

*mtody*

**TECHNIK**

**1**

**1983**



# sędziwy JANUARIUSZ

Styczeń 1883

Czyste, orzeźwiające  
i nerwy...



... wzmacniające powietrze  
leśne w pokojach mieszkal-  
nych i dla chorych wytwa-  
rza się natychmiast za po-  
mocą essencji jodłowej ap-  
tekarza Randlauerera z Czer-  
wonej apteki w Poznaniu,  
polecanej przez czasopismo  
„Reklama” dla publicznego  
zdrowia. Randlauerera es-  
sencja jodłowa oczyszczy  
nie tylko powietrze w poko-  
jach ze wszystkich złych  
pierwiastków, lecz jest tak-  
że szczególnie dobrą dla  
organów oddechowych  
i również przydatną, jak  
pobyt w lasach świerko-  
wych. Cena małej butelki 1  
mrk., wielkiej butelki 8  
mrk.

„Kurier Poznański”  
5 stycznia 1883 r.

Paryż – Wiedeń  
w 20 godzin



Urządzą teraz na drogach  
żelaznych pociągi błyska-  
wiczne. Takim pociągiem  
jedzie się n.p. z Paryża do  
Wiednia 20 godzin.

„Katolik”  
5 stycznia 1883 r.

## Tramwaje

Ze zbliżeniem się do wiosny  
Towarzystwo • Belgijskie  
przystąpi do zwiększenia  
sięci swych linii szynowych  
i połączeń już istniejących  
między sobą. Obecnie cał-  
kiem już wykończone są linie  
z Mokotowa do drugiej  
bramy cmentarza Pową-  
skowskiego.

„Gazeta Warszawska”  
9 stycznia 1883 r.

## Welocyped elektryczny...

... wynaleziony przez prof.  
Ayertona w Londynie uka-  
zał się na ulicach Londynu.  
Motor jest umieszczony pod  
siedzeniem, a połączony  
z akkumulatorami znajdu-  
jącymi się pod osłonami.  
Cały przyrząd waży 75 ki-  
logramów.

Gazeta Krakowska”  
9 stycznia 1883 r.

## Cukrownia „Józefów”...



... została już oświetlona  
elektrycznością (system  
lamp Edisona) z powodze-  
niem zupełnym. Światło  
jednego łuku na 800 godzin  
kosztuje rs. 8 kop. 25.

„Przegląd Tygodniowy”  
9 stycznia 1883 r.

## Nowy przemysł

Od bardzo niedawnego cza-  
su wszystkie katarynki krę-  
cące się po Warszawie, były  
pochodzenia zagranicznego  
– niemieckie, albo włoskie.  
W kraju naszym zmie-  
niono wprawdzie ich reges-  
tra, nabijano na walce no-  
we i popularne melodie, ko-  
rygowano miechy i pisz-  
czalki i na tym koniec.

W tych dniach dopiero  
spotkaliśmy katarynkę,  
zbudowaną nad Wisłą, jak  
to napis oświadczał. Instru-  
ment ten grał niemieckie  
melodie, ale młodszy jego  
bracia mogą mieć większą  
pod względem muzycznym  
wartość – boć „wszelki po-  
czątek jest trudny”. W każ-  
dym razie dobrze będzie, że  
znaczące kwoty monety wy-  
dawane na sprowadzanie  
katarynek z zagranicy  
zostaną.

„Kurier Codzienny”  
17 stycznia 1883 r.

## Rozmowa



Dwaj łgarze komplementu-  
ją się wzajemnie.

– Ja – powiada pierwszy –  
nie mogę wyjść na ulicę, że-  
by się wszystkie nie obraca-  
ły za mną.

– A ja – odpowiada drugi –  
muszę najadać się czosnku,  
żeby mnie się nie rzuciły na  
szyję!

„Kurier Poranny”  
18 stycznia 1883 r.

Będzie kolej konna  
w Łodzi



Gazeta miejscowa donosi,  
że kontrakt w sprawie kon-  
nej kolei został podpisany  
we czwartek zeszłego ty-  
godnia przez koncesyona-  
riusza i prezydenta miasta.  
Roboty przygotowane zo-  
staną bezzwłocznie rozpo-  
częte, budowa rozpocznie  
się w kwietniu i zostanie  
ukończoną podług wszel-

kiego prawdopodobieńs-  
twa jeszcze tego lata.

„Gazeta Handlowa”  
18 stycznia 1883 r.

## Nowy figiel

W jednym z pism niemiec-  
kich ogłosił ktoś inserat, iż  
za nadesłaniem pewnej ma-  
łej kwoty, udzieli sposobu  
pisania bez pióra i atra-  
mentu. Znaleźli się amato-  
rowie, którzy po przesłaniu  
żądanej kwoty, odebrali  
odpowiedź od wydawcy  
w tych słowach: „Proszę pi-  
sać ołówkiem”. Policja po-  
dobno tropi za tym „wyna-  
lazcą”.

„Gwiazdka Cieszyńska”  
27 stycznia 1883 r.

Sztuczna  
kość słoniowa...



... może być otrzymana we-  
dług „La Nature” z kartof-  
li. Wybrane i starannie  
oczyszczone ziemniaki  
przez długie moczenie i go-  
towanie w bardzo słabym  
kwasie siarczanym, a na-  
stępnie powolnie wysuszo-  
ne, mają przyjmować wyso-  
ki stopień elastyczności,  
pewną twardość i zbitą  
konsystencją dadząca się  
wybornie toczyć i obrabiać,  
a na koniec mogą być bar-  
dzo stosowne do życzenia.  
Może być, że zmiana, jakiej  
podlega tkanka ziemniaka,  
jest analogiczną z tą na mo-  
cy której zwyczajny papier  
pod wpływem kwasu siar-  
czanego przechodzi w tak  
zwany pergamin roślinny.  
W każdym razie, jeżeli wiadomo-  
ść się sprawdzi, prze-  
mysł uzyska tani i przyte-  
czny materiał.

„Korrespondent Rolniczy  
i Przemysłowy”  
31 stycznia 1883 r.

Zebrał:  
Witold Michalski

# metody TECHNIK

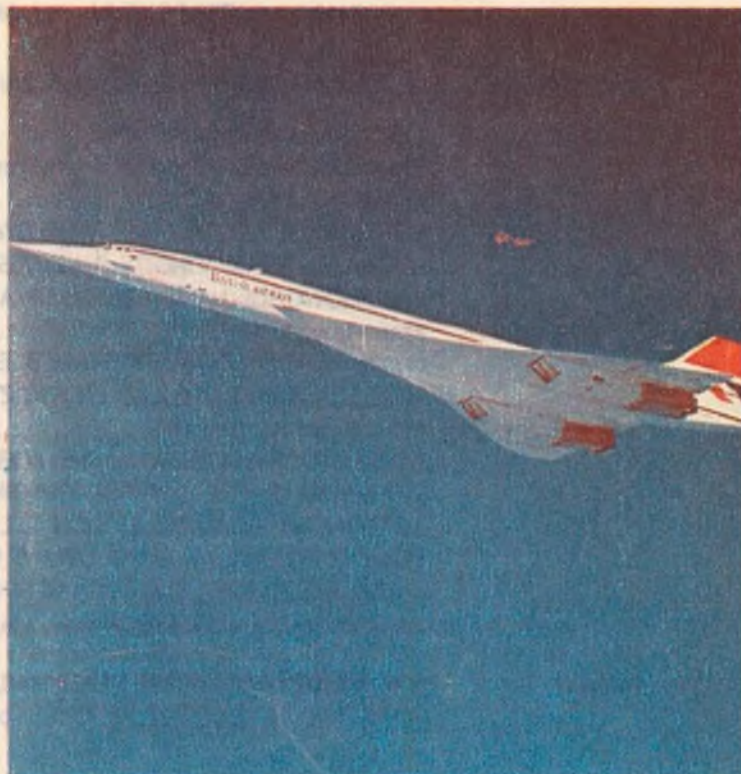
POPULARNY MIESIĘCZNIK  
NAUKOWO-TECHNICZNY  
Nr 1 (410) Styczeń 1983 Rocznik XXXIII

Jednym z ulubionych chwytów literackich autorów s-f było przedstawianie inwazji Marsjan na naszą planetę. W świetle badań ostatnich lat okazało się, że nie było nawet najmniejszej szansy na taką inwazję. Dowiedzieliśmy się natomiast dzięki owym badaniom wiele o historii i strukturze Czerwonej Planety. Ze szczegółami zapozna Was artykuł Stanisława R. Brzostkiewicza „Mars bez legend” na str. 11.

Postęp techniki i coraz wyższe wymagania stawiane urządzeniom i aparatom poddawanych trudnym warunkom fizycznym i chemicznym spowodował, że sięgnięto po materiały, których na co dzień się nie spotyka. O jednym z nich chcemy Wam opowiedzieć. Ciekawych zapraszamy na str. 36

W tym numerze inicjujemy nowy i bardzo ciekawy dział, opowiadający o przedwojennych polskich motocyklach. Przedstawiamy w nim stare, muzealne już dziś typy i nakreślamy historię ich powstania. Nie zabraknie też ciekawych zdjęć oraz danych technicznych. Wielbicieli motocykli na pewno zaczną lekturę od str. 70.

**Na okładce:** Ratrak, ciekawa konstrukcja z rodziny tzw. wszędolazów, pracuje już od pewnego czasu i na naszych trasach narciarskich pod Giewontem. Bliższe wiadomości o jego budowie i możliwościach znajdziecie na III i IV stronie okładki.



## SPIS TREŚCI

<b>Artykuły:</b>	SAMOLOT, GÓRY I NARTY – Zdzisław Brodzki . . . . .	6
	MARS BEZ LEGEND – Stanisław R. Brzostkiewicz . . . . .	11
	BOGOWIE I WIELCY UCZENI – Krzysztof Błaszowski . . . . .	19
	ELEKTRONIKA W SŁUŻBIE WYWIADU – Adam Portka . . . . .	28
	BERYL LATA – Tomasz Makowski . . . . .	36
<b>Felieton:</b>	PEWNOŚĆ – Jerzy Kławiński . . . . .	3
<b>Opowiadanie:</b>	ROKOWANIA – Janusz Mil i Sławomir Mil . . . . .	44
<b>Na warsztacie:</b>	REGENERATOR BATERII – Andrzej Ardasiewicz . . . . .	55
	DREWNO I TWORZYWA DRZEWNE – Piotr Krejser . . . . .	59
	WARSZTAT W PIWNICY – Stefan Zbudniewek . . . . .	63
	GALWANOTECHNIKA DLA WSZYSTKICH (V) – Stefan Sękowski . . . . .	65
	WIESZAKI DO PRZEDPOKOJU – opr. Jerzy Pietrzyk . . . . .	66
<b>Klub Wynalazców:</b>	AUTOMATYCZNE PRZEŁĄCZANIE ZAKRESÓW MIERNIKA UNIWERSALNEGO (zadanie 389)	83
<b>Działy:</b>	LISTY, SKRZYNIKA ADRESÓW . . . . .	4
	SYLWETKA MIESIĄCA: prof. dr Jan Werner – Jan Tarczyński . . . . .	5
	NOWE I NAJNOWSZE . . . . .	34
	MOTOCYKLE POLSKIE 1918–1939: CWSM 55 . . . . .	70
	POZNAJEMY SAMOCHODY: WAZ 2105 – Zdzisław Podbielski . . . . .	72
	FOTONOWOŚCI: LAMPA BŁYSKOWA Z WBUDOWANYM UKŁADEM POMIAROWYM – Ryszard Krejser . . . . .	73
	NOWE APARATY Z OBIEKTYWAMI SZEROKOKĄTNYMI – (wpj) . . . . .	72
	KATEDRA FIZYKI: WYKŁAD PIERWSZY – KŁOPOTY FIZYKI W KOŃCU XIX w – Adam Grzymała, Robert Czyżewski . . . . .	76
	ROZMAITOŚCI MATEMATYCZNE: FORMUŁY PRZYBLIŻONE – Michał Szurek . . . . .	78
	CHEMIA NA CO DZIEŃ: SREBRU NA RATUNEK cz I – Stefan Sękowski . . . . .	80
	ASTRONOMIA DLA WSZYSTKICH: TELESKOP KOSMICZNY – Marek Staniucha . . . . .	84
	POMYSŁY GENIALNE, ZWARIOWANE I TAKIE SOBIE . . . . .	90
	MUZEUM TECHNIKI: GOSPODARSTWO DOMOWE – Henryk Hollender . . . . .	93
	ZNACZKI: PRZEMYSŁ I TECHNIKA – Jan Barczyk . . . . .	96
<b>Różne:</b>	XXIV MIĘDZYNARODOWE TARGI MASZYNOWE – BRNO 1982 . . . . .	40
	RAKIETA O NAPĘDZIE JĄDROWYM – oprac. (j.t.) . . . . .	92
<b>Na okładce:</b>	RATRAK – POJAZD PRACUJĄCY NA TRASACH NARCIARSKICH . . . . .	I, III, IV
	SEDZIWIY TECHNIK . . . . .	II
<b>Numer ilustrowali:</b>	Jerzy Flisak, Władysław P. Jabłoński, Przemysław Woźniak.	
<b>Fotografie w numerze:</b>	Fajdate, HOBBY, Władysław P. Jabłoński, Zdzisław Podbielski, Stefan Rutkowski, Science et Avenir, Selbst ist der Mann, Sky and Telescope, Jan Tarczyński, ze zbiorów redakcji.	

### Młodego Technika wydaje Instytut Wydawniczy „Nasza Księgarnia”

**Rada Redakcyjna:** doc. dr Zygmunt Dąbrowski, dr inż. Lech Janczewski, inż. Jerzy Jasiuk, dr Zygmunt Kallis, mgr Zbigniew Słowiński, mgr inż. Jerzy Siek, dr inż. Zbigniew Płochocki, Piotr Postawka, prof. dr hab. Andrzej Wróblewski (przewodniczący), mgr inż. Grzegorz Zalot

**Zespół Redakcyjny:** Mikołaj Dubrawski (kier. działu techn.-organ.), Elżbieta Gawel (sekretarz redakcji), Władysław P. Jabłoński (kier. działu graficznego), Jerzy Kławiński (dział łączności z czytelnikami), Jerzy Pietrzyk (kierownik działu twórczości technicznej), Lidia Sadowska-Szłaga (korekta), Anna Słobodzianek (dział nauki), Wiktor Szafijański (oprac. językowe), Józef Trziona (red. naczelny).

**Stali współpracownicy:** Jan Barczyk (Znaczki), Robert Czyżewski, Adam Grzymała (Katedra fizyki), Jerzy Dąbrowski (Pomysły), Henryk Hollender (Muzeum „MT”), Ryszard Krejser (Fotoporady), Witold Michalski (Sędziwy technik), Piotr Postawka i Grzegorz Zalot (Klub Wynalazców), Zdzisław Podbielski (Poznajemy samochody), Stefan Sękowski (Chemia na co dzień), Marek Staniucha (Astronomia), Michał Szurek (Rozmaitości matematyczne), Jan Tarczyński (Motocykle).

**ADRES REDAKCJI:** ul. Spasowskiego 4, 00-389 Warszawa, lub skr. poczt. 380, 00-950 Warszawa. TELEFONY: Centrala 26-24-31 do 36, Dział łączności z Czytelnikami wewn. 60, sekretariat 26-26-27 lub wewn. 47, redaktor naczelny 26-26-27 lub wewn. 87.

**WARUNKI PRENUMERATY:** Ogólnie obowiązujące w kraju.

Szczegółowych informacji o prenumeracie udzielają Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch”.

Druk. Zakłady Wklęsłodrukowe RSW „Prasa”. Zam. 999. Z-25.

**Nakład 200 345**

Gdy wspominam swoje lata szkolne, często powraca do mnie pewna scenka, którą zapamiętam chyba do końca życia. Nasz surowy matematyk wezwał do tablicy jednego z moich kolegów i polecił mu rozwiązać jakieś zadanie z algebry. Biedak męczył się przy tablicy chyba z kwadrans, zanim otrzymał wynik. Wtedy padło sakramentalne pytanie: „Czy jesteś **pewny** tego wyniku?”. Kolega, wystraszony tym pytaniem jeszcze bardziej, zaprzeczył. Wtedy usłyszał, że gdzie jak gdzie, ale w matematyce nie tylko można, ale i trzeba być pewnym wyniku, oczywiście jeśli się postępuje zgodnie ze wszystkimi regułami sztuki, co w tym konkretnym przypadku nie zostało zachowane. Wynik uroczyście starto z tablicy, równaniem zajął się któryś z klasowych kujonów, a kolega ze zbolałym sercem wrócił na miejsce, będąc **pewnym** jedynie faktu, że przykra rozmowa w domu go nie ominie...

Czasem przypominam sobie o tym wydarzeniu, jako że nie tylko w matematyce, ale w ogóle coraz częściej mówi się o konieczności uzyskiwania pewności opatrzonej etykietą „naukowa”. Całe sztaby tegich głów siłą się na uzyskanie dowodów podpierających czy to teoretyczne rozważania i hipotezy, czy też tłumaczących w sposób zgodny ze stanem wiedzy problemy lub zjawiska dotąd nie wyjaśnione. Wydawałoby się, że człowiek odczuwa psychologiczny przymus poszukiwania wokół siebie stałych, niezmiennych wartości i praw. Cóż, każdy woli poruszać się w świecie o regularnej budowie i mechanice, gdyż to zapewnia mu poczucie bezpieczeństwa i upewnia go w budującym przekonaniu o własnej sile i potędze intelektu. Nie wystarczy nam już samo zaobserwowanie jakiegoś faktu – musimy go zmierzyć, zważyć, opisać według ściśle określonych zasad i dopiero wtedy uznajemy go za „swój”, za fakt pewny.

W moim przekonaniu taki sposób myślenia naszej cywilizacji zapoczątkował niejaki Rene Descartes, vulgo Kartezjusz, matematyk zresztą, który z uporem maniaka poszukiwał dowodu na swe własne istnienie. W swym dziele filozoficznym „Rozprawa o metodzie” najpierw jednym kopnięciem rozwalił błogą pewność faktu naszego istnienia, a potem nam ją wspaniałomyślnie przywrócił, podpartą w jego przekonaniu niezbitym dowodem. Wysnuł on bowiem ciąg logicznych, w jego mniemaniu, wniosków: „wątpię (we własne istnienie – przyp. mój) – więc myślę, myślę – więc jestem!”. Uznał to za naukowy dowód na fakt naszego istnienia i przywrócił ludzkości **pewność**, że nie jest ona tylko złudzeniem, „sprzedanym” nam przez nasze omylne zmysły.

Niestety, rewolucja kartezjańska pociągnęła za sobą także pewne niekorzystne skutki, bo oto ludzie, którzy wyznaczali postęp naszej nauki, techniki i cywilizacji poczęli szukać metod na uzyskanie absolutnej pewności co do słuszności swych poglądów, tworzyć sobie na tą okoliczność liczne, nieraz specyficzne dowody, spierać się ze sobą o ich słuszność i „naukowość”...

W tym ogólnym dążeniu do zbudowania sobie bezwzględnie pewnego obrazu praw rządzących światem, obrazoburczo wręcz brzmi hipoteza Stevena Weinberga, który twierdzi, iż wszelkie stałe fizyczne, na jakich opiera się nasza nauka i technika, są takie jakie są, gdyż **my** istniejemy, natomiast w innym przypadku byłyby może zupełnie inne. Inna znów koncepcja głosi, że cała nasza wiedza naukowa to tylko wyobrażenie o rzeczywistych zależnościach materii, energii etc... I jak tu w takiej sytuacji mieć pewność?

JERZY KLAWIŃSKI





Do Redakcji  
„Młodego Technika”

Przeprowadzona dziś rozmowa telefoniczna z ob. Majewską z Państwowej Inspekcji Radiowej w Bydgoszczy (chyba nie pomyliłem się co do nazwiska i firmy?) skłoniła mnie do wystosowania listu pod adresem Państwowej Inspekcji Radiowej w Bydgoszczy.

Ze względu na fakt, że nie znam dokładnego adresu PIR list ten załączam przy niniejszym piśmie z prośbą o przesłanie go pod właściwym adresem.

Ponieważ treść zawarta w liście może być interesująca również i dla innych czytelników, załączam kopię tego listu dla Redakcji „Młodego Technika” z prośbą o zamieszczenie go w jednym z przyszłych numerów. Sposób wykorzystania i adaptacji tego listu pozostawiam do decyzji Redakcji. Jeżeli nie jest możliwe wydrukowanie go jako uzupełnienia do mego artykułu, proszę o zamieszczenie go w dziale „Listy do Redakcji”.

Z poważaniem  
Adam Portka  
Warszawa

Do  
Państwowej Inspekcji  
Radiowej  
w Bydgoszczy

Głównym obiektem uwag Państwowej Inspekcji Radiowej są zawarte w mym artykule p.t. „Co słyszeć w CB?” (MT nr. 3/82) stwierdzenia, że „urządzeniami radiokomunikacyjnymi typu CB posługują

się policja, straż, pogotowie, wszelkiego rodzaju pogotowia techniczne i służby drogowe, porty lotnicze, kolejowe i t.p.”.

Otóż wynika tu chyba niezrozumienie intencji autora przez PIR, które postaram się tu rozwiać. Celem artykułu było przedstawienie Czytelnikom MT całego zakresu użycia CB, w ujęciu możliwie najszerszym. Artykuł ten nie był natomiast o uprzednio wymienionych przeze mnie służbach, toteż przytoczone przeze mnie na wstępie stwierdzenie nie może być rozumiane w ten sposób, że służby owe posługują się wyłącznie urządzeniami CB. Byłaby to oczywiście nieprawda, sprzeczna zresztą z logiką, do celów łączności taktyczno-operacyjnej stosują one bowiem doskonale znane Państwowej Inspekcji Radiowej aparaty, nie mające nic wspólnego z CB i pracujące w całkowicie innych pasmach częstotliwości. Natomiast służby wykorzystują CB jako środek pomocniczy i to nader często. Policja amerykańska ma stały nasłuch określonych kanałów CB, na których można się z nią kontaktować. Na tychże kanałach ogłasza ona swe komunikaty adresowane do ludności. Posługuje się więc CB. W moim artykule nie ma ani jednego zdania mówiącego o tym, że aparatura CB jest instalowana w samochodach straży, policji, pogotowia. Napisano, że posługuje się kanałami CB policja, straż, pogotowie, jako cała organizacja czy instytucja. Służby te mają własne centrale radiotelefoniczne – dyspozytorskie, które to pośredniczą również w wymianie informacji między swymi samochodami nie posiadającymi CB, a ludnością mającą sprzęt CB.

Podobnie, choć występują tu pewne różnice, ma się rzecz ze służbami technicznymi i drogowymi. W USA nieomal wszystkie pogotowia techniczne są własnością prywatną. Interes ich

właścicieli wymaga ciąglego nasłuchu w paśmie CB, czy komuś nie przydarzyła się awaria lub czy ktoś nie potrzebuje innej pomocy. Tutaj nie tylko można mówić o posługiwaniu się CB. Tutaj CB jest już narzędziem pracy. Natomiast wóz pogotowia nie będzie rozmawiał w pasmie CB ze swą centralą.

Jeżeli chodzi o porty lotnicze, CB również się tam używa. Oczywiście nie do łączności pomiędzy wieżą kontrolną a samolotami. Radiotelefony służą tam do kontaktu między poszczególnymi członkami ekip transportowych, monterkich itp. Aparaty na ich wyposażeniu mają ułamkową moc, ale pracują w paśmie CB.

Jak widać z powyższego, pasma CB używa każdy. Z tego względu jest ono właśnie potrzebne. Jest to kanał, do którego dostęp miałaby i straż, policja, pogotowie, i szary obywatel mający nadajnik.

W Polsce na razie nie istnieje tak powszechny system łączności, ale wyobraźmy sobie, że gdyby istniał, to czy np. milicja nie mogłaby nadać w nim komunikatu o skradzionym samochodzie z cennym ładunkiem, czy też straż o zwalonym drzewie na ważnej drodze? Czy jeżeli taki komunikat zostałby nadany, to nie można by o tym powiedzieć, że posłużono się kanałem CB? Sądzę, że niniejsze wyjaśnienie rozwieje wątpliwości, które nasuwały się po przeczytaniu mego artykułu na temat CB niektórym jego Czytelnikom. Sądzę jednak również, że wystarczyło wyobrazić sobie nasz rodzimy polski grunt. Czy u nas MO, pogotowie, straż pożarna używają sprzętu pracującego w pasmie 27,12 MHz, będącym polskim odpowiednikiem CB, np. radiotelefonów typu Echo, czy Tukan, zamiast swych Zewów, FM-ów, Żurawi? Skoro nie, to również i na Zachodzie nie może być mowy o podobnych przypadkach. Ani

na Zachodzie, ani w moim artykule.

Jeżeli chodzi o źródła, z których korzystałem przy pisaniu przedmiotowego artykułu, to czerpałem z pism: „Popular Electronics”, „Popular Mechanics”, „Practical Electronics”, „Practical Wireless”, „CB World”, „CB Journal”. Do tych też pism odsyłam Czytelników zainteresowanych problematyką CB.

Z poważaniem  
Adam Portka  
Warszawa

**SKRZYNIKA**  
adresów

Nawiązań  
korespondencję

Kol. Piotr Niski, ul. Wieluńska 16 m. 5, 01-240 Warszawa, odstąpi bogaty zestaw odczynników chemicznych oraz szkła laboratoryjnego za części elektrotechniczne.

Kol. Włodzimierz Hoffmann, ul. Zamkowa 2/1, 63-720 Koźmin, woj. kaliskie pragnie nawiązać korespondencję z innymi młodymi chemikami celem wymiany szkła laboratoryjnego i odczynników.

Kol. Wiesław Woronicz, ul. Zwierzyniecka 2/1 m. 6, 15-312 Białystok, lat 14, poszukuje odczynników, szkła laboratoryjnego i książek o tematyce chemicznej, a odstąpi znaczki, prospekty i nalepki zagranicznych firm.

Kol. Andrzej Marciniak, ul. 1 Maja 122 m. 5, 58-305 Wałbrzych, lat 15, pragnie korespondować z rówieśnikami na tematy chemiczne.

Kol. Tomasz Pietrowski, ul. Walecznych 2/34, 85-825 Bydgoszcz interesuje się chemią, szczególnie nieorganiczną, poszukuje książek o tematyce chemicznej.

## SYLWETKA MIESIĄCA



**Prof. inż. Jan WERNER**  
(1904–1966)

Jednym z wybitnych konstruktorów samochodów, czynnych w Polsce w okresie dwudziestolecia międzywojennego był inż. Jan Werner. Opracował wiele znakomitych rozwiązań konstrukcyjnych, a niektóre z nich stosowane są, z pewnymi modyfikacjami, do dnia dzisiejszego.

Jan Werner urodził się w Warszawie, 10 stycznia 1904 roku. W 1922 r. ukończył szkołę średnią i rozpoczął studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Warszawskiej. W sześć lat później otrzymał dyplom inżyniera mechanika. W tym samym roku rozpoczął pracę w fabryce silników „Perkun” S.A. w Warszawie, gdzie dał się poznać jako wyjątkowo zdolny konstruktor. Już kilka pierwszych miesięcy pracy dało realne efekty. Przekonstruowano wówczas w fabryce produkowany seryjnie silnik przemysłowy o mocy 6 KM, co podniosło jego walory eksploatacyjne, spowodowało zmniejszenie ciężaru i obniżenie kosztów produkcji. W niedługim czasie inż. Jan Werner objął stanowisko kierownika Biura Konstrukcyjnego fabryki. Efektem jego pracy w „Perkunie” były opracowania nowoczesnych silników przemysłowych o mocy od kilku do kilkudziesięciu KM i silnika (2-cylindrowy, dwusuwowy, 40 KM) do kutrów rybackich, produkowanego seryjnie oraz na zlecenie wojska – granatnika kal. 46 mm i rakietnicy, wprowadzonych później do uzbrojenia armii.

W 1934 r. inż. Jan Werner przeniosł się do Państwowych Zakładów Inżynierii, gdzie jako konstruktor, wszedł w skład zreorganizowanego Biura Studiów. Działalność w PZInż. rozpoczął od projektu dwukotłowej przy-

czepki z nowoczesnym bezwładnościowym hamulcem, lecz już w 1936 r. opracował (wspólnie z inż. Jerzym Dowkontem) jedną z najpoważniejszych swoich konstrukcji: silnik 8-cylindrowy, widlasty, o mocy 95 KM (PZInż. 405), przeznaczony do napędu luksusowego krajowego samochodu osobowego, oznaczonego symbolem Lux-Sport. Kolejnym osiągnięciem inż. Wernera było opracowanie (przy współudziale inż. Cywińskiego) konstrukcji silnika do samochodu ciężarowego 3,5–4 tony (PZInż. 703/713), przeznaczonego do produkcji seryjnej. Nowa jednostka napędowa PZInż. 705 – 6-cylindrowa, rzędowa, o mocy 85 KM, miała także wersje pochodne lecz zbudowane już przez inż. Cywińskiego. W 1939 r. opracował projekt specjalnego, pierwszego w kraju silnika (240 KM) przeznaczanego dla czołgów średnich, jednakże wybuch wojny uniemożliwił jego produkcję.

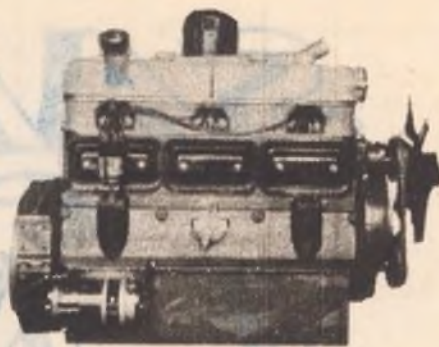
W 1938 r. pracując na zlecenie Zakładów Przemysłowych „Bielany” S.A. w Warszawie, zaprojektował niewielki 4-cylindrowy silnik o mocy 32 KM, przeznaczony do samochodu popularnego AW, który zastąpić miał Polskiego Fiata 508 III. Wykonano i przebadano prototypy kompletnych pojazdów, lecz wrzesień 1939 zniweczył ambitne plany wytwórni.

W okresie okupacji, gdy ocalała z działań wojennych część PZInż. przeszła pod zarządek niemiecki, inż. Jan Werner powrócił do pracy w „Perkunie”, gdzie projektował silniki z zapłonem samoczynnym o różnych mocach i w konspiracyjnej tajemnicy tworzył nowe silniki przemysłowe (np. o mocy 6 KM) oraz przygotowywał projekty silników trakcyjnych przeznaczone do realizacji w wolnej Polsce.

W 1945 r. zaraz po wyzwoleniu, inż. Jan Werner podjął pracę w centrali „Społem” w Łodzi, a jednocześnie został powołany na stanowisko profesora nadzwyczajnego w organizowanej w tym czasie Politechnice Łódzkiej. W niedługim czasie objął także stanowisko kierownika Centralnego Biura Badań i Konstrukcji Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego w Łodzi. Z tego okresu pochodzi projekt silnika S-42 o mocy 85 KM, przeznaczonego do napędu samochodu ciężarowego Star 20.

Profesor Jan Werner wraz z innymi współkonstruktorami tego pojazdu został wyróżniony Państwową Nagrodą Naukową w dziedzinie postępu technicznego.

Mimo olbrzymiej pracy, jaką był obciążony w Politechnice Łódzkiej, pro-



Silnik PZInż 705

wadząc wykłady, organizując katedrę i opracowując badania naukowe, nie porzucił jednak prac konstruktorskich, swojej życiowej pasji.

W latach 1946–1947 powstała rodzina silników przemysłowych z zapłonem samoczynnym 1–4-cylindrowych typu S-60, S-61, S-62, S-63, S-64 produkowanych do dziś, w 1948 r. – pierwszy polski (i to zrealizowany) projekt grupy hamulców hydraulicznych do pomiaru mocy silników, a w 1950 r. studium i projekt nowoczesnego silnika samochodowego o mocy 50 KM, z zapłonem iskrowym i wtryskiem paliwa lekkiego. W 1952 r. powstał projekt i prototyp małego silniczka rowerowego. W 1956 r. – projekt, w dalszych latach prototyp silnika z zapłonem samoczynnym do samochodu „Warszawa” i wersji pochodnych. W 1959 r. inż. Werner zaprojektował silnik o mocy 130 KM do samochodu ciężarowego, a w 1963 r. silnik widlasty o mocy 170 KM, także do ciężarówek. Ostatnia, niestety, nie dokończona konstrukcja z lat 1965–1966, to doświadczalny silnik z zapłonem samoczynnym przeznaczony dla Instytutu Technologii Nafty.

Poza pracami konstrukcyjnymi, z których wymieniliśmy tylko najważniejsze, oraz zajęciami naukowymi i organizacyjnymi, od 1958 r. inżynier Jan Werner był profesorem zwyczajnym, poza tym wypełniał obowiązki kierownika katedry, dziekana, prorektora, przewodniczącego ZNP przy Politechnice Łódzkiej, był prof. Werner również członkiem Komitetu Budowy Maszyn PAN, zasiadał w radach naukowych wielu instytutów naukowo-badawczych i organizacji przemysłowych.

Jego podstawowe dzieło pt. „Silniki spalinowe stałe małej i średniej mocy” z 1957 r. uzyskało 5 wydań i do dziś uchodzi za fundamentalne w dziedzinie konstruowania silników.

Prof. Jan Werner zmarł nagle 7 kwietnia 1966 roku w Łodzi.

**Jan Tarczyński**

# SAMOLOTY GÓRY I NARTY

Zdzisław Brodzki

Śnieg, wydawałoby się, nie powinien cieszyć lotników, bo utrudnia manewry, zwłaszcza lądowania i startu, których powodzenie zależy w istotny sposób od nawierzchni. Toteż zimą na większości lotnisk maszyny nieustannie czyszczą pasy startowe. Są jednak małe samoloty, dla których śnieg może być właściwym środowiskiem. Zimą wyposaża się je w płozy, przymocowane do goleni podwozia. Płozy zastępują koła lub umocowane są razem z nimi.

Różne firmy w zależności od rodzaju samolotu opracowują odmienne konstrukcje płóz. Wszystkie te rozwiązania opierają się jednak na doświadczeniach nabytych przy produkcji zwykłych nart. Z technicznego punktu widzenia popularne deski nie są wcale „zwykłe”. Przyjrzyjmy się choćby problemowi

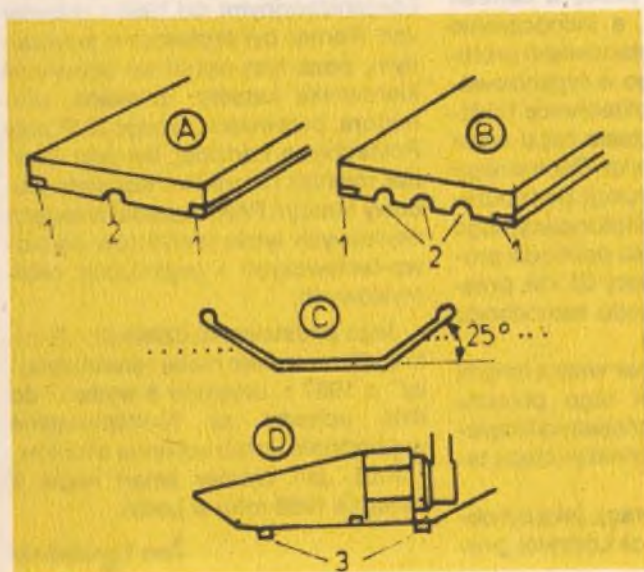
uzyskania stateczności ślizgu po śniegu. Można go rozwiązać różnie, w zależności od przeznaczenia nart. Narty zjazdowe, zwykle okute, mają jeden rowek, zwiększający ich stateczność, narty do skoków wymagają już kilku rowków, zaś narty treningowe, np. blaszane fińskie ustateczniane są przez wgłębioną część środkową i załamane brzegi (rys. 1). Płozy do samolotów konstruowane są podobnie, ale tu nie można przesadzić, zbyt duża „stateczność” narty-płozy utrudnia skręty i manewrowanie na śniegu. Na rysunku (nr 2) przedstawiono różne firmowe rozwiązania płóz.

Konstrukcja „Airglass” (A) jest stosunkowo prosta – dwie podłużne „miski” kompozytowe osadzone na osi koła, widoczne są podłużne paski ustateczniające.

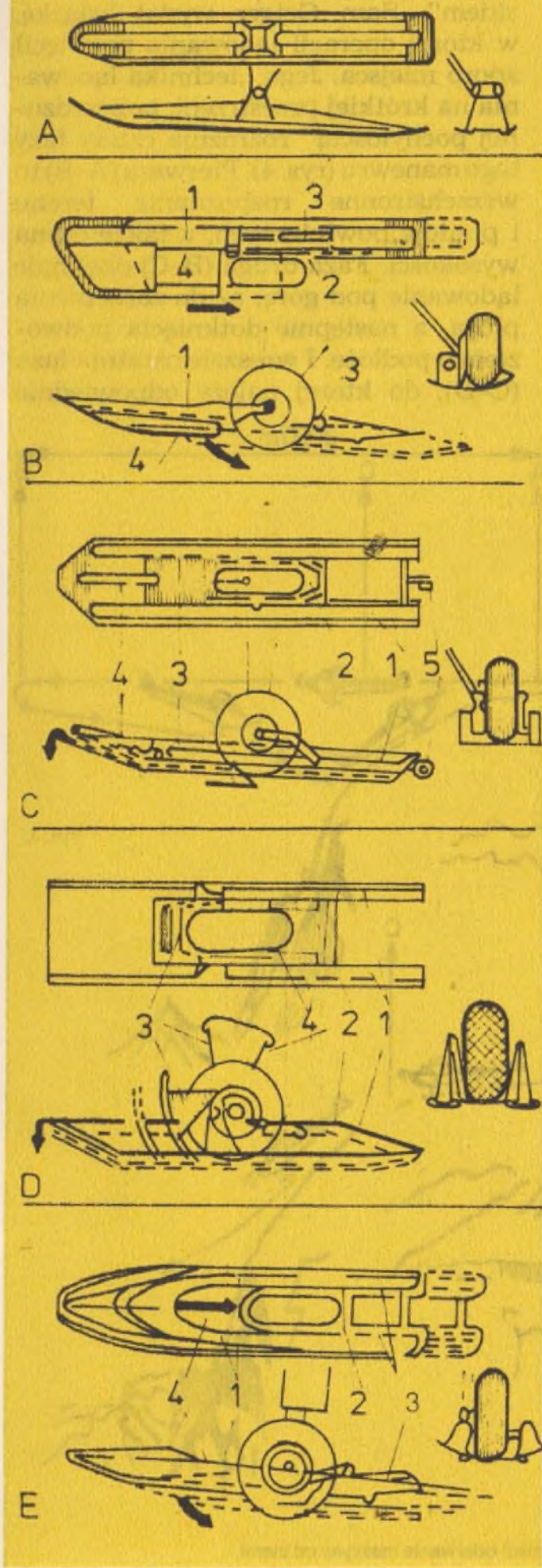
Metalowa konstrukcja Federal, Pilatus i ERCM (B) należy do bardziej złożonych. Płozy są ruchome, regulowane i zakładane razem z kołem. Podłużny dźwigar płozy (1) jest tak ukształtowany, żeby pozostawało wycięcie na koło (2), które dodatkowo osłania ruchoma płyta (4). Płozy mogą być przesuwane do przodu lub do tyłu, manewr ustawiania przeprowadza się za pomocą dźwignika hydraulicznego (3).

