPSZA INWESTYCJA

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

„Inżynier to osoba, która potrafi rozwiązać dowolne techniczne zadanie w sprytny sposób”.

sygnałów, regulacji automatycznej, robotyki, algorytmów decyzyjnych i obliczeniowych. A po mechatronice ich wiedza będzie dogłębna w zakresie mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki oraz sterowania. Podobnie? No raczej tak, z tym że na mechatronice teoretycznie powinno być więcej elektroniki i mechaniki, a na AiR więcej informatyki i programowania. Jak się dowiedzieliśmy od studentów z PW, PŚ, AGH i PG, w niektórych szkołach podział jest nieco naciągany, przedmioty bardzo podobne, zdecydowanie różniące się nazwą wykładu. Studenci uważają, że oba kierunki są przyszłościowe, mechatronika to taki misz-masz wszystko w jednym (mechanika, elektrotechnika, elektronika, informatyka, robotyka), a AiR to automatyka, utrzymanie ruchu.

NA STUDIACH

Na PŚ, na mechatronice jest więcej materiału do opanowania, bo kierunek ten łączy wiele dziedzin nauki i techniki, na AiR zaś jest szkolenie bardziej kierunkowe. Koledzy z AGH przestrzegają, że u nich mechatronika jest najtrudniejsza na całym wydziale i studiuje tam sama elita. Jest znacznie więcej egzaminów i wyższe wymagania. Wiedzą jednak, że po ich mechatronice jest dużo łatwiej znaleźć pracę, a zarobki też są wyższe. „Więc tylko jeśli jesteś „cholemlie dobry”, bo „dobry” nie wystarczy, to idź na mechatronikę, ale nastaw się na ciężką pracę”.

AiR na początku to głównie dużo matematyki (całki, różniczki, macierze, przekształcenia Laplace'a) w abstrakcyjnych zadaniach. Oczywiście są też przedmioty wydziałowe o mniejszym lub większym stopniu zaawansowania, najczęściej na tym etapie dające bardzo ogólne pojęcie o danym dziale. Elementy elektroniki lub mechaniki są poboczne. Podstawy fizyki pojawiają się na samym początku i będą rozwijane na dalszych przedmiotach, z użyciem wyższej matematyki. Wykłada się też i ćwiczy programowanie w C i C++, z którego egzamin o wiele łatwiej zdać, jeśli wcześniej programowało się coś indywidualnie, hobbystycznie. No i jest dużo laboratoriów (laberek). Tematyka szeroka: od silników elektrycznych, poprzez energoelektronikę, elektronikę, sterowniki PLC, programowanie mikrokontrolerów, wykorzystanie czujników (ultradźwięki, laserowe, rezolwery, selsyny itp.), C/C++, język drabinkowy, po teorię związaną z automatyką i robotyką (transmisje, notacja Denevita-Hartenberga).

A jak już się trafi na AiR, trzeba będzie wybrać specjalizację pomiędzy automatyką a robotyką. Dobrze pamiętać o tym, że automatyka kładzie nacisk raczej na procesy ciągłe, a robotyka na sekwencyjne. W obu specjalizacjach jest dużo programowania, teorie sterowania, sensoryka, diagnostyka, z tym że w pierwszym przypadku raczej związana z automatami przemysłowymi, a w drugim z robotami przemysłowymi. Dla niezdecydowanych absolwenci radzą wybierać automatykę, bo po tym kierunku łatwiej



1996 - 2011

3,5 - letnie studia inżynierskie na specjalnościach

- **SYSTEMY AUTOMATYCZNEGO STEROWANIA**
- **MECHATRONIKA SAMOCHODOWA**
- **MECHATRONIKA PRZEMYSŁOWA**

Studentom oferujemy zajęcia wyrównawcze z przedmiotów: matematyka i fizyka.

10-165 OLSZTYN, ul. Artyleryjska 3c,
tel. 89 534 32 03, 89 533 80 19, fax 89 534 33 20
e-mail: owsiiz@owsiiz.edu.pl



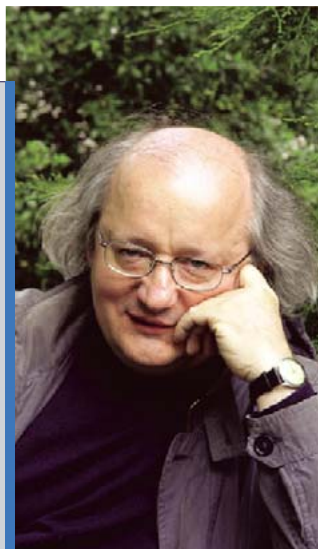
**OLSZTYŃSKA WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA**
Im. Prof. Tadeusza Kotarbińskiego
www.owsiiz.edu.pl

MECHATRONIKA - PROFESJA PRZYSZŁOŚCI!



Bardzo często zdarza się, że dociera do mnie korespondencja zaadresowana „Centrum Astrologiczne PAN”. Bywało, że przy okazji wywiadów radiowych czy telewizyjnych byłem przedstawiany jako „astrolog”. Niedawno w jednym z warszawskich liceów (!) nauczycielka zapytała moją córkę, czym zajmuje się jej ojciec. Kiedy córka odpowiedziała, że jest astrofizykiem, uradowana nauczycielka zawołała: „to twój tata lata w kosmos!” Najwyraźniej astrofizyka poplątała się jej z astronautyką. Znany astrofizyk, profesor Marek Demiański z Uniwersytetu Warszawskiego, pokazywał mi przed laty

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



Stanisław Bajtlik

Dwa ostatnie lata życia spędził w Żaganiu, na zaproszenie Albrechta Wallensteina (1583–1634), dowódcy wojsk cesarskich w trakcie wojny trzydziestoletniej.

Wallenstein oczekiwał od uczonego stawiania horoskopów. W swym dzienniku Kepler zanotował: „spędziłem dziś cały dzień w pałacu u Wallensteina na stawianiu horoskopów. Obaj straciliśmy mnóstwo czasu”.

Newton interesował się alchemią i w ogóle miał skłonności do mistycyzmu. To jednocześnie zainteresowania alchemią i astrologią jest świetną ilustracją tego, jak w XVII wieku rodziła się nowoczesna nauka. Choć podstawowe założenia jednej i drugiej dziedziny (o możliwości wyczytania przyszłości w gwiazdach i o możliwości przemiany ołowiu w złoto) były błędne, obserwacje i doświadczenia w nich prowadzone umożliwiły narodziny astronomii i chemii. Bez katalogów gwiazd, bez obserwacji ruchu planet nie powstałaby astronomia. Bez tysięcy daremnych eksperymentów alchemicznych nie uzyskano by wielu stopów, nie poznano wielu reakcji chemicznych, nie nauczono by się wyodrębniania wielu substancji.

Lot Gagarina w 1961 roku sprawił, że narodził się kolejny termin, mylony czasem z astronomią i astrologią. To astronautyka, czyli dziedzina nauki i techniki związana z lotami załogowymi w kosmos. Słowo pochodzi od „astro” czyli obiektów kosmicznych, gwiazd oraz od „nautes” – żeglarz. Czyli astronautyka to kosmiczna żegluga. Żeby było bardziej skomplikowanie, od samego początku załogowych lotów kosmicznych pojawiły się rozbieżności terminologiczne. Rosjanie nazywali swoich kosmicznych pilotów „kosmonautami”, a Amerykanie „astronautami”. Oba te terminy oznaczają to samo, a astronautyka to w Rosji „kosmonautyka”. Nie dość tego. W 2003 roku Chiny wysłały w kosmiczną podróż swojego pierwszego... taikonautę. Taikonauta to zbitka chińsko-greckich słów. Po chińsku „taikong” to przestrzeń kosmiczna.

swój maszynopis przesłany po korekcie językowej z jednego z poważnych wydawnictw. W całym tekście, konsekwentnie, korekta zamieniła słowo „kosmologiczny” na „kosmetyczny”.

Niezależnie od tego, jak śmieszna była to pomyłka, w tym szaleństwie była metoda. Grecki „kosmos” (κόσμος) oznacza raczej porządek niż „wszechświat” (bo ten po grecku był określany w sposób opisowy jako τὸ πᾶν, czyli „wszystko co jest”). Słowa „kosmetyka”, „kosmetyk” czy „kosmetyczny” mają to samo źródło: κοσμητικός (kosmêtikos) – umiejętność porządkowania, organizowania.

Powróćmy jednak do astrologii. Przez długi czas nie było rozróżnienia pomiędzy astronomią i astrologią. Samo słowo pochodzi od greckiego „astron” – ciało niebieskie czy gwiazdozbiór oraz „logia” – badanie, nauka. Słowo „astrologia”, gdyby nie historyczne obciążenia, byłoby świetnym określeniem dziedziny naukowej. Jako dziedzina zajmująca się opisywaniem nieba i zapisywaniem położenia gwiazd i planet była znana we wszystkich kulturach, od najdawniejszych czasów. Niestety, równie powszechne było przekonanie, jak dziś wiemy błędne, że z nieba można wyczytać (wywodzić) przyszłe losy. Niemniej astrologia, obok astronomii, zajmowali się najwięksi uczeni: na przykład Johannes Kepler (1571–1630) czy Isaac Newton (1643–1727).

Kepler próbował podejść do sprawy naukowo. Postawił sobie pytanie, czy istotnie jest jakiś związek pomiędzy tym, co się dzieje na niebie, a tym, co na ziemi. Podszedł do sprawy w sposób ogólny i zajmował się obserwacjami nieba nie tylko w nocy, ale i w dzień. Prowadził przez lata dziennik obserwacji pogody. Te zachowane notatki stanowią chyba najstarszy, systematyczny dziennik meteorologiczny. Nie miał też wielkich złudzeń co do możliwości astrologii.

Wiele zamieszania sprawia też rozróżnienie pomiędzy astronomią i astrofizyką. Na jednych uniwersytetach na świecie mamy instytuty astronomii, a na innych astrofizyki. To rozróżnienie historyczne. Do początku XX wieku astronomia była głównie nauką opisową (jak np. botanika). W XX wieku oczekuje się od niej nie tylko powiedzenia, jak jest w kosmosie i co widać na niebie, ale też fizycznego wyjaśnienia, dlaczego tak jest i dlaczego to, a nie co innego widać. Astrofizyka jest więc działem fizyki stosowanej do opisu tego, co poza Ziemią. I w tym sensie, w dzisiejszych czasach nie mówimy już o badaniach astronomicznych, a raczej o astrofizycznych.