Kolejne rozwiązanie (C) pokazuje płożę metalową symetryczną (Fluidyne), która może być regulowana w pionie. Są tu już dwa dźwigniki boczne (1), wycięcie na koła (2) osłania płytą zakrywającą (3), jej położenie reguluje dźwignik hydrauliczny (4). Całą płożę chroni

Rys. 1. Przekroje nart: A – zjazdowych, B – wyczynowych, C – treningowych: 1 – okuta krawędź, 2 – rowek, D – podwozie samolotowe z nartami







przy ustawianiu na ziemi rolka ochronna (5).

Następna konstrukcja (De Havilland „Twin Otter” (D) jest podobna: z płożą metalową o dwóch dźwigarach (1), ustawioną centralnie i zamocowaną przegubowo. Osłona (3), też zamocowana przegubowo, osłania koło umieszczone w odpowiednim wycięciu (2).

Inaczej przedstawiana jest osłona, zasłaniająca koło (4), umieszczone w specjalnym wycięciu (2) w rozwiązaniu „Fernandes” (E). Tutaj płoży o dwóch dźwigarach (1) są ruchome, ich położenie regulują dźwigniki hydrauliczne (3).

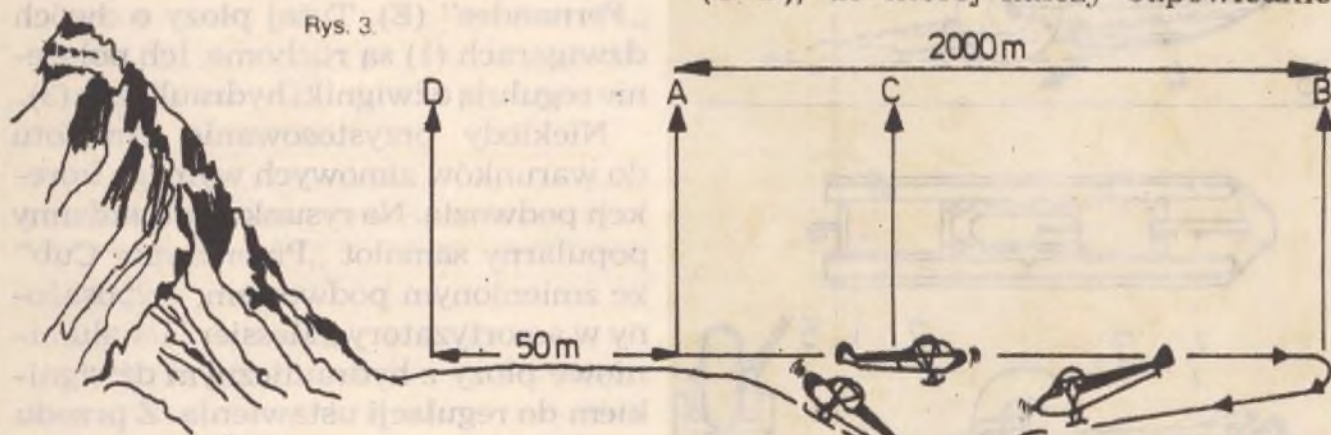
Niekiedy przystosowanie samolotu do warunków zimowych wymaga korekcy podwozia. Na rysunku nr 3 widzimy popularny samolot „Piper Super Cub” ze zmienionym podwoziem, wyposażony w amortyzatory „Messier” i w aluminiowe płoży z hydraulicznym dźwignikiem do regulacji ustawienia. Z przodu i z tyłu płoży umocowane są linki, zapobiegające jej nadmiernym wychyleniom. Na tak przygotowanym Piperze znany pilot i ratownik alpejski – Herman Geiger przeprowadził wiele akcji ratunkowych. Ten szybownik, pilot samolotowy i śmigłowcowy, szef ratowników alpejskich do perfekcji doprowadził metody lądowania i startu na pochyłych, kilkudziesięciometrowych półkach śnieżnych i na lodowcach wysoko w Alpach. Jego „Piper” śpieszył na pomoc rannym turystom, zaopatrywał schroniska, dostarczał opału, a nawet materiałów budowlanych na budowę nowych, zawieszonych na skałach schronisk.

Szybownicy, którzy latali na górskich szybowiskach, wiedzą, że nie jest łatwo wylądować na zboczu. W porównaniu z lądowaniem nizinnym występują tu dwie dodatkowe trudności. Pierwsza to rozpoznanie lokalnych prądów powietrznych przy skale, a druga – skomplikowana ocena odległości przy samym zetknięciu się z pochyłym „lądowi-



Rys. 3

skiem". Sam Geiger wydał książkę, w której operacji lądowania poświęcił sporo miejsca. Jego „technika lądowania na krótkiej przestrzeni, poprzedzonej pochyłością” rozróżnia cztery fazy tego manewru (rys. 4). Pierwsza (A-B) to wszechstronne rozpoznanie terenu i prądów powietrznych, a także ocena wysokości. Faza druga (B-C) obejmuje lądowanie pod górę, aż do zaczepienia płożą, a następnie dotknięcia podwoziem o podłoże. I wreszcie ostatnia faza (C-D), do której należy odpowiednie



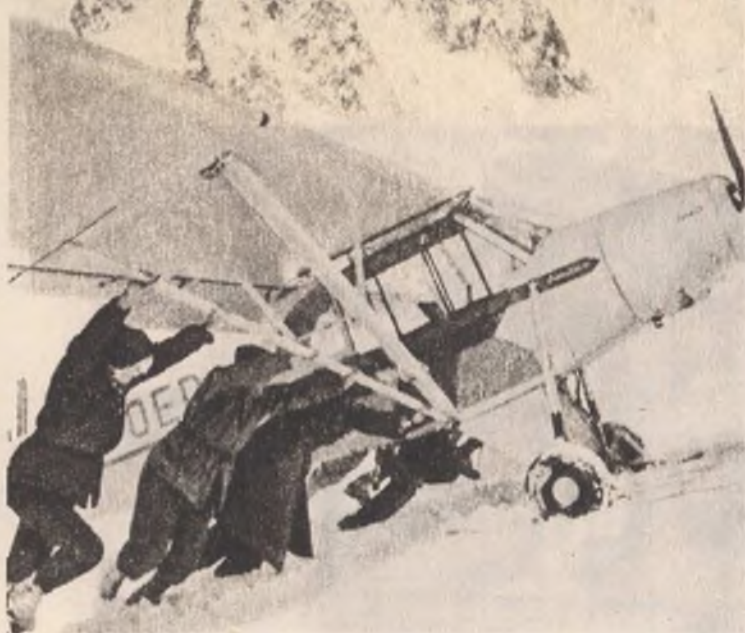
Rys. 4.



Rys. 5. Start z górskiego lądowiska:

A-B - samolot rusza pełnym gazem

B-C - ześlizgiwanie i po osiągnięciu wystarczającej prędkości oderwanie maszyny od ziemi



Czasem ustawienie samolotu na pochyłości wymaga i takich technik specjalnych

ustawienie samolotu względem pochyłości i podciągnięcie go „na gacie” na dogodne miejsce. Niekiedy zwłaszcza utrzymanie odpowiedniego kierunku jest utrudnione przez przeszkody terenowe.



Zawieszenie śmigłowca nad upatrzonym miejscem

Manewr startu z takiego lądowiska wymaga też specjalnej techniki, odmiennej od lotów nizinnych. Przypomina on nieco zjazd narciarski, jak widać na rys. 5. Pilot, podobnie jak narciarz, musi odpowiednio posmarować narty, w zależności od rodzaju śniegu i obciążenia maszyny. Klasyczne reguły nakazują startowanie pod wiatr, Geiger jednak startował po pochyłości niezależnie od kierunku wiatru. Zalecał pilotom, żeby oś odlotu wybierali taką, jaka zapewni największą przestrzeń. Podob-



Śmigłowiec Górskiego Pogotowia Lotniczego w dolinie Pięciu Stawów w Tatrach

nie przy lądowaniu, gdzie ogromnie istotne jest właściwe do niego podejście. Geiger odbył kilka tysięcy pomyślnych startów i lądowań w Alpach, pech sprawił, że zginął w wypadku lotniczym na równinnym lotnisku.

Nasze pogotowie lotnicze używa w górach śmigłowca „Mi-2”. Warunki w naszych Tatrach i ich zbocza są inne niż w Alpach i tutaj śmigłowiec ma znaczną przewagę. Wygląda więc na to, że potrzebne są w górach i samoloty, i śmigłowce. Geiger, który miał do dyspozycji oba typy, był zdania, że powinny się one uzupełniać, wliczając tu również koszty eksploatacji, które dla śmigłowców są znacznie wyższe.

Ograniczenia działania śmigłowców w górach wiążą się w pewnej mierze ze sprawą opływu wirnika w takich warunkach (rys. 7). Popatrzmy na rysunki obrazujące przyziemienie śmigłowca na różnych terenach. Na terenie pochyłym (7a) – skośne strugi przy ziemi znacznie

utrudniają lot, a nawet sterowanie. Gdy jest natomiast odpowiednia „miska” – pozioma i o wystarczającej średnicy, opływ jest symetryczny (7b). Start i lądowanie są wtedy dużo lepsze. Śmigłowiec jest mniej wrażliwy na podmuchy i lokalne prądy powietrzne niż lekki samolot. Z drugiej jednak strony lądujący (i startujący) śmigłowiec – wzbija ogromną chmurę śnieżnego pyłu. Utrudnia to lądowanie tak dalece, że może być przyczyną wypadku.

Samolot nie ma takich kłopotów, tak że pochyłe zbocze i sypki śnieg pozostają jego domeną. Nie zapominajmy jednak o kolosalnej przewadze śmigłowca – o możliwości zawisu w powietrzu nad upatrzonym, niedostępnym miejscem (patrz fot.). W każdym razie współczesna technika lotnicza czyni góry, śnieg i narty bardziej bezpiecznymi. Oby tylko żaden z Czytelników „MT” nie musiał z takiej pomocy korzystać w formie pogotowia ratunkowego!

# MARS

## bez legend



Stanisław R. Brzostkiewicz

Żadne chyba odkrycie astronomiczne nie poruszyło opinii publicznej tak bardzo, jak słynne kanały na Marsie, dostrzeżone przez astronoma włoskiego Giovanniego V. Schiaparelliego podczas wielkiej opozycji w roku 1877. Odkrycie to wywołało również silne wrażenie wśród astronomów i stało się powodem zażartych sporów i dyskusji. Na ten temat wypowiadało się wielu znanych uczonych, napisano o tym tysiące poważnych prac. Nie bez racji też rok odkrycia kanałów uważa się za przełomowy moment w dziejach badań Marsa.

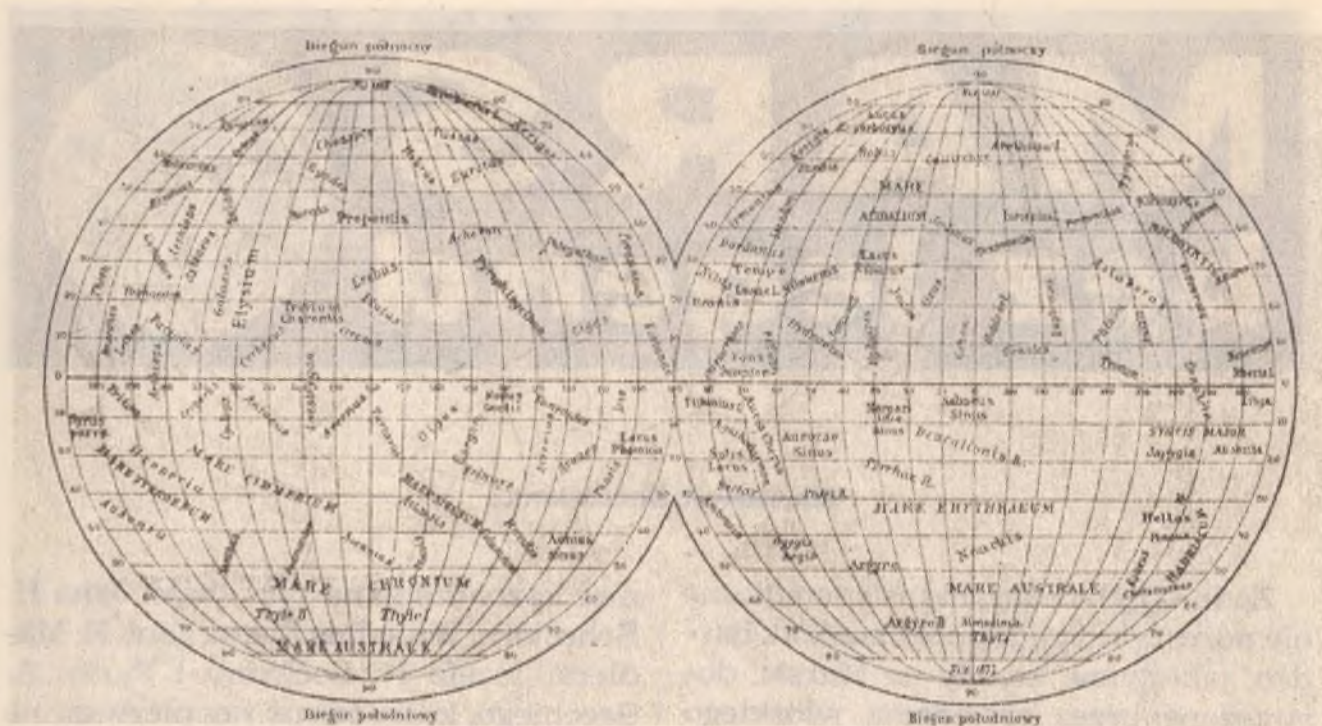
A całą tę burzę wywołała mapa Marsa, którą Schiaparelli opracował na podstawie obserwacji dokonanych za pomocą teleskopu o średnicy 21 cm w obserwatorium mediolańskim. Na mapie tej można było bowiem wyróżnić kilkadziesiąt liniowych utworów, łączących poszczególne morza i jeziora na powierzchni „Czerwonej planety”. Tajemniczym utworom Schiaparelli dał nazwę „canali”, co w języku włoskim oznacza zarówno naturalne cieśniny, jak i wykopane przez ludzi kanały. Nazwa ta po pewnych oporach przyjęła się w aerografii i przetrwała aż do naszych czasów.

Schiaparelli nie był jednak pierwszym obserwatorem kanałów na Marsie, gdyż astronom angielski William F. Herschel widział podobne formacje już na początku XVIII wieku. Są one rów-

nież zaznaczone na rysunkach Jana H. Schrötera, Wilhelma Beera, Jana H. Mädlera, Józefa N. Lockyera i Piotra A. Secchiego, który też po raz pierwszy na ich określenie użył terminu „canali”. Lecz żaden z nich nie dostrzegł tak wielkiej liczby kanałów ani nie zwrócił uwagi na ich niezwykłą prawidłowość. Dlatego też sława odkrywcy kanałów na Marsie przypadła Schiaparelliemu.

Kilka lat później Schiaparelli zauważył, że niektóre kanały na Marsie nagle się rozdzieliły i przez pewien czas widoczne były w postaci dwóch równoległych względem siebie linii. Było to zjawisko sezonowe i zachodziło w bardzo krótkim czasie, gdyż w ciągu jednej za ledwie nocy pojedynczy kanał rozpadał się na dwie odrębne części. Samemu jednak procesowi rozdawania nie udało się nigdy zaobserwować zarówno samemu Schiaparelliemu, jak i innym obserwatorom.

Na drugiej mapie Marsa, którą Schiaparelli opracował w roku 1888, zaznaczonych już jest 113 kanałów. Jego następcy widzieli ich znacznie więcej, a mapa astronoma amerykańskiego Percivala Lowella z roku 1909 zawiera ponad 700 tych utworów. Krzyżują się one ze sobą i niby siecią pajęczą obejmują wszystkie lądy marsjańskie. W miejscach skrzyżowań znajdują się często owalne plamy, nazwane jeziorami. Ich barwa, podobnie jak i barwa samych



Mapa powierzchni Marsa opracowana przez G.V. Schiaparelliego w 1888 r.

kanalów, jest bardzo podobna do barwy rzekomych mórz. Większość kanałów miała długość od 500 do 1000 km, ale były i takie, które ciągnęły się przez przeszło 6000 km. Natomiast ich szerokość średnio wynosiła zaledwie 40 km, a jedynie u największych dochodziła do 300 km. Zasadniczo więc były to twory na granicy widoczności, zwłaszcza dla mniejszych teleskopów. Tym właśnie usiłowano tłumaczyć fakt, że różni obserwatorzy jedne i te same kanały dostrzegali w różnych położeniach na powierzchni Marsa.

Ale prawdziwa burza wybuchła dopiero wówczas, gdy zaczęto wyjaśniać naturę kanałów. Jedni uważali je za pęknięcia w skorupie Marsa, inni zaś za szczeliny w pokrywie lodowej, mającej rzekomo zakrywać całą jego powierzchnię. Sam odkrywca sądził początkowo, że są to cieśniny lub rzeki i dlatego niektórym dał nazwy ziemskich rzek. Wkrótce jednak zaczęto je uważać za twory sztuczne, służące Marsjanom jako drogi komunikacyjne między poszczególnymi ich siedliskami. Do zwolenników tej hipotezy przyłączył się nawet

znany astronom francuski Kamil Flammarion, jeden z największych entuzjastów życia rozumnego na Marsie.

Z nieco innym, lecz nie mniej fantastycznym poglądem wystąpił wspomniany już Lowell. Był on bowiem przekonany, że kanały stanowią sieć irygacyjną, zbudowaną przez Marsjan celem nawadniania pustyni. Tworzyć je miały marsjańskie morza, których nie uważał za zbiorniki wody, ale za pokryte bujną roślinnością obszary. Położone przeważnie w najcieplejszej strefie Marsa, mogły cierpieć na niedobór wody. Marsjanie musieli ją więc doprowadzać kanałami z topniejących wiosną i latem czap polarnych. Lowell sądził ponadto, iż kanały służą nie tylko do nawadniania pustyni, lecz i do zaopatrywania miast marsjańskich w niezbędną do życia wodę. Miały nimi być owe jeziora, leżące w punktach przecięcia poszczególnych kanałów, które na swej mapie zaznaczył ciemnymi kółkami. Przepływ wody w kanałach musiał być oczywiście wywołany sztucznie, najbardziej zaś do tego miał się właśnie nadawać system

kanałów stanowiących najkrótszą drogę na kulistej powierzchni planety.

Swój fantastyczny pogląd Lowell usiłował naturalnie poprzeć wynikami obserwacji. Z nich zaś wynikało, że widoczność kanałów jest ściśle związana ze zmianami pór roku na Marsie. Gdy na danej półkuli planety panuje zima, kanały przestają być widoczne. Można je ponownie obserwować dopiero wiosną, kiedy czapa polarna zaczyna ustępować. Początkowo pojawiają się w pobliżu danego bieguna, później w niższych szerokościach aerograficznych, a na samym końcu w strefie równikowej. Odwrotne zjawisko zachodzi jesienią, gdyż najpierw zanikają kanały przy biegunie, najpóźniej zaś w okolicach równika. Zjawisko to Lowell tłumaczył tym, iż same kanały są bardzo wąskie i bezpośrednio nie można ich dostrzec. Ale wzdłuż ich brzegów rosną rośliny, które zimą zamierają z powodu niskiej temperatury i braku wody. Dopiero latem, kiedy kanały znów wypełniają się wodą, roślinność ta na nowo odżywa. Wtedy też kanały zaczynają być widoczne, gdyż rozciągający się po obu ich brzegach pas roślinności nabiera intensywnej barwy i wyraźnie się odcina od jasnego tła pustyni.

Hipoteza ta była tak sugestywna, że zastanawiano się już nawet, jak nawiązać kontakt z domniemanymi mieszkańcami Marsa. Przede wszystkim chciano zawiadomić ich o naszym istnieniu i w tym celu proponowano na powierzchni pustyni Sahary nakreślić olbrzymie figury geometryczne, wyobrażające dowód znanego twierdzenia Pitagorasa. Z niecierpliwością oczekiwano też na jakiś sygnał z Marsa, którym jego mieszkańcy chcieliby powiadomić nas o swym istnieniu. Upragnionego sygnału dopatrywano się w każdym jaśniejszym punkcie, jaki tylko w tym czasie zaobserwowano na powierzchni „Czerwonej planety”.

Niestety, hipoteza Lowella była zbyt

fantastyczna, aby mogła być poważnie potraktowana przez świat nauki. Przede wszystkim krytykowano same podstawy obserwacyjne, na których oparł on swe niezwykle poglądy. Astronom włoski Vincenzo Cerulli już w roku 1839 przecież zauważył, że kanały na Marsie nie stosują się do praw perspektywy i zawsze są widoczne jako linie proste. A tymczasem kształt i wygląd kanału powinien się zmieniać zależnie od tego, czy w momencie obserwacji znajduje się on na brzegu tarczy planety, czy też w jej środku. Cerulli zaczął więc wątpić, czy na Marsie rzeczywiście istnieją kanały, a przynajmniej w takiej postaci, w jakiej obserwowali je Schiaparelli, Lowell i inni astronomowie. System geometrycznych linii może przecież powstawać na skutek złudzenia optycznego, występującego zawsze wtedy, gdy oko ludzkie stara się dostrzec słabo rysujące się szczegóły. Tym właśnie Cerulli tłumaczył fakt, iż astronomowie posługujący się wielkimi teleskopami nigdy nie widzieli kanałów na Marsie, chociaż w tym samym czasie inni obserwowali je przez dużo mniejsze lunety.

Tezę powyższą popierał astronom angielski Walter E. Maunder, który w roku 1894 przeprowadził niezwykle ciekawe doświadczenie. W tym celu skopiował rysunek Schiaparelliego, ale zrobił to w ten sposób, że w miejsce kanałów umieścił szereg kropek i nieregularnych

Doświadczenie przeprowadzone przez W.E. Maundera w 1894 r. jako dowód iluzoryczności marsjańskich kanałów (po lewej stronie – rysunek Marsa, po prawej – jego kopia wykonana przez uczniów)



linii. Kopię tę dał do przerysowania uczniom w wieku 12–14 lat, usadawiając ich jednak w takiej odległości od wzoru, aby drobne szczegóły się zaciebrały i dawały tylko pewne wrażenie summaryczne. Wynik doświadczenia w całej rozciągłości potwierdzał rozumowanie Cerulliego. Po prostu uczniowie siedzący bliżej przerysowali wzór dość dokładnie, jednak uczniowie z dalszych miejsc rysowali kanały, i to niemal dokładnie w takim samym położeniu, w jakim nakreślił je Schiaparelli. Doświadczenie to było powtarzane wiele razy, zawsze z podobnym skutkiem. Do najciekawszych należy jednak eksperyment, który w roku 1907 przeprowadził wybitny astronom amerykański Simon Newcomb. Zaprosił on bowiem do siebie kilku znanych obserwatorów Marsa i zaproponował im skopiowanie rysunku Maundera z odpowiedniej odległości. Okazało się wówczas, że poszczególne kropki łączyli w ciągłe linie nawet ci z zaproszonych astronomów, którzy nigdy nie mogli dostrzec kanałów na Marsie.

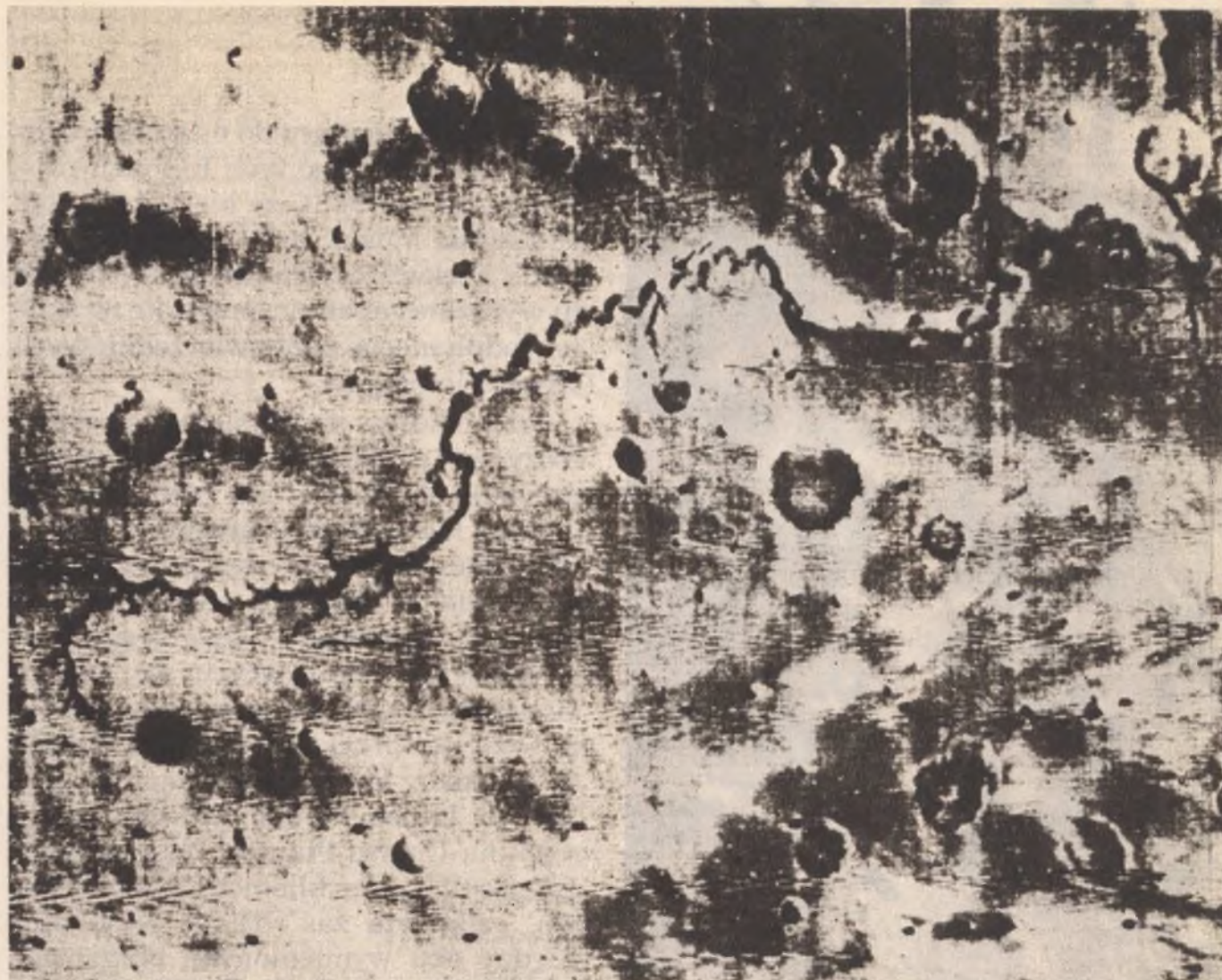
Ostatecznie sprawę kanałów wyjaśniły obserwacje Marsa wykonane podczas wielkiej opozycji w roku 1909. Wielu astronomów stanowczo wówczas stwierdziło, że za pomocą wielkich teleskopów nie widać kanałów, ponieważ rozpadają się one na niezliczoną liczbę drobnych, nie związanych z sobą plamek. Najobiektywniejszy zaś materiał dowodowy na rzecz tej tezy uzyskał astronom francuski Eugeniusz M. Antoniadi, który dokonywał obserwacji teleskopem o średnicy 83 cm w obserwatorium Meudon pod Paryżem. Na sporządzonych przez niego rysunkach nie ma ani śladu kanałów, chociaż są na nich zaznaczone dużo subtelniejsze szczegóły. Jego wnioski zostały później potwierdzone przez innych astronomów, zwłaszcza zaś przez Bernarda Lyota i Audouina Dollfusa, którzy w latach 1941–1952 wykonali niezliczoną li-

czbę rysunków i fotografii Marsa. Nie udało im się nigdy zaobserwować kanałów, chociaż pracowali w doskonałych warunkach obserwacyjnych i posługiwali się teleskopami o wielkiej sile rozdzielczej. W ich miejscu dostrzegali jedynie ciemne pasma i rozmyte smugi. Przy silniejszym powiększeniu można było stwierdzić, że i one składają się z dużej liczby drobnych plamek.

Mimo tak przekonywających dowodów astronom amerykański Harold B. Webb jeszcze w roku 1955 był przekonany, że kanały na Marsie istnieją naprawdę. Porównywał je do sieci linii kolejowych na Ziemi, plamy zaś leżące w miejscach ich skrzyżowań – do naszych miast. Niewiele zatem brakowało, a byłaby powróciła do łask stara hipoteza Lowella o istotach rozumnych na Marsie i ich niezwykle rozwiniętej technice. Ale w tamtych latach trudno już byłoby pozyskać zwolenników dla tej idei. Wnikliwe badania wykazały bowiem, że warunki na Marsie są bardzo surowe i w związku z tym nie może tam istnieć rozwinięte życie. Ostatnie złudzenia co do Marsjan i ich kanałów rozwiały badania wykonane za pomocą sond kosmicznych (Mariner-4, 6, 7 i 9, Mars-2, 3, 4, 5, 6 i 7 oraz Viking-1 i 2).

Dziś już nikt nie wierzy w Marsjan i ich rozwiniętą cywilizację. Łudzimy się jedynie jeszcze, iż mogą na nim być jakieś bardzo prymitywne organizmy. Ale żeby i te kruche nadzieje miały jakieś uzasadnione podstawy, na Marsie powinna znajdować się woda w stanie ciekłym. Obecnie nie jest to jednak możliwe, gdyż przy temperaturze 150–300 K (–123 do +27°C) przy ciśnieniu 500 do 1000 Pa (5 do 10 mbar) natychmiast by wyparowała, sublimowała lub zamarzła. Ale może w przeszłości było inaczej? Może klimat Marsa zmieniał się okresowo, co może być skutkiem zmian kształtu jego orbity, która w pewnych okresach przemienia się z eliptycznej na prawie kołową pod wpływem oddziały-





Dolina Nirgal przypominająca koryto meandrującej rzeki na Ziemi (zdjęcie otrzymane za pomocą sondy „Mariner-9”)

wania grawitacyjnego innych planet, zwłaszcza zaś dwóch największych – Jowisza i Saturna. W ten sposób Mars może w pewnych okresach otrzymywać więcej energii słonecznej. Wtedy też może następować sublimacja dwutlenku węgla i pary wodnej z potężnych lodowców, zalegających rzekomo pod czapami polarnymi planety.

Z obliczeń wykonanych przez Carla Sagana wynika, że gdyby wyparowały one całkowicie, ciśnienie atmosferyczne na Marsie by wzrosło i wynosiło – tak jak na Ziemi – około jednego bara ( $10^5$  Pa). Zaledwie dziesiąta część tak zagęszczonej atmosfery, o ile tylko zawierałaby ona jeden procent pary wodnej, wystarczyłaby do trwałego utrzymania ciekłej wody w warunkach dziennych temperatur strefy równikowej planety. Z rozważań Sagana wypływa po prostu teza, iż opady deszczu i rzeki wypełnione wodą mogą być na Marsie powtarza-

jącymi się zjawiskami w każdym okresie „międzylodowcowym”.

Na rzecz tej hipotezy mają przemawiać odkryte za pomocą sond kosmicznych doliny i kaniony Marsa. Jednym zaś z najbardziej fascynujących utworów tego typu jest dolina Nirgal, której zdjęcie było publikowane nie tylko w czasopiśmie naukowych, ale i w prasie codziennej. Do tego stopnia przypomina ona koryto wyschniętej rzeki na Ziemi, że pochodzenie jej wydawało się nie podlegać najmniejszej dyskusji. Ma ona około 480 km długości, liczne „dopływy” i tak charakterystyczne dla wielu ziemskich rzek meandry.

A tymczasem pochodzenie doliny Nirgal trudno wiązać z działalnością wody i wszystko wskazuje raczej na to, że wyłobił ją strumień gorącej lawy. Formacje takie występują również na Ziemi, ale w odróżnieniu od koryt rzecznych, które w pobliżu źródeł są najwięz-



Fragment doliny Marinerów (zdjęcie otrzymane za pomocą sondy „Mariner-9”)

sze, potem się rozszerzają i przy ujściu są najszersze, koryto wyłobione przez lawę bywa najszersze na początku, potem stopniowo się zwęża i w końcu nagle się urywa. I tak jest w przypadku doliny Nirgal, bo jej rzekome dopływy urywają się na najniższej leżących partiach stoku. Powstały zatem w ten sposób, że strumień lawy rozwidłał się i potem nagle zanikał.

Z działalnością wody nic wspólnego nie ma chyba również kanał Coprates. Jest to jedyna formacja tego typu, która widnieje nie tylko na starych mapach Marsa, ale i w rzeczywistości na nim istnieje. Zasadniczo mamy tu do czynienia z całym systemem wąwozów, noszących dziś wspólną nazwę doliny Marinerów. Mają one około 2700 km długości, szerokość dochodzącą do 500 km

i głębokość sięgającą do 6 km. Szczegółowe badania zdjęć tych formacji prowadzą do wniosku, że mechanizm ich powstania musiał być bardzo złożony. Obok spękań tektonicznych występują tu wyraźnie zapadnie, powstałe na skutek odpłynięcia podpowierzchniowych strumieni magmy.

Jeżeli chcemy na Marsie znaleźć ślady erozyjnej działalności wody, musimy przyjrzeć się lepiej tym obszarom, na których nie występują utwory wulkaniczne. Tam też znajdziemy wężowato wijące się doliny i kaniony, ale w odróżnieniu od doliny Nirgal – przebiegają one w kierunku obniżających się zboczy i mogły być wyłobione przez spływającą wodę. Za przykład mogą służyć doliny Maumae, Vedra i Maja, łączące płaskowyż Lunae Planum z niżej leżącą równiną Chryse Plantia. Zbocza obniżają się tu o jeden kilometr co każde 100 km, całkowita zaś różnica wysokości między obu wymienionymi obszarami przekracza aż 8 km. Pochodzenie łączących je dolin i parowów, biegnących z wyżej położonych rejonów w kierunku niziny, trudno wyjaśnić działalnością lawy. Powstały one raczej w wyniku przepływu wody, która wartko spływając w kierunku spadku terenu, wyłobiła w nim głębokie koryta. Za takim scenariuszem przemawia morfologia tych formacji i liczne wysepki o aerodynamicznych kształtach, występujące przy ujściu wspomnianych dolin.

Skąd się jednak wzięła woda, która wyłobiła opisane doliny? Czyżby odpowiedzialne za to były opady atmosferyczne? A może ów katastroficzny potop to następstwo nagłego wylania wody z podpowierzchniowych rezerwuarów Marsa? To ostatnie wyjaśnienie wydaje się najbliższe prawdy, chociaż i w tym przypadku sprawa jest bardziej złożona, niż się to w pierwszej chwili wydaje. No, bo co było powodem, że na powierzchni planety wydoszła się tak wielka ilość wody?



Fragment doliny Marinerów; długość widocznej krawędzi wąwozu wynosi ok. 150 km (zdjęcie otrzymane za pomocą sondy „Viking-1”)

Chcąc odpowiedzieć na to pytanie, trzeba choć pobieżnie omówić procesy, które niegdyś na Marsie przebiegały. Przede wszystkim zaś trzeba sobie uświadomić, iż w odległej przeszłości wybuchały tam liczne wulkany i wyrzucany z gardzieli ich kraterów materiał osadzał się na powierzchni planety. A ponieważ była ona również – podobnie jak powierzchnia Księżyca, Merkurego i Ziemi – intensywnie bombardowana meteorytami, skorupa marsjańskiego globu stawała się coraz bardziej porowata. Temperatura była wtedy na Marsie nieco wyższa niż dziś, jego atmosfera posiadała znacznie większą gęstość i zawierała pewną ilość pary wodnej. Świadczą o tym nie tylko omawiane kaniony i doliny, ale także ślady po obsuwających się lodowcach. W krótkim czasie większość wody znajdującej się w atmosferze umknęła

w przestrzeń kosmiczną (siła przyciągania na Marsie jest dużo mniejsza niż na Ziemi), lecz znaczna jej część wsiąkła w porowatą skorupę po skropleniu i opadnięciu na powierzchnię planety. Gdy potem temperatura spadła, wytworzyła się na niej warstwa lodu, która stawała się coraz grubsza. W ten sposób wzrastało ciśnienie w podpowierzchniowych zbiornikach wody, która w niektórych miejscach rozerwawszy zamarzną skorupę wydostała się na powierzchnię i spływając do niżej leżących obszarów, żłobiła doliny.

Trudno oczywiście powiedzieć, czy i w jakim stopniu hipoteza ta odpowiada rzeczywistości. Nie łatwiej też ocenić całkowitą objętość wody, która uformowała doliny na Marsie, ponieważ nawet nie wiemy, jak długo ten proces tam się odbywał. Jeżeli założymy, iż trwał długo, wówczas – jak się ocenia – całkowita



Dolina Ravi - długość 60 km; formacja ta przypuszczalnie powstała wskutek nagłego rozstajania podpowierzchniowego lodowca (zdjęcie otrzymane za pomocą sondy „Viking-1”)

objętość wody mogła kiedyś na Marsie wynosić od  $10^{10}$  do  $10^{13}$  metrów sześciennych, co odpowiada warstwie o grubości około 10 cm, równomiernie rozłożonej na całej powierzchni planety.

Uwolniona woda z podpowierzchniowych zbiorników nie mogła już wsiąkać w zamarzną skorupę planety i musiała w całości wyparować. W mniejszym stopniu proces ten odbywa się i dziś, o czym świadczy obecność pary wodnej w atmosferze Marsa. A pod jego powierzchnią mogą i obecnie znajdować się jeszcze duże jej zbiorniki, lecz na razie trudno ocenić ich objętość i głębokość zalegania. Sejsmiczne badania wykazały, że materiał porowaty na Księżycu sięga do głębokości około 25 km. Na naszej planecie porowatość kończy się już na głębokości 1–2 km i tam też przebiega granica występowania podpowierzchniowych basenów wodnych. Ponieważ na Marsie siła ciężenia jest dużo mniejsza niż na Ziemi, ale większa niż

na Księżycu, porowatość winna tam sięgać do głębokości 10–20 km. A izoterma  $273^{\circ}\text{K}$  (warstwa o temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$ ) znajduje się na głębokości około 1 km pod strefą równikową planety i na głębokości kilku kilometrów pod jej biegunami. Pod tą warstwą może i dziś jeszcze znajdować się woda w stanie ciekłym, największe zaś jej rezerwuary mają być zlokalizowane pod czapami polarnymi Marsa.

Z rozważań powyższych wynika zatem, że na Marsie była i być może, dziś jeszcze jest woda w stanie ciekłym. Czy wobec tego może tam istnieć jakieś prymitywne życie? Niestety, na pytanie to ciągle nie potrafimy dać jednoznacznej odpowiedzi. Jedno nie ulega wątpliwości: jeżeli na Marsie życie się kiedyś pojawiło, to jego rozwój został bardzo wcześnie zahamowany. Tak więc Marsjan i ich wysoką cywilizację już dziś możemy zaliczyć do najzwyklejszych bajek.

# BOGOWIE i wielcy uczeni

Krzysztof Błaszowski

„Wždy Polacy nie gęsi, też swój język mają” – Mikołaj Rej. Dziwny to początek artykułu w piśmie poświęconym naukom ścisłym i technice. Przecież język w najogólniejszym znaczeniu – to ogół sposobów porozumiewania się, a więc mimika i gesty, głosy odruchowe i mimowolne, głosy ściśle skojarzone z pewnym znaczeniem i pismo będące sposobem ich notacji. Wiadomości można by mnożyć: gramatyka – fonetyka, odmiana, składnia i wreszcie słowa, wiele słów, dziesiątki, a nawet setki tysięcy słów. O tym ostatnim właśnie elemencie języka, o słowach – słów kilka.

Co to ma wspólnego z fizyką, chemią i techniką? Bez języka, bez słów nie byłoby „Młodego Technika”. Ale „Młody Technik” wymaga języka szczególnego, znamiennego swoją precyzją i jednoznacznością.

Co to jest „żeliwiak”? Wiadomo – piec o specjalnej konstrukcji, wysoka, pionowo ustawiona rura, w której przebiega proces wytopu żeliwa, jednego z dwóch stopów żelaza z węglem. A co to jest piec żeliwny? Przymiotnik żeliwny określa piec wykonany z żeliwa. W dawnych czasach, gdy żeliwne piece używane były do ogrzewania mieszkań, taki piec nazywano zwyczajnie „kozą”. Słowo miłe, znajome, bardzo nieprecyzyjne, ale zrozumiałe nawet dla tych, którzy nie wiedzieli, co to jest żeliwo ani dlaczego akurat z żeliwa wyrabia się piece,

które bardzo szybko dają bardzo duże ilości ciepła. Tymczasem bardzo niedawno jeden z dziennikarzy w jednej z warszawskich gazet o zasięgu ogólnopolskim (nazwiska ani tytułu gazety nie wspomnę) napisał: „To nowoczesne, wysokojakościowe żeliwo... wytapia się w typowym piecu żeliwnym”. Chciał wykazać, że jest „dobrym” znawcą języka polskiego i „brzydkie”, żargonowe słowo żeliwiak zastąpił „poprawnym” sformułowaniem „piec żeliwny”, a wyszła... bzdura. A przecież, aby wytopić żeliwo, temperaturę w wielkim piecu musimy podnieść powyżej temperatury topnienia żeliwa, a wówczas stopiłby się jednocześnie i piec, jeśli był właśnie... żeliwny, czyli zbudowany z żeliwa.

W naukach ścisłych potrzebna jest precyzja nie tylko matematyczna, obliczeniowa, ale również językowa. Konkretnie słowo ma i musi mieć ściśle określone znaczenie. Odejście od tej zasady prowadzi do nieporozumień, czasem bardzo groźnych w skutkach, a czasem ośmieszających autora, podobnie jak podany przykład z „żeliwiakiem” i „piecem żeliwnym”.

Przykłady nieporozumień językowych, ściśle znaczeniowych, semantycznych można by mnożyć, można by nawet napisać na ten temat rozprawę naukową. Ale o języku i słowach z dziedziny techniki można również mówić inaczej. Każdy z Czytelników „Młodego

Technika" wie, co oznaczają np. słowa: samochód, motocykl czy bismut. Ale czy ktoś z nas zastanawiał się jednak nad tym, jak te słowa powstały, skąd pochodzą i co oznaczają naprawdę? Samochód, wiadomo – „sam chodzi”. Gdy rozpatrzemy rzecz dokładnie, to okaże się, że ani sam – potrzebny jest kierowca, ani nie chodzi, bo nie ma nóg. W przypadku motocykla rzecz jest bardziej skomplikowana. W 1894 r. dwaj monachijczycy, Hildebrand i Wolfmüller, zbudowali pierwszy seryjny, mechaniczny pojazd dwukołowy i opatentowali jego nazwę: „Motorrad” – motorowe koło. W utworzeniu polskiej nazwy tego pojazdu pomogli nam... Anglicy. Niemiecką nazwę „Motorrad” przetłumaczyli dosłownie – motor-cycle, a stąd już bardzo blisko było do polskiego motocykla.

Proponuję właśnie taką zabawę – odkrywanie pochodzenia słów, z jednym wszelako ograniczeniem: zajmować się będziemy tylko nazwami pierwiastków. Nazwy zapotowane w okresowym układzie pierwiastków najczęściej pojawiają się na łamach „Młodego Technika” (kto nie wierzy, może zabawić się w statystyka), a ponadto są to nazwy bardzo różnorodne, o zasadniczo różnych źródłach. Dość wymienić, że w ukła-

dzie okresowym są i nazwy bogów i nazwiska wielkich uczonych, nazwy geograficzne spotykane na Ziemi, ale i nazwy z Układu Słonecznego, nazwy nadane pierwiastkom od ich własności oraz nazwy świadczące o... pomyłkach, błędach i nieporozumieniach, będących również udziałem nauki. Zaczniemy od trzeciego z wymienionych poprzednio słów, od – bismutu.

„... tam, gdzie wydobywają rudę, znaleźć można miejsca upstrzone odłamkami białymi, czerwonymi, brunatnymi i innych barw. Wygląda to niczym piękna łąka, na której różne barwy kwiatów rozpostarły wzorzysty kobierzec. Dlatego starzy górnicy nazywali je Wismut”. Tak przetłumaczył Ignacy Eichstaedt, autor „Księgi pierwiastków” fragment jednego z... kazań napisanych przez Mathesiusa (1504–1565), autora bardzo wielu kazań o treści... górniczo-hutniczej. Wyjaśnijmy jeszcze, że niemiecka nazwa „wiese” to po polsku – łąka. Co to jednak ma wspólnego z bismutem. Otóż do dzisiaj w języku niemieckim i rosyjskim w nazwie bismutu zamiast litery „b” występuje litera „w” (niem. Wismut i ros. бизмут), mimo że w międzynarodowym języku chemików obowiązuje nazwa Bismutum. Ta drobna różnica wprowadzona została przez niemieckie-

Tabela 1  
Pierwiastki i „bogowie”

Nr	Nazwa pierwiastka		Odkrycie	Pochodzenie nazwy
	łacińska	polska		
22	Titanium	tytan	Gregor 1789	mitologiczny siłacz Tytan
23	Vanadium	wanad	Sefström 1830	skandynawska bogini Vanadis
27	Cobaltum	kobalt	Brandt 1735	duch gór i kopalń – Cobold
41	Niobium	niob	Hatchett 1801	Niobe – córka Tantala
46	Palladium	pallad	Wollasten 1804	Pallas Atena – gr. bogini mądrości
61	Promethium	promet	Marinsky 1946	Prometeusz – bohater, który ofiarował ludziom ogień
73	Tantalum	tantal	Eckeberg 1802	Tantal – jedyny śmiertelnik zaproszony na ucztę bogów
77	Iridium	iryd	Tennant 1803	gr. bogini tęczy – Iris
90	Thorium	tor	Berzelius 1828	starożytne bóstwo Skandynawów

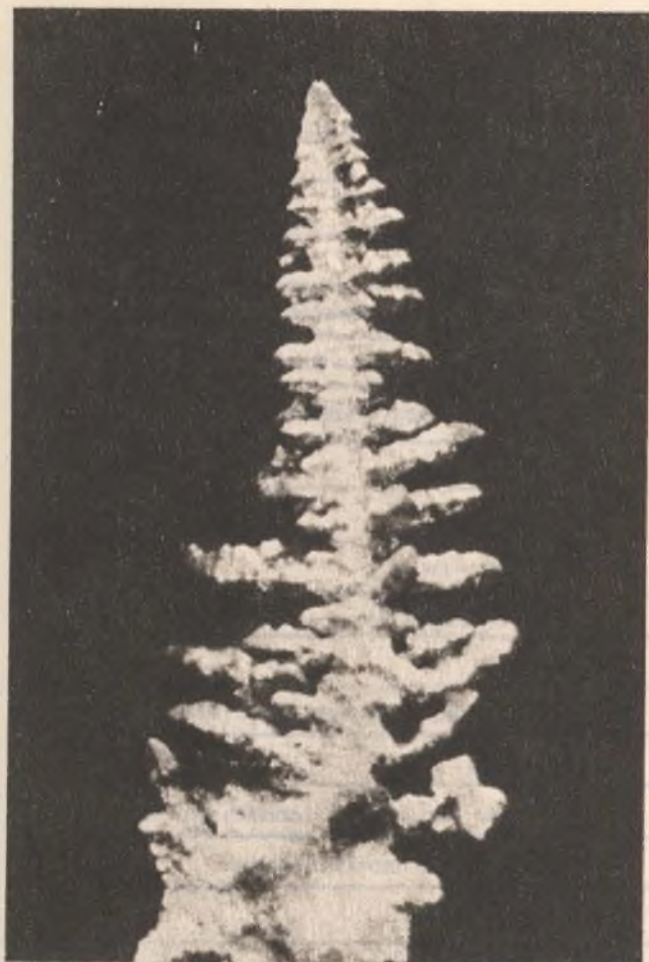
Tabela 2  
Pierwiastki „geograficzne”

Nr	Nazwa pierwiastka		Odkrycie	Pochodzenie nazwy
	łacińska	polska		
21	Scandium	skand	Nilson 1879	Skandynawia
31	Gallium	gal	Lecoq 1875	Galia
32	Germanium	german	Winkler 1886	Germania – łac. nazwa Niemiec
38	Strontium	stront	Grawford 1790	Stronhian – miasto w Szkocji
39	Yttrium	itr	Gadolin 1794	Ytterby – miasto k. Sztokholmu
44	Ruthenium	ruten	Claus 1844	Ruś
63	Europium	europ	Demarcay 1901	Europa
65	Terbium	terb	Mosander 1843	Ytterby – j.w.
67	Holmium	holm	Cleve 1879	skrót SztokHOLMu
68	Erbium	erb	Mosander 1843	Ytterby – j.w.
69	Thulium	tul	Cleve 1879	Thule – stara nazwa płn. części Skandynawii
70	Ytterbium	iterb	Marignac 1878	Ytterby – j.w.
71	Lutetium	lutet	Urbain 1907	Lutetia. nazwa Paryża w czasach rzymskich
72	Hafnium	hafn	Noddak 1922	Hafnia. stara nazwa Hopenhagi
75	Rhenium	ren	Noddak 1925	rzeka Ren
84	Polonium	polon	M. i P. Curie	Polska
87	Francium	frans	Perry 1839	Francja
95	Americium	ameryk	Seaborg 1944	Ameryka
97	Berkelium	berkel	Seaborg 1949	Berkeley. miasto
98	Californium	kaliforn	Seaborg 1950	Kalifornia

go lekarza, geologa, metalurga i górnika Georga Bauera, bardziej znanego jako Agricola, który w dziele swojego życia: „De re metallica, libri XII” nazwę Wismut, używaną przez Paracelsusa – jako „Wissemat”, zlatynizował na Bisemutum. Nazwa ta wskutek olbrzymiej popularności dwunastu ksiąg o metalach została szeroko rozpowszechniona, przyjęła się w prawie wszystkich językach świata, a później została uproszczona do ostatecznie zatwierdzonej formy Bismutum.

Słowo „bismut” pochodzi więc od niemieckiego „Wiese” – łąka. Niestety, rzecz cała nie jest taka prosta. Niektórzy etymolodzy twierdzą, że „wismut” jest zlepkiem niemieckich słów „Wiese” – łąka i „muten” – starać się o koncesję na

eksploatację kopalni, eksploatować kopalnię rudy. Jeszcze inni na podstawie wersji zanotowanej przez Paracelsusa twierdzą, że jest zlepkiem rdzeni dwóch słów: „wis” i „mat”. Mogą to być zniekształcone „weise” oraz „Masse” lub „Materie”, a więc biała masa lub biała materia. Czwarta wersja opiera się na stwierdzeniu, że w dawnych czasach rudy bizmutu wydobywano w okolicy miejscowości Wisen w Niemczech, a nazwa rudy, a więc i metalu pochodzi od nazwy tej miejscowości. Jakby czterech wersji pochodzenia nazwy było mało, są i tacy, którzy twierdzą, że pochodzenie nazwy „bismut” jest starsze i wcale nie niemieckie. Według nich „bismut” to arabskie „bi-ismud”, co tłumaczy się na „podobny do antymonu”. Spory etymo-



Dendrytyczny kryształ rodzimego srebra. Greckie „argos” znaczy biały

logów trwają. Na razie możemy wybrać sobie taką wersję, która do nas najbardziej przemawia.

Pochodzenie niektórych nazw jest dzisiaj trudne do wytłumaczenia. Dotyczy to szczególnie siedmiu metali i dwóch niemetałów, znanych już w czasach starożytnych. Jednym z wyjątków jest w tym przypadku miedź. Grecy nadali jej nazwę „chalkos” od miasta Chalkis na wyspie Eubei, gdzie wydobywano rudy tego metalu. Podobnie Rzymianie nazwali ją „cuprum”, gdyż otrzymali miedź z wyspy Cypr, którą najpierw zwano Ciprium, później Cuprium, skąd blisko już do „cuprum”. Z łacińskiego „cuprum” utworzono niemieckie Kupfer, angielski copper i francuskie cuivre. Cuprum – to również współczesna nazwa miedzi w międzynarodowym języku chemików. Nazwa polska pochodzi od określenia „śmiady”

a więc śmiesz, a w końcu – miedź. Od słowa „śmiady” pochodzi jednocześnie słowo „śniady”, a więc nazwa miedzi pochodzi od jej cechy, jaką jest śmiada barwa, czyli śniada w porównaniu z złotym złotem i białym srebrem. Przy okazji – obowiązująca w chemii nazwa srebra – argens – wywodzi się z greckiego argos – biały.

Wróćmy jednak do miedzi. Od nazwy tego metalu pochodzi wiele nazw, jak znana wszystkim Miedzianka. Takie słowa, jak koprowina, kopersztych, koperwas – to słowa pochodzące również od miedzi, dokładniej od łacińskiego cuprum i niemieckiego Kupfer. „Koprowina” to zapomniane już drobne monety miedziane – dzisiejsze miedziaki. Kopersztych – to obecny polski miedzioryt, a koperwas to siarczan miedziowy ( $\text{CuSO}_4$ ). W tym przypadku mieliśmy szczęście, uniknęliśmy zanieczyszczenia naszego języka obcymi słowami, jak to się stało np. w przypadku „żeliwiaka”.

Podobnie jak polska miedź, również inne pierwiastki otrzymały nazwy od ich cech własnych. Należą do nich: azot, chlor, argon, brom, astat i aktyn, cez, rubid, ind i tal. „Azot” – z greckiego „azotikos”, nie podtrzymujący życia, a „chlor” to greckie „chloros” – żółtozielony. Pochodzenie nazwy chloru jest oczywiste dla każdego, kto przeprowadził choć jedno doświadczenie z tym żółtozielonym gazem. Jeszcze bardziej zrozumiałe jest pochodzenie nazwy azotu.

Argon był pierwszym z odkrytych gazów szlachetnych. Dla odkrywców (W. Ramsay i J. W. S. Rayleigh – 1894 r.) największym zaskoczeniem były rezultaty badania ciepła właściwego argonu. Wynikało z nich, że jest to gaz, który nie występuje w postaci cząstek, jak wcześniej odkryte: wodór ( $\text{H}_2$ ), tlen ( $\text{O}_2$ ) i azot ( $\text{N}_2$ ). Argon (Ar) występuje w postaci wolnych atomów, nie wchodzi w reakcje z innymi pierwiastkami, dziś zaliczany



jest do gazów szlachetnych, a więc przez jego odkrywców uznany został za bezczynny, bierny, obojętny, „leniwy”, czyli po grecku aergos – argon. Nazwa ta została jednak nadana przez odkrywców argonu wbrew ich intencjom. W pierwszym odruchu zaproponowali nazwę „aeron”, jako że wydzielili go z powietrza. Ale jak wśród wielu ludzi, tak i wśród naukowców znaleźli się zawistni kpiarze, którzy wprowadzając niewielką zmianę zapytywali, kiedy obok biblijnego Aarona znajdzie się również biblijny Mojżesz. Proponowaną nazwę trzeba było zmienić i pojawił się znany nam dzisiaj argon.

Astat to jeden z pierwiastków promieniotwórczych – przejściowych. Powstaje jako produkt rozpadu innych pierwiastków, sam rozpada się emitując cząstkę alfa i przechodzi w inne pierwiastki. Ma ponad 20 izotopów, z których najtrwalszy ma okres półrozpadu – 8,3 godziny – stąd właśnie nazwa od greckiego astatos – nietrwały. Pamiętajmy jednak, że sztucznie otrzymany 107 pierwiastek w układzie okresowym ma okres półtrwania zaledwie kilkanaście sekund.

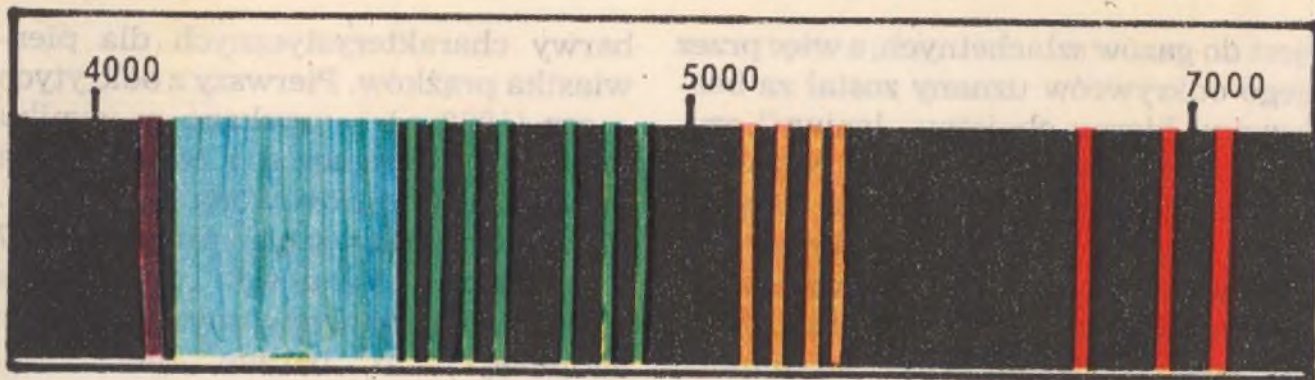
Aktyn odkryła nasza rodaczka Maria Skłodowska-Curie. Szukając radu w rudach uranowych badała wraz z mężem głównie strącone z roztworów osady; roztworami zaś zajął się A. L. Debierne. Po pierwszych próbach Debierne stwierdził (1899), że w roztworach tych znajduje się nieznan pierwiastek o promieniotwórczości 100 tysięcy razy silniejszej od aktywności uranu odkrytego 110 lat wcześniej. Zgodnie z tym stwierdzeniem nadał mu nazwę „actinium” – aktywny.

Pierwiastki cez, rubid, ind i tal odkryte zostały za pomocą spektroskopu, aparatu do analizy widmowej, skonstruowanego przez Kirchhoffa i Bunsena w 1859 roku. Tą samą drogą odkryte zostały również inne pierwiastki, ale cztery pierwsze otrzymały nazwy od

barwy charakterystycznych dla pierwiastka prążków. Pierwszy z odkrytych – cez (1860 r.) – uzyskano w wyniku stężenia, oczyszczenia i odparowania prawie 50 000 litrów wody mineralnej. Kończącym efektem tych prac było 7,27 g chlorku nieznanego pierwiastka o dwóch charakterystycznych prążkach widmowych o barwie niebieskiej. Pierwiastkowi temu od łacińskiego caesius – błękitny nadano nazwę Caesius. Podobnie rubid – od rubidus, ciemnoczerwony, ind daje prążek niebieski jak znany i ceniony barwnik indygo, tal – od greckiego thallos, zielen.

Z wymienionych w tej grupie pierwiastków pozostał brom, którego polska nazwa brzmi obojętnie, nie czyniąc żadnego wrażenia; gorzej, gdy znamy języki obce. Odkrywcą bromu był francuski chemik A. J. Balard, który próbując wydzielić odkryty 13 lat wcześniej jod, wydzielił nieznan pierwiastek i zaproponował nazwę „muride” od solanki morskiej, słonej wody (łac. muria). Nazwa ta jednak nie została przyjęta przez Akademię Francuską, gdyż w języku francuskim „acide muriatique” to kwas solny. W zamian powołana przez akademię komisja, prowadząc badania sprawdzające zgodnie z opisem dostarczonym przez odkrywcę, zaproponowała nazwę „brome”, co tłumaczy się na... smród. I rzeczywiście, jak zanotowali współcześni, pomieszczenia akademii trzeba było długo wietrzyć po dokonaniu doświadczeń kontrolnych.

Delikatniejszy, bardziej wyrozumiały niż członkowie Akademii Francuskiej był odkrywca osmu, angielski chemik Smithson Tennant. W 1802 r. badając platynę, rozpuścił ją w wodzie królewskiej i otrzymał czarny osad, w którym po 2 latach doświadczeń odkrył dwa nieznanne metale. Jeden z nich nazwał Iridium – iryd, od imienia greckiej bogini tęczy Iris (różnobarwne związki tego pierwiastka mogą ułożyć pełną paletę barw), a drugi Osmium, z greckiego



Trzy charakterystyczne czerwone linie w widmie rubidu

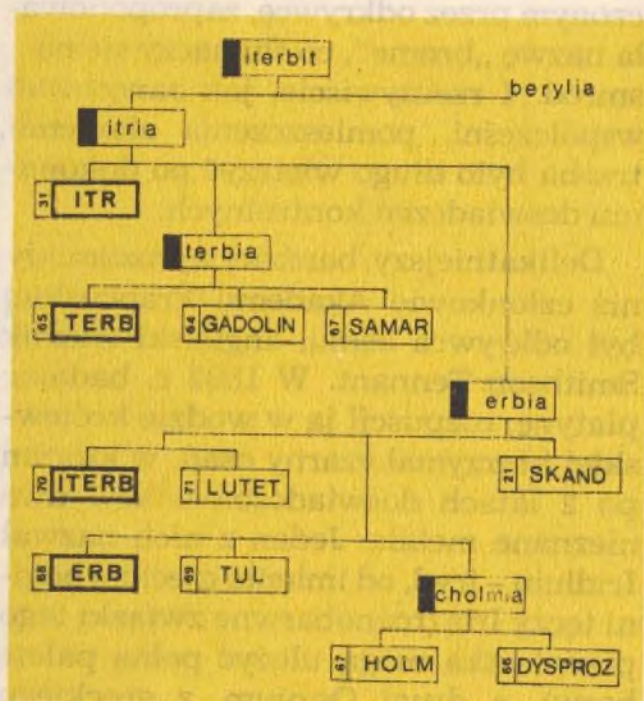
„osme” = woń. Nazwa bardzo dyskretna, gdy uwzględnimy fakt, że pierwiastek ten otrzymano po raz pierwszy w formie tlenku, a tlenek osmu jest gazem o zapachu równie przenikliwym jak „zapach” bromu.

Iryd wprowadził nas jednocześnie w odrębną grupę pierwiastków o boskich imionach. Są wśród nich głównie bogowie greccy, jak znana nam już Iris; bogini mądrości Pallas Atena (pallad), mitologiczny siłacz Tytan, bóg, który ofiarował ludziom ogień – Prometeusz, Tantal – jedyny śmiertelnik, zaproszony na ucztę bogów na Olimpie, i jego córka Niobe; ale również i bóstwa skandynawskie: Vanadis i Thor. Z żadnym z tych bogów przypisane mu pierwiastki nie

mają żadnego związku lub związki te są bardzo luźne. Przykładem jest barwność związków irydu czy doskonałe własności konstrukcyjne „siłacza” – tytanu, metalu kosmosu i superlekkich, wytrzymałych konstrukcji. Z jednym zastrzeżeniem. Nazwę nadał tytanowi niemiecki chemik Klaproth (1795 r. – odkrycie niezależne od odkrycia dokonanego w 1789 r. przez W. Gregora), nie wiedząc, jakie własności ma ten metal. Tak jak w wielu innych przypadkach, wykrył on tylko ten pierwiastek i nadał mu nazwę, zgodnie z panującą wówczas „boską modą”. W stanie czystym, umożliwiającym zbadanie własności, wydzielony został tytan dopiero znacznie później, bo w 1910 r., a jego produkcję na skalę przemysłową, umożliwiającą uzasadnienie jego „silnego” imienia, podjęto dopiero w 1935 r.

Nazwę wyjątkową, której „boskie” koneksje są „uzasadnione”, jest nazwa kobaltu, wynikająca z pradawnych, górniczych wierzeń oraz z ...teorii sygnatur. Zgodnie z tą teorią wszystkie rudy metali mają metaliczny wygląd lub co najmniej barwę wskazującą, że zawierają one określony metal. Często jednak taka „solidna” ruda poddana procesowi wytopu, zamiast oczekiwanego metalu dawała bezużyteczny proszek. Teoria była niepodważalna, stąd wniosek, że to złośliwe skrzaty lub w języku ówczesnych gwarków – koboldy drwią z górników, upodabniając zwykle kamienie do szlachetnej rudy. I tę właśnie wiarę górników w koboldy, uwiecznił

Minerały (ziemie) i pierwiastki „urodzone” w Ytterby



w nazwie metalu odkrywca kobaltu, Szwed Georg Brandt.

Podobnie luźne związki występują między nazwami pierwiastków a planetami – Uranem, Neptunem, Plutonem, niewielką planetą Ceres, odkrytą w 1801 roku (Cerium = cer), czy naszym naturalnym księżycem (Selenium = selen, od greckiego „selene” – księżyc). I znowu wyjątek. Nazwa helu (Helium), od greckiego „helios” – Słońce, upamiętnia fakt, że pierwiastek ten odkryty został podczas zaćmienia Słońca w 1868 roku przez duńskiego astronoma P. J. Jansena.

Jako pierwszy zbadał on spektroskopowo koronę Słońca, wykrył w niej żółtą linię widma nie odpowiadającą żadnemu innemu pierwiastkowi. W 1882 r. odkryto hel w widmach innych gwiazd, a dopiero w 1894 r. stwierdzono, że hel występuje również na Ziemi. Co więcej, stwierdzono, że jest on produktem rozpadu pierwiastka odkrytego przez naszą rodaczkę: radu.

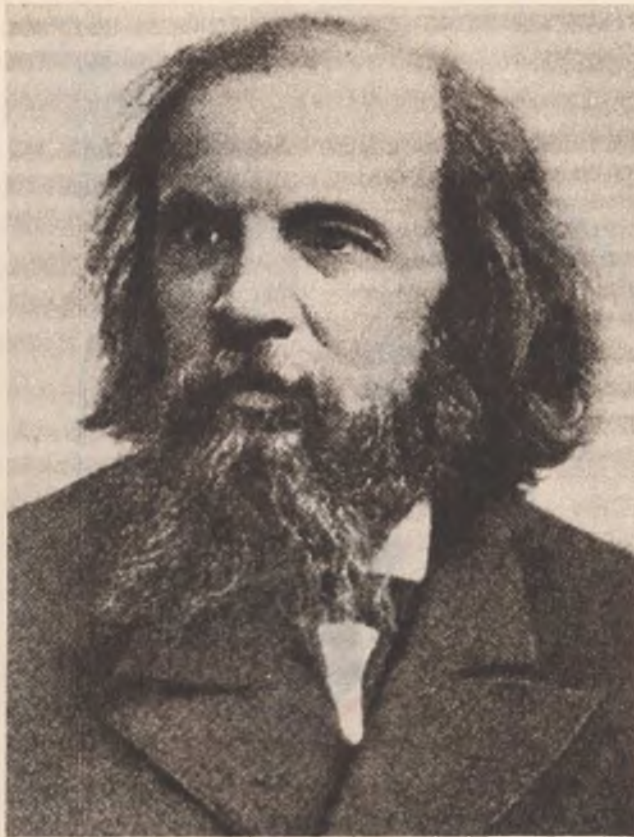
Inni naukowcy mocniej chodzili po ziemi i zamiast sięgać do gwiazd, planet, bogów czy duchów, nadawali odkrytym przez siebie pierwiastkom nazwy związane z geografią Ziemi, najczęściej upamiętniając swoją własną ojczyznę lub miejsce wydobywania odkrytego pierwiastka, podobnie jak „Cuprum” od starożytnej nazwy Cypru. Geografię reprezentuje ponad 20 pierwiastków, w tym najliczniejsza grupa, bo aż 8 pierwiastków geografii skandynawską, choć trudno to odczytać z nazw zawartych w układzie okresowym. Trudno pojąć, gdyż tylko jedna nazwa skand w sposób prosty wiąże się ze Skandynawią. Holm to trudny do odczytania skrót SztokHOLMu, a jeszcze trudniejsze do rozszyfrowania są pierwotne nazwy hafnu i tulu. W obu przypadkach sięgają one do nazw historycznych: Hafnia – to stara nazwa Kopenhagi, a Thule to jeszcze starsza, bo z okresu rzymskiego, nazwa północnej części Skandynawii,



Kogut, le coq lub gallus – to umowny symbol Francji

a może Islandii, bo uczeni w tym przedmiocie do dziś wiodą spory.

Skandynawię reprezentuje również najślynniejsze, bo będące źródłosłowem nazw wielu pierwiastków, miasto Ytterby w pobliżu Sztokholmu. Jego historia w układzie okresowym pierwiastków rozpoczyna się w 1788 r., kiedy to mineralog – amator Arrhenius odkrył w kamieniołomach w pobliżu Ytterby nieznaną, ciężki minerał i nazwał go itterbitem. W 1797 r. stwierdzono, że zawie-



Dymitr Mendelejew

ra on wcześniej odkrytą berylię, nieznaną pozostałość nazwano więc itrią. W ponad 50 lat później, kolejny badacz wyodrębnił z niej trzy różne ziemie, w którym nadał nazwy: itria, erbia i terbia, a w konsekwencji dalszych badań

wydzielono w nich cztery nie znane wcześniej pierwiastki: itr, terb, iterb i erb. Nazwy wszystkich tych pierwiastków są skrótami miasta Ytterby. Ale jakby tego było mało, w mineralu iterbicie odkryto ogółem 12 pierwiastków, w tym jeden znany wcześniej – beryl i 11 nowych wraz ze znanymi nam już skandynawskimi: skand, tul i holm. Rzecz jest na tyle skomplikowana, że warto dokładnie obejrzeć zamieszczony obok rysunek.

Na drugim miejscu pod względem liczebności znajdują się pierwiastki „amerykańskie”: ameryk, berkel i kaliforn, oraz francuskie: frans, lutet i gal. Nazwa lutet, podobnie jak hafn, nawiązuje do historii i stanowi odbicie nazwy Paryża z okresu rzymskiego. Z nazwą galu wiąże się jeszcze jedna więcej historia złościwości i zawiści ludzkiej. Pierwiastek ten odkrył w 1875 r. francuski chemik P. Lecoq de Boisbaudran i na cześć swej ojczyzny nadał mu imię Gallium od rzymskiej nazwy Francji. Ale po łacinie Gallus to kogut, a kogut po francusku to le coq... Sypnęły się więc pomówienia o samouwielbienie odkrywcy

Tabela 3  
Pierwiastki wielkich ludzi

Nr	Nazwa pierwiastka		Odkrycie	Pochodzenie nazwy
	łacińska	polska		
62	Samarium	samar	Lecoq 1879	Samarski – nazwisko bliżej nieznanego inżyniera rosyjskiego
64	Gadolinium	gadolin	Marignac 1880	Johan Gadolin – fiński fizyk, wyizolował itr
96	Curium	kiur	Seaborg 1944	Maria Skłodowska-Curie
99	Einsteinium	einstein	1953	Albert Einstein – niemiecki fizyk – twórca teorii względności
100	Fermium	ferm	1953	Enrico Fermi – włoski fizyk, twórca reaktora atomowego
101	Mendelevium	mendelew	1955	Dymitrij J. Mendelejew – twórca układu okresowego pierwiastków
102	Nobelium	nobel	Seaborg 1958	Alfred Nobel – chemik szwedzki, wynalazca dynamitu
103	Lawrentium	lorens	Giotso 1962	Ernest Lawrence – amerykański fizyk, twórca cyklotronu
104	Kurczatovium	kurczatow	Flerow 1964	Igor Kurczatow – fizyk radziecki
105	Bohrium	bor	Flerow 1967	Niels Bohr – duński fizyk, twórca kwantowej teorii atomu

i zaszyfrowanie własnego nazwiska w nazwie nowego pierwiastka.

Geografię Polski reprezentuje w tabelicy Mendelejewa jeden tylko pierwiastek polon (Polonium), choć do 1949 roku w układzie okresowym notowany był pod nr. 43 również pierwiastek Mazurium – mazur o symbolu Ma. „Odkryty” w 1925 roku, w 1949 został wykreślony z listy, gdyż okazało się, że pierwiastek o liczbie atomowej 43 nie występuje na Ziemi. Na jego miejsce wpisano technet – pierwszy z pierwiastków otrzymanych sztucznie (gr. technetos = sztuczny), na drodze przemian jądrowych. Nazwa ta okazała się niezgodna z obiektywną prawdą. Pierwiastek ten nie występuje na Ziemi – okres półtrwania jego najtrwalszego izotopu wynosi zaledwie 2 600 000 lat, podczas gdy wiek Ziemi określa się na 3 do 5 miliardów lat, ale w 1951 roku odkryto obecność technetu w widmie Słońca i innych gwiazd, a więc nie jest on sztuczny, tylko naturalny.

Znaczącą grupę nazw pierwiastków stanowią nazwy utworzone od nazwisk ludzi zasłużonych dla nauki, w tym również w dziedzinie odkryć pierwiastków. Najbardziej typowe przykłady to Mendelejew (pierwiastek mendelew), który stworzył układ okresowy, co znacznie ułatwiło poszukiwanie „brakujących” pierwiastków, Enriko Fermi (ferm) – twórca pierwszego reaktora jądrowego, co umożliwiło sztuczną przemianę i tworzenie pierwiastków naturalnie nie istniejących. Bardziej bezpośrednie zasługi w dziedzinie odkryć pierwiastków mają: fiński chemik Gadolin, odkrywca itru, oraz nasza słynna rodaczka Maria Skłodowska-Curie (kiur), która odkryła polon i rad, a przyczyniła się również do odkrycia innych, np. aktynu.

Wśród 107 znanych dzisiaj pierwiastków chemicznych z Polską łączą się tylko dwa: polon i kiur. Znaczący wkład w historię odkrywania pierwiastków skojarzą z naszym krajem również rad, a być



Jędrzej Śniadecki

może pośrednio radon – gaz ulatniający się z radu w wyniku reakcji rozpadu. A mieliśmy jeszcze jedną szansę. W 1808 r. nasz pierwszy wielki chemik Jędrzej Śniadecki ogłosił „Rozprawę o nowem metalu w surowey platynie odkrytem”. Odkrył dzisiejszy ruten, nadał mu nazwę Vestium (west) i przesał odpowiednie dokumenty do Paryskiej Akademii. Niestety, akademia nie uznała odkrycia, mimo że nie ma żadnych dokumentów, w których byłby zapisany przebieg obowiązków w takim przypadku analiz kontrolnych.

Wróćmy jednak do tematu. Wszystkie omówione nazwy pierwiastków, prócz miedzi, to spolszczone wersje nazw międzynarodowych, słowa obce. Czyżby jednak w nazewnictwie pierwiastków Polacy byli jak gęsi? Oczywiście, że nie. Jest wiele pierwiastków o nazwach, podobnie jak miedź, czysto polskich. No, może nie tak całkiem. Czasem pochodzących bowiem z innych języków, lecz tak przetworzonych, że można je uznać za czysto polskie. Ale o tym napiszę innym razem.

# ELEKTRONIKA

## w służbie wywiadu



Adam Portka

Lata osiemdziesiąte wieku XX, wieku elektroniki i lotów kosmicznych są okresem, gdy w dal odeszły starodawne metody szpiegowskie. Minęły czasy kapitana Klossa, tancerki holenderskiej Maty Hari i innych. Dziś miejsce supermenów wywiadu zajęła wszechwładna elektronika, wspólnie z optyką, cybernetyką, kosmonautyką. Możliwości i pomysły współczesnego wywiadu przekraczają ludzką wyobraźnię. Wygląda to praktycznie tak, że nie ma miejsca, gdzie można byłoby być pewnym, że nie ma podsłuchu. Technika stworzyła tu takie możliwości, że aparatura do celów szpiegowskich nie jest większa niż kostka cukru i zasilana miniaturowymi bateriami kadmowo-niklowymi, więc...

### Kto kogo?

Minęły czasy, gdy podsłuch był domeną wywiadu lub kontrwywiadu wojskowego. W czasach spokojnych (może tylko na pozór) niezmiernie znaczenie, zwłaszcza w warunkach ostrej walki politycznej i konkurencji rynkowej, ma uzyskiwanie informacji o planach i działaniach strony przeciwnej. Nic też dziwnego, że produkcja urządzeń podsłuchowych stała się „złotą żyłą” dla producentów odpowiedniej aparatury elektronicznej. O tym, że są one powszechnie stosowane upewniają nas rozliczne skandale polityczne typu afery Watergate lub ujawnienia kulisów wywia-

du gospodarczego. Liczba tych przypadków wskazuje jasno na fakt, że wszyscy podsłuchują wszystkich...

### Nie wolno, ale...

Według raportu, opracowanego w RFN, na terenie Francji pracuje 300 tys. mininadajników, co oznacza, że co 180 mieszkańców ma przynajmniej jeden mininadajnik. Najtańsze z nich właściwie ledwo mieszczą się w kategorii „wywiadowczych”. Są to prosty subminiaturowe aparaty nadawcze, pracujące zazwyczaj w powszechnie dostępnych pasmach częstotliwości. Dalej idą urządzenia w zakamuflowanej postaci: pióra, zapalniczki itp. Doskonale jednak spełniają swą rolę, mimo dość niskiej kategorii. A przecież we Francji ustawodawstwo, zabraniające podsłuchiwania rozmów prywatnych istnieje, jest nawet bardzo rozbudowane. Cóż jednak z tego, że w myśl przepisów na założenie podsłuchu jest wymagane zezwolenie odpowiednich władz? Cóż z tego, że przewidziane są kary w wysokości od 2 tysięcy do 50 tysięcy franków? Najmniejsza kara przewyższa zaledwie 10-krotnie wartość najtańszego aparatu. O małej skuteczności tych środków prawnych świadczą niezbyt podane uprzednio cyfry. Należy sobie jednocześnie zdawać sprawę z tego, że nie obejmowały one aparatów stosowanych przez służby specjalne. Nie trzeba doda-



Lornetka szpiegowska sprzężona z aparatem fotograficznym umożliwia dokonywanie dokładnych zdjęć z odległości 1000 m

wać, iż – rzecz jasna – zakładają one podsłuch z o wiele większą wyobraźnią. Nic dziwnego, bowiem nie będą przecieź obdarowywać kandydata lub kandydatki na podsłuchiwanego długopisem czy broszką. Teraz już nikt się na to nie złapie. Mikronadajnik czy mikrokamerę trzeba więc zainstalować na stałe. Ze względu na ich niewielkie wymiary i nie wzbudzające podejrzeń kształty można instalować je praktycznie wszędzie z łatwością i nie narażając zbytnio swego bezpieczeństwa. Stąd też może nasuwać się pytanie, co kryje w sobie gałka, podstawa pod nocną lampę, wazon czy choćby doniczka? Zastanówmy się więc przez chwilę,

...jak?