Niewiele lepiej jest w większych skalach. Nawet jeśli pominiemy subtelne rozróżnienia językowo-filozoficzne pomiędzy kosmosem (ogólną zasadą, porządkiem świata) a Wszechświatem (czyli wszystkim, co istnieje), to pozostajemy z: kosmologią, kosmogonią, kosmografią. Zaczniemy więc po kolei. Kosmologia to nauka o Wszechświecie jako całości. Zajmuje się odpowiedzią na pytania o jego budowę i ewolucję, o to, co go wypełnia, jaka jest jego geometria, wiek, skład chemiczny, topologia („kształt”). Niektórzy kosmologowie próbują nawet spekulować na temat tego, skąd się wziął.

Słowo „kosmogonia” pochodzi od „kosmos”, o którym już mówiliśmy oraz „gonos” – pochodzenie. Podobnie jak w poprzednich przypadkach, nie jest stosowane całkiem w zgodzie ze źródłosłowem. Kosmogonią zwykle nazywa się tę część kosmologii, która zajmuje się badaniem pochodzenia obiektów kosmicznych, takich jak galaktyki i ich gromady, gwiazdy, gromady gwiazd, planety, komety, a także np. pierwiastki chemiczne. Czyli kosmogonia wyjaśnia w jaki sposób z pierwotnego chaosu, w trakcie kosmicznej ewolucji wyłoniła się uporządkowana struktura.

Mamy jeszcze kosmografię. To termin podobny do „geografii” – sugeruje opisywanie tego co w kosmosie. Jest to termin już tylko historyczny. Był używany w języku polskim w XX wieku. Dziś niemal już wyszedł z użycia.

Rozwój dziedziny naukowej prowadzi zwykle do specjalizacji, do powstawania nowych poddziedzin i do określania ich nowymi nazwami. Ten dział astronomii, który zajmuje się badaniem planet i ich powstawania, nazywamy planetologią. Na świecie są liczne towarzystwa planetologiczne. Planetologiem był znany autor science fiction Carl Sagan (1934–1996). Istnieją liczne instytuty planetologii, sekcje planetologiczne w towarzystwach astronomicznych itd.

Inny przykład nowej dziedziny astronomicznej to astrobiologia. Choć w kosmosie nie udało się odnaleźć jeszcze żadnych śladów życia poza Ziemią, jest to jeden z najszybciej rozwijających się kierunków badań. Na świecie istnieje przeszło sto placówek naukowych zajmujących się badaniami astrobiologicznymi. W tej chwili te badania skupiają się na poznawaniu początków życia na Ziemi. Na określaniu substancji zwanych „markerami życia”, czyli takich substancji, które wedle naszej wiedzy nieodłącznie towarzyszą zjawisku życia. Odszukanie takich substancji w kosmosie będzie stanowiło pośredni dowód na istnieniu życia poza Ziemią.

Przykładem nazwy dziedziny astronomii o bajkowym brzmieniu, choć jak najbardziej współczesnej i używanej, jest „selenologia”.

Jest to nauka o Księżycu. Czasami termin używany jest w węższym znaczeniu – geologii Księżyca. Wersja archaiczna tej nazwy to „selenografia” – korespondująca z kosmografią.

Astronomowie specjalizują się w różnych dziedzinach. Nie dla wszystkich tworzone są specjalne określenia.

Takimi mogą się cieszyć na przykład „astrosejsmolodzy”,

zajmujący się badaniem pulsacji gwiazd, czyli trzęsień na ich powierzchni. Ta pozornie bardzo wąska dziedzina odgrywa wielką rolę w astronomii. Podobnie jak większość tego, co wiemy o budowie wnętrza Ziemi, pochodzi z badań fal sejsmicznych, tak znajomość wewnętrznej budowy gwiazd zawdzięczamy astrosejsmologom. Badania astrosejsmologiczne są głównym celem naukowym sondy kosmicznej Kepler.

Najlicniejszą grupą astronomów, określaną oddzielną nazwą, są zapewne radioastronomowie. Ci astronomowie, używający do obserwacji obiektów kosmicznych anten radiowych, pojawili się zaledwie w połowie XX wieku, ale dziś stanowią zapewne największą podgrupę w astronomicznej społeczności na świecie.

Astronomia, astrologia, astronautyka, kosmologia, kosmogonia, astrofizyka, astrobiologia. Przypnijmy, że jest to trochę mylące i można się pogubić. Pamiętajmy, że problemy te dotyczą jedynie nazwy. A przecież Szekspir w sztuce *Romeo i Julia* napisał: „Czymże jest nazwa? To co zwiemy różą pod inną nazwą równie by pachniało”. Ważna jest istota, a tę stanowi patrzenie w niebo i próba zrozumienia tego, co tam widzimy. •



Nieszcześnie polega na tym, że on zaczął pisać wiersze bez zrozumienia czym jest metrum". Tak pisał o swoim rywalu Alfredzie Tennysonie (1809–1892) inny wielki angielski poeta Samuel Coleridge (1772–1834).

Słowo „metr” i pochodne, takie jak metryczny, metryka, metrykalny czy właśnie metrum w poezji czy muzyce, kojarzy się nam z mierzeniem i to nie tylko długości czy odstępów. Stara grecka jednostka „mētretēs” to miara objętości, równa około 21,744 litra.

Najważniejszym jednak znaczeniem tego słowa jest nazwa jednostki długości i to jednostki podstawowej w kilku ważnych systemach miar. Pierwsza udokumentowana propozycja użycia tej nazwy pochodzi z roku 1675. Została przedłożona przez włoskiego wynalazcę, architekta, inżyniera i podróżnika, Tita Burattiniego (1617–1681) w jego dziele *Misura Universale*. Użył tam nazwy „metro cattolico”, wywiedzionej z greckiego „mētron katholikón”. Oczywiście, nie chodzi tu o żaden „metr katolicki”. Mētron katholikón to po grecku „miara uniwersalna” (tak jak Kościół katolicki to po prostu Kościół powszechny). Sama propozy-

praktycznych. Były to części poszczególnych palców, albo odległości pomiędzy czubkami poszczególnych palców otwartej dłoni. Było to skomplikowane, ale miało ważną zaletę: przyrządy metryczne każdy miał zawsze przy sobie.

Inną jednostką długości był łokieć. Pochodził z Egiptu i był odległością od stawu łokciowego do czubków wyciągniętych palców. Odpowiadał około 2,5 stopy. Posługiwano się też krokami (podobnie jak łokieć równymi 2,5 stopy), prętami (dziesięć stóp). Ważną jednostką były stadiony, definiowane jako najdłuższa odległość, jaką można przebiec z pełną prędkością, bez odpoczynku, równa około sześciuset stopom (około dwustu metrów – na takie odległości i dziś biegają sprinterzy). Większe odległości, na przykład pomiędzy poszczególnymi miejscowościami, określano czasem podróży, koniecznej do ich pokonania.

Historia współczesnej jednostki podstawowej długości – metra (i jednostek pochodnych, centymetra, milimetra, kilometra itp.) zaczyna się w XVII wieku. Wspomniany już John Wilkins zaproponował, by do zdefiniowania metra wykorzystać propozycję słynnego angielskiego architekta, Christophera Wrena (1632–1723), twórcy m.in. kopuły na katedrze św. Pawła w Londynie czy starej biblioteki na uniwersytecie w Cambridge. Zasugerował on, by jako jeden metr przyjąć długość wahadła o półokresie równym jednej sekundzie. Jak zmierzył to Christiaan Huygens (1629–1695), holenderski fizyk, matematyk, astronom i zegarmistrz, wynosi ona 39¼ cala, czyli około 997 milimetrów.

W XVIII wieku rywali zwały ze sobą dwa podejścia do sposobu zdefiniowania metra.

Pierwsze postulowało doskonalenie metod związanych z wykorzystaniem wahadeł półsekundowych. Problemem tej metody była zależność przyspieszenia ziemskiego od miejsca pomiaru. Jak wiemy, okres drgań wahadła wynosi

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

gdzie T jest okresem drgań, l długością wahadła, a g przyspieszeniem ziemskim (równym w przybliżeniu $9,81 \frac{m}{s^2}$). Jeśli okres wynosi 2 sekundy (półokres jedną sekundę), to

$$l = \frac{g}{\pi^2}$$

Widzimy więc, że zaburzenia wartości g (wskutek zależności od położenia na Ziemi i wysokości nad poziomem morza) wpływają na definicję.

Drugie podejście było związane z wyznaczeniem długości ziemskiego południka. Metr miał być jedną dziesięciomilionową częścią długości ćwiartki południka od równika do bieguna północnego. Ziemski południk miał się stać wzorcem metra.

Sprawa została rozstrzygnięta w epoce oświecenia i racjonalizmu rewolucji francuskiej. W 1791

Jak długi jest jeden metr?

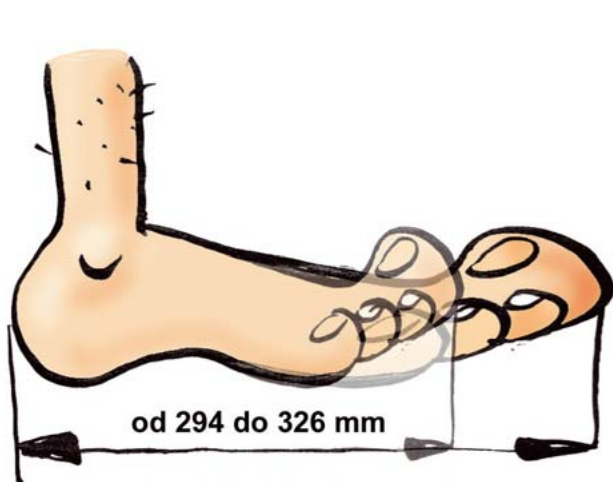
Stanisław Bajtklik

cja dziesiętnego układu jednostek długości została zgłoszona nieco wcześniej, bo w 1668 roku, przez angielskiego filozofa Johna Wilkinsa (1614–1672). Mētron katholikón dał początek francuskiemu „mètre”. Dopiero w 1797 roku nazwa ta weszła do języka angielskiego, zapisywana z francuska jako „metre”, bardziej po angielsku jako „meter”. Wkrótce potem weszła do wielu innych języków, w tym do polskiego.