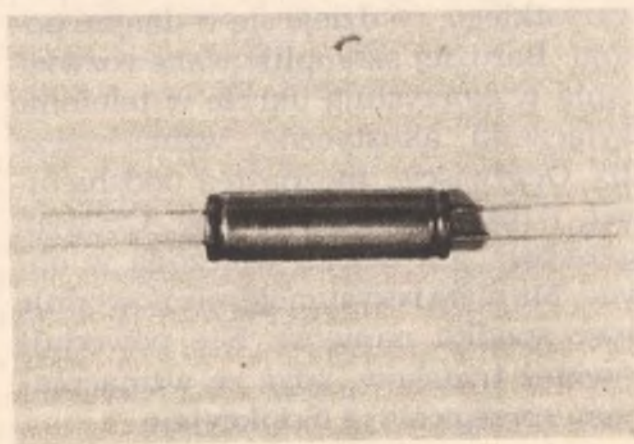
Podstawowym aparatem do szpiegowania elektronicznego jest mikronadajnik. Umieszcza się go zwykle w sąsiedztwie osób, które chcemy podsłuchać. Wysokoczuły mikrofon krystaliczny

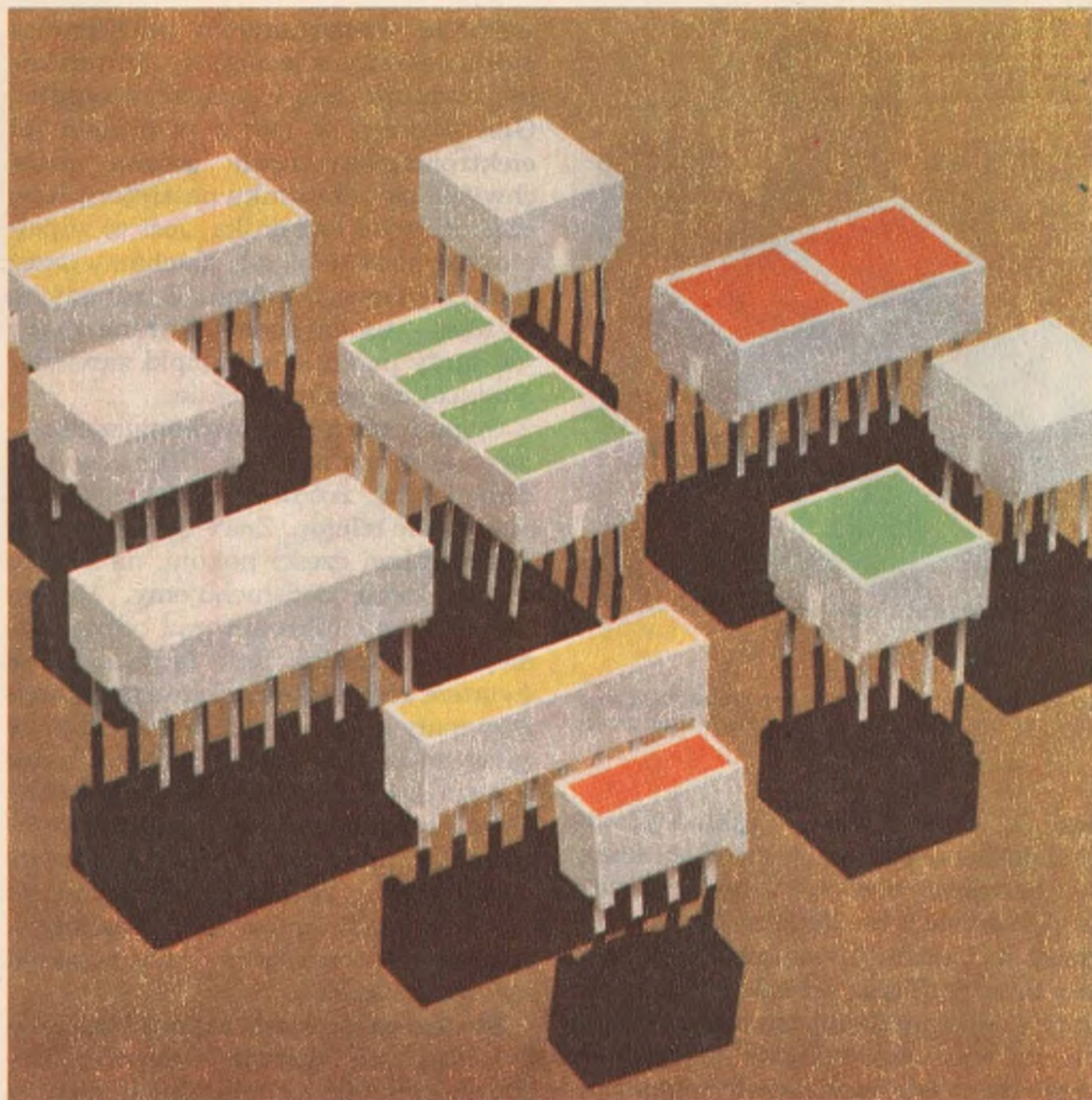
wraz ze wzmacniaczem przekształca głos na elektryczne impulsy, które z kolei modułują falę nośną w nadajniku. Głos płynący w eterze w postaci fal elektromagnetycznych można przechwycić na odbiorniku nastrojonym na częstotliwość nadajnika. Jest to zupełnie tak, jak wtedy, gdy słuchamy przez radio mówiącego spikera. Z jedną tylko różnicą – osoba podsłuchiwana nigdy nie ujrzy przed sobą lampki zawiadamiającej, że jest na antenie.

Sygnały nie muszą być koniecznie nadawane drogą radiową. I tak najnaturalniejszym źródłem podsłuchu jest oczywiście telefon. Znajduje się zwykle w centralnej części pokoju, na biurku osoby, którą podsłuchujemy. Ma on i słuchawkę, i mikrofon oraz, co najważniejsze, naturalną linię łączącą go ze światem zewnętrznym. Linia przekazuje sygnały informacyjne, a jednocześnie załatwia bardzo istotny problem – dostarcza prądu. Istnieje więc wiele możliwości wykorzystywania aparatu telefonicznego i przekształcenia go w pułapkę podsłuchową, podobnie jak i linii do przekazywania informacji zbieranych pracownice przez wchodzący w skład telefonu mikrofon.

System najprostszy, ale dość skuteczny, polega na odpowiednim przerobieniu aparatu tak, by położenie słuchawki na widelkach nie wyłączało nam mikro-

Cewka włączona w obwód telefoniczny. Dwa zaciski włącza się w obwód, pozostałe dwa do wzmacniacza





Moduły zawierające kompletne aparaty podsłuchowe (wielkość naturalna), produkcji firmy Hewlett Packard

fonu. Teraz wystarczy tylko zainstalować na linii wzmacniacze i słuchać wszystkiego, co dzieje się w danym pokoju. Bardziej skomplikowane rozwiązania wykorzystują ukryte w telefonie wyłączniki akustyczne, wzmacniacze itp. Oczywiście, można też podsłuchiwać i rozmowy telefoniczne. Częstym sposobem jest cewka włączona w obwód. Ma małą rezystancję, nie powoduje więc spadku napięcia. Nie powoduje również trzasków, gdyż ze wzmacniaczem sprzęga się ją indukcyjnie.

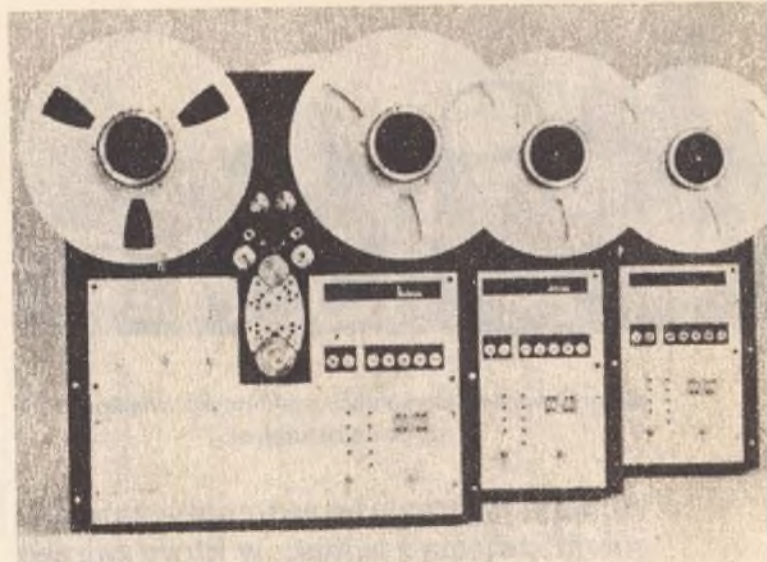
Mówiąc o naturalnych liniach przesyłowych nie możemy nie wspomnieć o sieci elektrycznej. System wykorzystujący ją do przekazu informacji jest zarówno wygodny, jak i dyskretny. Aparatura tego rodzaju pracuje na falach o stosunkowo niskiej częstotliwości, poniżej 300 kHz. Fale te z łatwością krążą w instalacji elektrycznej. System taki działa na zasadzie generatora, którego częstotliwość moduluje się głosem przetwarzanym na impulsy elektryczne i wysyła do sieci. Podsłuchującemu wy-



starczy się jedynie podłączyć ze swą przenośną aparaturą do gniazdka gdzieś w sąsiedztwie. Odbiornik taki bez większych trudności wyławia z sieci potrzebną częstotliwość, by w efekcie otrzymać z powrotem „upragniony” głos. Pewną wadą tego podsłuchu jest konieczność wyszukania tej samej fazy oraz szkodliwy, zakłócający wpływ indukcyjności i pojemności rozproszenia oraz załączonych odbiorników energii elektrycznej.

Jeszcze trudniejszy do wykrycia jest system przekazywania informacji, który wykorzystuje fale świetlne, a zwłaszcza promieniowanie podczerwone. Jako nadajnik pracuje w tym przypadku specjalna dioda elektroluminescencyjna (LED). Jest ona modulowana przez odpowiednio wzmocniony sygnał dźwiękowy. Jednakże ze względu na duży stopień trudności związanych z instalacją oraz regulacją tego systemu, stosowany jest on nie tyle do podsłuchiwania elektronicznego, ile do przekazywania ściśle tajnych, własnych informacji. W aparaturę tego typu wyposażona jest CIA.

W poszukiwaniu nowych środków do podsłuchu świat idzie coraz dalej. Za cenę astronomicznych sum poczyniono wielkie postępy w udoskonaleniu środków konwencjonalnych oraz wynaleziono kilka nowych, np. laser. W wielu artykułach, poruszających współczesne metody szpiegowskie, pisze się o użyciu tych promieni do podsłuchiwania rozmów, jednak teoria często mija się z praktyką, istnieją bowiem ogromne bariery techniczne. Choć teoretycznie rozmowy prowadzone w zamkniętych pomieszczeniach powodują vibracje, które można rejestrować z oddalenia promieniem lasera, to jednak ze względu na duży poziom zakłóceń postronnych staje się to praktycznie niemożliwe. Zauważyć tu jednak należy, że siedziby polityków czy ośrodki badawcze wielkich koncernów nie znajdują się



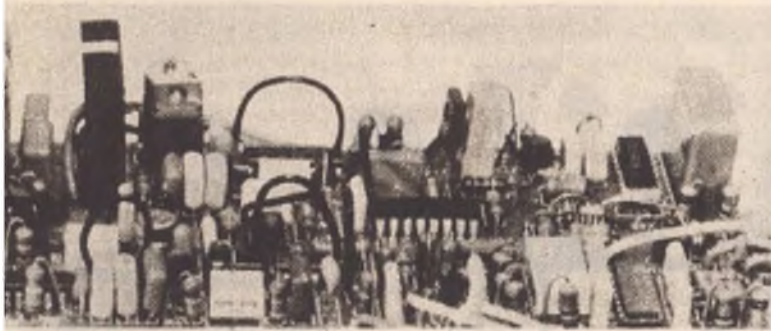
Widać, że nie są to magnetofony do powszechnego użytku, gdyż służą do podsłuchu i nagrywania rozmów. Nie wymagają bezpośredniej obsługi, a głos rejestrują automatycznie

zwykle przy głównych ulicach pełnych hałasu i gwaru. Przyszłość więc jest przed laserem.

Aby wiedzieć, wystarczy usłyszeć, lecz aby wierzyć, trzeba ujrzeć. Elektronika ściśle współdziała z optyką, kamery bowiem, obiektywy i aparaty fotograficzne same również niczego nie zrobą. Mamy więc uruchamiane zdalnie

Neseser szpiegowski zawierający miernik uniwersalny, wzmacniacz, mini-magnetofon i baterijną lutownicę



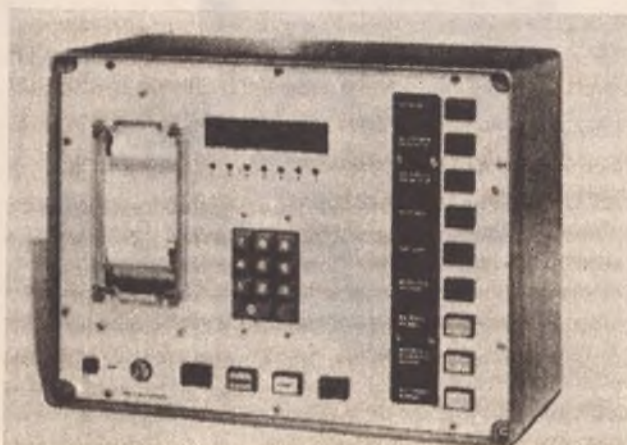


Mini-nadajnik na elementach dyskretnych. Wielkość zbliżona do naturalnej

kamery, wyzwalane automatycznie migawki, zdjęcia z miejsc, w które zajrzeć można jedynie lornetką i utrwalić za pomocą elektroniki. Wiele firm prowadzi nad tym badania i trzeba to przyznać, również z pożytkiem dla ogółu, wynaleziono bowiem kilka bardzo dobrych konstrukcji, będących adaptacją aparatów szpiegowskich.

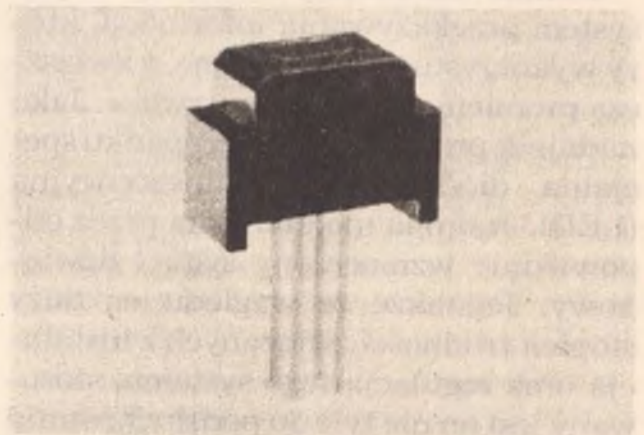
Z kolei – satelity, ciała sztucznie wprowadzone na orbitę i bezustannie po niej krążące. Niewiele osób zna dokładnie przeznaczenie kilku z nich. Zajrzeć w każde miejsce na Ziemi dzięki kosmonautyce to realne marzenie. Lwia część informacji zbieranych przez wywiady wielkich mocarstw przychodzi do nich drogą via kosmos. Anteny sztucznych satelitów, zawieszonych gdzieś w przestrzeni nad naszymi głowami, wciąż rejestrują potrzebne komuś informacje i obserwują nas.

Koder rozmów telefonicznych



Wróćmy jednak do ścisłej elektroniki. Wiemy już, jak podsłuchać i podejrzeć. Lecz jak otrzymać od wroga informacje na piśmie bez jego zgody i woli? Okazuje się, że można!

Oto komputery. Nieprzekupne maszyny cyfrowe, znające wszystkie szyfry i kody. One to magazynują w swych pamięciach najtajniejsze informacje wojskowe, polityczne i gospodarcze, mają dostęp do wszelkich niefałszowa-



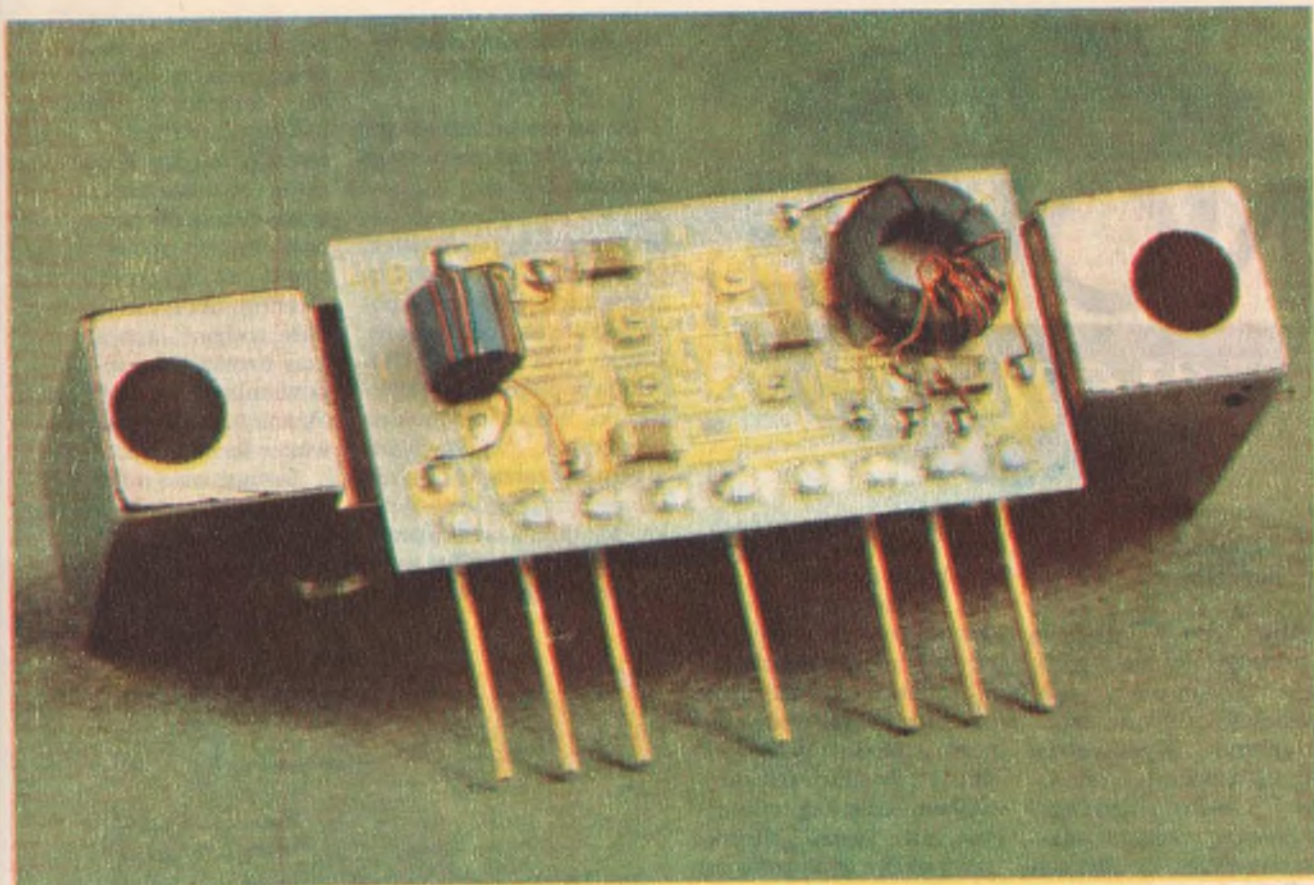
Nadajnik z diodą podczerwoną. Jedna para zacisków przeznaczona do mikrofonu, druga do zasilania

nych danych i statystyk. I one są uruchamiane specjalnym kodem. W jaki więc sposób wyłudzić od maszyny dany tekst?

Tu elektronika maszyn cyfrowych musi splotać się z kryptografią i dać nam odpowiedź, jaki kod należy wybrać, by wypłynęła zadrukowana taśma z napisem „top secret” na początku. Należy też dostać się do samostrzegających maszyn, u których niewłaściwe wybranie kodu, bądź podejście doń powoduje alarm. To nie tylko prosta elektronika...

### Jak się bronić?

Równoległe z rozwojem środków szpiegowskich idą naturalnie prace nad zabezpieczeniem się przed nimi. Tak więc są opracowywane coraz to nowe metody wykrywania obcych instalacji.



Nadajnik wykonany techniką scaloną, pracuje na falach krótkich (w 5-krotnym powiększeniu)

Wykorzystuje się tu najnowsze zdobycze elektroniki, fizyki, a nawet matematyki. Do pracy są zmuszane ultradźwięki i podczerwień. To właśnie za pomocą podczerwieni nie tylko przekazuje się informacje, ale również „przeświewa” pomieszczenia, by znaleźć wreszcie poszukiwany nadajnik. Można go zlikwidować, ale... po co? Lepiej zostawić go w spokoju i dezinformować przeciwnika.

Jeżeli chodzi o kodowanie, to współczesna technika umożliwia kodowanie nieomal wszystkiego, od dokumentów począwszy, a na ludzkim głosie skończywszy i wszystko to – automatycznie. Istnieją specjalne przetworniki, które mogą ludzki głos zmienić w zerojedynkową cyfrę lub modulowany i zakodowany sygnał. Taką przystawkę – koder – można włączyć między telefon a linię. Nic nie pomoże wtedy ani konwencjonalna cewka włączona na linii, ani też bezpośredni podsłuch. Przeciwnik po prostu nie wie, o co chodzi. Najbardziej

tajne narady kierowniczych kół Pentagonu odbywają się w specjalnych dźwiękoszczelnych i nieprzezroczystych zewnątrz namiotach. Poza nie nie przedostanie się praktycznie nic.

### A na razie...

Wielcy biznesmani na pewno nie będą prowadzić znaczących rozmów przebywając w zacisznych apartamentach hoteli „Westbury” w Londynie, „Hilton” w Amsterdamie, „Mac Donald” w Brukseli czy też „George V” w Paryżu. Według Roberta Farra, autora książki „Oszustwa komputerowe”, w hotelach tych działa sieć podsłuchowa.

Mamy nadzieję, że Czytelnicy wybaczą nam tak ogólny opis zagadnienia i brak schematów konkretnych urządzeń, ale chyba dla każdego jest jasne, że ich plany są strzeżone b. pilnie, a „Młodemu Technikowi” nie udało się szczegółowo podsłuchać co piszczy na ten temat w elektronicznej trawie...

# z naj- NOWE nowsze

## Elektronicznie nadzorowany piec

Aby do minimum zmniejszyć awarie i przestoje, występujące przy produkcji cementu skonstruowano bezdotykowy czujnik temperatury, sterowany mikroprocesorem. Czujnik ten przesuwa się po 4-metrowych szynach wzdłuż osi, mierząc temperaturę płaszcza pieca obrotowego. Analiza tempera-

tury pozwala na ocenę przebiegu procesu wypalania klinkieru w piecu i na wczesne wykrycie ewentualnych nieprawidłowości. Mikroprocesor nadzoruje przebieg cyklu produkcyjnego, a średnie dane uzyskane z pomiaru temperatury nanoszone są przez pisak na taśmę. Niejako „przy okazji” mierzona jest również prędkość obrotowa pieca.

(j)



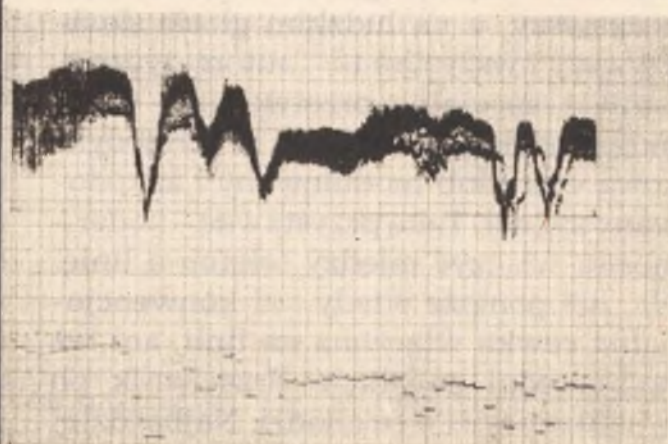
## Mikroelektronika ułatwia pracę

Ponad sto lat minęło już od zbudowania pierwszego telefonu. Łączenie rozmów najczęściej odbywało się przy pomocy telefonistek, pracownic łączących za pośrednictwem centrali poszczególnych abonentów. Ciężka była to praca. Ułatwił ją dopiero rozwój elektroniki. Wszelkie manualne czynności wykonywane w centrali zastąpić obecnie może... przyciśnięcie guzika. Wystarcza ono do przyjęcia rozmowy, tyleż samo wykonać trzeba by uzyskać

połączenie wewnętrzne. Sterowana mikroprocesorem centrala pozwala na przeprowadzenie konferencji między 3 odbiorcami, a także na zaprogramowanie 60 najczęściej wybieranych numerów. Na monitorze aparatu telefonicznego odczytać możemy datę, godzinę – a na żądanie czas rozmowy i sumę, jaką powinniśmy za nią uiścić. Można też zaprogramować ważne terminy itp.

Zastąpi więc mikroelektronika „panienki z międzymiastowej”? Zobaczmy...

(j)



### Przed światowym kongresem dwuosładów...

... który odbył się pod koniec ubiegłego roku w Kolonii (RFN) wielu twórców próbowało zbudować jakiś oryginalny pojazd, aby zdobyć uznanie producentów i publiczności. Oto jeden z takich wehikułów: tandem długości 4 m, uzyskujący prędkość 40 km/h. Młodzi konstruktorzy z Bremy nader wysoko cenią sobie wygodę: stąd też oryginalne konstrukcje siedzeń a także sposób kierowania pojazdem. Należy życzyć im tylko sukcesu...



(j)

### „Tankowanie” energii elektrycznej

Poszukiwanie alternatywnych źródeł energii, w miarę kurczenia się źródeł ropy naftowej, jest coraz to intensywniejsze. W Düsseldorfie (RFN) elektryczne autobusy miejskie coraz częściej zastępują konwencjonalne pojazdy. Opracowano dla nich ciekawy system „tankowania” energii elektrycznej. Przy pomocy pantografu, podczas planowej przerwy na pętli podładowują one swe akumulatory, przewożone w widocznym na zdjęciu wózku.

Jednakże i takie rozwiązanie nie satysfakcjonuje konstruktorów. W próbach znajduje się obecnie autobus napędzany... wodorem. Być może niedługo ujrzymy go na ulicach miast...

(j)

### Bezpieczny przewód

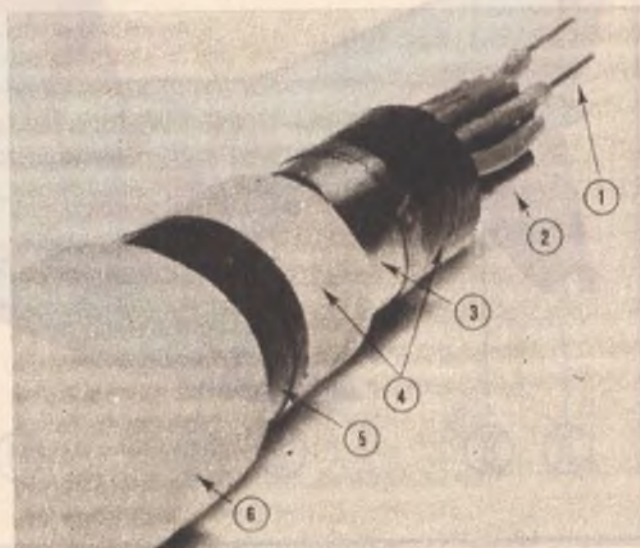
Po wielu latach studiów, prób, odwoływania podjętych decyzji – wreszcie w Warszawie rusza budowa metra. Ciekawi nas więc wszystko, co ma z jego budową coś wspólnego. Oto nowinka techniczna, zaprojektowana przez firmę Du Pont dla londyńskiego metra – nowy typ kabla telekomunikacyjnego, służącego m.in. do sterowania ruchu pociągów.



Zastosowanie nowych tworzyw pozwoliło na zbudowanie kabla, który jest odporny na wysoką temperaturę, a w przypadku zapłonu – nie wytwarza dymu i żrących gazów. Składa się on z: 1 – przewodów, 2 – izolacji, 3 – dielektryka, 4 – warstwy pośredniej, 5 – warstwy zabezpieczającej, wykonanej z Kaptonu i 6 – ognioodpornej osłony.

Oslony z Kaptonu wytrzymują temperaturę od  $-269^{\circ}$  do  $+250^{\circ}$ , a w krótkim okresie czasu nawet do  $+400^{\circ}\text{C}$ .

(j)



# BERYL LATA

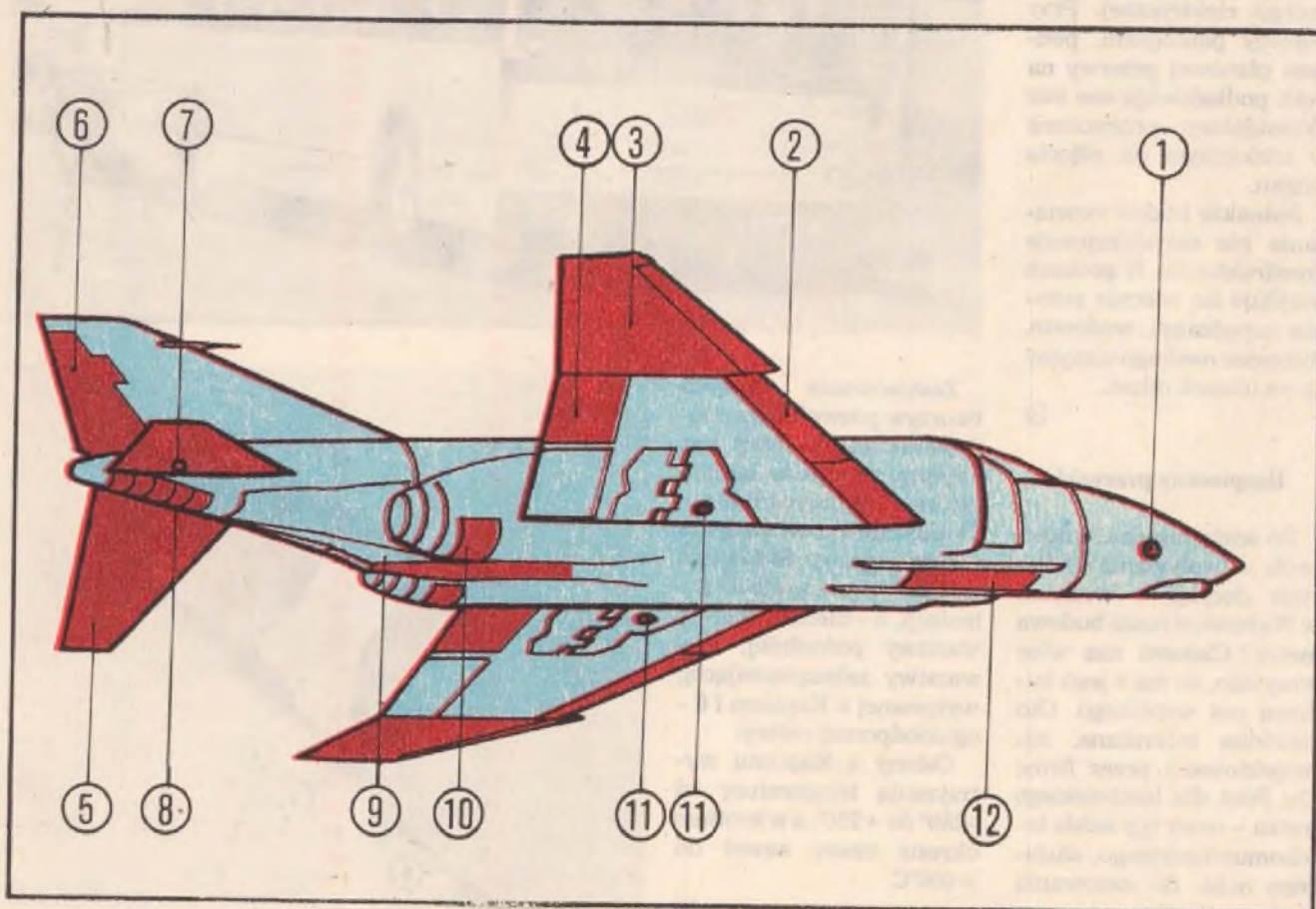
Tomasz Makowski

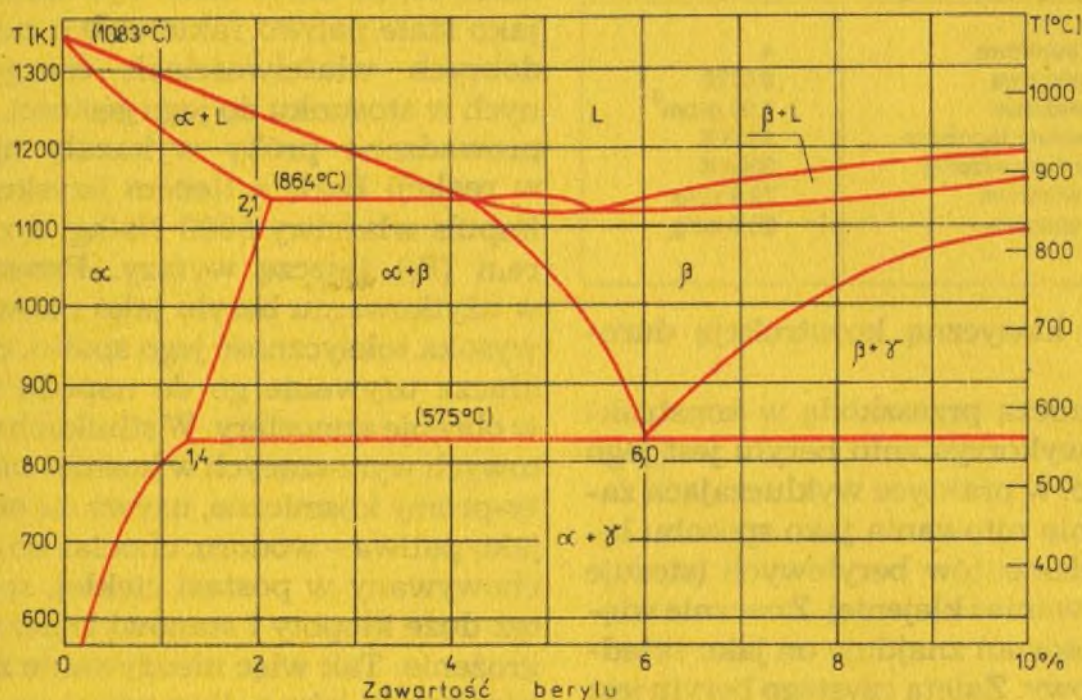
Rozwijająca się technika lotnicza i kosmiczna potrzebują wciąż nowych materiałów o specyficznych właściwościach. Przed kilkoma laty zwrócono uwagę na metal o rzadkich cechach: rekordowej pojemności cieplnej przy bardzo niskiej gęstości. Mowa o berylu, który wprawdzie nie jest żadnym novum, bo od jego otrzymania minęły już 84 lata, a od pierwszego zastosowania przemysłowego niemal pół wieku, ale ostatnio przeżywa on swój renesans.

Beryl stosowany jest w postaci czystej technicznie i jako składnik stopowy.

Czysty beryl używany jest przede wszystkim w przemyśle kosmicznym. Ma wielką pojemność cieplną, nadaje się więc na powłoki i pokrycia lądowników statków kosmicznych w ich częściach najbardziej narażonych na działanie wysokiej temperatury podczas przejścia przez atmosferę. Pokrycia berylowe, tzw. osłony ablacyjne nagrzewając się ulegają częściowemu nadto-

Rys. 1 Zastosowanie berylu na niektóre części samolotu F-4C „Phantom II” zmniejszyło masę jego konstrukcji o 400 kg: 1 – konsola anteny radiolokacyjnej, 2 – kłapa noskowa skrzydła, 3 – zewnętrzne części skrzydeł, 4 – lotki, 5 – płyty usterzenia poziomego, 6 – ster kierunku, 7 – elementy zawieszenia i sterowania płytami usterzenia poziomego, 8, 9, 10 – pokrywy odejmowane w strefie gorącej, 11 – hamulce kół podwozia, 12 – pokrycie luku podwozia przedniego





Rys. 2. Brąz berylowy – wykres równowagi fazowej Cu-Be

pieniu i odparowaniu, procesy te pochłaniają duże ilości ciepła. Tego rodzaju rozwiązanie stosowano m.in. na lądownikach statków typu „Mercury”, „Gemini” i „Apollo”.

W konstrukcjach lotniczych beryl stosowany jest na elementy cierne hamulców kół ciężkich samolotów o dużych prędkościach lądowania (oszczędność masy) i części wysoko obciążone, pracujące w podwyższonych temperaturach (krawędzie natarcia skrzydeł samolotów szybkich, pokrycia płatowca w rejonie oddziaływania strumieni gorących gazów wylotowych, części mechanizmów, dysze silników). W tych przypadkach wykorzystuje się jeszcze jedną cenną cechę tego metalu, mianowicie: odporność na pęcznienie w podwyższonych temperaturach. Dzięki swej małej gęstości, a równocześnie dość wysokiemu modułowi sprężystości beryl nadaje się szczególnie na elementy konstrukcji narażone na drgania (np. flutter), stosując go można uzyskać oszczędności masy sięgające 40% w porów-

Oslony ablacyjne na statku „Apollo”



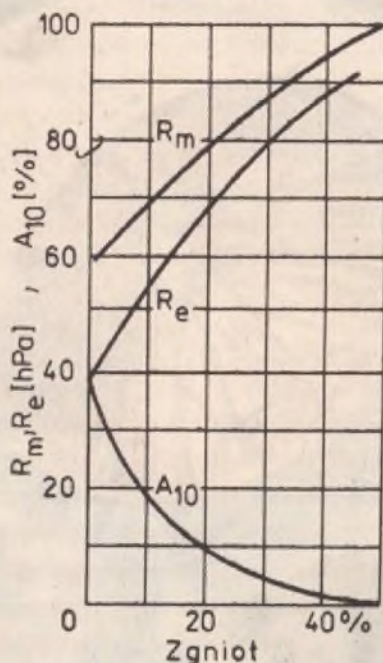
Tab. 1  
Własności berylu

Liczba atomowa	4
Masa atomowa	9,0122
Masa właściwa	1,86 g/cm <sup>3</sup>
Temperatura topnienia	1553 K
Temperatura wrzenia	3234 K
Ciepło właściwe	72,2 kJ/g
Ciepło spalania	26,0 kJ/g

naniu z klasyczną konstrukcją duralową.