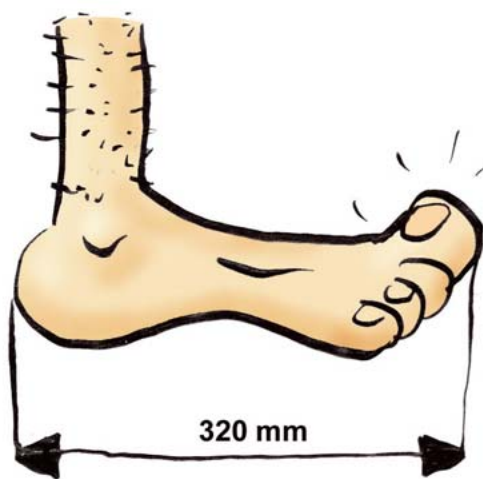
Historia jednostek długości jest ciekawa i pouczająca. Podobnie jak w przypadku innych jednostek podstawowych, jest też związana z historią fizyki i techniki.

Początkowo jednostki długości były związane z długością rozmaitych części ciała. Już w VII wieku przed naszą erą, w Grecji, powstał zwarty system, wiążący te jednostki ze sobą. Podstawowym standardem długości stała się stopa (grecki „pous”), której długość była jednak różna. Architektoniczna stopa mierzyła od 0,294 do 0,326 dzisiejszego metra. Stopa olimpijska była równa 0,32 metra. Stopa dzieliła się na cztery dłonie i szesnaście palców. Widać wyraźnie, że proporcje ciała ludzkiego nie sprzyjały zwartości układu jednostek. Były też i inne jednostki (dziś nazwalibyśmy je pochodnymi), używane ze względów

Podstawowym standardem długości była stopa



Architektoniczna stopa



Stopa olimpijska

roku Francuska Akademia Nauk zdecydowała o użyciu południka do zdefiniowania metra.

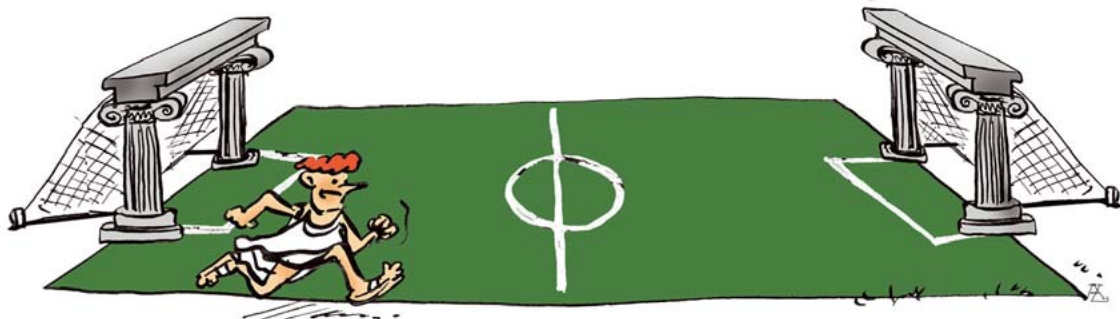
Sprawa nie była jednak prosta. Ziemia nie jest przecież kulą ani nawet elipsoidą, ale bryłą o dość nieregularnym kształcie. Francuska Akademia Nauk zorganizowała ekspedycję kierowaną przez Jeana Delambre'a (1749–1822), matematyka i astronoma oraz Pierre'a Méchaina, astronoma i geodetę. W latach 1792–1794 ich zespół dokonywał pomiarów odległości pomiędzy dzwonnica Dunkierską (o współrzędnych geograficznych: 02°22' E, 51°2' N) i zamkiem Montjuïc w Barcelonie (o współrzędnych 2°10' E, 41°23' N). Oba te miejsca w przybliżeniu leżą na tym samym południku, w dodatku w przybliżeniu jest to południk paryski (współrzędne Paryża to: 02°21' E, 48°52' N). Wyniki pomiarów miały pozwolić oszacować długość odcinka południka paryskiego pomiędzy równikiem a biegunem północnym. To, że kształt Ziemi jest określany przez skomplikowaną geoidę oraz trudności z pomiarami terenowymi, wprowadzały spore niedokładności. Już w 1793 przyjęto definicję metra jako jedną dziesięciomilionową części południka zmierzonego przez Delambre'a i Méchaina. Dokładność względna tego wyznaczenia była na poziomie 10^{-4} , co oznaczało błąd sięgający kilku dziesiątych milimetra.

Oczywiście, do celów praktycznych potrzebne były, jak dawniej, wzorce. W 1799 roku został wykonany platynowy wzorec. Jak się potem okazało, z powodu błędnego oszacowania spłaszczenia Ziemi na biegunach, wzorec ten był błędny o ok. 0,2 milimetra.

Wymagania technologiczne i naukowe sprawiły, że po niemal stu latach konieczne stało się opracowanie nowego, dokładniejszego wzorca. Został on wykonany w 1889 roku, z stopu złożonego w 90% z platyny i 10% irydu. Określono, że wzorec ma być używany w temperaturze topnienia lodu (0°C). Metr był odległością między odpowiednimi kreskami na wzorcu, równą $0,999914 \cdot 10^{-7}$ połowy południka ziemskiego.

W 1927 roku definicja została jeszcze bardziej uszczegółowiona. Metr został określony jako odległość pomiędzy centralnymi osiami kresek na wzorcu, pozostającym w temperaturze topnienia lodu, pod normalnym ciśnieniem. Ważnym dodatkiem do definicji było określenie, że wzorec ma się wspierać symetrycznie na dwóch walcach o średnicy jednego centymetra rozsuniętych na odległość 571 milimetrów od siebie. W ten sposób miano uwzględnić odkształcenia mechaniczne wzorca w trakcie pomiarów.

Definicja metra w oparciu o wzorec przetrwała do 1960 roku. Ale już w 1893 roku dokonano interfero-



Ważną jednostką odległości były stadiony (1 stadion około dwustu metrów).

W początkach ubiegłego wieku Michaił Cwiet, młody botanik z Uniwersytetu Warszawskiego, zauważył coś, co bardzo go zaintrygowało. Świeżo upieczonego naukowca interesowały barwniki roślinne. Aby je zbadać, rozcierał liście z kredą (węglan wapnia CaCO_3) w celu wydobycia zawartości z wnętrza komórek. Spostrzegł, że kreda zatrzymuje na swojej powierzchni niektóre barwniki. Owa obserwacja podsunęła mu

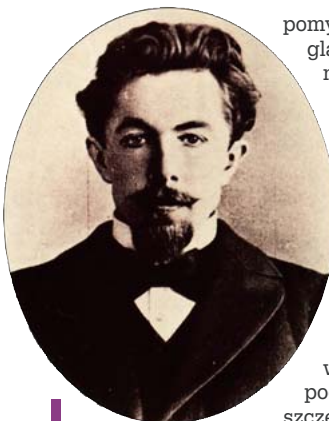
Krzysztof Orliński. Z zawodu belfer. Jego pasją popularyzatorska wzięła się właśnie z tzw. zawodowego skrzywienia. Chce pokazać, że chemia to nie tylko wybuchy, trucizny i zanieczyszczenia. „W warunkach ziemskich praktycznie wszystko jest chemią” – podkreśla. Dla Młodego Technika pisze artykuły i nagrywa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



Krzysztof Orliński

Chromatografia, część I

100 lat temu w Warszawie



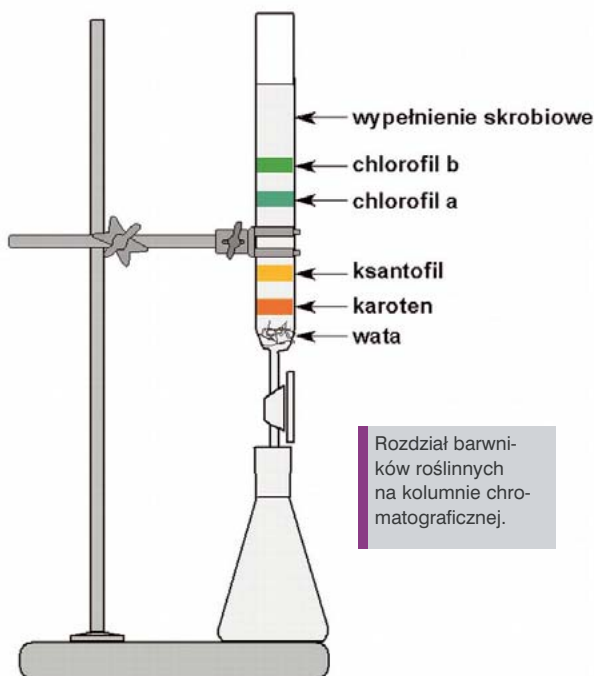
Michaił Siemionowicz Cwiet (1872–1919).

pomysł na zastosowanie węglanu wapnia do rozdzielania mieszaniny roślinnych pigmentów, co dotychczas było skomplikowanym procesem chemicznym. Kilka następnych lat poświęconych badaniom pozwoliło opracować nową metodę analityczną – chromatografię. Jej nazwa pochodzi od greckich słów *chroma* (barwa) i *grapho* (piszę) dla podkreślenia faktu, iż poszczególne barwniki roślinne

po rozdzieleniu były widoczne pod postacią kolorowych pasm, zaadsorbowanych na powierzchni kredy (patrz: Nieco teorii). Zawistni twierdzili jednak, że uczony uwiecznił w ten sposób własne nazwisko (*cwiet* to po rosyjsku m.in. kolor). Nie dowiemy się już, jakie pobudki kierowały odkrywcą; w każdym razie nazwa „chromatografia” w druku |pojawiła się po raz pierwszy w 1906 roku.

W dziale chemicznym styczniowego numeru „Młodego Technika”, w artykule o pierścieniach Lieseganga, wspominałem o pracach Friedlieba F. Rungego, który już w 1855 roku otrzymywał obrazy chromatograficzne. W środowisku ówczesnej nauki odkrycie niemieckiego chemika przeszło jednak bez echa. Od „zawsze” obserwowano również kolorowe obwódki wokół farbowanych fragmentów odzieży, powstające w wyniku oddziaływania wilgoci i potu.

To także przykład chromatografii; jest ona (podobnie jak wspomniane wyżej pierścienie Lieseganga) bardziej rozpowszechniona w otoczeniu, niż nam się wydaje – trzeba tylko dostrzec jej przejawy. Zasluga M.S. Cweta było zaś opracowanie metody, którą można zastosować w praktyce i dlatego dziś nikt nie kwestionuje jego pierwszeństwa jako odkrywcy.