Zasadniczą przeszkodą w konstrukcyjnym wykorzystaniu berylu jest jego kruchość, w praktyce wykluczająca zastosowanie nitowania jako sposobu łączenia elementów berylowych (stosuje się zgrzewanie i klejenie). Znacznie więcej zastosowań znajduje on jako składnik stopowy. Zaletą czystego berylu jest jego odporność na korozję, podobnie jak w przypadku glinu czy tytanu, na jego powierzchni bowiem szybko tworzy się nieprzepuszczalna warstwa tlenków, hamująca utlenianie, co utrudnia dalsze jego zgrzewanie czy klejenie. Skrawalność berylu jest zbliżona do skrawalności żeliwa, więc bardzo niska, wyższa jednak niż tytanu, a to dzięki dobremu odprowadzaniu ciepła.

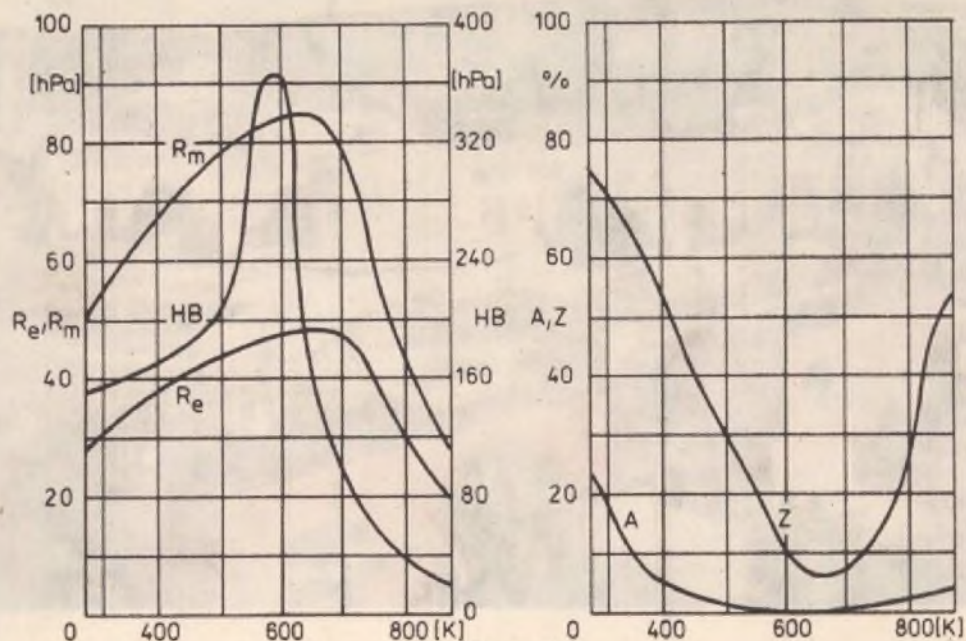
Rys. 3. Wpływ zgniotu na właściwości brązu berylowego (o zaw. 2,5% Be)



Najdziwniejszym jednak wydać się może to, że beryl może być stosowany jako stałe paliwo raketowe o zupełnie dobrych właściwościach energetycznych w stosunku do jego gęstości. Przeprowadzone próby wykazały np. że, w reakcji BeH<sub>2</sub> z tlenem uzyskuje się impuls właściwy 5000 Ns/kg, a z fluorem (F<sub>2</sub>) jeszcze wyższy. Przeszkodą w użytkowaniu berylu jako paliwa jest wysoka toksyczność jego spalin, co wyklucza używanie go do napędu rakiet w obrębie atmosfery. W silnikach raketowych wynoszących w kosmos samoloty-promy kosmiczne, używa się obecnie jako paliwa – wodoru, chociaż on, przechowywany w postaci ciekłej, sprawia też duże kłopoty i stanowi znaczne zagrożenie. Tak więc nieużywanie związków berylu jako paliwa wiąże się raczej z podstawową wadą silników raketowych na paliwo stałe, jaką jest utrudnione sterowanie wartością siły ciągu oraz brak możliwości ich wyłączania i powtórnego włączania.

Wspomniałem już, że najwięcej zastosowań beryl znajduje jako składnik stopowy. Stopy grafitowo-berylowe używane są jako materiał na pręty sterujące w reaktorach atomowych. Przydaje się tutaj wspomniana wielka pojemność cieplna berylu. Najczęściej jednak stosowany jest beryl w połączeniu z miedzią, jako składnik (2, 1–2,5%) różnego rodzaju brązów berylowych. Z brązów takich wyrabia się wysoko obciążone sprężyny, membrany, kontakty sprężynowe, części maszyn elektrycznych i łożyska ślizgowe. Pod względem właściwości mechanicznych (a zachowują je do temperatury 520 K) brązy berylowe dorównują stalom stopowym, mają wysoką granicę plastyczności oraz dużą wytrzymałość zmęczeniową (giętą), są twarde i odporne na ścieranie, wykazują przy tym znaczną odporność na korozję oraz dobrą spawalność i skrawalność. Przy tym wszystkim mają jeszcze jedną zaletę: elementy maszyn i urządzeń





Rys. 4.

Rys. 4. Wpływ temperatury na właściwości mechaniczne brązu berylowego (2,5% Be) po przesyceniu w temperaturze 1070 K

z nich w wykonane podczas uderzeń i tarcia nie dają iskier. Z brązów berylowych wyrabia się więc narzędzia nieiskrzące, bardzo potrzebne w przemyśle materiałów wybuchowych, chemicznym, petrochemicznym itp.

Brązy berylowe dają się obrabiać cieplnie, podobnie jak stopy glinu z miedzią (dural) – przez przesycenie (podgrzewanie przez kilka godzin do temperatury ok. 1070 K w celu wprowadzenia jak największej ilości berylu do roztworu, jakim jest stop i jego ujednorodnienia), przez ochłodzenie (w celu zatrzymania uzyskanej struktury roztworu) i przez starzenie (przetrzywanie

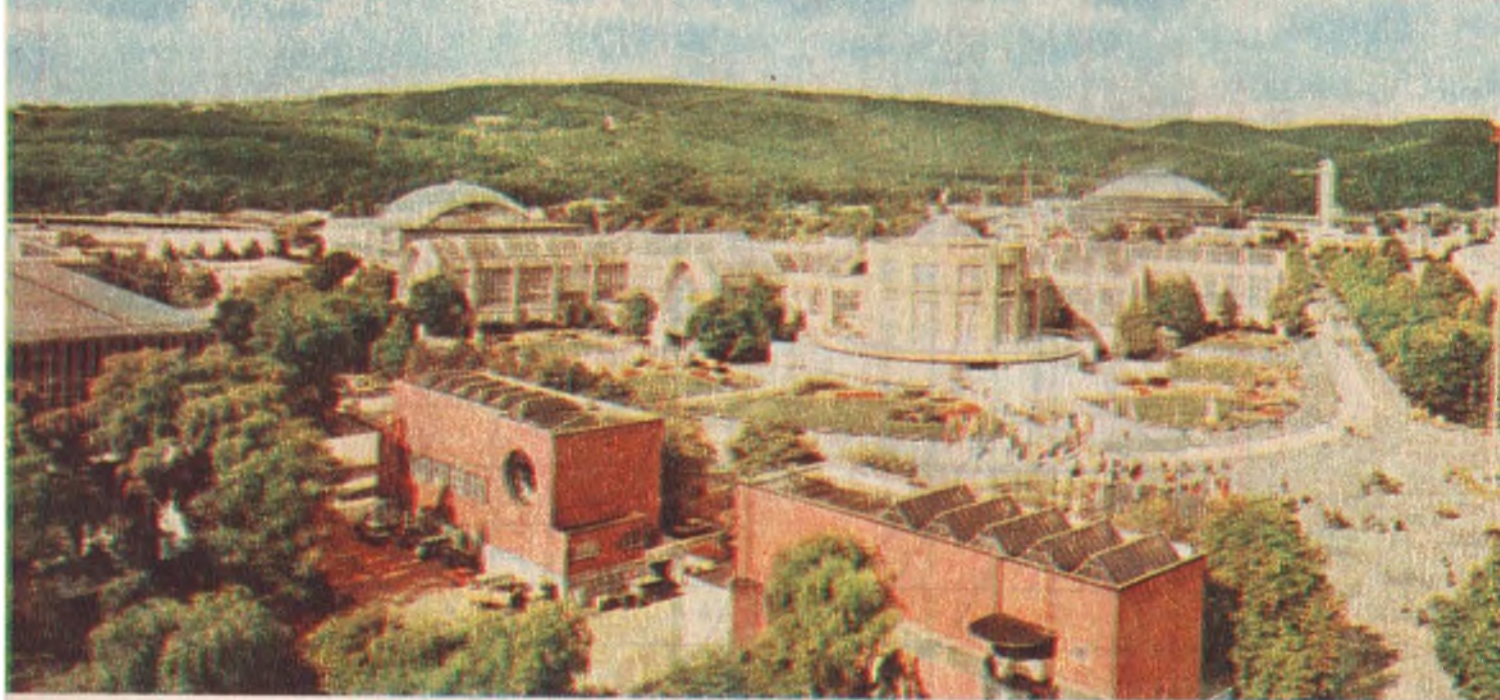
przez pewien czas w temperaturach 520–620 K, zachodzi wtedy utwardzanie dyspersyjne). Wpływ zgniotu i temperatury na właściwości mechaniczne brązu berylowego ilustrują wykresy. (Na rysunkach:  $R_m$  – wytrzymałość na zrywanie,  $R_e$  – granica plastyczności,  $A_{10}$  – wydłużenie, HB – twardość w skali Brinnela).

Cóż zatem stoi na przeszkodzie szerszemu stosowaniu berylu? Odstrasza przede wszystkim jego wysoka cena, około 300 razy wyższa niż glinu. Ponadto przy otrzymywaniu berylu metodami elektrolitycznymi pozostają znaczne ilości ogromnie toksycznych odpadów, co stwarza wyjątkowe kłopoty związane z ochroną zdrowia osób pracujących zarówno przy jego wytwarzaniu, jak i przy utylizacji samych odpadów. W zastosowaniach lotniczych beryl jest ostatnio wypierany przez kompozyty o jeszcze lepszych właściwościach, można się jednak spodziewać, iż mając na względzie korzystne cechy berylu, któreś z licznych laboratoriów wynajdzie wreszcie opłacalną przemysłową metodę jego uzyskiwania, pozbawioną dotychczasowych wad i uciążliwości.

Tab. 2

Ciepło spalania otrzymywane w reakcji (paliwo +  $O_2$ ) dla kilku pierwiastków

Paliwo	Ciepło spalania (kJ/g)
Beryl (Be)	26,0
Lit (Li)	20,0
Bor (B)	16,8
Glin (AL)	16,4
Wodór (H)	15,5



## XXIV MIĘDZYNARODOWE TARGI MASZYNOWE-BRNO 1982

W dniach od 15 do 22 września ub.r. odbywały się w Czechosłowacji, w Brnie, XXIV Międzynarodowe Targi Maszynowe, na które nasza redakcja delegowała swego specjalnego wysłannika.

Zetknięcie z ekspozycją targową powoduje lekkie zdumienie, gdyż okazuje się, że przynajmniej połowa targowych eksponatów to nie maszyny, lecz: surowce, podzespoły, układy sterujące, liczące, kontrole, aparatura towarzysząca... Prawdziwe maszyny przemysłowe, drogowe, transportowe i rolnicze potrzebują bowiem wielu części składowych i zespołów pomocniczych, pokazano więc praktycznie wszystko, co jest niezbędne, aby maszynę zbudować i wyposażyć, a także ustawić ją np. w przemysłowej linii technologicznej.

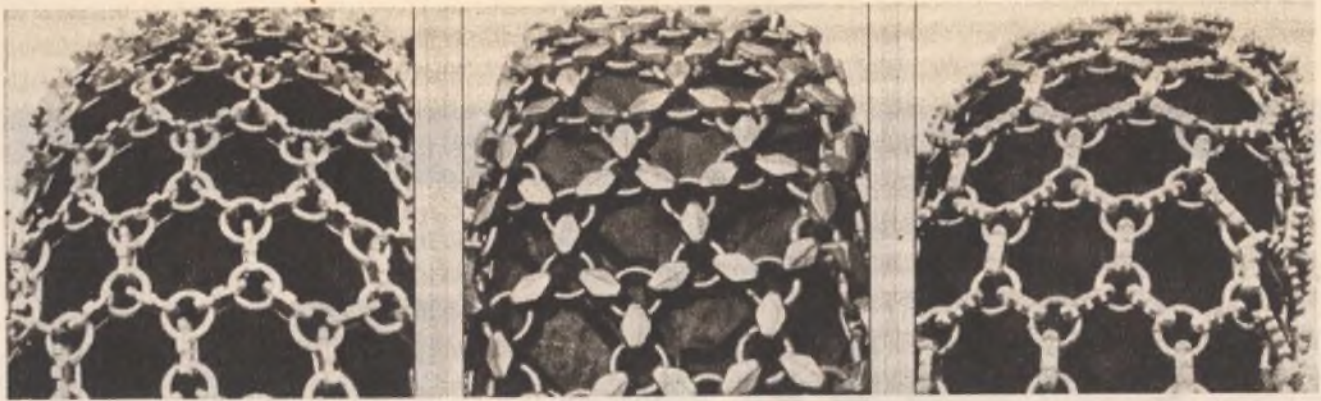
Dla naszych Czytelników wybraliśmy to, co uznaliśmy za najefektowniejsze spośród eksponatów zaprezentowanych w Brnie. Inne ciekawe konstrukcje pokażemy w następnych numerach MT. Czy rzeczywiście takie ciekawe? Oceńcie sami...

(jk)

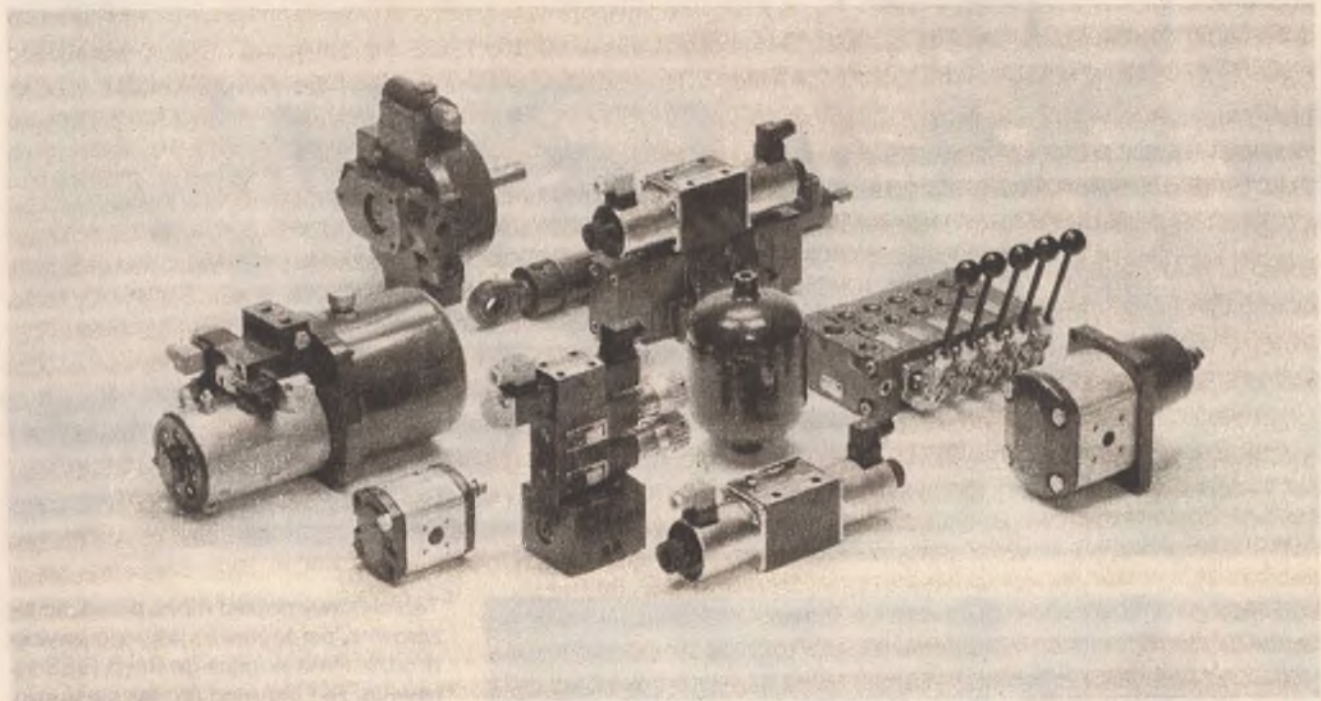
Wyposażony w dislowski silnik o mocy 165 KM nowy radziecki ciężki traktor T-150K o dużej zdolności manewrowej

Zachodniemiecki koncern BOMAG proponuje maszyny drogowe o ciekawej konstrukcji





Różnorodną gamę specjalnych łańcuchów na opony pojazdów pracujących w ciężkim terenie przedstawiła w Brnie firma ERLAU



Wiele urządzeń elektrycznych, które niegdyś wyparty konstrukcje mechaniczne, jest obecnie zastępowanych przez urządzenia hydrauliczne (te na zdjęciu oferuje firma BOSCH)

Tą elektroniczną maszynę do pisania z elektroniczną pamięcią i displayem wyprodukowała słynna włoska firma OLIVETTI





60  
Artykuł



Ten ciekawy pojazd może poruszać się zarówno po szynach, jak i po zwykłej drodze. Produkcją go firma RIES zapewnia, że Lokomog (bo tak się ta konstrukcja nazywa) może ciągnąć po szynach zestaw wagonów o masie do 600 ton! Część nadwozia i układu napędowego produkuje dla Lokomogu znana firma Mercedes Benz. Wydaje nam się, że jest to udana i uniwersalna konstrukcja, zwłaszcza dla dużych węzłów kolejowych i tzw. suchych portów

Potężny podnośnik szwedzkiej firmy KALMAR może unieść wielki kontener kolejowy o wadze do 30 ton. Doskonale nadaje się do pracy w terminalach kontenerowych i portach



Znane w Polsce ciężarówki, Tatra produkowane przez naszych południowych sąsiadów, mają nowoczesny wygląd i dobre osiągi eksploatacyjne



Wystawiane w Brnie przez polską centralę Agromet urządzenia do rolowania siana w bele konkurowało z podobną konstrukcją firmy HESSTON

Prezentowany przez koricern STEYR gigant do prac transportowych przy wyrębie lasu wzbudzał zrozumiałe zainteresowanie zwiedzających ekspozycję



# ROKOWANIA

Księga Wzgórz  
Drugie Średniowiecze  
epizod MMMXLVII



Napisali:  
Janusz Mii i Sławomir Mii

Ilustrował:  
Przemysław Woźniak

Pozostająca od całych stuleci w stanie letargu, rozrzedzona, koloidalno-gazowa, struktura okrywająca szczelnie planetę poczuła przeszywający ból gdzieś na peryferiach w stosunku do ośrodków pozostających w stanie szczątkowej aktywności. Powrót struktury do pełnej świadomości był stosunkowo czasochłonny, a impuls pobudzający zbyt krótkotrwały, aby zdążyła ona zlokalizować go lub zidentyfikować. Niemniej jednak, był on na tyle swoisty, że jednostki asocjacyjne najwyższego poziomu zasygnalizowały, iż w niższych warstwach pamięci zakodowane jest już identyczne doświadczenie z przeszłości. Rozpoczął się zmuśny proces konsolidacji przestrzennej receptorów wewnętrznych...

Termin był krótki, a zaproponowane miejsce spotkania odległe zarówno od skolonizowanych obszarów, jak i głównych kierunków działań, toteż nie było możliwości skompletowania kompetentnej i jednocześnie reprezentatywnej delegacji. Nie było to chyba przypadkiem. Przecież wyznaczając taki czas i miejsce Federacja musiała sobie zdawać sprawę z kim może mieć w ten sposób do czynienia w ewentualnych rozmowach. Czyżby więc miał to być kolejny manewr dyplomatyczny pozorujący jedynie dobrą wolę? A może i nie

tylko... Przecież fakt, iż bardzo precyzyjne określili koordynaty miejsca spotkania na powierzchni planety, wskazywał na to, że mimo znajdowania się od niepamiętnych czasów w strefie niczyjej, musiała im być bardzo dobrze znana. Pułapka?

Ale cóż, sytuacja Imperium stawała się coraz poważniejsza. Może nie tak krytyczna jak Federacji, ale dostatecznie trudna, by nie móc pozwolić sobie na odrzucenie propozycji rozmów z przyczyn jedynie proceduralnych. Przylecieli, a skład ekipy stanowili ci z najwybitniejszych przedstawicieli Imperium, którzy znaleźli się w zasięgu bezpośredniego transferu. Było to trzech dowódców eskadr rezerwowych, jeden namiestnik, najbliżej z nich wszystkich związany z Koordynatorem, gdyż będący jego piątym podziałem, oraz trzeci podział linii głównej byłego Ambasadora Imperium w III Sektorze Federacji.

Wbrew najściślejszym prognozom czasowo-przestrzennym, nie udało się im wylądować równocześnie z tamtymi. W dodatku nie wiedzieli o ile za wcześnie przylecieli, gdyż odchylenie od prognozy spowodowało nieuchronną nieokreśloność czasową o charakterze lokalnym. Wiedzieli tylko to, że są za wcześnie – i bali się, gdyż teraz mogła zdarzyć się jedna z dwóch rzeczy. Mogli, tak jak

to było ustalone, przylecieć tamci, ale mogło też nastąpić uderzenie unicestwiającej planetę lub cały układ. Jednak odlecieć teraz byłoby poniżej ich godności.

Czekali.

*Proces przebiegał wielopłaszczyznowo, ale sieć – chociaż powoli – integrowała się coraz bardziej. Dominowały dwa nurty: budowa systemu przeszukiwania pamięci oraz próby lokalizacji przestrzennej podrażnienia. Wynikiem miała być pełna identyfikacja bodźca oraz ustalenie, przez pobudzane sukcesywnie do stanu gotowości jednostki logiczno-decyzyjne, przesłanek optymalnych działań. Wzbudzenie ogarniało kolejne fragmenty struktury. Wzrastał ogólny poziom energetyczny...*

Miejszem spotkania była wielka naturalna polana w zwartym masywie roślinnym, pokrywającym prawie cały kontynent. Było mniej więcej południe czasu lokalnego.

Po godzinie (?) beczynnego oczekiwania zauważyli, że coś zaczyna się dziać w czystej i nieruchomej do tej pory atmosferze planety. Najpierw były to lekkie drgania, tak jak przy ogrzewaniu, tyle, że nie było żadnego wykrywalnego skoku temperatury. Później zmiany zaszły chyba w samym składzie atmosfery. Zagęściła się nieznacznie i przyjęła quasi-koloidalną konsystencję. Widać było wyraźnie chaotycznie przemieszczające się jej fragmenty. Nie był to ruch typu chmur amoniaku czy pary wodnej, raczej zbliżony do zachowania przenikających się i przemieszczających nawzajem cieczy. Z czasem przemieszczenia przyjęły regularny charakter – rozpoczęło się powolne wirowanie z gradientem prędkości kątowej skierowanym do jego centrum.

Panika w jaką popadli trwała krótko. Po pierwsze, uświadomili sobie, że centrum zjawiska leży prawie na granicy horyzontu, a oni sami są raczej na jego peryferiach, po drugie, sygnalizatory

wszelkiego typu pól nie wskazywały na razie żadnego wzrostu aktywności, przynajmniej w obszarze fizyki znanej im, a prawdopodobnie także i Federacji. Było to więc, według wszelkich danych, zjawisko naturalne; jeśli nie zupełnie przypadkowo manifestujące się właśnie teraz, to co najwyżej spowodowane zakłóceniami wywołanymi pracą silników ich statku podczas lądowania.

Na dłuższe rozważania nie mieli czasu. Atmosferę dosłownie rozdarł ryk superkrażownika Federacji. Dalej wszystko potoczyło się jak na wielokrotnie przyspieszonym zapisie obrazu. Patrząc na to, co działo się w minutach bezpośrednio po przybyciu tamtych – błyskawicznie zakładaną stację, sieć łączności dalekiego zasięgu, system obronny, zespoły przystosowania biologicznego – jeszcze raz musieli ze smutkiem uświadomić sobie istnienie bariery redukującej niemal do zera przewagę technologii militarnej Imperium. Materia jest pierwotna! A ich węglowodorowa struktura umożliwia znacznie szybsze przewodzenie impulsów informacyjnych, a więc i reakcji, co powoli stawało się czynnikiem decydującym w miarę przechodzenia na niezalgorytmizowane, probabilistyczne działania bojowe. I chociaż przypuszczali, że demonstracja ich szybkości działania jest celowa, to i tak wiedzieli, iż sami będą teraz znacznie skłonniejsi do ustępstw niż zamierzali wyruszając.

*Pierwsze wycofały się ośrodki lokalizacji przestrzennej. Analizy zmian jakie zaszły w poprzedniej, rozrzedzonej postaci struktury nic nie dały – były one poniżej krytycznego poziomu istotności. Wyższe piętra podjęły decyzję o przejściu na poszukiwania losowe. Z kolei, ośrodki asocjacyjne pamięci także natrafiły na próg: podobne zjawisko miało miejsce w niewyobrażalnie odległej przeszłości, podobne, ale nie identyczne. Niezależne podjęcie tej samej co ośrodki lokalizacyjne decyzji – poszuki-*

wań losowych, wprowadziło znaczną destabilizację struktury. Poszczególne systemy zaczęły przenikać się, ingerować w swoją działalność, w końcu interferować i zakłócać się nawzajem. Zanośli się na totalny upadek zainicjowanego programu, gdy naraz odebrany został następny impuls, jeszcze dotkliwszy niż poprzedni. Tym razem został on natychmiast precyzyjnie zlokalizowany i rozpoznany. Rozpoznany – gdyż był on identyczny z tym sprzed eonów. Zlokalizowany – gdyż wystąpił w obszarze lokalnie podwyższonego prawdopodobieństwa pojawienia się pierwszego impulsu. Wszystkie ośrodki uległy finalnej polaryzacji...

– Ruszajcie się! Jak długo chcecie gnić tutaj?! – nie mógł spokojnie patrzeć na ślamazarność ekipy technicznej.

– Realizujemy instrukcje. A może uprościć procedurę? Przecież zagrożenie jest znikome – nieszczęśliwie wtrącił się kapitan TLY33, kierownik ekipy. Nieszczęśliwie, gdyż na nim właśnie wyładował ostatecznie swoją złość dowódca statku, pełniący jednocześnie funkcję komendanta wojskowego misji.

Na pozór powód jego złości był zupełnie błahy. Po prostu przed samym lądowaniem 67 MGX, szef dyplomatyczny delegacji, a na co dzień wiceprezydent IV Strefy, zainteresował się jego dyskryptorem, nie przeczuwając nawet jak drażliwą strunę potraça. Co go obchodzi, że komandor nazywa się 19RodFlint!! Czy musi po raz tysięczny opowiadać, jak to jego rodzice, historycy z zawodu, musieli naoglądać się setnych z kolei kopii najstarszych dokumentów z całego obszaru Federacji, aby w końcu znaleźć taki potworek lingwistyczny. Już lepiej daliby mu imię któregoś z antycznych cesarzy Imperium – byłoby takim samym zgrzytem, ale przynajmniej łatwiejszym do artykulacji. Musiał jednak przyznać przed samym sobą, że ten incydent był tylko detonatorem wybuchu gniewu. Rzeczywista przyczyna by-

ła inna. Po prostu 19RodFlint – legendarny już niemal bohater tej wojny – bał się. Przeczuwał bowiem – a instynkt nie zawodził go nigdy, przynajmniej, jeśli w grę wchodził ci z Imperium – że rozmowy w najlepszym razie zakończą się niczym, a najprawdopodobniej kolejnym zadrażnieniem, o nieznanym tylko skali. I jeżeli przyczynami fiaska będą zagadnienia natury technicznej lub organizacyjnej, odpowiadał będzie on. A to oznaczało, jeśli nie bezpośrednio fizyczną likwidację, to na pewno degradację i Eskadrę Wysuniętą, a więc w gruncie rzeczy to samo. Tylko w przypadku niepowodzenia z przyczyn proceduralno-merytorycznych odpowiedzialny będzie 67MGX, w teorii zresztą, bo w praktyce i tak zrzuci odpowiedzialność na przyczyny techniczne, a więc na niego.

Miał zatem dostateczne powody do tłumionej z trudem pasji. Przy wiceprezydencie musiał hamować się nieco, ale za to teraz odbił to sobie na tej ofiarze. Nie oszczędził kapitanowi żadnego z praktykowanych we Flocie Nadprzesztrzennej epitetów i wyzwisk, ale zakończył łagodnie:

– Znikome zagrożenie? Popatrz tylko na tamtych!

Było na co. Mimo dzielących ich kilkuset metrów wyraźnie było widać niesamowite fantomy świetlne i lokalne wyładowania pola. A po zmontowaniu przetworników optycznych przesuwających widmo daleko poza nadfiolet, zobaczyć będzie można ich bezkształtne, galaretowate sylwetki. W całej Federacji nie było nawet stu ludzi, którzy mogliby pochwalić się tym, że widzieli ich i pozostali przy życiu. Ale nie to było teraz najważniejsze. Oprócz nich była jeszcze ich broń: generatory pola o nieznanym ludziom podłożu fizycznym. Nie dostał się jeszcze w ich ręce na tyle kompletny egzemplarz, aby naukowcy mogli coś z niego wydedukować. Dobrze znali tylko skutki: miliardy szczątków



sześciu flot krążące po chaotycznych orbitach byłej IX Strefy...

Zaczął nerwowo kalkulować. Istniało ze 30% szans na zniszczenie ich natychmiastowym uderzeniem biologicznym, które być może zostawiłoby przynajmniej jeden nie uszkodzony emiter. Ale były też rozmowy, które, z małym co prawda prawdopodobieństwem, także mogły przynieść Federacji wymierne korzyści, a przede wszystkim czas. Komplikowało to analizę finalnego ryzyka. Może...

– Komandorze, tylko nie to! – 67MGX bezszelestnie wyrósł za jego plecami. – Nie stać nas na taki manewr – dodał z ukrywanym acz wyraźnym zalem.

– W takim razie zaczynamy. Technicy już kończą robotę.

– Zaczynamy!

Sygnalami termicznymi ustalili miejsce spotkania – mniej więcej w połowie drogi. Wyruszyli prawie jednocześnie; tamci – typowym pojazdem terenowym, oni sami – pieszo. 67MGX polecił zabrać jedynie lekką broń ręczną, co prawda zupełnie nieszkodliwą dla tamtych, ale mającą poprawić samopoczucie finalnej ekipie.

*Nie było żadnych wątpliwości. Było to spotkanie dwóch „zdolnych do przemieszczania się w nadprzestrzeni cywilizacji technologicznych”.*

*Struktura była w swojej istocie zarówno technologiczna, jak i atechnologiczna. Atechnologiczna – gdyż nigdy nie została zmuszona do wytworzenia czegokolwiek sztucznego, nigdy też nie musiała przetwarzać swego otoczenia. Po prostu i s t n i a ł a i dowolnie czerpała ze środowiska składniki niezbędne do kontynuowania jej egzystencji. W sensie wyższym była technologiczna. Na swoim poziomie organizacji była, mimo braku takich potrzeb, zdolna do bezpośredniego oddziaływania na strukturę czasoprzestrzeni. Nie uświadamiała sobie tylko możliwego zakresu takiego od-*

*działywania, czuła jednak, że jest on niewspółmierny z jej rozmiarami, a być może ma zasięg galaktyczny...*

*Wszystkie systemy i ośrodki zaczęły koncentrować się w rejonie spotkania. Aktywizowały się prawie nigdy nie używane jednostki semantyczne.*

Jadąc na miejsce spotkania jeszcze raz powtarzali sobie listę zarzutów, propozycji i ewentualnych prośb, choć tych mieli zamiar unikać jak najdłużej. Lista była niemała, bo też niemało zebrało się wzajemnych pretensji, nawet jak na bezkompromisowość prowadzonych aktualnie działań. Chociażby, dlaczego Federacja prawie kompletnie zniszczyła biologiczną cywilizację systemu Felton-bis na granicy Imperium i swojej V Strefy. Podejrzenie o sprzyjanie Imperium nie miało żadnego sensu, ich potencjał technologiczny był praktycznie żaden. Teraz należało ratować resztki kultury tej cywilizacji, a ze względu na jej aktualną lokalizację przestrzenną, była to sprawa Federacji. Dalej – dlaczego prowadzono nadal działania astroinżynierskie w strefie neutralnej, działania zakłócające lokalne subgalaktyczne pole grawitacyjne na niekorzyść Imperium. Kolejna kwestia: jaki jest bezwzględny wpływ czasu dla zakładników z przedostatnich rokowań? Ta sprawa była szczególnie delikatna... Według oficjalnego licznika czasu imperialnego minął już od czasu ich dostarczenia okres osiemnastu podziałów podstawowych, co w skrajnym przypadku mogło zwiększyć ilość potencjalnych zakładników do ponad ćwierci miliona. To nie było jeszcze najgorsze. Przecież w takiej sytuacji pamięć śladowa była minimalna, a poczucie jedności – żadne. I niechby wtedy obciążali w jakikolwiek sposób Federację swoją obecnością. Ale mogło być gorzej; mogli znaleźć się w którejś ze stref o tak wolnym upływie czasu, że nadał nie doszłoby do żadnego, a co najwyżej kilku podziałów. Ta sytuacja byłaby niebezpie-



czna i rokująca nadzieje zarazem – byliby to wszak osobnicy świadomi szeregu kluczowych spraw Imperium i to w najczystszej, nieskażonej podziałami postaci. Odzyskanie ich powinno w takim wypadku stanowić podstawowy warunek i dalszych rokowań i jakichkolwiek ustępstw. O ile oczywiście tamci nie zdają sobie sprawy z wszelkich uwarunkowań psychosocjologicznych obowiązujących w Imperium, ale jednocześnie wiążących jego możliwości. Rozmnażanie przez podział miało niewątpliwe zalety, jak chociażby fakt, iż od razu „uzyskiwało się” dojrzałego osobnika, zdolnego do fizycznego i psychicznego działania. Niestety, podziałowi ulegała również pamięć osobnicza i doświadczenia, a więc o efekcie zamiast jednego sprawnego psychicznie osobnika powstawało dwóch o sprawności nie przekraczającej 40%. Wiadomo, co oznaczało to w wypadku podziału kogoś pełniącego funkcję wymagającą doświadczenia – polity-

ka, dowódcy czy naukowca. Ponieważ momenty podziału były przypadkowe, nic dziwnego, że kluczowe funkcje pełnili mutanci ze szczepów o najdłuższym cyklu międzypodziałowym. Ale i tak w celu odtwarzania szeregu istotnych danych niezbędne były często liczne gremia którychś tam „potomków” pierwotnego nosiciela informacji. Tak, łatwiej było zdobywać nowe informacje niż utrzymywać stare. Zakładnicy mogliby okazać się bezcenną skarbnicą informacji...

Był to tylko początek listy, z którą wyruszyli na rokowania.

*Rzeczywiście było to spotkanie. W tej sytuacji, przy pełnej znajomości zachodzących wydarzeń, działania struktury nabrały sprawności. Jednostki translacyjne i semantyczne zgrupowały się w krytycznym rejonie. Dostosowanie się było sprawą pikosekund – ten sam prymitywny pseudojęzyk występował w sąsiednich rejonach Galaktyki (struktura*



nie wiedziała skąd o tym wie i skąd zna ten język). Kontekst dialogu ułatwiał translację – te same zagadnienia były tematem skatalogowanego w tym języku materiału. Trwał nasłuch. Wzrastała gotowość z wolna napływających jednostek wykonawczych.

Żałował, że w ogóle dał się zmusić do wzięcia udziału w finalnej delegacji. Był przecież umysłem ścisłym – analitykiem i strategiem. Co miał więc robić na środku tej „polany” gdzie każde zdanie wypowiedziane przez którąkolwiek ze stron rozmywane było dziesiątkami zbędnych semantycznie (ale nie politycznie) przymiotników, przydawek, czy jak je tam zwał? Wiadomo, język i świadomość tych z Imperium nie przewiduje rzeczowników, bo nie ma dla nich trwałych rzeczy, a są tylko szybko- lub wolnozmienne procesy. Ale co z tego? Czy trzeba koniecznie przystosowywać się do nich? Niby racja, że semantycy Federacji już dawno ustalili, że elastyczność

naszego języka znacznie łatwiej pozwala na dostosowanie się do nich, ale czy musi to być kanonem? Przecież jest to rodzaj uległości, świadomej czy nieświadomej. A te ich zarzuty! Chyba tylko po to, żeby było o czym mówić. Zakładnicy? Felton-bis? Przecież według czasu bezwzględne ani po jednych, ani po drugich nie zostało nawet śladu. Zakłócenia grawitacyjne? To i owszem. Sam brał udział w sterowaniu nimi. Była to przecież najnowsza, supertajna strategia Federacji – wciąganie przeciwnika w obszar stochastycznej nieciągłości grawitacyjnej i rażenie dopiero w tym obszarze. Stąd kwestia: czy tylko podejrzewali związek Federacji z zakłóceniami grawitacyjnymi w sferze demarkacyjnej, czy wiedzieli o nim, bo to oznaczałoby przecieki informacji. Ale ci dyplomaci z bożej łaski zdawali się nie rozumieć nic z tego wszystkiego i całą energię skupiali na opanowaniu subtelności lingwistycznych...

Nie wytrzymał. Wycofał się nieco poza rejon rozmów i zaczął obserwować otoczenie. Dlatego, chyba jako jedyny, zaobserwował zmiany w otaczającej ich przestrzeni. Coś działo się i z materia, i z polem. Co najgorsze, był pewny, że działo się to w sposób zorganizowany... Analizował różne możliwości najbliższych wydarzeń... Wbrew poleceniu 67MGX miał w skafandrze mikroemiter biopla...

Tymczasem sam 67MGX, zbyt ambitny, aby korzystać z pomocy lingwistów-interpretatorów, których nie włączył nawet do finalnej ekipy (wystarczy im późniejsza analiza nagrań rozmów), po cił się starając nadażyć za wypowiedziami przedstawicieli Imperium, ich tłumaczeniem, statystyczną interpretacją oraz swoimi odpowiedziami. Po kilkunastu minutach musiał uznać, że wypadł z czasu rzeczywistego i że to nie on prowadzi dialog, a wyspecjalizowany kalkulator translacyjny. Kalkulator był oprogramowany na okoliczność aktualnych rozmów i na maksymalizację zysku z nich, nie mógł jednak stosować wszelkich dyplomatycznych kruczków, dowolnie selekcjonować i interpretować danych, nadawać im optymalnego z punktu widzenia Federacji znaczenia; po prostu – nie mógł kłamać...