Rozdział barwników roślinnych na kolumnie chromatograficznej.

Chromatografia nie od razu zdobyła sobie uznanie świata nauki. Praktycznie aż do lat 30. XX wieku była tylko ciekawostką. Po wprowadzeniu nowych odmian metody stała się jednak bardzo użytecznym narzędziem rozdzielania i identyfikowania substancji. Swoją przydatność potwierdziła, gdy za jej pomocą nauczono się wreszcie wydajnie izolować lantanowce, pierwiastki o prawie identycznych właściwościach chemicznych. W latach 40. i 50. ubiegłego wieku pozwoliła ojcu transuranowców – Glenowi T. Seaborgowi – a następnie jego współpracownikom zidentyfikować nowe pierwiastki o liczbach atomowych 94–101, z których kilka otrzymano w ilościach zaledwie kilkuset atomów! Następne lata przyniosły coraz szersze zastosowanie chromatografii w wielu dziedzinach (nie tylko chemii). Tyle historii; dodajmy jeszcze, że w roku 1952 angielscy biochemicy – Archer Martin i Richard Synge – otrzymali Nagrodę Nobla za zastosowanie metod chromatograficznych do rozdzielania mieszanin aminokwasów.

Wróćmy jednak do początków ubiegłego stulecia. W oryginalnych sprawozdaniach z pierwszych prób możemy przeczytać, że do rozdzielania na składniki wyekstrahowanej chloroformem z liści mieszaniny barwników organicznych użyto szklanej kolumny



Chromatogram barwników roślinnych (widoczne karoteny, ksantofile i dwie odmiany chlorofilu).



Kolumna chromatograficzna.

aż barwne pasma przesunęły się na sam dół kolumny i wypłynęły wraz z kolejnymi porcjami rozpuszczalnika. Wystarczyło tylko w odpowiednim momencie podstawić kolbę i otrzymywało się roztwór barwnika wolny od zanieczyszczeń (wypływający z kolumny roztwór nosi nazwę **eluatu**).

Powtórzmy doświadczenie Cwieta. Zadanie kolumny chromatograficznej doskonale spełni rurka szklana o średnicy 10–20 mm i długości 20–25 cm. Jeden z wylotów należy zamknąć za pomocą dopasowanego korka z otworem, w którym umieszczamy odcinek wąskiej rurki szklanej długości kilku centymetrów. Na koniec wystającej z korka rurki nakładamy kawałek gumowego wężyka ze ściskaczem (lub z kulką szklaną wewnątrz wężyka); za pomocą takiego „kranu” regulujemy szybkość wypływu cieczy. Można również użyć biurety (ma odpowiedni kształt i zaopatrzona jest w kurek), ale nie będziemy w stanie wypchnąć z niej roztworu z zaadsorbowanymi substancjami.

Teraz wypełnienie kolumny. W laboratoriach chemicznych jest to najczęściej żel krzemionkowy $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ lub odpowiednio spreparowany tlenek glinu Al_2O_3 , ale wystarczająco dobrze sprawdza się skrobia w postaci mąki ziemniaczanej, a także kreda lub nawet cukier puder. Ważne jest, aby wypełnienie

miało postać jak najdrobniejszych ziaren. Dlatego skrobia musi być uprzednio dobrze rozdrobiona i przesiana przez sito z niewielkimi otworami.

Eluent. Tu mamy dość szerokie pole do popisu, ponieważ naszym celem odpowiada wiele cieczy organicznych. Najłatwiej dostępne to: aceton, eter nadtowy lub benzyna ekstrakcyjna (chodzi o ciekłe lekkie węglowodory, np. heksan) czy octan etylu. Warto także przeprowadzić próby z innymi cieczami. Doskonałym źródłem zaopatrzenia jest sklep z farbami, gdzie w dziale rozpuszczalników można za naprawdę niewielkie kwoty nabyć prawdziwe „skarby chemika”, wystarczy tylko uważnie obejrzeć etykiety.

Roztwór barwników uzyskamy z młodych liści pokrzyw lub szpinaku (sa bogate w chlorofil, szpinaku można użyć także w postaci mrożonki). Kilkanaście liści ucieramy w moździerzu wraz z szczyptą piasku i niewielką ilością acetonu. Po otrzymaniu jednolitej „papki” dodajemy jeszcze odrobinę acetonu i przesączamy zawartość do małej kolby zamykanej korkiem. Oczyszczony roztwór przechowujemy w ciemności i niskiej temperaturze (w lodówce). Efektywność rozdzielu będzie większa, gdy zateżymy roztwór przez odparowanie części acetonu. Operację odparowania przeprowadzamy w łaźni wodnej (możemy użyć również suszarki do włosów, kierując strumień powietrza na powierzchnię roztworu), z dala od otwartego ognia

Michał Siemionowicz Cwiet (1872–1919) pochodził z mieszanej, rosyjsko-włoskiej rodziny. Z wykształcenia był botanikiem, ale jego najważniejsze osiągnięcia naukowe dotyczyły chemii i zostały dokonane podczas pracy w Warszawie, na Uniwersytecie Warszawskim i Politechnice Warszawskiej (w latach 1901–1914).

wypełnionej ubitą kredą. Roztwór barwników nalewano na wierzchołek wypełnienia. Podczas spływania w dół (przyspieszonego przez nalewanie porcji odpowiednio dobranej rozpuszczalnika, zwanego **eluentem**) poszczególne składniki roztworu osadzały się w warstwach kredy i były widoczne w postaci barwnych pasm. Po wypchnięciu kredowego walca z kolumny można go było po prostu pokroić na kawałki i z odpowiednich warstw wyekstrahować rozdzielone barwniki. W ten sposób odkryto, że chlorofil występuje w dwóch odmianach, zwanych chlorofilem a i b (obecnie poznano jeszcze kilka rodzajów zielonego barwnika). Inny sposób wydzielenia czystych pigmentów polegał na przepuszczaniu eluentu tak długo,

Wyścigi kulek

Adam Łowicki

Tym razem zapraszam do zrobienia prostego, ale efektownego przyrządu do gabinetu fizycznego. Będzie to wyścig kulek.

Zaletą konstrukcji toru jest też to, że wisi on na ścianie, nie zajmując wiele miejsca, jest zawsze gotowy do demonstracji wyścigowego doświadczenia. Trzy kulki wystartują równocześnie z punktów umieszczonych na tej samej wysokości. Pomoże nam w tym specjalnie skonstruowana maszyna startowa. Kulki pędzić będą trzema różnymi torami.

Przyrząd ma wygląd tablicy zawieszanej na ścianie. Na tablicy naklejone są trzy przezroczyste rurki toru, w których będą poruszać się kulki. Tor pierwszy jest najkrótszy i ma postać zwykłej równi pochyłej. Drugi jest wycinkiem okręgu. Trzeci tor ma kształt fragmentu cykloidy. Co to jest okrąg wszyscy wiedzą, ale jak wygląda i skąd się bierze cykloida, już nie. Przypomnę, że cykloida to krzywa, którą zakreśla ustalony punkt na okręgu, który toczy się bez poślizgu po linii prostej. Wyobraźmy sobie, że nakleimy białą kropkę na oponie roweru i poprosimy kogoś, by pchał rower albo jechał nim bardzo wolno po prostej ścieżce. My tymczasem obserwujemy ruch kropki. Droga kropki przyklepionej do opony zatoczy cyklo-



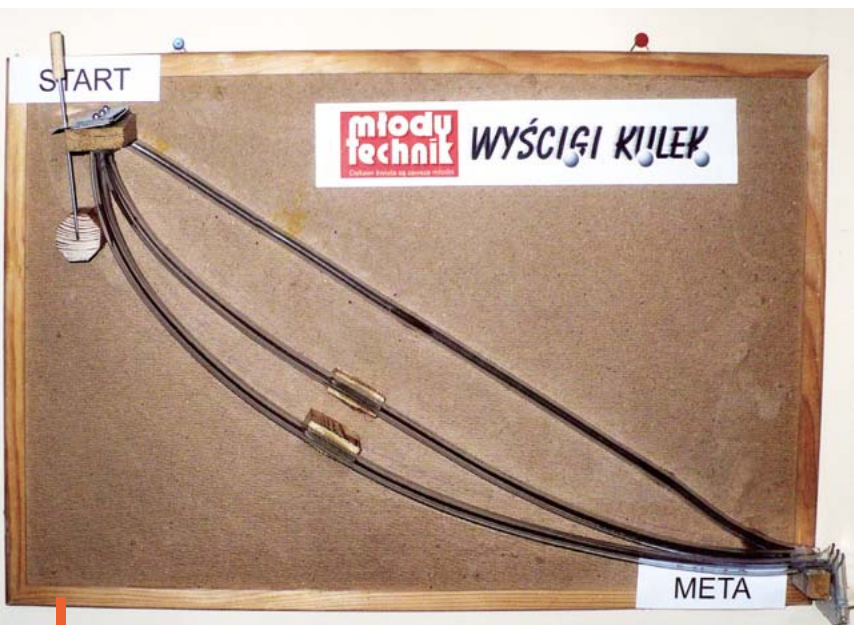
Materiały potrzebne do zbudowania modelu.

idę. Nie musicie robić tego doświadczenia, bo na rysunku widzimy już odwzorowaną cykloidę i zaprojektowane wszystkie tory, jakimi będą ścigać się kulki. By było sprawiedliwie, na punkcie startowym zbudujemy jeszcze prostą dźwigniową maszynę startową, która zapewni równy start wszystkim trzech kulek.

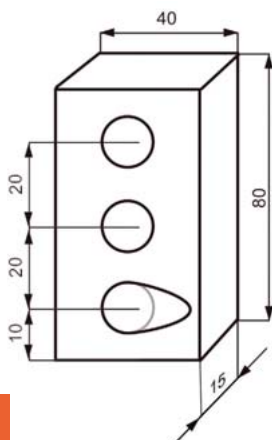
Pociągnięcie dźwigni sprawi, że kulki równocześnie wyruszą w trasę. Zwykle intuicja podpowiada nam, że najszybsza będzie i zwycięży kulka, która dąży najprostszą drogą, czyli równią pochyłą. Ale ani fizyka, ani życie nie jest takie proste. Przekonajcie się sami, budując ten eksperymentalny przyrząd. Czyli do pracy.

Materiały.