*W warstwie analitycznej struktura stała się dość niskim poziomem rozwoju. Owszem, mogła odbierać jednocześnie wiele komunikatów z różnych źródeł, ale nie mogła wszystkich ich naraz analizować. Jak każdy umysł pozostający w izolacji od innych, nie była w stanie integrować strumienia danych pochodzących od wielu umysłów – a tu docierały do niej, oprócz oficjalnych rozmów, myśli, uczucia i wspomnienia wszystkich obecnych na planecie, przemieszane w dodatku przez zbyt ich skupienie przestrzenne. Dlatego pomyślny z jej punktu widzenia fakt oddalenia się jednego z uczestników rozmów na odle-*

*głość indywidualnej selekcji wykorzystwała z całą skwapliwością...*

W kłopotach przedstawiciela Federacji zorientowali się szybciej od niego, toteż mimo relatywnie znacznie wolniejszych reakcji, płynnie zmienili taktykę. Przede wszystkim wydobyli z tłumacza Federacji maksymalną ilość informacji, niekoniecznie związanych z aktualnymi rozmowami, ale zawsze mogących się przydać. Mimochodem uzyskali i podstawowe interesujące ich dane. Skoro sprawa zakładników upadła, a podejrzenia o ingerencję grawitacyjną potwierdziły się, przeszli do ofensywy.

Bezpośrednio z odczytanej zawartości pamięci pojedynczego osobnika struktura poznała podstawowe fakty. Wiedziała już, że to co rozgrywa się w jej „wnętrzu” to interludium w jednej z najbrutalniejszych i najbezwzględniejszych wojen z tych, które miała zakodowane w pamięci. Wiedziała, że obejmuje ona znaczą część subgalaktyki i że ona sama znajduje się prawie w centrum tej przestrzeni. W kolejnym kroku skonfrontowała informacje o dotychczasowym przebiegu tej wojny z własnymi retrospekcjami. Już wcześniej wiedziała, iż od dłuższego czasu szereg jej ośrodków ulegał mutacjom – częściowo korzystnym – powodowanym zmianami w kolejnej strukturze czasoprzestrzeni. Jednak dopiero teraz dowiedziała się, iż zmiany te były bezpośrednim skutkiem strategicznych działań obu stron. Jak każdy żywy organizm, z niechęcią odnosiła się do tego typu ingerencji w swoją osobowość. Niemniej jednak aktualny stan działań wojennych zostawiał ją w rozległej strefie demarkacyjnej, a prowadzone rokowania miały, według wszelkich danych, utrwalić ten stan na długo...

Zachowując pełną gotowość wszystkich zespołów, postanowiła nie ujawniać swojej obecności.

Gdy wrócił na miejsce rozmów, stwierdził, że jego najczarniejsze przewidy-



wania sprawdzają się z nadmiarem. Roztrzęsiony 67MGX próbował, z coraz bardziej rosnącym opóźnieniem, odpierać niespodziewane zarzuty, wykręcać przed nowymi żadaniami, a przede wszystkim zrozumieć nagłą zmianę tonu – ugodowo nastawionych do tej pory – delegatów Imperium. Coraz częściej kierował też spojrzenie w stronę technicznej części ekipy. Tymczasem ustały zmiany w atmosferze. Jej struktura i pole ustabilizowały się, ale na zupełnie innym poziomie niż bezpośrednio po przylocie na planetę. Czyżby ich nagła ofensywa w rozmowach miała związek z zakończeniem przygotowań militarnych? Tak czy inaczej, wniosek był jeden: albo czeka ich kompletne fiasko w rozmowach, albo niespodziewane uderzenie o nieznanym charakterze. Nie było na co czekać. Powoli zaczął wysuwać się na czoło grupy, jednocześnie dyskretnym ruchem wyjmując mikroemiter. Zobaczył jeszcze przerażoną minę 67MGX...

– Padnij!

Zareagowali błyskawicznie, mimo iż, tak jak on, wiedzieli, że wsteczne pole najbardziej nawet kierunkowo spolaryzowanego emitera porazi ich na pewien czas niezależnie od pozycji.

Uderzył całą mocą.

Prowadząc emisję ciągłą, a będąc pozbawionym skafandra ochronnego (nie mógł przecież udać się na miejsce rokowań w wyposażeniu bojowym), miał znaczne trudności w optycznej ocenie skutków ataku. W miarę przystosowywania się wzroku do nowych warunków, spadała jednocześnie, w miarę kumulacji dawki wstecznej emisji, sprawność całego systemu nerwowego. Zdołał jednak dostrzec, że odniósł tylko połowiczny sukces. Centrum ich grupy uległo całkowitej i prawie natychmiastowej dezintegracji, ale reszta, pozostająca niebo z boku, a więc wystawiona na mniejsze natężenie emisji, zdołała otoczyć się polem siłowym. Tworzyło ono w tym przemieszczaniu silnych pól

wszelkich typów wspaniale opalizującą kulę, powoli oddalającą się w kierunku statku Imperium. Będąc już na granicy utraty świadomości, usłyszał jego start.

– Żeby tylko reszta załogi zdążyła zabezpieczyć miejsce akcji – było jego ostatnią myślą.

*Gwałtowny szok rozdarł nieomal na strzępy wszystkie skoncentrowane jednostki struktury. Ale znacznie zwiększona integracja jej całości pozwoliła na szybką regenerację. Błyskawicznie zidentyfikowała zaszłe wydarzenia i włączyła do działania system logiczno-predykcyjny. Swoje ewentualne działania musiała uzależnić od precyzyjnej oceny przyszłości swojej i swojego regionu Galaktyki. Ta była jednoznaczna...*

*Wojna wybuchnie ze zdwojoną siłą i w żadnym wymiernym czasie nie zakończy się. W dodatku najbliższym jej obszarem będzie właśnie jej planeta. Imperium wszystkimi siłami będzie dążyć do jej zniszczenia jako potencjalnej tajnej bazy Federacji.*

*Działania były więc konieczne i to działania radykalne, likwidujące potencjalne zagrożenie na możliwie najdłuższy okres czasu. Rozpoczęła przegląd możliwości swoich jednostek wykonawczych. Tylko jedna z nich, posiadania której nawet nie podejrzewała, gwarantowała powodzenie. Co prawda nie wiedziała, czy sama nie ulegnie przy okazji zniszczeniu, ale nie było innego realnego rozwiązania.*

*Rozpoczęła oddziaływanie na czasoprzestrzeń subgalaktyki...*

Powrót świadomości następował stopniowo – były to coraz dłuższe jej okresy, przedzielone kolejnymi zanikami. W pierwszym przebłysku świadomości zorientował się, że jest na statku, w drugim – dowiedział się, że załoga stanęła na wysokości zadania i zabezpieczyła szczątki, a wśród nich prawie nie uszkodzony emiter imperialny, w trzecim – że na tym wyczerpała się inteligencja jego

zastępców, gdyż, nie wiedząc czemu, nadal pozostają na planecie, chyba tylko w oczekiwaniu na całą flotę Imperium, w którymś tam kolejnym wreszcie – był w stanie wydać rozkaz do natychmiastowego odlotu. Wyczerpany tym wszystkim zapadł w normalny sen regeneracyjny.

Po przebudzeniu zastał wokół siebie całe konsylium, tyle, że nie personelu medycznego, a technicznego i wojskowego. Ich miny wskazywały wyraźnie, że stało się coś niewyobrażalnie straszliwego.

– Gadajcie! Co się dzieje? – przerwał ich pełne strachu milczenie.

– Ugrzęźliśmy – odpowiedział Główny Astrogator.

– Gdzie!?

– W przestrzeni... I w czasie – dodał po chwili.

Wiedział, że nie żartowali, ale mogli mylić się. Jednak dopiero na stanowisku dowodzenia, po wysłuchaniu wyjaśnień Astrogatora, przeglądzie dokonanych bez niego manewrów oraz analiz obserwacji astronomicznych, pojął całą grozę położenia...

Zajmowane przez Federację i Imperium ramie ich spiralnej Galaktyki rozpadło się na dwie części, pomiędzy którymi ziała kilkusetparsekowa pustka, nie licząc kilku pojedynczych układów, w tym i miejsca ich niedawnych rokowań. Podziału dokonano – gdyż musiała to być świadoma działalność – bardzo precyzyjnie. Próżnia oddzielała obszary opanowane przez Federację od Imperium! To byłoby jeszcze niczym. Dla ich napędu nadprzestrzennego stanowiłoby to kilka dodatkowych dni lotu, tyle tylko, że stosując maksymalne przyspieszenia nie obserwowali praktycznie żadnego przemieszczania się w przestrzeni. Po prostu, o ile ich czas subiektywny biegł normalnie, to otaczający ich czas obiektywny stał praktycznie w miejscu.

Jeśli w tej sytuacji można było mówić o jakimkolwiek pocieszeniu, to mógł być

nim tylko fakt, iż z nadmiarem spełnili cel swych rokowań. Wojna nie mogła toczyć się dalej, niezależnie od intencji obu stron...

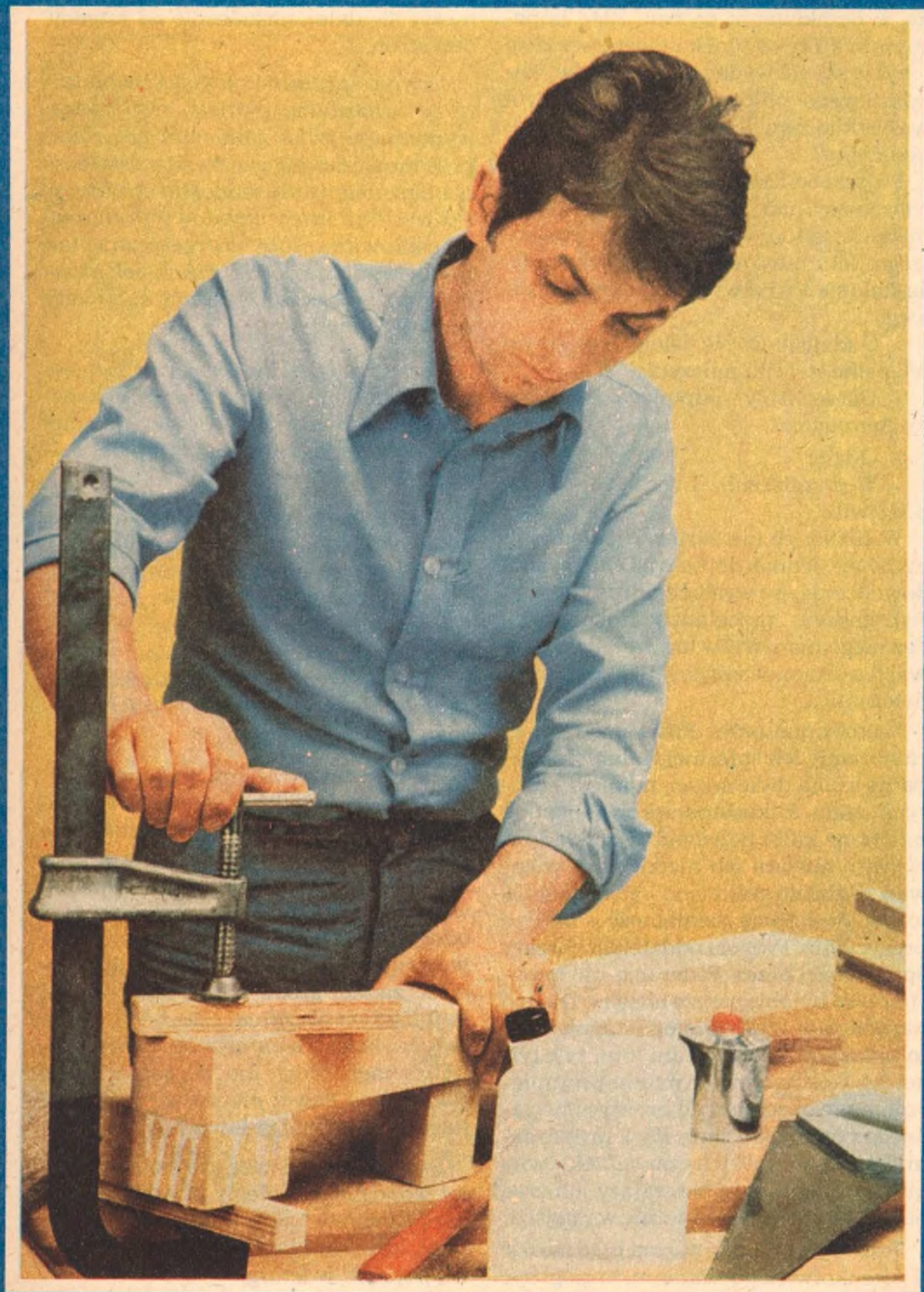
*Jedynie naturalne zjawiska zachodziły w atmosferze planety. Swobodne, wymuszane tylko zmianami pór roku, przemieszczanie się jej warstw ostatecznie dezintegrowało jednostki struktury. Po wysiłku, który chwilowo pochłoniął jej całkowite zasoby energetyczne i tak nie była zdolna do jakichkolwiek świadomych procesów. Nastąpił całkowity rozpad funkcji...*

Coraz rzadziej, bo coraz rzadziej, ale jednak kolejni Cesarze wysyłali ekspedycje, najpierw odwetowe, później zwiadowcze, a potem już tylko badawcze. Nie powróciła żadna.

Ale jeszcze później przestano wysyłać jakiekolwiek statki w tym kierunku. Stał się on dla Imperium tabu, o pochodzeniu którego, nikt już nie pamiętał. A sprawdzić nie było gdzie. Przecież dziedziczenie cech nabytych, w tym i pamięci, nigdy nie doprowadziło ich gatunku do stworzenia systemu fizycznego zapisu informacji...

*Po kilkuset okrążeniach planety podstawowe jednostki świadomości skoncentrowały się na tyle, że struktura była w stanie poddać kontroli swoje otoczenie. Rana zadana Galaktyce zabiła się coraz szybciej. Kurczyła się próżnia oddzielająca oba ramiona, czas stopniowo przyspieszał. Nie powinno to przynieść żadnej groźby. Przecież poza jej najbliższym obszarem czas biegł milion razy szybciej. Po antagonistycznych cywilizacjach mógł nie pozostać żaden ślad, a jeśli nawet przetrwały – były to już zupełnie inne gatunki.*

Stwierdziła jeszcze, że podstawowe jej jednostki nie uległy poważniejszym uszkodzeniom i że, gdy zajdzie konieczność, będzie w stanie je odtworzyć i znowu popadła w letarg.





# NA WAPSTACIE NA NAPOZIACIE

## REGENERATOR BATERII

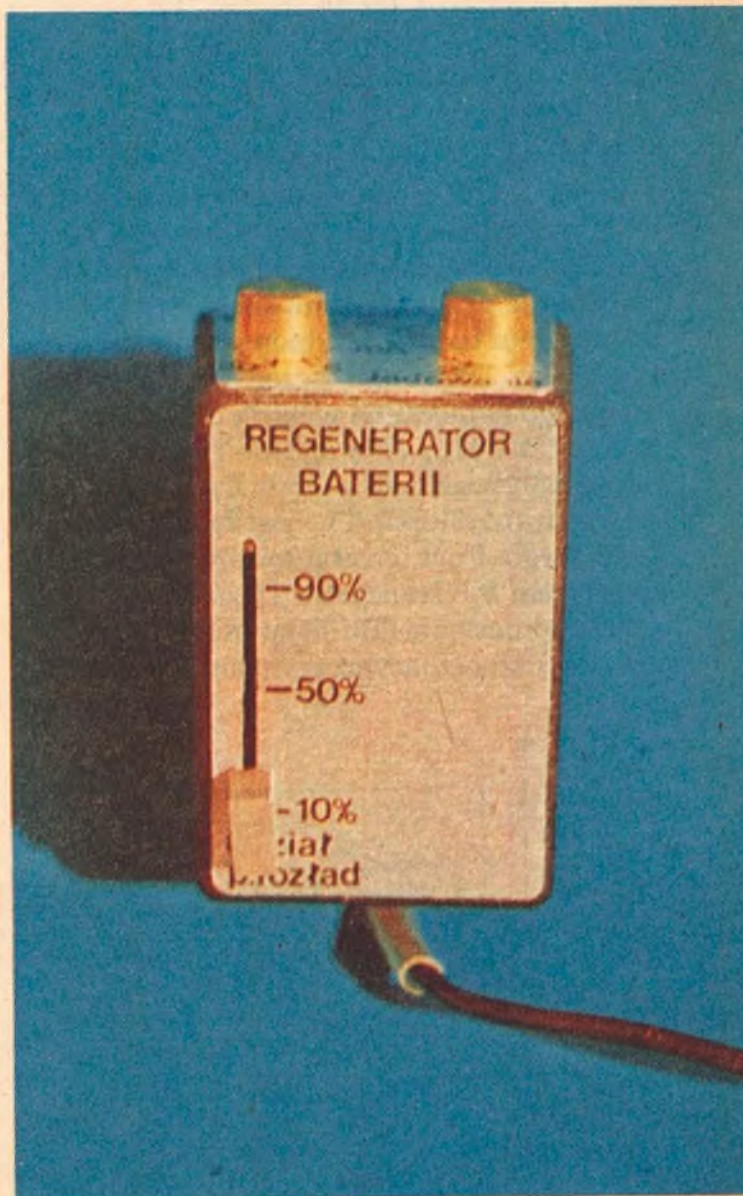
Kłopoty z nabyciem baterii galwanicznych skłaniają niektórych ich użytkowników do budowy regeneratorów ogni.

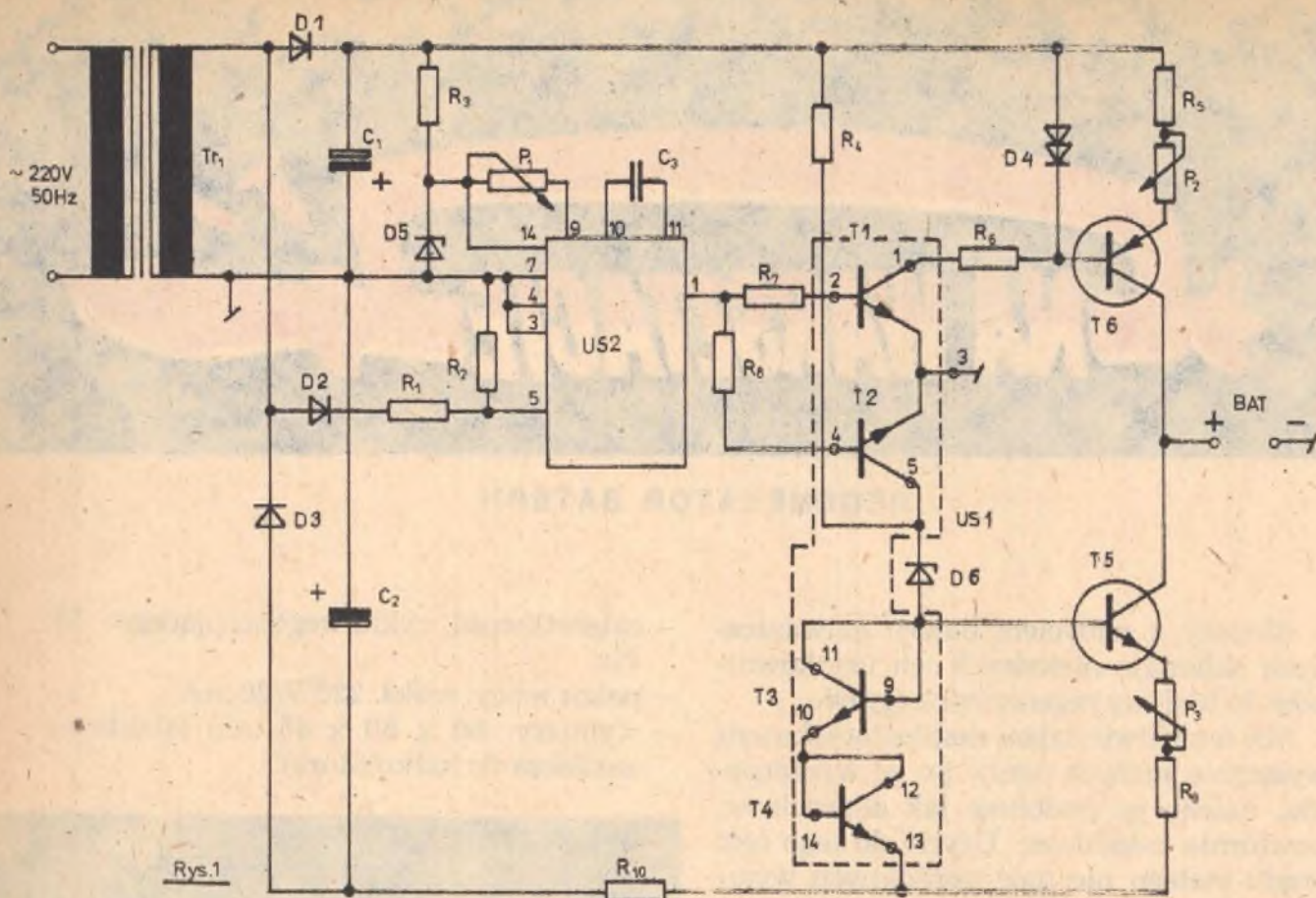
Aby umożliwić dalszą eksploatację baterii wyłącznie suchych ogni po jej wyczerpaniu, należy ją, podobnie jak akumulator, powtórnie naładować. Użycie do tego celu prądu stałego nie daje pożądanych wyników. Dobre rezultaty daje regeneracja prądem dwukierunkowym, niesymetrycznym – przez pewien okres cyklu (przebiegu prądowego) bateria jest ładowana, przez pozostały – rozładowywana. Energia dostarczana w czasie ładowania musi być większa od energii odbieranej podczas rozładowywania. Ten sposób regeneracji zapobiega występowaniu w ogniwie niepożądanych reakcji elektrochemicznych, które prowadziłyby do zwarć wewnątrz niego.

Opisany w dalszej części artykułu regenerator pracuje wg wyżej przedstawionej zasady. Odznacza się on szerokimi możliwościami zmian parametrów wyjściowych, a w związku z tym, jest układem uniwersalnym, nadającym się do eksperymentów ze wszystkimi typami ogni, baterii galwanicznych, a także miniaturowych akumulatorów, stosowanych w sprzeczcie do powszechnego użytku.

Dane techniczne regeneratora:

- maks. wartość napięcia regenerowanych baterii: 9 V,
- zakres regulacji prądu ładowania: 1,5 – 25 mA,
- zakres regulacji prądu rozładowania: 1,5 – 25 mA,
- zakres regulacji stosunku czasu trwania impulsu prądu rozładowania do czasu trwania jednego cyklu: 10 – 90%,
- częstotliwość cyklu regenerującego: 50 Hz,
- pobór mocy: maks. 220 V/20 mA,
- wymiary: 80 x 50 x 45 mm (obudowa zasilacza do kalkulatora).



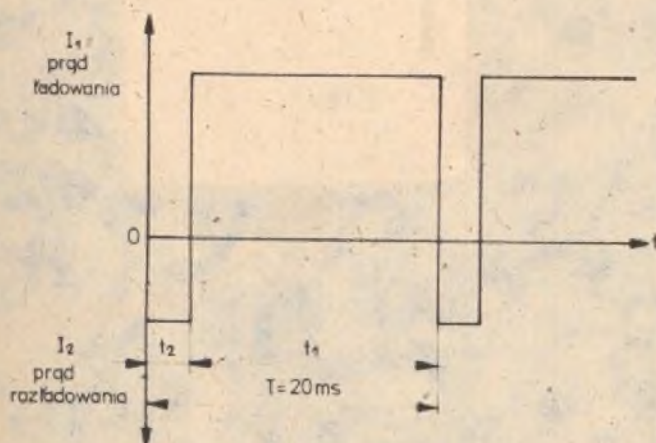


Schemat ideowy regeneratora przedstawia rys. 1. Układ monowibratora scalonego US1, pobudzanego z częstotliwością sieci zasilającej przez układ dzielnika  $R_1, R_2$ , steruje źródła prądowe wymuszające przepływ prądu przez baterię w odpowiednim kierunku. Dioda D2 chroni przed wystąpieniem ujemnego napięcia na wejściu układu scalonego UCY 74121. Tranzystor T6 z układem napięcia odniesienia – dioda D4 z kluczującym go tranzystorem T1 – jest źródłem prądu ładującego. Prąd ten regulowany jest potencjometrem  $P_2$ . Tranzystor T5 z układem napięcia odniesienia (T3, T4) w połączeniu diodowym i kluczującymi go: tranzystorem T2

i diodą D6 jest źródłem prądu rozładowującego; jest on regulowany potencjometrem  $P_3$ .

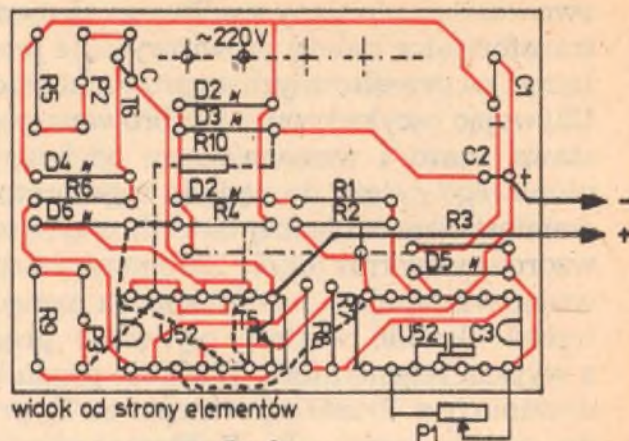
Regulację stosunku czasu trwania impulsu prądu rozładowania do czasu trwania cyklu  $t_2:T$  (rys. 2) zapewnia potencjometr  $P_1$ . Zasilacz dodatniego napięcia jest zrealizowany w układzie prostowania jednopółkowego – dioda D1 i kondensator  $C_1$ . Napięcie 5 V do zasilania układu scalonego US1 jest stabilizowane diodą Zenera D5. Chcąc mieć możliwość odprowadzania prądu z baterii o niskim napięciu, trzeba było do zasilania źródła prądu rozładowującego użyć ujemnego napięcia. Zasilacz ten zrealizowany jest w układzie prostownika jednopółkowego (dioda D3 i kondensator  $C_2$ ).

Rys. 3 przedstawia wygląd płytki drukowanej i sposób rozmieszczenia elementów. Cały regenerator został umieszczony w obudowie zasilacza do kalkulatora z wykorzystaniem jego transformatora. Mała objętość wnętrza tej obudowy spowodowała niezbyt technologiczny montaż. Elementy D1, D2, D3,  $R_1, R_2, R_4$  są umieszczone pod transformatorem. Potencjometry  $P_2, P_3$  znajdują się nad rezystorami  $R_5, R_9$  wlotowane w płytkę na przedłużonych wyprowadzeniach. Tranzystor T5 umieszczony jest w miejscu podgiętych wyprowadzeń 6, 7, 8 układu US2

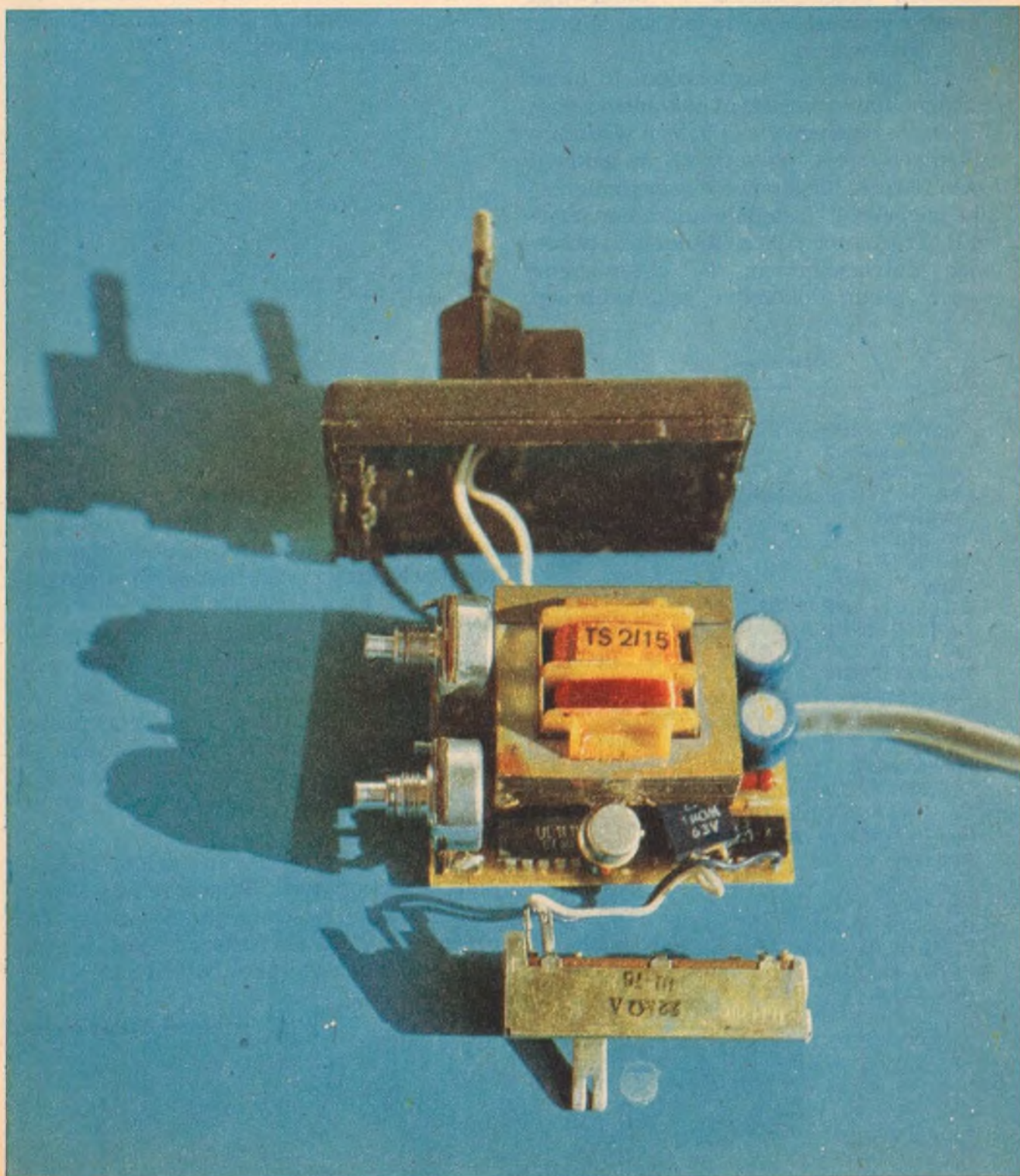


i leży na nim. Kondensator  $C_3$  przylutowany jest bezpośrednio do odpowiednich wyprowadzeń układu US1. Potencjometr  $P_1$ , przykręcony jest do wieczka, a przedłużone giętym przewodem wyprowadzenia są przylutowane bezpośrednio do odpowiednich wyprowadzeń układu US1. Przykrywa obudowy zamocowana jest małym, krótkim wkrętem do blachy.

Opisy elementów regulacji są naniesione literami suchej kalkomanii na cienką aluminiową blaszkę i zabezpieczone przed ścieraniem przez pokrycie ich bezbarwnym lakierem w aerozolu.



Rys.3



Uruchomienie układu jest proste. W celu ewentualnej wymiany wadliwego elementu transformator należy prowizorycznie przyłączyć na przedłużonych wyprowadzeniach. Używając oscyloskopu z kalibrowaną podstawą czasu i wzmacniaczem odchylenia pionowego należy do wyjścia regeneratora (zamiast regenerowanej baterii) przyłączyć wzorcowy opornik (około 100 omów). Obserwując występujący na nim spadek napięcia trzeba określić wartość płynącego prądu z wyjścia regeneratora. Wielkość prądu ładowania (rys. 2) ustala potencjometr  $P_2$ , prądu rozładowania –  $P_3$ . Kalibracji obydwu prądów dokonujemy obserwując ich wartości na oscyloskopie. Podobnie dokonujemy kalibracji potencjometru  $P_1$  obserwując zmianę wypełnienia cyklu ładowania przez prąd rozładowania.

Jeżeli nie mamy oscyloskopu, to układ uruchamiamy z większym nakładem pracy. W miejsce regenerowanej baterii włączamy miliamperomierz, początkowo na zakresie około 100 mA. Biegunowość amperomierza – taka jak baterii. Następnie odłączamy rezystor  $R_1$  a regulator załączamy do sieci i pokręcając potencjometrem  $P_2$  obserwujemy zmiany prądu dokonując jego kalibracji.

#### Spis elementów

Transformator:  $Tr_1$  – TS 2/15  
 Układy scalone:  
 US1 – UCY 74121,  
 US2 – UL 1111 (tranzystory T1 – T4).  
 Tranzystory:  
 T5 – BC 211,  
 T6 – BC 177.  
 Diody:  
 D1, D2, D3, – BYP 401–50,  
 D4 – BAP 812, 816,  
 D5 – BZY 611C5V1,  
 D6 – BZY 630C18.  
 Potencjometry:  
 $P_1$  – 22 k  $\Omega$  /A,  
 $P_2, P_3$  – 470  $\Omega$  /C.  
 Kondensatory:  
 $C_1$  – 220  $\mu$  F/16 V (typ 02/T),  
 $C_2$  – 100  $\mu$  F/16 V (typ 02/T),  
 $C_3$  – 1  $\mu$  F/63 V.  
 Rezystory:  
 $R_1$  – 1 k  $\Omega$   
 $R_2$  – 430  $\Omega$   
 $R_3$  – 330  $\Omega$  /0,5 W,  
 $R_4, R_6, R_7, R_8$  – 3 k  $\Omega$   
 $R_5, R_9$  – 33  $\Omega$   
 $R_{10}$  – 270  $\Omega$

W ten sposób mamy wyskalowany potencjometr regulacji prądu ładowania.

Potem z kolei kalibrujemy prąd rozładowania. Miliamperomierz przyłączamy odwrotnie niż poprzednio. Odłączamy rezystory  $R_7, R_8$ , załączamy zasilanie i dokonujemy skalowania prądu rozładowania.

Pozostaje jeszcze wyskalowanie procentowego udziału prądu rozładowania podczas każdego cyklu. W tym celu stosując umówione wyżej sposoby ustawiamy wartości prądu ładowania i rozładowania na dowolną jednakową wartość (najlepiej na około 20 mA). Oczywiście miliamperomierz jest nadal przyłączony do wyjścia. Pomiedzy prądami ładowania i rozładowania, czasami ich trwania i średnim prądem wynikają następujące zależności (rys. 2):

$$I_{sr} = \frac{t_1}{T} I_1 = \frac{t_2}{T} I_2$$

dla  $I_1 = I_2$  oraz  $t_1 = T - t_2$

$$\frac{t_2}{T} [\%] = \frac{I - I_{sr}}{2I} \cdot 100$$

gdzie:  $\frac{t_2}{T}$  – stosunek czasu trwania prądu rozładowania do czasu trwania cyklu,  
 $I$  – jednakowy prąd obu źródeł,

$I_{sr}$  – średni prąd pokazywany przez miernik z uwzględnieniem jego kierunku: dodatni zgodny z kierunkiem prądu ładującego, ujemny zgodny z prądem rozładowującym,  
 $I_1, I_2, t_1, t_2, T$  – wg rysunku 2.

Dotychczasowe doświadczenia przeprowadzane przez autora dotyczą regeneracji baterii 3 R12 (4,5 V).

Najlepsze rezultaty uzyskano przy następujących parametrach: prąd ładowania 10 mA, prąd rozładowania 5 mA, udział prądu rozładowania 40%, czas regeneracji 24 godziny.

Dobry wynik regeneracji zależy od stopnia zużycia baterii. Bateria przeznaczona do regeneracji powinna jeszcze żarzyć żarówkę 3,5 V/0,2 A. Wskazane jest, by nie używać zregenerowanej baterii przez całą pierwszą dobę.

Andrzej Ardasiewicz

Gdy już postanowiliśmy wykonać jakiś użyteczny przedmiot, lub też ktoś podsunął nam do zrealizowania jakiś ciekawy pomysł, zastanawiamy się na ogół najpierw nad surowcem, z którego tę rzecz wykonamy. Stolarz czyni podobnie mając do dyspozycji wiele gatunków drewna a także wiele tworzyw drzewnych tak bardzo dzisiaj popularnych i zastępujących w wielu przypadkach lite drewno. Warto więc abyśmy i my wiedzieli czego możemy się spodziewać przychodząc do sklepu z materiałami drzewnymi, jakie znajdziemy tam tworzywa drzewne i jakie będą one miały właściwości.

Przegląd rozpoczniemy jednak od drewna. Drewno (tzw. tarcica) możemy spotkać w postaci desek oraz jako bale, listwy, łąty (graniaki), krawędziaki i belki. My najczęściej będziemy mieli do czynienia z deskami i listwami. Zasadniczym podziałem tarcicy jest jednak podział na tarcicę nieobrzynaną (rys. 1a) i obrzynaną (rys. 1b). Na ogół będziemy się spotykali z tym drugim rodzajem tarcicy. Z kolei w zależności od wymiarów (grubości i szerokości) tarcicę obrzynaną dzieli się zgodnie z Polską Normą na:

**deski:** grubości poniżej 50 mm, szerokości 80 mm lub więcej,

**bale:** grubości 50–100 mm lub więcej, szerokości równej dwukrotnej grubości lub więcej,

**listwy:** grubości 16–30 mm, szerokości równej jednokrotnej grubości (lecz mniej niż 80 mm),

**łąty:** grubości 32–100, szerokości od jednokrotnej do dwukrotnej grubości,

**krawędziaki:** grubości 100–200 mm, szerokości równej jednokrotnej grubości (mniejsza niż 200 mm),

**belki:** grubości ponad 100 mm, szerokości od 200 mm do dwu i półkrotnej grubości.

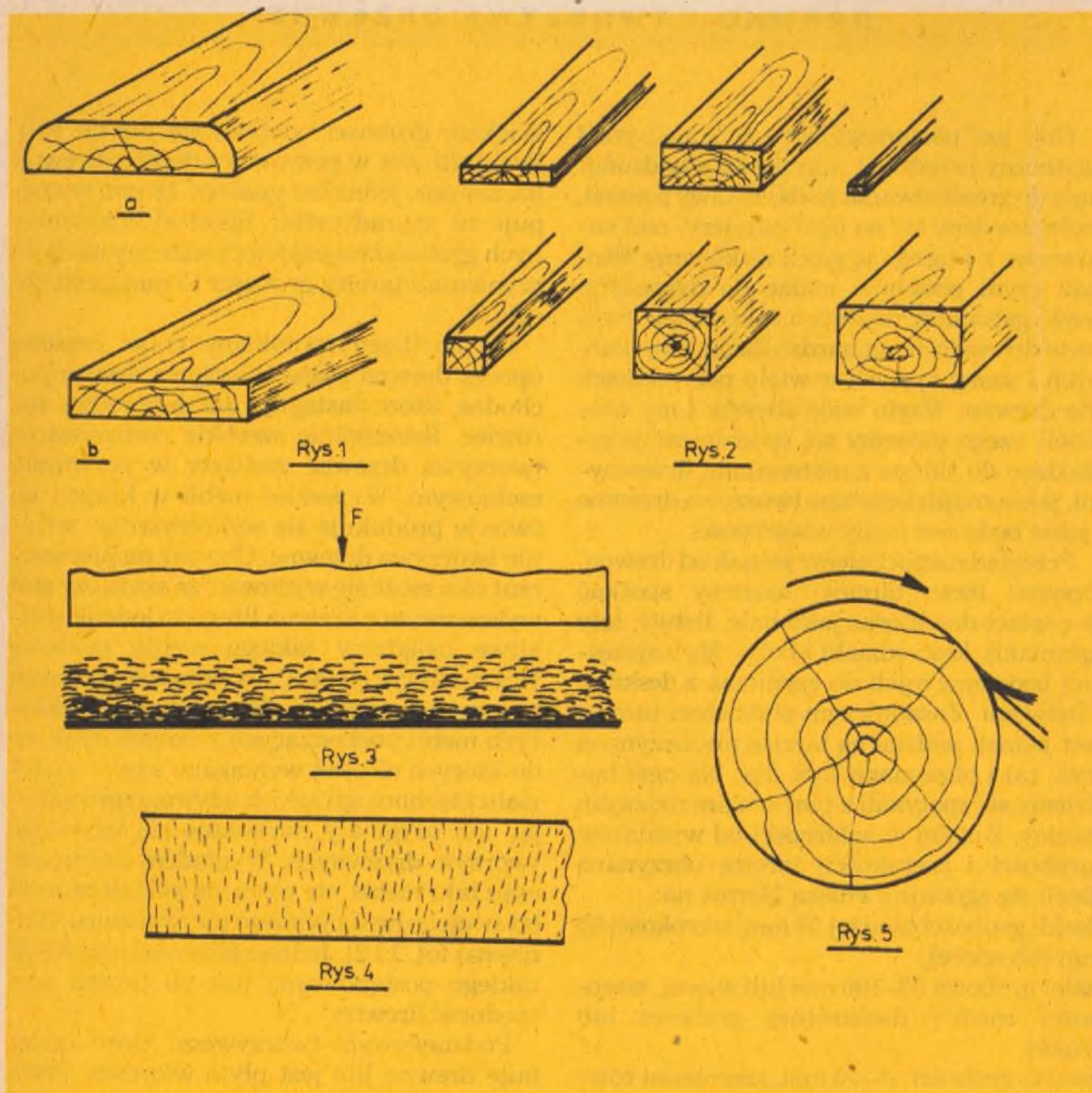
Autor J. Prażmo w „Materiałoznawstwie dla stolarzy” zamieszcza rysunek pokazujący różnicę pomiędzy wymienionymi rodzajami tarcicy (patrz rys. 2).