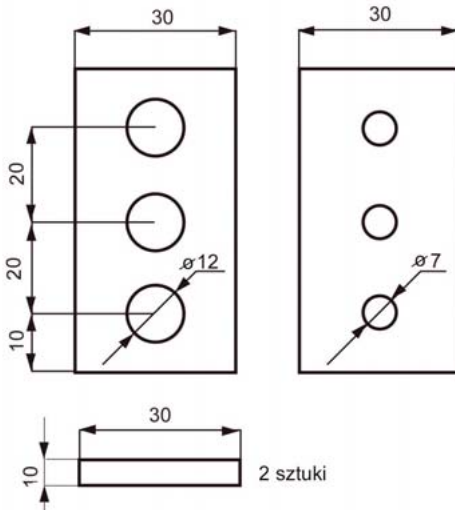
Prostokątny kawałek sklejek o wymiarach 600 na 400 milimetrów lub podobnej wielkości tablica korkowa, lub niecałe dwa metry igelitowej przeźroczystej rurki o średnicy 10 milimetrów, blacha aluminiowa o grubości 1 milimetra, drut o średnicy 2 milimetrów, trzy jednakowe kulki, które muszą luźno poruszać się we wnętrzu rurki. Można użyć stalowych



Gotowy do zabawy model zajmuje mało miejsca.



Kłoczek suport początku torów. Jeden z otworów jest rozpiłowany, tak by tworzył styczną do toru odwzorowującego równie.



Błaszki maszyny startowej: górna z mniejszymi otworami, dolna z większymi oraz dwie boczne blaszki.

kulek z popsutego łożyska, ołowianego śrutu lub kulek z pistoletu na groszki w zależności od wewnętrznej średnicy posiadanej rurki. Nasz przyrząd powiesimy na ścianie i do tego celu potrzebujemy dwu uchwytów, na jakich wieszają się obrazki. Uchwyty kupimy lub zrobimy własnoręcznie z drutu.

Narzędzia. Piła, ostry nóż, pistolet z klejem na gorąco, wiertarka, nożyce do blachy, szczypce kombinerki, ołówek, punktak, wiertarka, pilnik do drewna, przyda się też dremel, który bardzo ułatwia pracę.

Podstawa. Na papierze narysujemy przewidziane trzy trasy torów w skali 1:1 według rysunku zamieszczonego w naszym piśmie. Pierwsza to linia prosta. Druga wycinek koła. Trzecia trasa to cykloida. Widzimy to na rysunku. Poprawny rysunek torów przerysowujemy na deskę podstawy tak, żebyśmy potem wiedzieli, w którym miejscu powinny być przyklejone rurki, które staną się torami kulek.

Tory kulek. Rurki igelitowe powinny być przezroczyste, widać wtedy, jak poruszają się w nich nasze kulki. Rurki z tworzywa sztucznego są tanie i łatwe do kupienia w sklepie. Odetniemy potrzebne odcinki rurek po około 600 milimetrów każda, a potem lekko skrócimy, dopasowując i przymierzając je do swojego projektu.

Support początku torów. W klocku drewnianym o wymiarach 80×140×15 milimetrów wiercimy trzy otwory o średnicy rurek. Otwór, w który wkleimy pierwszy tor, czyli ten odwzorowujący równie, musi być rozpiłowany i mieć kształt taki jak na zdjęciu. Chodzi o to, by rurka nie zaginała się pod kątem prostym, a była jak najbardziej styczna do kształtu równi. Sama rurka jest także obciążona pod kątem takim, jaki tworzy równia. We wszystkie te otwory w klocku wklejamy odpowiednie rurki.

Maszyna startowa. Wycinamy z blachy aluminiowej grubości 1 milimetra dwa prostokąty o wymiarach jak na rysunku. W pierwszym i drugim wiercimy współosiowo trzy otwory o średnicy 7 milimetrów o takim dokładnie układzie, jak były wywiercone otwory w drewnianym klocku stanowiącym początek

torów. Otwory te będą gniazdami startowymi kulek. Otwory w drugiej z blaszek rozwiercamy do średnicy 12 milimetrów.

Do skrajnych krawędzi dolnej blaszki przyklejamy małe prostokątne kawałki blachy, a do nich górną blaszkę z mniejszymi otworami. Zadbajmy o współosiowość tych elementów.

Śródkowa, o wymiarach 45×60 milimetrów, blaszka powinna mieścić się pomiędzy blaszkami górną i dolną i mieć możliwość suwania

się tak, by mogła przesłaniać i odsłaniać otwory. Małe blaszki przyklejone do blaszek dolnej i górnej będą ograniczać boczny ruch środkowej blaszki tak, by mogła przesuwana się w lewo i prawo pod wpływem ruchu dźwigni. W blaszce tej wiercimy jeszcze widoczny na rysunku otwór, w którym będzie tkwiła dźwignia.



Przed wierceniem nawet miękką blachę należy napunktować.

Dźwignia. Wygnijemy ją z drutu o średnicy 2 milimetrów. Druk uzyskamy z łatwością, odcinając około 150-milimetrowy odcinek od drucianego wieszaka. Wieszak taki zwykle dostajemy razem z czystym ubraniem z pralni – staje się świetnym do naszych celów źródłem prostego i grubego drutu. Jeden koniec drutu zaginamy pod kątem prostym w odległości 15 milimetrów. Drugi koniec możemy zabezpieczyć, nakładając na niego drewnianą rączkę.

Support dźwigni. Stanowi go kłoczek o wymiarach 30×30×35 milimetrów wysokości. W środku klocka

Pływające modele jachtów nie tylko dla morskich zuchów

Modele jachtów żaglowych dla najmłodszych są co najmniej tak stare jak same jachty. Jednak czasem nowe spojrzenie na tak – wydawałoby się – już oklepany temat może zaskoczyć nawet instruktora modelarstwa z kilkunastoletnim stażem.



Żaglówka RR-01.

Dziś „Na warsztacie” chciałbym przedstawić sposób na bezpieczne modelarstwo skutnicze dla naprawdę początkujących modelarzy oraz zaprezentować własne sprawdzone rozwiązania, przydatne w budowie małych modeli pływających bez własnego napędu.

IMPORTOWANE IDEE

Nie uważam się za amerykańskiego filozofa, niemniej jest kilka rzeczy, które zawsze mnie u Amerykanów intrygowały. Jedną z nich jest powszechne przekonanie, że wiedzy – a już szczególnie gdy dotyczy to najmłodszych – nie należy przyswajać, lecz należy jej doświadczać!

Stąd w amerykańskich programach nauczania tak wiele eksperymentów. Ale też i wiedza techniczno-praktyczna wydaje się tam ogólnie doceniana. Amerykańscy skauci nie pozostają w tyle – ba, jak na ich nazwę przystało (scout – ang. zwiadowca), często to właśnie oni wyznaczają nowe kierunki i tworzą klasy modeli czy sportów technicznych. Do przyjęcia się jednej z takich klas „modeli dla niemodelarzy”, powstałej parę dziesiątków lat temu w Nowym Jorku, właśnie w tym miesia-



Zawartość typowego zestawu klasycznego modelu sygnowanego przez BSA (Boy Scouts of America) – balsowy prefabrykat kadłuba, drewniany maszt, plastikowy żagiel i ster oraz metalowy kil plus instrukcja i pudełko kosztują tam poniżej 4 dolarów amerykańskich (fot. via Wikipedia).

Paweł Dejnak

cu będę „Na warsztacie” zachęcał – tak uczniów, jak i nauczycieli.

RAINGUTTER REGATTA

To specyficzna grupa modeli skutniczych dla cub scoutów (zuchów) – a przy tym zawiera całą filozofię projektów technicznych dla najmłodszych. Nad całością (w tym i nad sprzedażą legalnych zestawów) czuwa Boy Scouts of America.

Podstawowe zasady są proste:

- każdy z uczestników dostaje zestaw prefabrykatów do budowy żaglówki, tak prostej, żeby mógł zrobić ją bez żadnych dodatkowych narzędzi i materiałów. Ba, nie jest zwykle nawet dopuszczane używanie innych elementów i modyfikacji poza malowaniem i zdobieniem,
- po upływie określonego czasu zawodnicy meldują się na startcie do zawodów,
- ponieważ nie w każdej okolicy łatwo o bezpieczną, płytą i czystą sadzawkę, wyścigi modeli rozgrywane są równolegle w dwóch, standardowych, wypełnionych wodą rynnach deszczowych lub podobnej wielkości torach. Zawodnicy na sygnał startu zaczynają dmuchać w żagle swoich łodzi, aby jak najszybciej dopłynąć do końca dziesięciostopowych (3,05 m) rynien. Niekiedy, na wszelki wypadek, aby nie doszło do tzw. hiperwentylacji i omdlenia, najmłodszy dmuchają przez słomki do napojów.

Podobnie jak w innych tego typu projektach modelem można startować tylko w jednym sezonie.

Rozgrywki tego typu z założenia są przeznaczone do działań lokalnych (dla danego szczebla, hufca itp.), niemniej istnieją pewne „kanoniczne prawa” dotyczące łódek, które warto – również i nam – poznać:



Do naszych celów znacznie taniej i łatwiej będzie użyć polistyrenowych pianek – od styropianu lepszy będzie styrodur (to ściśle mówiąc, podobnie jak jest również ze styropianem, nazwa handlowa jednego tylko z wielu rodzajów tego tworzywa). Pianka polistyrenu ekstrudowanego, zamiast kulek wyraźnie widocznych w polistyrenie spienionym, powoduje, że ten pierwszy materiał łatwiej się obrabia, maluje i użytkuje – i w odróżnieniu od drugiego nie chłonie wody!



Ostatecznie za płetwę balastową posłużyła blaszka, która za sprawą obowiązującego w Polsce prawa musi być dołączana do listów doręczanych przez InPost. Do klejenia wygodnie użyć kleju do kasetonów styropianowych.

Kadłub: musi być wykonany z dostarczonego w zestawie materiału (zwykle z drewna) i mieć długość od 6 i 1/2" do 7" (czyli 165–178 mm łącznie ze sterem) i nie może być szerszy niż 2 i 1/2" (63 mm – nie dotyczy żagla/żagli). Łódź musi pozostać jednokadłubowa (wielokadłubowe nie są dopuszczane do zawodów). Kadłub może być malowany i ozdabiany.

Maszt: o wysokości od 6 do 7" (162–178 mm) liczonej od pokładu do topu. Nie może być przedłużany, ale może być zdobiony.