Ponieważ często będziemy mieli do czynienia z deskami, dobrze abyśmy wiedzieli w jakich grubościach są one produkowane. Deski iglaste produkuje się w następujących grubościach: 19, 22, 25, 28, 32, 38 i 45 mm.

Większe grubości odnoszą się już do bali. Podobnie jest w przypadku desek z drewna liściastego, jednakże grubość 28 mm występuje tu sporadycznie. Spośród wymienionych grubości najczęściej będziemy mieli do czynienia z tarcicą grubości 19 mm, czyli 3/4 cala.

Na co dzień spotykamy coraz częściej oprócz drewna różne tworzywa drewnopochodne, które zastępują ten deficytowy surowiec. Szczególnie szerokie zastosowanie tworzywa drzewne znalazły w przemyśle meblowym. Większość mebli w kraju i na świecie produkuje się wykorzystując właśnie tworzywa drzewne. Chociaż na pierwszy rzut oka może się wydawać, że szafa czy stół wykonane są z drewna litego to jednak wnikliwe oględziny takiego mebla pozwolą w nim odkryć elementy wykonane z różnych tworzyw drzewnych. Nawet kopie niektórych mebli pochodzących z innych epok, co do których nie jest wymagane użycie materiału i technologii jakich używano produkując ich oryginały, wykonuje się używając tworzyw drzewnych. Wyglądem zewnętrznym taki mebel nie różni się jednak niczym od swojego historycznego pierwowzoru. (Porównaj fot. 1 i 2). Jedną z głównych przyczyn takiego postępowania jest po prostu oszczędność drewna.

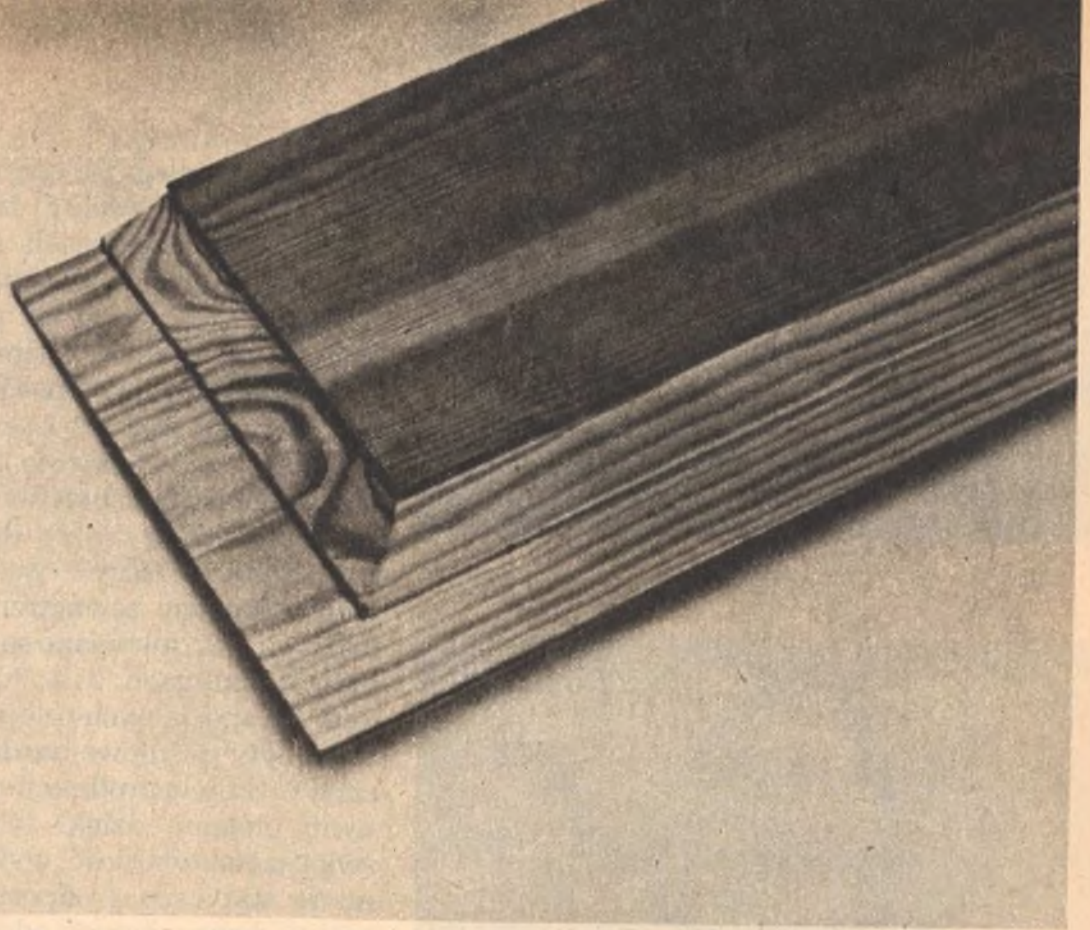
Podstawowym tworzywem, które zastępuje drewno lite jest płyta wiórowa. Płyta taka powstaje przez sprasowanie na gorąco w prasie usypanego na metalowej blasze koberca z wiórów drzewnych (rys. 3). Przed tą operacją wióry zostają „zaklejone”, tzn. na ich powierzchnię w specjalnych urządzeniach zostaje naniesiona warstwa kleju. Wióry te zaklejone są tzw. żywicą mocznikowo-formaldehydową z dodatkiem środków hydrofobowych zabezpieczających płytę przed ujemnymi wpływami wilgoci. Powstała w płycie spoina klejowa spajająca ze sobą wióry wykazuje dobrą odporność na działanie jedynie zimnej wody. Woda ta jednak wpływa ujemnie na elementy składowe płyty – wióry, które przecież są drobnymi cząstkami drewna i pod wpływem wilgoci pęcznieją. Tworzywem odpornym na wilgoć i temperaturę w szerokim zakresie okazały się płyty



wiórowe laminowane, znane chyba wszystkim jako blaty kuchennych stołów i innych kuchennych mebli. Płyty te otrzymuje się przez nałożenie na ich powierzchnię kilku warstw specjalnych papierów nasyconych żywicami syntetycznymi i sprasowaniu wszystkiego w prasie. Aby płyta laminowana spełniała swoje zadanie, ważne jest by dobrze zabezpieczyć jej odkryte wąskie boki przed wpływami wilgoci. Fabrycznie zabezpieczenie takie stanowi pasek z tworzywa sztucznego (PCW). Musimy bardzo dbać o to, aby zabezpieczenie to ściśle przylegało do boku płyty nie dopuszczając do jej wnętrza wilgoci. W przeciwnym razie płyta zacznie pęcznieć i może ulec zniszczeniu warstwa

laminatu wybrzusząc się i odpadając, mogą nawet rozpocząć się w płycie procesy gnilne. Jeżeli zabezpieczenia takiego brak (np. wewnętrzna krawędź blatów obudów kuchennych zlewów) powinniśmy je wykonać we własnym zakresie przyklejając klejem wodoodpornym pasek folii lub nakładając warstwę lakieru. Przedłuży to w znacznym stopniu okres użytkowania takiej płyty.

W handlu możemy spotkać się z dwoma rodzajami płyt wiórowych: opisywaną już płytą prasowaną i tzw. płytą wytłaczaną (rys. 4). Różnią się one technologią wytwarzania a przede wszystkim układem wiórów co zaznaczono na rysunku kreskami. Odmienne budowa płyt powoduje, iż mają one



Fot. 1.

różne właściwości. W celu polepszenia własności mechanicznych płyt wytłaczanych są one w procesie produkcji okleinowane obłogiem (grubym fornirem) lub twardą płytą pilśniową. Podczas majsterkowania na ogół będziemy używali płyty wiórowej prasowanej.

Płyty wiórowe prasowane produkowane są w następujących grubościach: 8, 10, 12, 16, 18, 19 oraz 22 i 25 mm. Najczęściej używanymi spośród nich są płyty grubości 19 mm. Na ogół są to płyty trzywarstwowe (dwie warstwy zewnętrzne mają dużo drobniejsze wióry w stosunku do wiórów warstwy wewnętrznej) o dobrych właściwościach mechanicznych i dużej gładkości powierzchni.

Według tej samej technologii co płyty wiórowe prasowane produkowane są płyty paździerzowe, których składnikiem są odpady powstające przy przeróbce roślin łykodajnych jak np. len czy konopie. Fot. 3 pokazuje różnicę w strukturze wymienionych płyt: a) płyta paździerzowa, b) warstwa zewnętrzna, c) warstwa wewnętrzna płyty wiórowej trzywarstwowej.

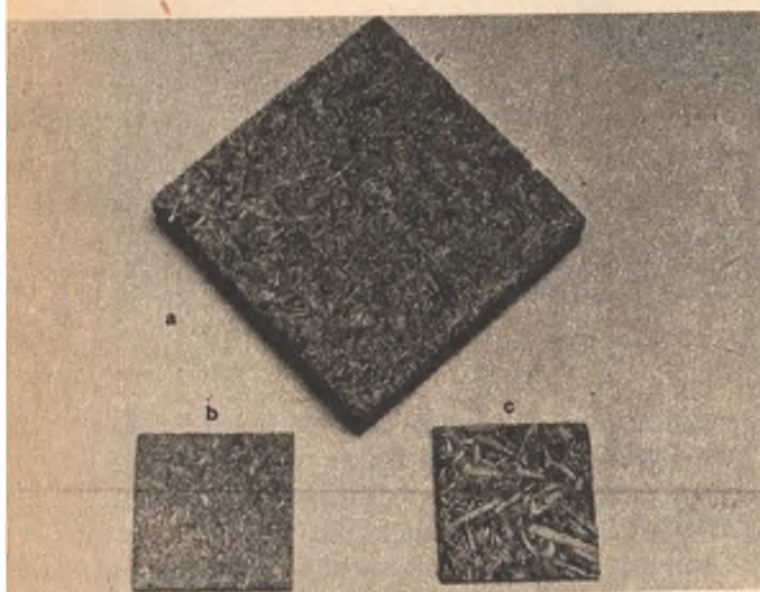
Wytrzymałość na zginanie statyczne wymienionych tworzyw przedstawia się następująco: płyta wiórowa prasowana – minimum 15 MPa ( $150 \text{ kg/cm}^2$ ), płyta wiórowa

wytłaczana – minimum 6 MPa (w kierunku prostopadłym do kierunku wytłaczania), płyta paździerzowa – minimum 5,5 lub 12 MPa w miarę wzrostu gęstości.

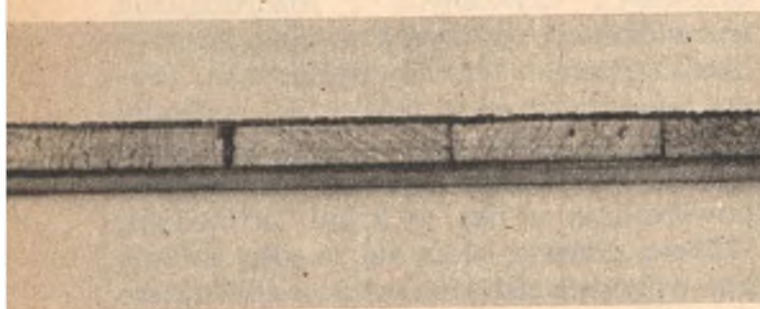
Innym szeroko stosowanym tworzywem drzewnym jest płyta pilśniowa. Powstaje ona w wyniku sprasowania ze sobą włókien drzewnych uzyskanych z rozdrobnienia (rozwłóknienia) drewna w specjalnym urządzeniu zwanym termorozwłóknarką. Proces ten odbywa się w środowisku wodnym, w wysokiej temperaturze. Przy produkcji tych płyt nie używa się kleju w stosowanej powszechnie u nas w kraju technologii. Włókna drzewne łączą się ze sobą jedynie pod wpływem ciśnienia (włókna zbliżają się do siebie na bardzo małą odległość i wiążą się ze sobą siłami międzycząsteczkowymi ze względu na specjalną budowę celulozy – podstawowego składnika drewna). W wyniku tego powstaje płyta o jednolitej strukturze. Wśród wielu rodzajów płyt pilśniowych spotkamy się najczęściej z dwoma rodzajami płyt: twardymi i porowatymi. Płyty twarde są dużo cieńsze od porowatych, mają przeważnie ciemnobrunatne zabarwienie i jedną gładką powierzchnię (bywają także płyty o obu powierzchniach gładkich). Przy produkcji niektórych rodzajów płyt dodaje się także klej. Są one wrażliwe na wpływy at-



Fot. 2.

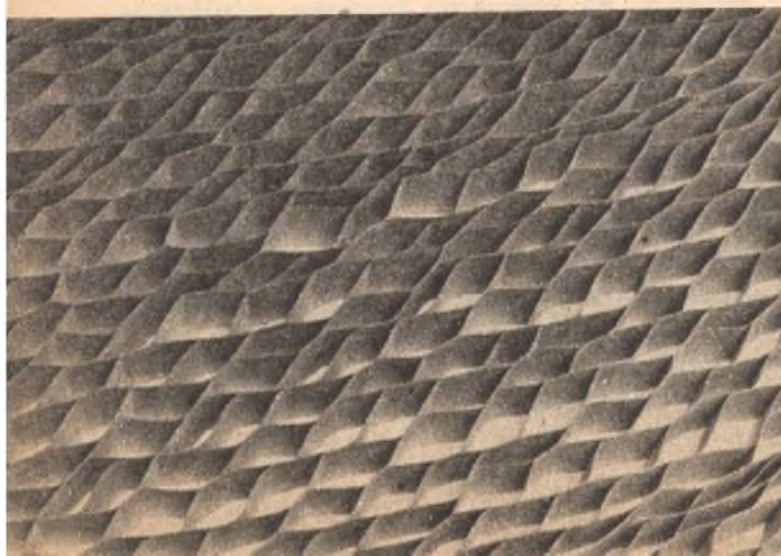


Fot. 3.



Fot. 4.

Fot. 5



mosferyczne ulegając pod wpływem wilgoci pofalowaniu. Możemy to zaobserwować w miejskich autobusach, w których ściany i sufit są wyłożone właśnie takimi płytami. Kondensująca się na ich powierzchni para wodna, szczególnie w zimie, a także woda dostająca się w inny sposób, mimo pokrycia powierzchni płyt lakierem lub laminatem powodują wybrzuszenie się płyt a nawet spękanie i rozwarstwienie ich. Płyty twarde świetnie nadają się na dna szuflad, plecy szaf, szafek i biurka, wszędzie tam, gdzie mogą stanowić zewnętrzną warstwę okładzinową. Produkowane są one w następujących grubościach: 2; 4; 3,2; 4,0; 5,0; 5,5; 6,4 mm. Do specjalnych celów produkowane są tzw. płyty pilśniowe bardzo twarde – nasycone w trakcie produkcji na gorąco specjalnymi olejami, dzięki temu uzyskują one zwiększoną twardość, wytrzymałość na zginanie statyczne i odporność na ścieranie oraz w dużym stopniu odporne są na działanie wilgoci. Płyty pilśniowe porowate różnią się od twardej gęstością i własnościami mechanicznymi. Mają one zastosowanie jako warstwy wypełniające, izolujące i dźwiękochłonne. Jak podaje W. Onisko w książce „Technologia płyt pilśniowych” (wyd. SGGW – AR, Warszawa 1978), aby uzyskać izolację cieplną jaką daje płyta porowata grubości 12,5 mm należałoby wykonać ścianę z drewna grubości 5,2 cm, z cegły grubości 20 cm a z betonu aż 36 cm. Pokrycie płytą porowatą ściany (z cegły) tłumiącej hałas z 60 do 40 decybeli powoduje dodatkowy spadek natężenia hałasu do 20 db. Wykonuje się nawet gotowe płyty dźwiękochłonne o wymiarach 300 × 300, 300 × 600 i 600 × 600 mm. Płyty porowate produkowane są w kilku grubościach, a mianowicie 9,5; 12,5; 16; 19; 22; 25 mm. Orientacyjna wytrzymałość poszczególnych rodzajów płyt pilśniowych na zginanie statyczne w zależności od grubości, przedstawia się następująco: płyty porowate od 2 do 0,8 MPa, płyty twarde między 20 a 30 MPa, płyty bardzo twarde między 32 a 50 MPa w zależności od klasy jakości.

Kolejnym tworzywem drzewnym jakie spotkać możemy na co dzień jest sklejka. Jest to tworzywo powstające ze sklejenia ze sobą kilku warstw (trzech lub więcej, zawsze w ilości nieparzystej) tzw. łuszczki – specjalnie skrawanej warstwy drewna (rys. 5). Wśród rodzajów sklejek możemy wyróżnić



sklejki wodoodporne i tzw. suchotrwałe, popularnie zwane niewodoodpornymi (łuszczka jest sklejona takim samym klejem jakim zaklejone są wióry w płycie wiórowej). Bardzo łatwo jest jednak odróżnić oba rodzaje sklejek od siebie. Spoglądając na przekroje poprzeczne zauważymy, że jedna z nich ma na przemian warstwę ciemną i jasną, natomiast druga – same jasne warstwy. Pierwsza będzie sklejką wodoodporną, druga suchotrwałą. Sklejka wodoodporna klejona jest żywicą fenolowo-formaldehydową, która przez swoją ciemną barwę nadaje zabarwienie poszczególnym łuszczkom. Przez zastosowanie tej żywicy sklejka staje się odporna na działanie zimnej i gorącej wody. Sklejki produkuje się w arkuszach o następujących grubościach: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 18 i 20 mm. Produkuje się także sklejki cieńsze do specjalnych celów jak np. sklejka lotnicza (wymagane są tutaj szczególne własności jakościowe) lub sklejka modelarska.

Innym tworzywem z jakim możemy się spotkać w sklepach z materiałami drzewnymi jest płyta stolarska. Konstrukcja jej powstała z chęci otrzymania materiału, który odznaczałby się dobrymi własnościami mechanicznymi i nie był podatny na odkształcenia związane z ujemnym wpływem wilgoci na drewno (pęcznienie i paczenie się podczas powtórnego wysychania). Płyty stolarskie były do momentu uruchomienia produkcji płyt wiórowych szeroko stosowane w meblarstwie. Zasadniczą ich cechą konstrukcyjną jest warstwowa budowa. Wewnątrz płyty znajdują się listewki ułożone jedna przy drugiej, na powierzchnię których zostały przyklejone po jednej lub po dwie obłogi (fot. 4). Są to tzw. płyty stolarskie pełne, w odróżnieniu od płyt komórkowych, w których obłogi spoczywają na szkieletowej konstrukcji drewnianej bądź tekturowej. Fot. 5 pokazuje sklejone ze sobą w specjalny sposób paski tektury. Po nałożeniu na otrzymaną w ten sposób powierzchnię okładziny w postaci np. płyty pilśniowej twardej otrzymamy jeden z możliwych rodzajów płyt stolarskich komórkowych. Na takiej płycie możemy bez obaw nawet stanąć, pod naszym ciężarem nie ulegnie ona zniszczeniu mimo, iż jej warstwa środkowa została wykonana z tektury. Z takich płyt wykonuje się np. drzwi do różnych pomieszczeń.

**Piotr Kreyser**

Mieszkańcy dużych, wielorodzinnych domów, którzy chcieliby majsterkować mają niezwykle trudne zadanie. Wykonywanie takich prac, jak piłowanie, przeżynanie, wiercenie, naprawa roweru lub motoroweru, a więc prac brudnych, powodujących zaśmiecanie i hałas w mieszkaniu, budzi sprzeciw domowników.

Natomiast warsztaty osiedlowe pracują tylko w niektórych dzielnicach miasta, zresztą w ograniczonych godzinach. Zmuszeni zatem jesteśmy do przeniesienia się z wykonywaniem wymienionych prac do piwnicy.

Tu jednak wyłania się problem najistotniejszy, piwnice w dużych domach są niemal mikroskopijne. A jest to pomieszczenie, gdzie musi się znaleźć miejsce na zimowe przetwory, na ziemniaki na zimę, oraz na wiele innych przedmiotów, dla których nie starcza miejsca w mieszkaniu.

Cóż więc można zrobić?

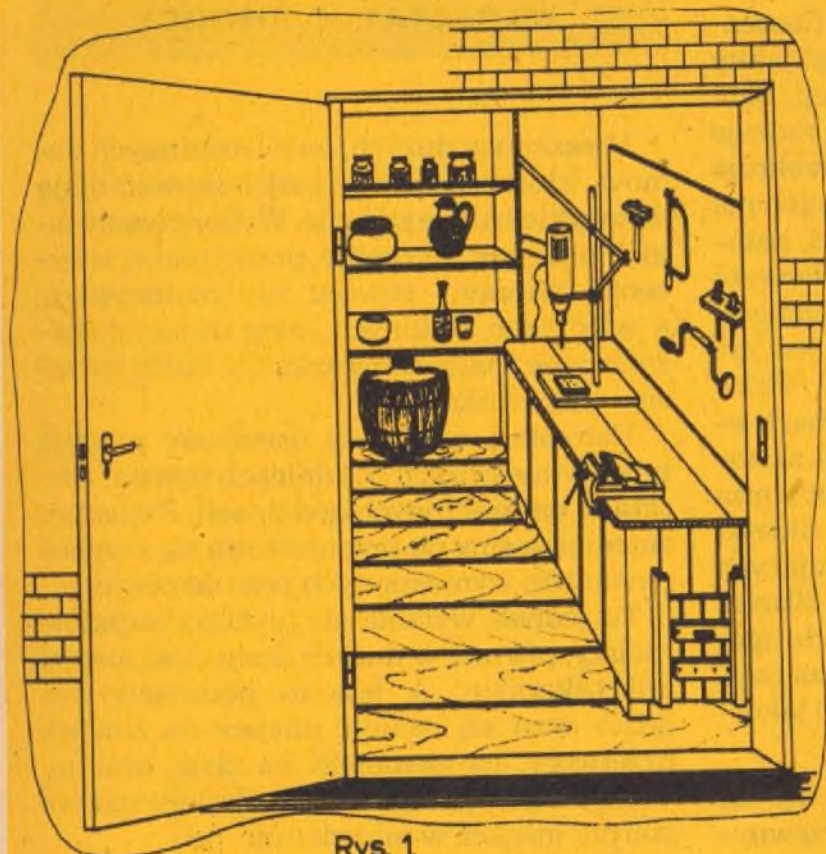
Odpowiedzią na to pytanie może być np. nasza propozycja wykonania skrzyni na ziemniaki, połączonej ze stołem warsztatowym.

Na ażurowej skrzyni zbitej z cienkich desek ułożony jest blat z grubej sosnowej deski w sposób uniemożliwiający jego przesuwanie po skrzyni. Dla uniknięcia każdorazowego otwierania skrzyni dla wzięcia ziemniaków, w głównej lub bocznej ścianie trzeba zrobić odsuwane drzwiczki. Nachylenie ażurowej podłogi skrzyni powoduje przesuwanie się ziemniaków w stronę drzwiczek, po ich odsunięciu.

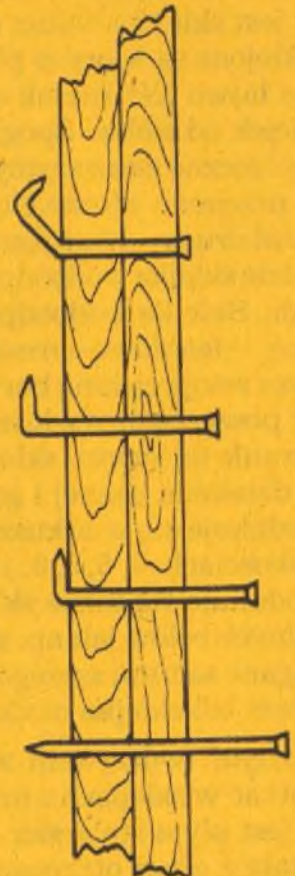
W skrzynce długości 95 cm, szerokości 40 cm i wysokości 95 cm mieści się 150 kg ziemniaków.

Na rys. 1 pokazano taki piwniczny warsztat wykonany przez autora. Na ścianie, nad stołem umieszczona jest duża deska (blat od starego stołu), co umożliwia zawieszenie na niej podręcznych, najczęściej używanych narzędzi.

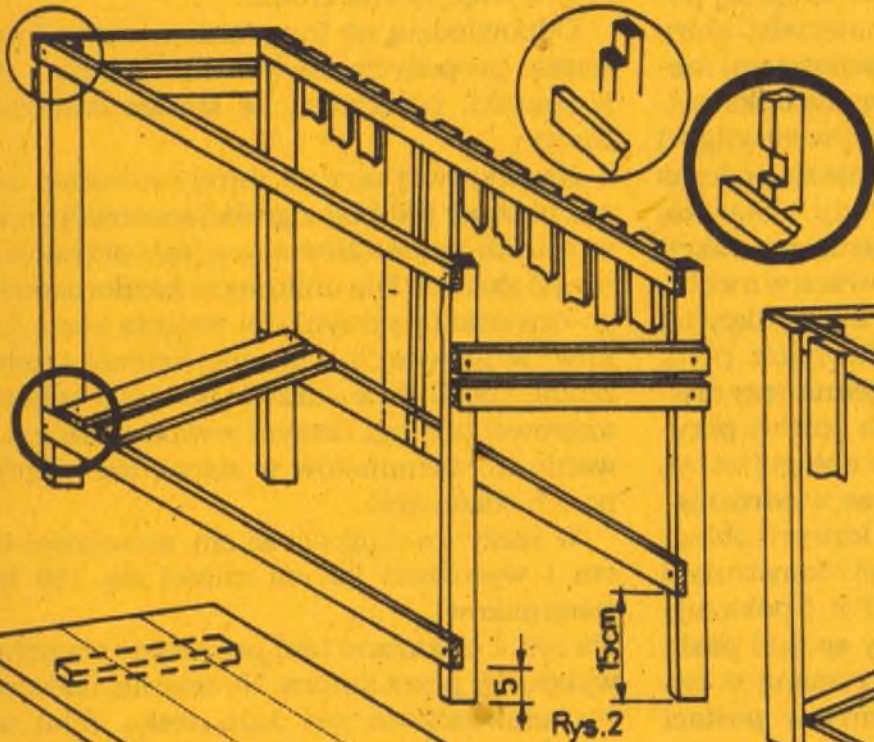
Na rys. 2 pokazano szkielet skrzyni i sposób obicia jej deseczkami. Całą skrzynię można zrobić z listew stosowanych w transporcie mebli dla ich zabezpieczenia. Takie listwy możemy odkupić w sklepach meblowych. Do obicia skrzyni można również sto-



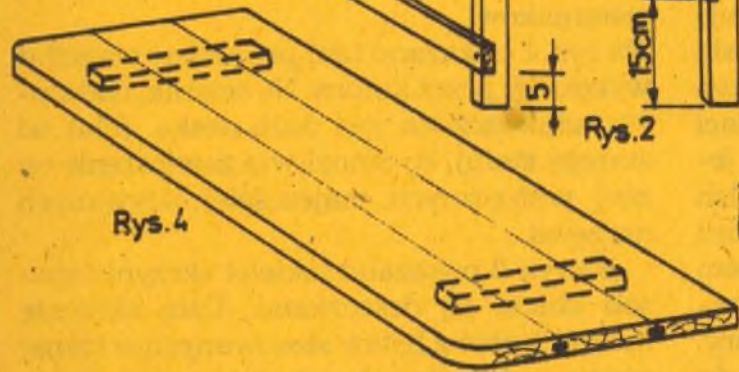
Rys. 1.



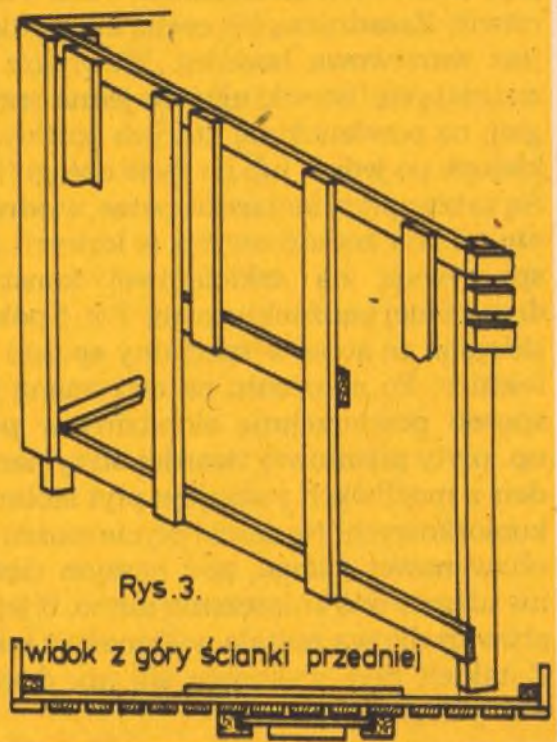
Rys. 5



Rys. 2



Rys. 4



Rys. 3.

[widok z góry ścianki przedniej]

sować takie same deski, co na szkielet, lub deseczki ze skrzynek, w których sklepy warzywne otrzymują dostawy towaru.

Do łączenia szkieletu z deskami obicia mogą być użyte gwoździe długości około 5 cm. W razie gdyby gwoździe były za długie, trzeba je koniecznie zagiąć, najlepiej w sposób pokazany na rys. 5. Rysunek 3 pokazuje sposób wykonania głównej ścianki, w której znajdują się odsuwane drzwiczki. Jak już wspomniano, drzwiczki można umieścić zarówno w dłuższej, jak i w krótszej ścianie, zależeć to będzie od miejsca, jakim dysponujemy w piwnicy.

Na blat stołu (rys. 4) możemy użyć starych, grubych drzwi lub też wykonać blat z desek grubości nie mniejszej niż 3 cm. Długość blatu wynosi 105 cm, a jego szerokość 50 cm.

Na spodniej stronie blatu przykręcamy dwie listwy dopasowane w ten sposób, aby po położeniu blatu na skrzyni mieściły się w niej, co uniemożliwi przesuwanie się blatu po skrzyni. Dobrze jest zaokrąglić róg stołu znajdujący się przy wejściu do piwnicy, a to ze względu na ograniczone miejsce w wąskim przejściu, np. gdy skrzynia ustawiona jest w sposób pokazany na rys. 1.

Deski użyte do wykonania skrzyni są zwykle szorstkie, nietrudno zatem skaleczyć ręce o wystające drzazgi. Dokładne struganie desek niepotrzebnie jednak podniosłoby koszt wykonania skrzyni, wystarczy zatem pomalować skrzynię z zewnątrz jakąkolwiek farbą olejną. Blat skrzyni musi być jednak bezwarunkowo gładki.

Wykonanie i ustawienie takiej skrzyni na ziemniaki umożliwi racjonalne wykorzystanie miejsca w piwnicy, natomiast przez położenie blatu na skrzyni uzyskujemy, niejako przy okazji, doskonały stół warsztatowy. Dodatkowo możemy przy tym uzyskać więcej miejsca dla półek na przetwory zimowe.

Jeżeli piwnica nie jest wybetonowana, skrzynię należy ustawić na równo ułożonych ceglach, płytach chodnikowych lub innych.

Natomiast odrębną, ale niezwykle ważną sprawą jest takie zabezpieczenie piwnicy, aby uniemożliwić lub przynajmniej maksymalnie utrudnić włamanie. Pomimo dobrego zabezpieczenia drzwi piwnicy nie radzimy Czytelnikom zostawiania i przechowywania w piwnicy dobrych i drogich narzędzi, gdyż mogą one stać się łupem złodziei.

### Cynowanie z prądem i bez prądu

Wyroby cynowe otaczają nas dokoła. Wystarczy zajrzeć do wnętrza telewizora, radia, magnetofonu czy nawet aparatu telefonicznego, aby zobaczyć płytki obwodów drukowanych z wlutowanymi w nie różnymi elementami. Właśnie do ich wlutowania służy cyna a ściślej – jej stop z ołowiem, zwany lutem cynowym.

Takie elementy radiotechniczne, jak kondensatory czy rezystory dlatego łatwo można wlutować w płytkę montażową, że ich wyprowadzenia pokrywa warstewka cyny. Powłoki cynowe spełniają bowiem podwójną rolę – z jednej strony, jak w przypadku cynowanych puszek do konserw, cyna chroni stalową blachę przed korozją, z drugiej zaś, cynowane końcówki różnych elementów zapewniają im doskonałą lutowność.

### Cynowanie bez prądu

Drobne elementy, takie jak końcówki, nakrętki czy łączówki, możemy cynować bezprądowo.

Bezprądowo możemy cynować stal, miedź i jej stopy (mosiądz i brąz). Przedmioty przeznaczone do cynowania muszą być oszlifowane, wypolerowane, odtłuszczone i wytrawione.

Cynowanie bezprądowe polega na zanurzeniu w odpowiednim roztworze pokrywanych części na czas od 30 min. do 2 godzin. Roztwór musi być ogrzany (najlepiej w łaźni wodnej) do temperatury 70-90°C, części pokrywane zaś należy często poruszać.

#### Cynowanie stali

Musimy sporządzić kąpiel o składzie:

chlerek cynawy	$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	1,5 g,
siarczan cynawy	$\text{SnSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	16 g,
woda do objętości		100 ml

Kąpiel tę ogrzewamy do temperatury 95°C, po czym w koszyczku z cienkiego stalowego drutu zanurzamy przeznaczone do cynowania przedmioty. Dla ułatwienia osadzania się cyny, do koszyczka ze stalowymi przed-

## WIESZAKI DO PRZEDPOKOJU

Jednym z najistotniejszych elementów wyposażenia przedpokoju w mieszkaniu jest wieszak. Wprawdzie w nowoczesnym budownictwie, w przedpokojach z reguły znajdują się szafy, często wnękowe, używane do przechowywania zewnętrznej garderoby, jednakże i tam wieszak jest potrzebny, chociażby do powieszenia mokrego płaszcza, którego przecież nie można umieścić w szafie pomiędzy inną garderobą. Oczywiście wieszak można bez trudu kupić, ale zwykle jest to dość drogi sprzęt a jego jakość i kształt daleko odbiega od naszego ideału.

Na zamieszczonych fotografiach przedstawiamy różnorodne wzory prostych wieszaków wykonanych z drewna. Wszystkie one są niezwykle proste, ale myliłby się ten, kto uważałby ich wykonanie za łatwe.

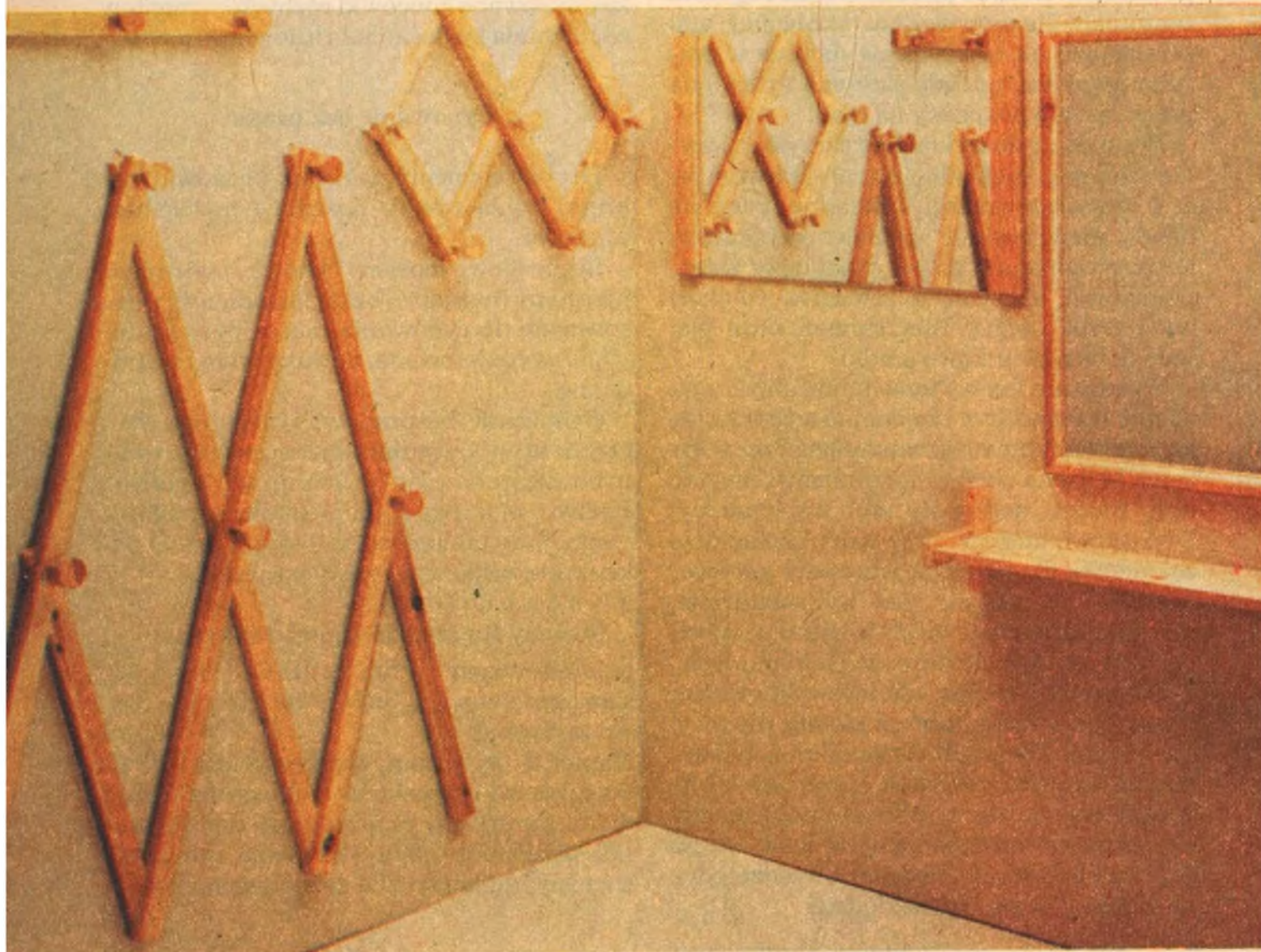
Po pierwsze – materiał. Nie może to być jakiś odpadowy kawałek drewna, musimy postarać się o listwy najwyższej jakości, suche, najlepiej bezszęczne o równym i drobnym słoju.