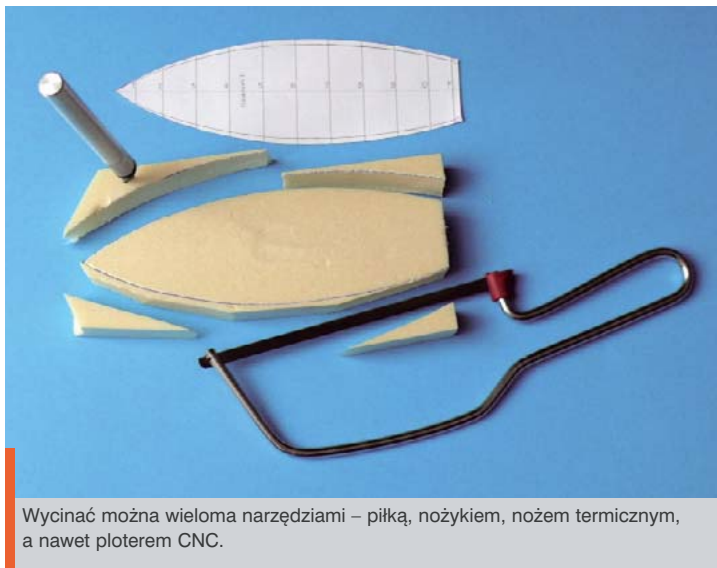
Żagle: z materiału zawartego w zestawie (wodoodpornego), może być cięty, zaginany i dekorowany. Dolna krawędź żagla musi znajdować się min. 12 mm nad pokładem. Żadna inna forma napędu oprócz żagla/żagli nie może być stosowana.

Ster i kil: z materiałów zawartych w zestawie, muszą być dobrze przymocowane (klejone) do dna łodzi. Ster może wystawać poza rufę kadłuba (tył łodzi), o ile nie przekracza podanego wyżej wymiaru.

Zdobienia i akcesoria: przedmioty zdobiące, takie jak żeglarze, armaty, koła sterowe itp., mogą być instalowane na modelu, o ile są trwale przymocowane do łodzi i nieprzekroczono zostaną wymiary wymienione powyżej. Nie zaleca się stosowania buksprytów (nierówna walka o dotknięcie ścianki mety). Numery startowe nie są obowiązkowe.

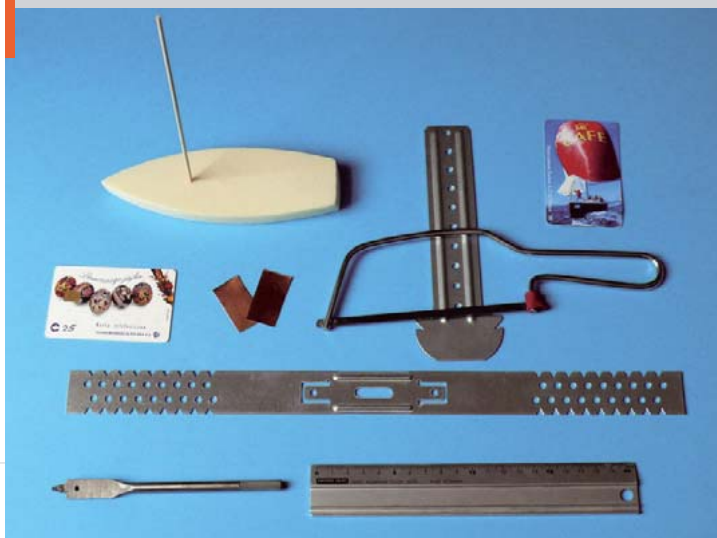
REGATY RYNNOWE – CZYLI PO NASZEMU!

Mimo że powszechnie znane są pierwotne kanony klasy, również w USA istnieje wiele modyfi-



Wycinać można wieloma narzędziami – piłką, nożykiem, nożem termicznym, a nawet ploterem CNC.

Znalezienie materiału na balast do pojedynczych egzemplarzy zapewne będzie wymagało nieco inwencji – na ilustracji tylko kilka z możliwych do zastosowania rozwiązań.

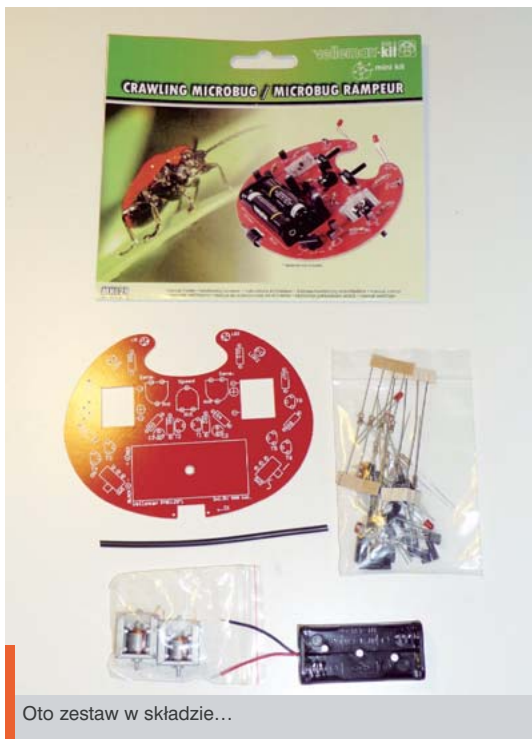


Żuczek światłolubek

Jarosław Barański

Dawno, dawno temu w całkiem nieodległej bibliotece wpadła w moje ręce książka Alfreda Szklarskiego (tak, tak, tego od Tomków) *Sobowtór profesora Rawy*. Rzecz jest o zbudowanym przez Polaka człiekopodobnym robocie, a przeczytałem ją z zapartym tchem. Potem była biblia wielu elektroników, czyli *Nowoczesne zabawki* Janusza Wojciechowskiego. Książka zapoznawała czytelników z najciekawszymi zagadnieniami współczesnej elektroniki, a szczególnie prostymi urządzeniami zdalnie sterowanymi oraz cybernetycznymi ze wskazaniem możliwości ich praktycznego zastosowania w życiu codziennym. Wspomniały i zajmujący rozdział o robotyce; o tym, gdzie w świecie i jak były zbudowane pierwsze roboty, jak wyglądały i działały. Już wtedy zacząłem myśleć, jak fajnie byłoby zrobić coś takiego samemu. Oczywiście urządzenie człiekopodobne było nie na moje siły, trzeba byłoby zaprojektować i własnoręcznie wykonać zbyt wiele mechaniki i kosztownej (w owych czasach) elektroniki.

Chodziłem wtedy do pracowni warszawskiego Pałacu Młodzieży i tam powstał sztuczny pies. Była to blaszana imitacja zwierzęcia jeżdżąca na kółkach i dążąca do światła. Bardzo prosty układ elektroniczny, w części na tranzystorach germanowych, jako ele-



Oto zestaw w składzie...

ment światłoczuły wykorzystany został fotorezystor. Napęd stanowiły kółka ze Składnicy Harcerskiej (znówu powiew historii) poruszane silniczkami prądu stałego, sprzężonymi z przekładniami. Wszystko produkcji dawnego Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich. Nieskromnie powiem że „maszyna” ta zdobyła drugie miejsce w konkursie urządzanym właśnie przez Pałac Młodzieży.

Reakcja na światło jest jednym z podstawowych zachowań prymitywnych owadów i zwierząt. Jest stosunkowo łatwa do naśladowania, dlatego właśnie te zachowania powielają pierwsze roboty. Stosunkowo łatwe już w owym czasie do zdobycia fotoelementy były wykorzystywane w robotyce na różne sposoby. Albo, tak jak mój pies, wykrywały źródło światła i umożliwiały robotowi dążenie do niego (jak owady), albo potrafiły sterować urządzeniem poruszającym się po narysowanej na podłożu jasnej linii (roboty transportowe w fabrykach).

Teraźniejszość jest wspaniała, zwłaszcza dla robotyki. Mikroprocesory zrewolucjonizowały elektronikę i stworzyły przed konstruktorami nowe możliwości. W ofercie wielu sklepów dostępne są podzespoły mechaniczne znacząco ułatwiające budowę własnych minirobotów. Jedno z popularnych polskich wydawnictw wydało cykl zawierający części, opis montażu i programowania własnego robota. Mikroprocesor,



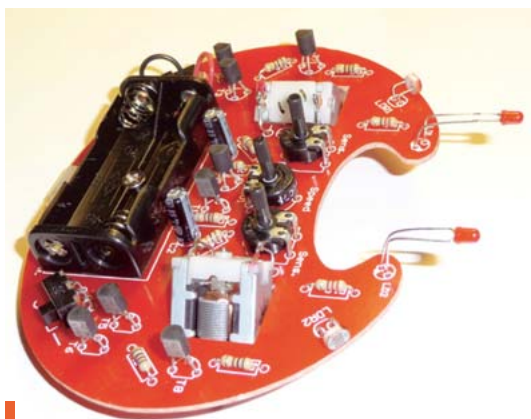
Protoplasta, czyli medalowy pies światłolubny.

sterowanie z telefonu komórkowego, czujniki dotyku i dźwięku... Rewelacja, ale też niestety wysokie koszty takiej „zabawki”. Dlatego proponuję wrócić do troszkę starszych rozwiązań. Prosty układ, bez układów scalonych, programowania, kłopotliwej regulacji, może równie dobrze naśladować zachowanie prymitywnych owadów i być znakomitą zabawą. Do budowy miniroboty reagującego na światło tym razem wykorzystalem gotowy zestaw. Opracowany przez firmę Velleman, a sprzedawany przez AVT komplet o oznaczeniu MK129 zawiera wszystko (z wyjątkiem baterii), co niezbędne do zbudowania miniroboty. Do tego potrzebować będziemy lutownicy, cyny i czapek do obcinania końcówek. I oczywiście troszkę czasu.

Na wieczku pudełka znajduje się zdjęcie zmontowanego urządzenia obok wizerunku kolorowego chrząszcza. Już to sugeruje atrakcyjny efekt końcowy. W środku znajdziemy komplet elementów elektronicznych, silniki napędowe, płytkę drukowaną i dokumentację. Ta ostatnia jest opracowana w bardzo przejrzysty sposób, niestety wśród krótkich opisów brak tych po polsku. Wszystkie fazy montażu elementów są ponumerowane, same elementy pokazane na rysunkach i dokładnie opisane. Rezystory identyfikuje przetłumaczony kod paskowy. Pozostałe elementy mają pokazane polaryzacje i sposób ich umieszczenia w układzie. Oczywiście zamieszczono również kompletny schemat ideowy układu.

Rysunkowo przedstawiony jest sposób zamontowania elementów napędowych naszego światłoluba oraz pojemnika na baterie. Za wykrywanie światła odpowiedzialne są dwa fotoelementy. Taki sposób działania pozwala sprawnie namierzyć miejsce, do którego robocik będzie dążył.

Płytką drukowaną jest główna „ramą” konstrukcyjną. Oprócz wszystkich elementów elektronicznych mocujemy do niej silniki napędowe i pojemnik na baterie. Kształt płytki przypomina żuka, jej powierzchnia pokryta jest czerwoną soldermaską, czyli warstwą farby zabezpieczającą przed przywieraniem cyny (oczywiście poza polami lutowniczymi) i powstaniem zwarcia. Znacząco ułatwia to lutowanie nawet sprawniejszym elektronikom. Po stronie montażowej elementów znajduje się dokładny rysunek ich rozmieszczenia wraz z odpowiednimi opisami.



Gotowy robocik. Wszystko jak na dłoni – silniczki, potencjometry regulacyjne, no i „czułki” LED.



Przejrzysta instrukcja i naprawdę niewiele elementów.

Montaż zabawki jest bardzo prosty. Zaczynamy od wstawiania rezystorów, potem dołączamy odpowiednio wyprofilowane fotoelementy, przełączniki itd. Montaż kończy skompletowanie elementów pozwalających na ruch zabawki.

Napęd naszego robaczka został zaprojektowany w bardzo ciekawy sposób. Tylne kołko to rolka wykorzystująca jako oś diodę prostowniczą. Ta ostatnia ma postać walca o kilkumilimetrowej średnicy i doskonale pełni funkcję piasty. I co ciekawe – jest to jej jedyne zastosowanie – w żaden bowiem sposób nie współpracuje z układem elektronicznym.

Za ruch robocika odpowiadają dwa silniki elektryczne. Ich montaż do płytki polega na przylutowaniu obudów do dużych pól lutowniczych i wykonaniu podłączeń elektrycznych kawałkami przewodów. Brak jest jakichkolwiek kółek czy przekładni – urządzenie opiera się i przesuwa dzięki ruchowi osi silników, na które nałożono kawałki rurki igielitowej. Rozwiązanie proste i nad wyraz skuteczne.

Zmontowany układ wymaga prostej regulacji. Przełącznikiem wybieramy rodzaj ruchu – zrywami lub płynny. Jeden z potencjometrów służy do ustalenia prędkości przemieszczania się robaczka, dwa pozostałe do regulacji czułości każdego oka. I to wszystko. Możemy teraz za pomocą latarki oprowadzić go po naszym pokoju. ●

Zestaw MK129 można nabyć w www.sklep.avt.pl



Robot w pozycji marszowej.



System S-75 Dvina (SA-2 Guideline) został zaprojektowany w połowie lat pięćdziesiątych jako system przeciwlotniczy do obrony terytorium ZSRR przed bombowcami strategicznymi. Dwustopniowa raketa V-750 ważyła ponad dwie tony, miała ponad 10 metrów długości i zwalczała cele do 25–27 km w pionie i w poziomie. Stacjonarny charakter systemu i przeznaczenie go do zwalczania „dużych daleko” – w latach pięćdziesiątych 25 kilometrów to było bardzo daleko – skutkowało widocznym na zdjęciu rozplanowaniem baterii, gdzie jeden zespół radarowy naprowadzał pociski z sześciu pojedynczych wyrzutni, maksymalnie po dwa i na jeden cel, czyli kolejno na 3 do 6 celów, uważano wtedy, że tych wyrzutni jest i tak za mało z uwagi na wolne tempo przeładowywania ciężkich rakiet z samochodów transportowych.

Trzy paluchy kostuchy

Alvar Hansen

Autor JPTZ doszedł do przekonania, że artykuły modelarskie zamieszczane w „Młodym Techniku” powinny być w znacznie większym stopniu poświęcane modelom niż historii oryginałów oraz do zupełnie samodzielnego wniosku, że to mu się i tak nie uda. Nie zwalnia go to jednak od prób pisania takich właśnie artykułów i tym razem spróbuje naprawdę jak najkrócej.

SA-6 Gainful to zbitka nazw, bo „SA-6” jest określeniem Amerykańskiego Departamentu Obrony, a „Gainful” kodem NATO. Jeden z najpowszechniej używanych na świecie i pozostający na uzbrojeniu naszej armii system obrony przeciwlotniczej nazywa się tak naprawdę 2K12 Kub, czyli „sześćcian”, a prace nad nim rozpoczęły się w ZSRR w końcu lat pięćdzie-



siątych. Problemy z naprowadzaniem radarowym, a przede wszystkim z rewolucyjnym systemem napędowym rakiet opóźniły wprowadzenie go do służby. Wcześniejsze rakie-ty przeciwlotnicze systemu np. S-75 Dvina (SA-2

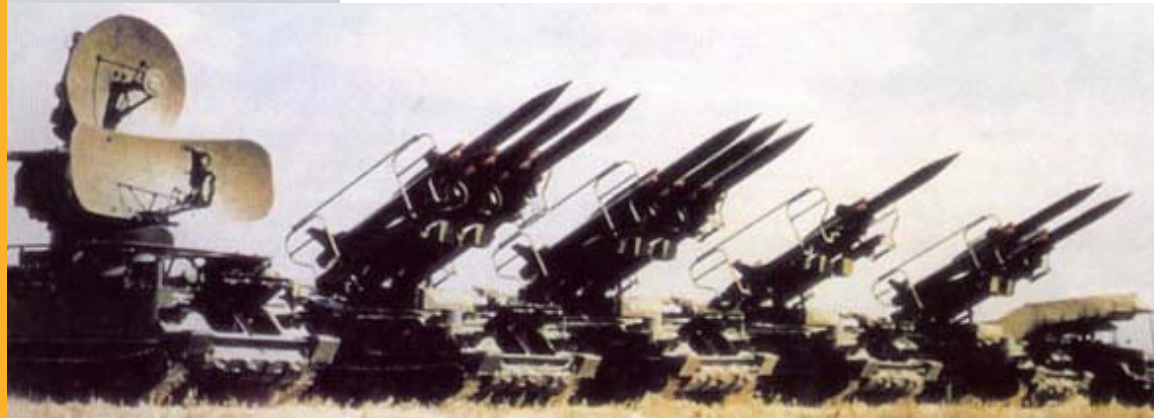
Baterie S-75 można było jednak sprawnie przewozić, wyrzutnie

miały swoje wózki transportowe podobne do systemu stosowanego w niemieckich Flak 36/37 i między innymi dzięki temu rakie-ty stały się niebezpiecznym przeciwnikiem dla amerykańskich samolotów w czasie wojny w Wietnamie, na zdjęciu z 1969 roku eksplozja blisko dwustukilogramowej głowicy V-750 niszczy F-4 Phantom. Amerykanie opracowali potem metody rozpoznawania sygnałów radarów naprowadzających i zwalczania wyrzutni, ale S-75 pozostawał poważnym zagrożeniem dla USAF przez kilka lat.



Wyrzutnia i samochód transportowy S-75, zdjęcie zrobione przez Amerykanów w czasie wspólnych ćwiczeń egipsko-amerykańskich Bright Star w 1985 roku. Sądząc po stanie utrzymania sprzętu i podpórkach pod kołami samochodu, stanowisko pełni funkcję instruktażowo-szkoleniową.

Tak wygląda przeniesienie zasad stacjonarnego systemu przeciwlotniczego na system ruchomy, najbliższej stoi pojazd z zespołem radarów, dalej cztery pojazdy z wyrzutniami oraz samochód transportowo-załadowniczy. Bateria w komplecie miałaby jeszcze trzy takie samochody, jak również samochody lub transportery z systemem kierowania. Rozbicie lub tylko uszkodzenie radaru eliminowało całą baterię.



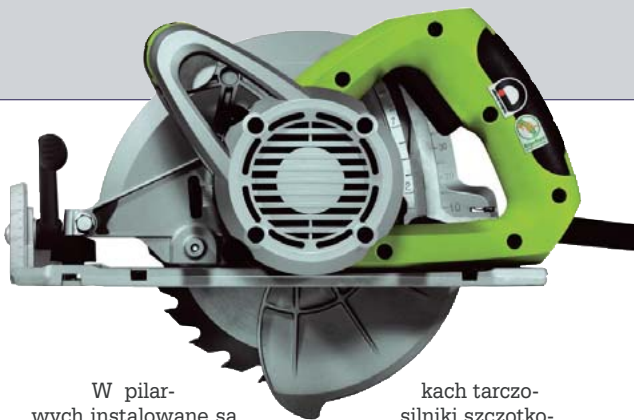
Podstawowym zadaniem egipskiego systemu obrony przeciwlotniczej w wojnie Jom Kippur było rozciągnięcie szczelnego parasola nad nacierającymi na wschód wojskami, a przede wszystkim nad licznymi mostami pontonowymi na Kanale Sueskim.



Szczątki izraelskiego A-4 Skyhawk w Muzeum Wojny Październikowej w Kairze.



Pilarki tarczowe kupowane są do domowych warsztatów głównie po to, by przecinać drewniane elementy prosto albo pod zadanym kątem. Dlatego nierzadko zwane są ukośnicami. Oprócz drewna pilarki tarczowe mogą też pracować z innymi materiałami – plastikiem, aluminium, laminatami. W takich wypadkach sporo zależy od założonej tarczy.



W pilarkach tarczowych instalowane są silniki szczotkowe i asynchroniczne. Pierwsze z nich odznaczają się wysokim momentem obrotowym, ale wymagają regularnej obsługi (zamiany szczotek). Drugi typ nie ma szczotek, pracuje ciszej i służy dłużej.

Spotyka się dwa typy przekładni: zębatą lub pasową, każda ma wady i zalety. Pasowa „może się ślizgać” przy dużych mocach, nie przenosząc siły napędu na tarczę, a zębata pracuje głośniej i oddaje więcej wibracji na tarczę. Zmniejszenie liczby drgań to wyższa jakość pracy i długowieczność silnika. Pas przekładni niszczy się szybciej, może spaść przy gwałtownym spadku zasilania. Ale bywają też pilarki bez przekładni, gdzie moment obrotowy jest przekazywany bezpośrednio z silnika na tarczę. W tym wypadku mniej elementów konstrukcji oznaczać może mniej podzespołów do popuszcia, ale też i mniejszy moment obrotowy.

Pilarka tarczowa ma stosunkowo niewielki zakres cięcia, zwłaszcza podczas pracy pod kątem. Dodatkowy stolik podporowy (ruchomy!), umożliwiający powiększenie płaszczyzny podparcia materiału. Ważne jest, by na powierzchni stołu można było mocować liniały, tak proste, jak i kątowe. Wszystkie narzędzia ułatwiające zamocowanie i obróbkę materiału, w tym też oporniki obrzynania, niezmiernie ułatwiają i przyspieszają pracę.

Przy wyborze narzędzia warto zwrócić uwagę na mechanizm nachylenia bloku roboczego, czy jest umocowany na stałe, czy staje się składaną częścią ruchomej konsoli.

W pierwszym przypadku kątową regulację ustala się dokładnie i na stałe, a w drugim niezbędne będzie uwzględnienie możliwych luzów przetrutki.

Podstawa pilarki, czyli stół, z ruchomą częścią obracającą się przy ustawianiu kątów wykonanych są z aluminium, odlanego pod ciśnieniem, albo ze stopu magnezowego, który zapewnia i wytrzymałość, i mobilność. W takim przypadku waga narzędzia staje się wyraźnie mniejsza.

UKOSY

Żeby wykonać cięcie pod kątem, obraca się stół. Rozmiary uzyskiwanych cieć ukośnych to nie mniej niż 45 stopni w obie strony. Często bywa więcej, do 50 i 60 stopni, przy czym z każdej strony mogą to być wartości różne. Nierzadko mechanizmy regulacyjne wyposażone są w tzw. punkty ustalające, czyli

Pilarki tarczowe

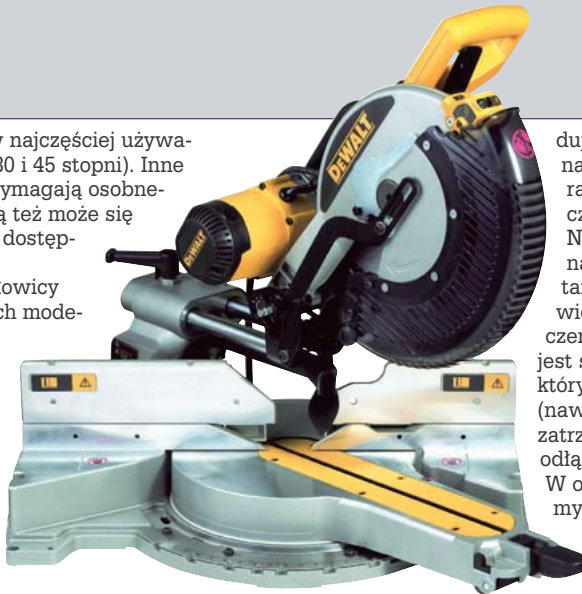
Ukośnice znajdują zastosowanie podczas robót budowlanych, modernizacyjnych, przy produkcji mebli, wyposażaniu wnętrz, są bardzo pomocne majsterkowiczom. Tradycyjnie kojarzą się z pracami przy układaniu podłóg z desek czy paneli, wykonywaniu ram i przycinaniu listew.

Zanim kupimy pilę, zastanówmy się, do czego będzie nam potrzebna. Jeśli jedynie do rzadkich i niezbyt skomplikowanych robót, bez dużej intensywności prac i niewymagających dużych mocy (nie do cięcia dość obszernych belek), to nie ma sensu kupowanie drogiego profesjonalnego modelu. Lepiej wybrać pilarkę mniej nadszarpującą budżet, jedynie ze standardowymi funkcjami. Za to jeśli szukają się nam bardziej złożone prace, gdzie ważna jest płynność wykonania i wydajność narzędzia, to już trzeba dokładnie poznać dostępne modele i ich warianty, przeanalizować możliwości. Warto zadać sobie pytania: Jaki będzie maksymalny rozmiar ciętych elementów? Czy piła da sobie z nimi radę? Czy przewidziano w modelu elektroniczną, czy manualną regulację? Z czego zrobiono korpus maszyny? W jakich zakresach można naprawdę realnie regulować kąty cięcia/pochylenia tarczy? Czy wyposażono ją w dokładny laser? Czy ma szybki hamulec bezpieczeństwa?



mocowania dla zablokowania w najczęściej używanych kątach cięcia (0, 15, 22,5, 30 i 45 stopni). Inne wartości są podane na skali i wymagają osobnego mocowania. Głowica z tarczą też może się pochylać, ale nie jest to funkcja dostępna we wszystkich modelach.

Typowy kąt nachylenia głowicy wynosi 45 stopni, ale w pewnych modelach jest on powiększony do 46 albo 47 stopni. To umożliwia nieco szersze zastosowanie ukośnicy, zwłaszcza podczas remontów, bo wiemy, jak krzywe potrafią być ściany. Jako jedną z ważniejszych funkcji każdej pilarki trzeba podkreślić możliwość ustawienia głębokości cięcia. Jest to niezbędne w wielu przypadkach, choćby wycinania wpustów, tworzenia profili.



dający konstruktorzy narzędzi instalują od razu systemy bezpieczeństwa.

Najbardziej widoczną jest górna osłona tarczy. Dla jeszcze większego bezpieczeństwa montowany jest szybki hamulec, który płynnie i szybko (nawet w kilka sekund) zatrzymuje tarczę po odłączeniu prądu.

W ogóle pojęcie „systemy bezpieczeństwa”

pilarek tarczowych jest bardzo pojemne. Można w nim umieścić

ELEKTRONIKA

Pilarki tarczowe zwykle nie są wyposażone w elektronikę. Na pewno mają ją modele dla profesjonalistów. Większość pilarek nie ma elektronicznego regulatora obrotów. Związane jest to z tym, że zmniejszenie szybkości nie jest istotną potrzebą w pracach wykonywanych na ukośnicach. Tym niemniej obecność takiej regulacji pozwala, po pierwsze, na zmniejszenie szybkości, czyli lepsze kontrolowanie procesu cięcia, a po drugie, przystosowanie pracy narzędzia do obrabianego materiału. Jeszcze mniej rozpowszechnioną funkcją jest podtrzymywanie stałych częstości obrotów pod obciążeniem. Ta opcja przydatna jest tylko wówczas, gdy w pracy jest potrzebna szybkość. Przy silnym nacisku obroty zazwyczaj wyraźnie spadają. W tym przypadku zadziała elektronika – poprawi szybkość, od której zależy nie tylko jakość cięcia (czym wyższa szybkość, tym czystziej i staranniej), ale i ogólny czas przeznaczony na wykonywanie zadania.

Niektóre pilarki wyposażono w „systemem precyzyjnego naprowadzania” laserem, który wskazuje linię przewidywanego cięcia. To dość wygodne, bo użytkownik nie musi ciągle przymierzać, rysować na materiale linii cięcia, czy prowadzić pilarki na oko. Jest to faktycznie przydatne, o ile laser jest dobrze ustawiony, a nie zawsze tak bywa.

Każda piła, w tym i tarczowa, wytwarza sporą ilość wiórów, śmieci, produkuje masy kurzu. Podczas pracy może mieć podłączony płócienny lub papierowy worek, do którego wpadają te śmieci. Albo podłącza się przemysłowy odkurzacz i czystość wzrasta wielokrotnie.

SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA

Troska o zbieranie i usuwanie kurzu z miejsca pracy to także dbanie o bezpieczeństwo operatora. Oprócz korzystania z systemów odsysających, użytkownik powinien samodzielnie zatroszczyć się o swoje oczy i nie zapominać o używaniu w czasie pracy okularów ochronnych.

Pilarka tarczowa to tnące narzędzie elektryczne, czyli potencjalnie niebezpieczne. Dlatego przewi-

również: łagodny rozruch (szczególnie ważne u pił z dużą mocą); blokowanie włączania przy zatrzymaniu tarczy; automatyczne odłączenie w przypadku zablokowania się tarczy; zabezpieczenia przed przebieciem prądu na korpus, właściwe rozmieszczanie elementów sterowania – ręczek, tak aby dłonie nie mogły zbliżyć się do tarczy, zabezpieczenie przed przeciążeniem itp.

TARCZE

Podstawowy osprzęt ukośnicy to tarcza. Od niej zależy to, z jakim materiałem może pilarka współpracować. Podstawowy surowiec obrabiany przez takie piły to drewno we wszystkich postaciach i gatunkach. Dwa główne parametry tarczy pilarki to zewnętrzna i wewnętrzna średnica. Ta ostatnia wynosi zazwyczaj 30 mm. Zewnętrzne średnice bywają najróżniejsze np.: 210, 250 i 305 mm.

Sprzedawcy osprzętu często są pytani o to, czy można pracować pilarką, używając tarczy o innej niż fabryczna średnicy. Trzeba pamiętać, że cały mechanizm, w tym moc napędu, został tak policzony, aby działał z tarczą o określonych parametrach. Dlatego praca tarczą o większej średnicy może być dla napędu szkodliwa. Teoretycznie stosowanie tarczy z niewiele (o milimetry) większą średnicą jest możliwe. Ale przecież wielkość osłony także jest wyliczona pod konkretny typ tarczy, a przed większą może nie zabezpieczyć dłoni. Parametry tarcz różnią się nie tylko średnicą, a chociażby geometrią i ostrzeniem zębów, materiałem, z którego jest wykonano. To wszystko w mniejszym lub większym stopniu wpływa na jakość i wynik pracy. Jedna konfiguracja zębów zapewnia wysoką szybkość wykonania przy poprzecznym cięciu, inna – przy podłużnym, trzecia gwarantuje bardziej czyste i staranne cięcie przy określonych gatunkach drewna, a jeszcze inne służą do pracy z plastikiem czy metalem. Nacięcia na powierzchni bocznej tarczy, wykonywane zresztą laserowo, mają za zadanie zmniejszyć deformacje osprzętu powstające wskutek oddziaływania wysokiej temperatury (tarcie) i zmniejszyć hałas podczas pracy. Wybór tarczy to cała nauka, konieczna profesjonalistom. Majsterkowiczom wystarczy wiedza zawarta w instrukcji do pilarki. ●