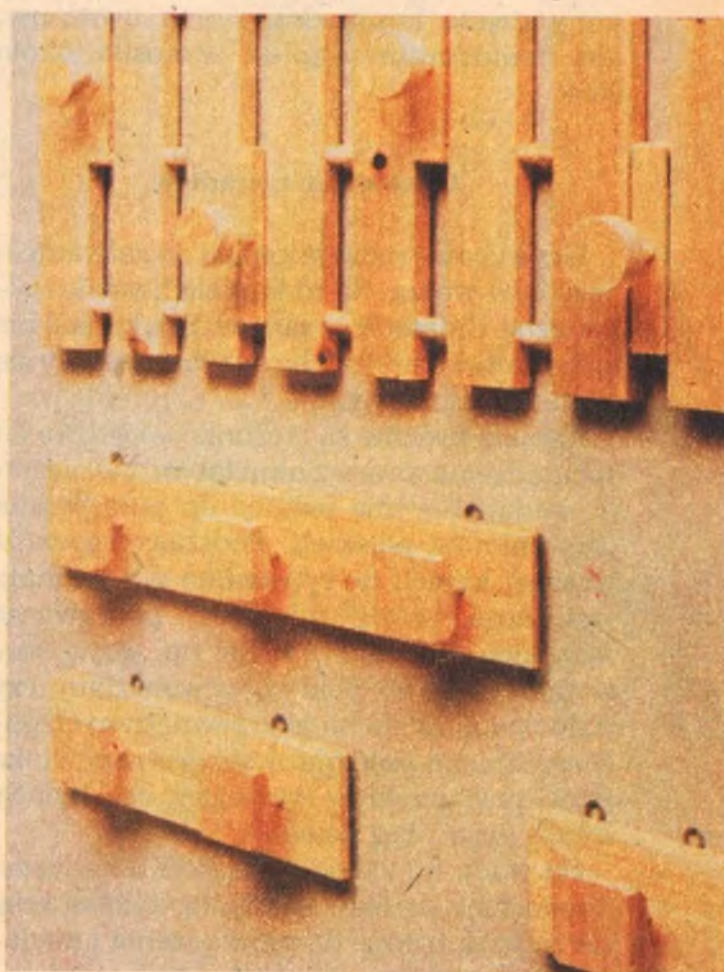
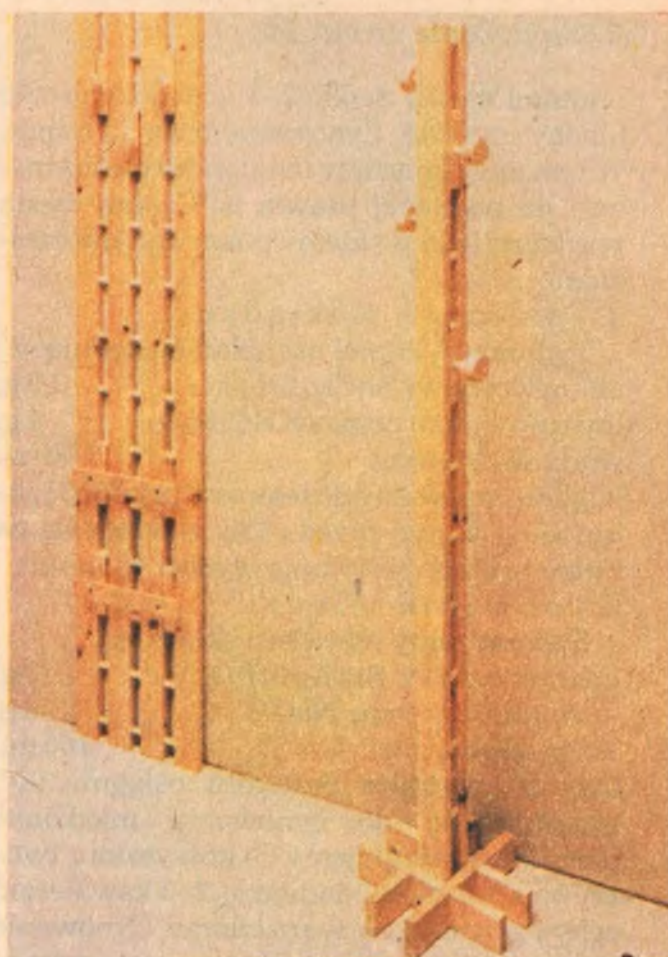
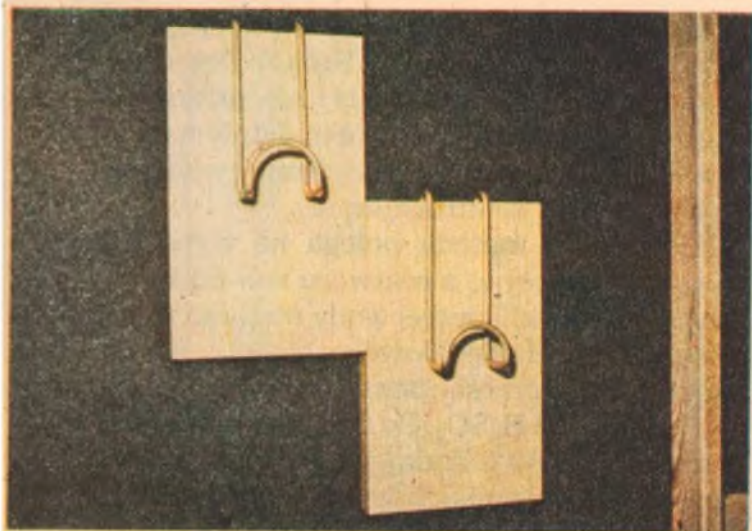
Po drugie – narzędzia. Potrzebny będzie komplet naprawdę dobrych i ostrych narzędzi stolarskich.

Po trzecie – własne umiejętności i ogromny zasób cierpliwości i staranności podczas pracy.

Prosty wyrób z drewna tylko wtedy będzie naprawdę ładny, gdy będzie starannie zrobiony i wykończony. Przykładowo można powiedzieć, że nawet minimalnie krzywo przycięte listwy mogą zepsuć cały efekt pracy. Do wykończenia drewnianych wieszaków najbardziej nadaje się bezbarwny lakier nitro, lub lepiej matowy lakier sprzedawany pod nazwą „Chematosil”.

Wg „Fai da te”  
Opracował Jerzy Pietrzyk





(Dokończenie ze str. 65)

miotami należy dodać 2–3 małe kawałeczki blachy cynowej. Cynowanie trwa 15 minut. W tym czasie musimy temperaturę utrzymywać na poziomie prawie 95°C oraz często potrząsać koszyczkiem z pokrywanymi częściami.

#### Cynowanie mosiądzu

Tym razem kąpiel ma skład następujący:

chlerek cynawy $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	2,5 g,
kwaśny winian potasu $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_2$	1 g,
woda do objętości	100 ml.

Kąpiel ogrzewamy do temperatury 85°C i zanurzamy w niej przedmioty zawieszony na nitkach. Czas cynowania wynosi 45 minut.

#### Cynowanie miedzi

Sporządzamy roztwór o składzie:

chlerek cynawy $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	3 g,
wodorotlenek sodu NaOH	6 g,
woda do objętości	100 ml.

Gdy temperatura roztworu osiągnie 90°, przeznaczone do cynowania miedziane przedmioty wsypujemy do koszyczka z tworzywa sztucznego, dodajemy 2–3 kawałeczki cyny i zawieszamy w roztworze. Cynowanie trwa półtorej godziny. W tym czasie potrząsamy często koszyczkiem oraz uważamy, aby temperatura kąpeli wynosiła około 90°C.

### Cynowanie z prądem

Istnieją dwa rodzaje kąpeli do galwanicznego cynowania. Są to kąpiele kwaśne i alkaliczne. Ostatecznie sam odczyn kąpeli nie byłby taki ważny, gdyby za tym nie kryły się poważne konsekwencje.

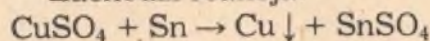
Kąpiele kwaśne są stosunkowo proste do sporządzenia, praca z nimi łatwa, ale niestety, nadają się one jedynie do pokrywania przedmiotów płaskich. Podstawową wadą kwaśnej kąpeli do cynowania jest jej mała głębokość, czyli zdolność pokrywania wszelkich zagłębień. I tak np. gdybyśmy w takiej kąpeli pokrywali miedziany czy stalowy kubek, to na jego zewnętrznych powierzchniach osadziłaby się gruba powłoka cyny, powierzchnia wewnątrz zaś byłaby wręcz „łysa”, bez powłoki.

Od wady tej wolne są kąpiele alkaliczne. Odznaczają się one doskonałą głębokością, ale za to są trudne do sporządzenia i niedo-  
godne w pracy.

Podstawowym składnikiem kwaśnej kąpeli jest siarczan cynawy  $\text{SnSO}_4$ . Ponieważ związek ten jest nietrwały, nie można go kupić, musimy więc go zrobić. Istnieją dwie metody otrzymywania siarczanu cynawego – chemiczna i elektrolityczna.

Chemiczna metoda polega na wyparciu miedzi przez cynę z roztworu soli miedziowych. W 950 ml gorącej wody rozpuszczamy 60 g siarczanu miedziowego,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Roztwór ten przesączamy i zakwaszamy za pomocą 50 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Po ogrzaniu całości do temperatury 80°C dodajemy małymi porcjami, energicznie mieszając, 35 g jak najdrobniej zgranulowanej cyny. Aby móc otrzymać granulki cynowe, wylewamy stopioną cynę przez gęste sito do wody.

Zachodzi reakcja:



Na dnie naczynia zbierze się wytrącony osad metalicznej miedzi, cyna zaś przejdzie do roztworu. Niebieski roztwór  $\text{CuSO}_4$  powinien się całkowicie odbarwić.

Aby się upewnić, czy wszystka miedź została usunięta z roztworu, bierzemy małą próbkę cieczy (2–3 ml) i dodajemy do niej wodorotlenku amonu,  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Jeżeli pobrana próbka zawiera jeszcze miedź, natychmiast zabarwi się na ciemnoniebiesko. Jeżeli natomiast po dodaniu wodorotlenku amonowego próbka roztworu nie zmieni barwy, reakcja została już zakończona.

Po ochłodzeniu i odstaniu się klarowny roztwór zlewamy, przesączamy i w celu zagęszczenia odparowujemy z niego 100–150 ml wody. Tak otrzymany roztwór siarczanu cynawego z kwasem siarkowym po wprowadzeniu jeszcze dodatków, takich jak siarczan sodowy, klej stolarski i fenol, już może stanowić gotową kąpiel do cynowania.

Dodatek siarczanu sodu,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , powoduje zwiększenie przewodnictwa elektrycznego kąpeli, a tym samym ułatwia osadzanie się cyny oraz zapobiega hydrolizie  $\text{SnSO}_4$ .

Cyna nakładana z kąpeli siarczanowej tworzy brzydkie powłoki, gruboziarniste, bez połysku. Dodanie substancji koloidalnej (kleju) powoduje tworzenie się powłoki drobnoziarnistej, błyszczącej, bez narostów. Korzystne działanie kleju stolarskiego wielokrotnie potęguje obecność fenolu.

A oto druga, elektrolityczna metoda otrzymywania  $\text{SnSO}_4$ . Do 95 ml wody doda-

jemy 5 ml stężonego kwasu siarkowego. W roztworze tym zawieszamy anody cynowe. Katodą może być kawałek folii cynowej lub blachy ołowianej. W chwili włączenia prądu rozpoczyna się elektrolityczne rozpuszczanie cynowych anod. Natężenie prądu dobiera się w zależności od powierzchni folii – katody. Na 1 dm<sup>2</sup> powierzchni katody stosuje się natężenie prądu 1–2 A. Ażeby w elektrolicie powstało odpowiednie stężenie siarczanu cynawego, przez roztwór musimy przepuścić prąd o ładunku 3 amperogodziny. Można powiedzieć inaczej: aby w roztworze wytworzyć 50 g SnSO<sub>4</sub>, trzeba zużyć około 20 Ah.

A oto skład najprostszych kąpiei do cynowania.

**Kąpiel kwaśna:**

siarczan cynawy, SnSO <sub>4</sub>	5,4 g,
kwas siarkowy stężony H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	8,0 g,
fenol	0,5 g,
klej stolarski	0,3 g,
woda do objętości	100 ml.

Odważoną porcję kleju stolarskiego zalewamy na noc wodą. Następnego dnia nadmiar nie wchłoniętej wody zlewamy, dodajemy 10 ml wrzącej wody i ogrzewamy. Gdy klej się rozpuści, wlewamy fenol i całość dokładnie mieszamy. Tak otrzymany dodatek wprowadzamy mieszając, do roztworu SnSO<sub>4</sub> z H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Kąpiei tej używamy w temperaturze 15–25°C przy gęstości prądu 2–2,5 A/dm<sup>2</sup> powlekaney powierzchni.

Jeżeli siarczan cynawy chcemy wytwarzać metodą elektrochemiczną, to prowadzimy elektrolizę roztworu prądem o natężeniu 1 A przez trzy godziny, bądź prądem o natężeniu 3 A przez 1 godzinę. Następnie do tego roztworu dodajemy klej stolarski z fenolem.

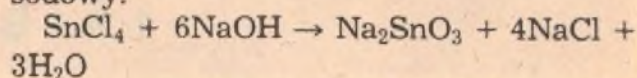
**Kąpiel alkaliczna:**

Podstawowym składnikiem alkalicznym kąpiei do cynowania jest cynian sodu. Na<sub>2</sub>SnO<sub>3</sub> · 3H<sub>2</sub>O. Najprościej można taką kąpiel sporządzić, posługując się gotowym, handlowym cynianem sodu. Ponieważ jednak nabycie tego związku nie jest rzeczą prostą, podamy dwie metody jego sporządzenia.

**Metoda chemiczna:**

W 150 ml wody rozpuszczamy 50 g chlorku cynowego, SnCl<sub>4</sub> (zwróćmy uwagę na to, że chodzi o SnCl<sub>4</sub>, a nie zaś o SnCl<sub>2</sub>). Osobno w 450 ml wody rozpuścimy 45 g NaOH. Do

naczynia z NaOH wlewamy małymi porcjami, stale mieszając, roztwór chlorku cynowego, SnCl<sub>4</sub>. W wyniku zachodzącej reakcji podwójnej wymiany powstaje cynian sodowy.



Tak sporządzony wodny roztwór cynianu sodowego z dodatkiem NaCl stanowi już gotową kąpiel do cynowania. Niestety, kąpiel ta wymaga ogrzania. Najodpowiedniejsza do użycia jest kąpiel o temperaturze 75°C, a gęstość prądu powinna wynosić 0,3–1,5 A/dm<sup>2</sup>.

**Metoda elektrochemiczna:**

Zlewkę napełniamy wlewając do niej litr półorapocentowego wodnego roztworu NaOH. Ogrzewamy roztwór do temperatury 70°C, wieszamy paski folii cynowej o powierzchni 1,5 dm<sup>2</sup>, na przeciwległej zaś ściance zlewki zawieszamy paski stalowej blachy. Cyna będzie stanowić anodę, stalowa blacha zaś – katodę. Włączamy prąd i jego natężenie regulujemy na 2,5 A.

Elektrolityczne rozpuszczanie cyny musi trwać co najmniej 6 godzin, przy czym co godzinę musimy dodawać po 6 g stężonego roztworu NaOH. Po zakończeniu elektrozpuszczania do roztworu dodajemy 15 g octanu sodu, CH<sub>3</sub>COONa.

Ostatni wreszcie zabieg – to utlenianie kationów Sn<sup>2+</sup> do Sn<sup>4+</sup>. Otóż podczas rozpuszczania się cyny oprócz potrzebnych nam kationów Sn<sup>4+</sup> powstaje pewna ilość szkodliwych dla kąpiei kationów Sn<sup>2+</sup>. Aby się ich pozbyć, na 1 litr roztworu dodajemy 15 ml 3-procentowej wody utlenionej i całość dokładnie mieszamy. Pod wpływem działania wody utlenionej kationy cynawe Sn<sup>2+</sup> przechodzą w cynowe Sn<sup>4+</sup>.

Temperatura pracy alkalicznej kąpiei wynosi 70–85°C, gęstość prądu – od 0,7 do 7 A/dm<sup>2</sup>.

Finalnym niejako procesem elektrolitycznego cynowania jest tzw. obtapianie. Proces ten polega na ogrzaniu pocynowanych przedmiotów do temperatury 246–254°C. Najlepiej do tego celu nadaje się ług lub olej palmowy. Zanurzenie na 8–12 sekund pocynowanych przedmiotów w gorącym ługu lub oleju palmowym powoduje obtapianie się powłoki cynowej.

Stefan Sękowski

# MOTOCYKLE POLSKIE

1918 - 1939

*Motocykle polskie produkowane w okresie dwudziestolecia międzywojennego prezentowane będą w porządku chronologicznym w dwóch grupach: produkcja seryjna oraz motocykle prototypowe i serie informacyjne.*

## CWS M 55

Pierwszym motocyklem produkowanym seryjnie w naszym kraju był CWS M 55, konstrukcji por. inż. Bolesława Fuksiewicza. (Motocykle „Lech” z Opalenicy Wlkp., których wytwarzanie – jednakże na mniejszą skalę – rozpoczęto nieco wcześniej, zostaną omówione w grupie serii informacyjnych i motocykli prototypowych). Inż. Fuksiewicz zatrudniony w Centralnych Warsztatach Samochodowych w Warszawie, otrzymał od swych władz polecenie zaprojek-

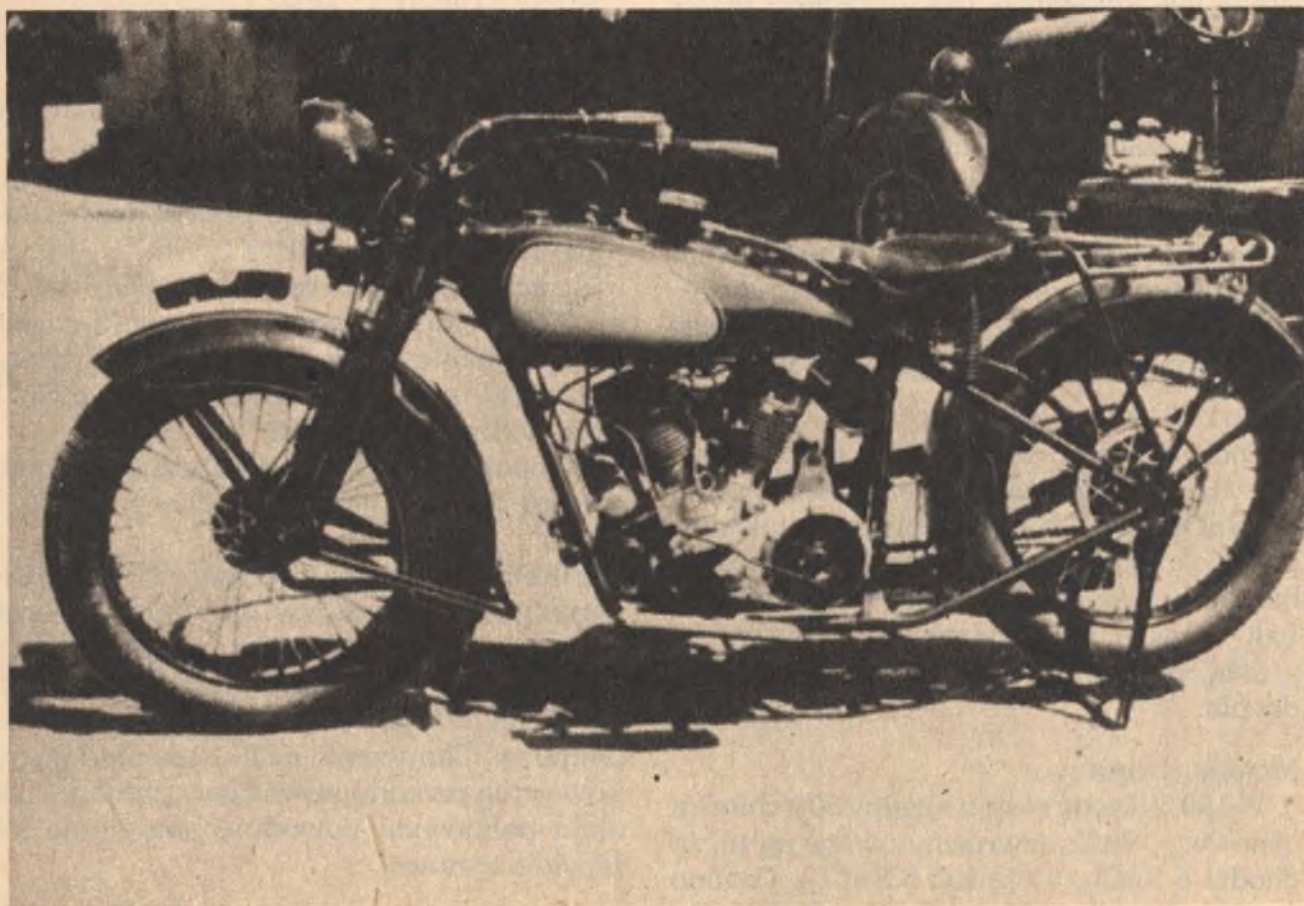
towania ciężkiego motocykla na wzór znanych konstrukcji amerykańskich – Indian (silnik) i Harley – Davidson (podwozie). W myśl otrzymanych wytycznych prace projektowe polegały na dokładnym zwymiarowaniu wszystkich elementów wymienionych pojazdów, z niewielkimi tylko zmianami wymiarów zewnętrznych, co stwarzało pozory oryginalności konstrukcji. Nie przeprowadzono żadnych badań wytrzymałościowych i technologicznych, tolerancja pasowań zaś miała być dobierana przy montażu.

Prototypowe motocykle zbudowano w 1929 roku (jest to data najbardziej prawdopodobna, chociaż inne źródła podają rok 1928) i rozpoczęto produkcję pierwszych 50 pojazdów, tzw. serii S-O. Tymczasem badania drogowe ujawniły cały szereg wad silnika i podwozia. Najczęstszym defektem było urywanie się zaworów,

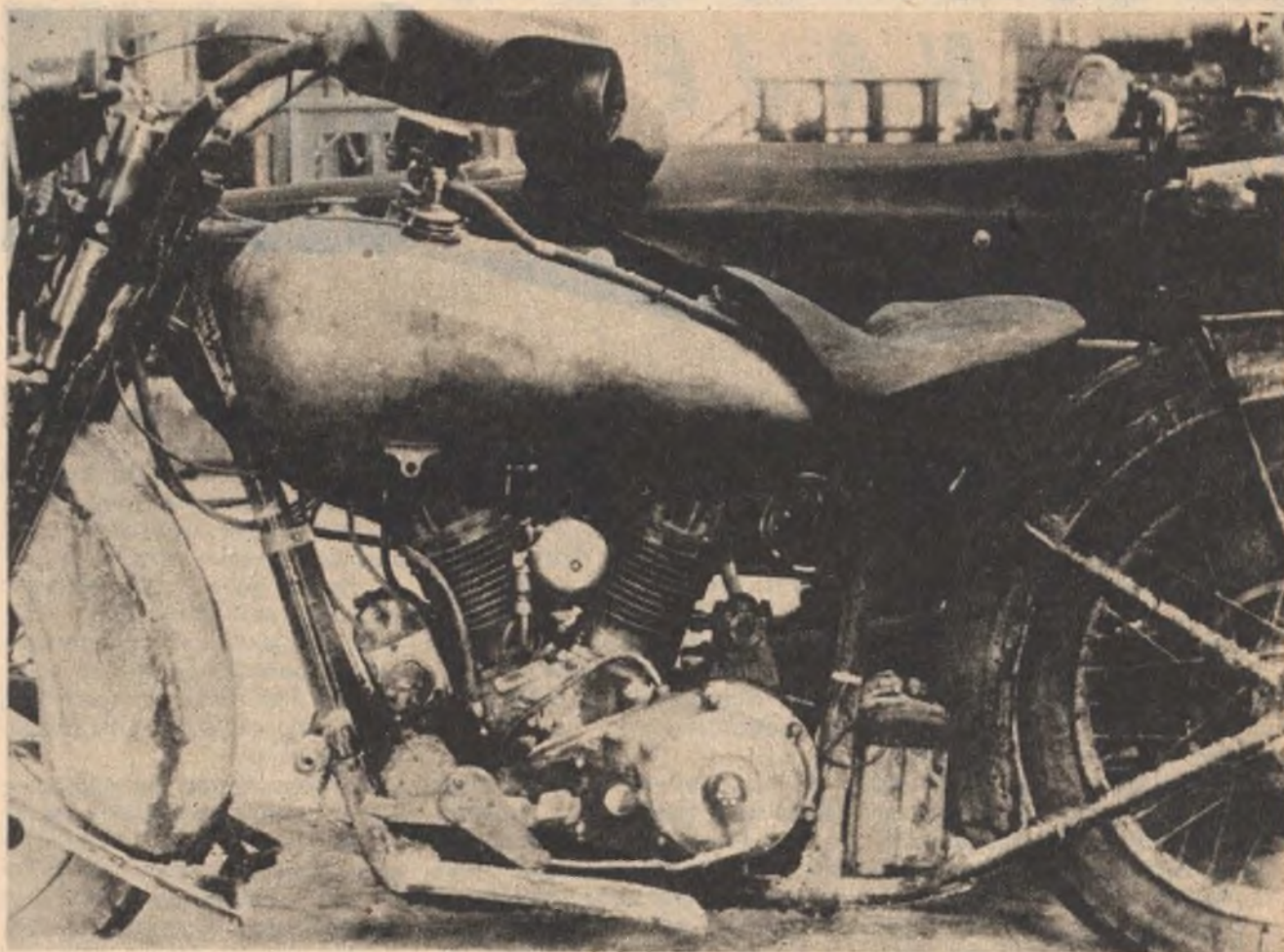
wybijanie gniazd zaworowych, ścieranie się powierzchni krzywek rozrządu, pękanie sprężyn przedniego zawieszenia i łącznika mocującego boczny wózek. Do drobnych, lecz istotnych wad należało także niewłaściwe umiejscowienie dźwigni nożnego rozrusznika – między wózkiem a motocyklem – co było przyczyną częstych urazów stopy o łącznik przyczepki i kolana o jej krawędź.

Odbiorcy wojskowi (bowiem motocykle przeznaczone były głównie dla armii) zaczęli składać reklamacje, ujawniając nieufność co do dalszej ich produkcji. W Centralnych Warsztatach Samochodowych zaczęto zastanawiać się nad wstrzymaniem produkcji, a nawet nad złomowaniem wykonanych już pojazdów. Zrealizowano jednakże inną koncepcję. Postanowiono usunąć najważniejsze błędy i kontynuować produkcję, aby uży-

Motocykl CWS M 55, seria III (poprawiona)







Silnik motocykla CWS M 55, 1 wersja

skąć choćby zwrot zainwestowanych sum. Analizę podatnych na uszkodzenia zwłaszcza detali silnika, powierzono młodemu pracownikowi z dużą praktyką krajową i zagraniczną – inż. Stanisławowi Malendowiczowi. Po jej dokonaniu wprowadzono do silnika istotne zmiany, min. w zespole rozrządu, co usprawniło pracę silnika

i zapewniło minimum jego trwałości. Nowa, zmodernizowana seria (do której zaliczono także poprawione egzemplarze poprzedniej) nosiła oznaczenie S-III. Można przypuszczać, że do momentu zakończenia produkcji (w 1931 r.) fabrykę opuściło 100 silników CWS M 55 obu serii i 11 kompletów części zamiennych. Mo-

tocykle wykonywane były głównie z materiałów krajowych, z importu pochodziły tylko: instalacja elektryczna, ogumienie, gaźnik oraz łożyska i szybkościomierz. Większość elementów produkowano na miejscu w Centralnych Warsztatach Samochodowych, lecz korzystano także z usług kooperantów. Koła dostarczała Fabryka Rowerów i Motocykli B. Wahren a zbiorniki paliwa Zakłady Przemysłowe „Bielany” SA.

Motocykle CWS M 55 serii III, wyposażone w wózki boczne o specjalnej konstrukcji (podobno 50 szt.) zakupiła na przełomie 1931/1932 roku warszawska poczta do obsługi skrzynek pocztowych. Pojazdy z Centralnych Warsztatów Samochodowych uczestniczyły także w licznych rajdach na terenie kraju, m.in. w rajdzie „Dookoła Polski” na trasie 1300 km i brały udział w wystawach (m.in. na Targach Poznańskich) i Konkursach Piękności w Parku Paderewskiego (dzisiaj Skaryszewski) w Warszawie. Nieliczne egzemplarze przetrwały do dnia dzisiejszego i znajdują się wyłącznie w rękach prywatnych właścicieli.

#### Dane techniczne motocykla CWS M 55

- Silnik czterosurowy, czterocylindrowy w układzie widlastym, dolnozaworowy; napędza koło tylne za pomocą łańcucha
- Średnica cylindra × skok tłoka/pojemność skokowa/995,4 cm<sup>3</sup>.
- Stopień sprężania 4:1.
- Moc – 13,2 KM przy 2000 obr./min. (14 KM przy 2500 obr./min.).
- Sprzęgło mokre, wielotarczowe, sterowane pedałem.
- Skrzynka biegów o trzech przełożeniach, sterowana ręcznie.
- Zapłon iskrownikowy.
- Rama rurowa, podwójna, zamknięta.
- Zawieszenie przednie: widelec trapezowy typu H – D.
- Zawieszenie tylne – sztywne.
- Ogumienie: 27" x 3,85" (fartuchowe).
- Masa własna 200 kg (z wózkiem bocznym 260 kg).
- Prędkość maksymalna 100 km/h (z wózkiem bocznym – 75 km/h)
- Zużycie paliwa – ok. 10 l/100 km.

Jan Tarczyński

# POZNAJEMY SAMOCHODY



## WAZ-2105

Do Polski nadchodzą nowe radzieckie samochody o nazwie WAZ-2105 lub ŁADA 1300. Samochody te stanowią zmodernizowaną wersję pierwszych modeli WAZ-2101, produkowanych w ZSRR od 1970 roku. Z informacji jakie pojawiły się w prasie polskiej i zagranicznej wynika, że przemysł motoryzacyjny w ZSRR przygotowuje się do produkcji samochodów z przednim układem napędowym i nowoczesnym nadwoziem.

Niezależnie od tego, czy przednio-napędowe ŁADY ukażą się w 1983 roku, czy w dwa lata później, ten obecnie montowany model jest kolejnym krokiem naprzód w rozwoju konstrukcji samochodów z Togliatti.

Zmodernizowany samochód o oznaczeniu WAZ-2105 był zaprezentowany publicznie w końcu 1980 roku, a produkcję seryjną rozpoczęto w rok później. Do napędu samochodu zastosowano dwie wersje silników: 1300 cm<sup>3</sup> i 1200 cm<sup>3</sup>. Samochód z silnikiem o większej pojemności kiero-

wany jest głównie na eksport, natomiast z silnikiem 1200 cm<sup>3</sup> ma kolejny numer fabryczny modelu (WAZ-21051) i przeznaczony jest na rynek wewnętrzny Kraju Rad.

Żiguli 1200 ma znany i wypróbowany silnik, pierwszy „z rodziny” silników produkowanych w Togliatti, o oznaczeniu WAZ-2101. Jest to konstrukcja opracowana na podstawie silnika Fiata 124 i przystosowana przez Włochów dla radzieckiego licencjobjorcy.

W Fiacie 124 wałek rozrządu znajdował się w bloku silnika i napędzał zawory przez długie popychacze. Silnik WAZ 2101 jest nowszą konstrukcją, ma wałek rozrządu umieszczony w głowicy, nie ma popychaczy, a krzywki zaworowe bezpośrednio działają na trzonki zaworów. W pierwszych latach produkcji tego silnika były kłopoty z krzywkami wałka rozrządu. Po przebiegu około 40 tysięcy kilometrów krzywki szybko się wypracowywały.

Silnik 1200 wystarcza do napędu samochodu przeznaczonego dla przeciętnego nabywcy. Czas rozpedzenia do prędkości 100 km/h wynosi 20 s. Lepszą dynamikę wykazuje samochód wyposażony w silnik 1300 – prędkość 100 km/h osiąga w ciągu 17 s.; ma też nieco wyższą prędkość szczytową. Jeśli silnik 1200 z WAZ-2101 zastosowano w zmodernizowanym samochodzie prawie bez zmian, to silnik 1300, stosowany wcześniej w samochodzie WAZ-21011, poddano ulepszeniom.

Główna zmiana polega na zastąpieniu łańcucha pośredniczącego w napędzie wałka rozrządu umieszczonego w głowicy przez pasek zębaty. Pasek ten wykonany jest z tworzywa wzmocnionego włóknem szklanym, a część robocza (zębata) paska pokryta jest elastyczną tkaniną o dużej wytrzymałości. Odbierając napęd z wału korbowego, pasek zębaty napędza oprócz wałka rozrządu także koło zębate, które z kolei napędza pompę olejową i aparat zapłonowy.



Przewidziano możliwość wydłużania się paska zębatego w czasie eksploatacji, dlatego zastosowano napinacz w postaci rolki osadzonej na płycie, za pomocą której można regulować ustawienie napinacza. Producent zaleca przeprowadzanie regulacji napięcia paska zębatego co 10 tysięcy km przebiegu pojazdu, a po przebiegu 60 tysięcy należy pasek wymienić na nowy. Uwzględniając niebezpieczeństwo zetknięcia się zaworów z tłokiem, w denkach tłoków wykonano po dwa wgłębienia.

Takie niebezpieczne zetknięcie może nastąpić wskutek nadmiernego wydłużenia się paska zębatego, które może spowodować zmianę kąta obrotu wału korbowego w stosunku do wałka rozrządu. Może się przydarzyć, że zawór nie zdąży unieść się do góry i zostanie „dogoniony” przez tłok osiagający górne położenie w czasie pracy silnika. Wgłębienia w tłokach zwiększają odległość między zaworem i tłokiem i uniemożliwiają zetknięcie się tych elementów.

Zastosowanie do napędu rozrządu paska zębatego zamiast łańcucha polepszyło pracę układu rozrządu, praca stała się stabilna, a także cicha. Wraz ze zmianą pokrywy głowicy osłaniającej rozrząd ze stalowej na wykonaną ze stopów lekkich zmniejszono słyszalność pracy rozrządu, a hałaśliwość silnika została obniżona o 3–4 decybele.

Wbudowując silnik do nadwozia zachowano w komorze jego osadzenia wiele wolnego miejsca. Nie ma płataniny przewodów utrudniających dostęp do osprzętu. Bezpieczniki i przekaźniki instalacji elektrycznej zgrupowane są razem. Znajdują się w przezroczystej skrzynce zamocowanej w prawym, tylnym rogu komory silnika. Łatwo rozpoznać uszkodzony bezpiecznik i nie ma potrzeby zdejmowania osłony skrzynki bezpieczników, która w poprzednich modelach WAZ umieszczona była w miejscu niewidocznym, pod deską rozdzielczą. W lewym, przednim rogu komory silnika zamocowany jest duży, przezroczysty zbiornik z płynem do spryskiwania szyby przedniej, połączony z pompką elektryczną; po przeciwnej stronie również z przodu komory zamocowany jest akumulator jugosłowiańskiej firmy Trepca. Tuż przy czołowej ścianie komory umieszczono wąską chłodnicę silnika. W ścianie czołowej samochodu wbudowane są dwa prostokątne reflektory, których ustawienie, zależnie od obciążenia samochodu można regulować za pomocą dwóch wystających jeźyczków

umieszczonych nad górnymi i pod dolnymi krawędziami szkieł reflektorów. Również tylne elementy oświetlenia mają kształt prostokątny. Zespółone klosze tylnych lamp nakrywają światła pozycyjne, światła „stop”, kierunkowskazów oraz jasno świecące światła biegu wstecznego.

Klamki od drzwi schowane są bezpiecznie w prostokątnych wgłębieniach, a koła nie mają ozdobnych kołpaków. Okna w drzwiach przednich nie mają małych szybek uchylanych, zwiększyła się tym samym powierzchnia opuszczanej szyby. Zderzaki, przedni i tylny, mające na końcach nakładki oraz listwę na całej swej długości, są wykonane z tworzywa elastycznego.

• Zupełnie nowa w porównaniu z dotychczas stosowanymi w WAZach jest deska rozdzielcza. Pokryta jest miękką, ciemną wykładziną, a w prostokątnym obramowaniu znajdują się dwa kołowe wskaźniki: prędkościomierz z licznikiem kilometrów w jednym oraz zespół innych przyrządów kontrolnych w drugim. Po prawej stronie deski rozdzielczej jest duży, zamykany schowek, a pod nim jeszcze półka na drobniaki. Właznik zapłonu umieszczono z lewej strony kierownicy – trzeba się do tej lokalizacji przyzwyczaić. Natomiast bardzo wygodnym rozwiązaniem jest dźwignienka, umożliwiająca ustawienie lusterka wstecznego-zewnętrznego bez potrzeby opuszczania szyby w drzwiach. Poprawiono kształt foteli przednich na znacznie wygodniejsze niż w WAZ-2101.



Traktując samochód WAZ-2105 jako przejściowy model do nowej generacji wozów z Togliatti, nie wprowadzono zmian w zawieszeniu tego zmodernizowanego pojazdu. Na zakrętach samochód ulega nadmiernym przechyłom; powoduje to zawieszenie osi tylnej, które nie zapewnia takiej stabilności pojazdu w ruchu, jak np. zawieszenie tylne za pomocą wzdłużnych resorów naszego Fiata 125p.

Modernizacja, w wyniku której powstał model 2105, przyczyniła się do unowocześnienia sylwetki pojazdu. Ze względu na poziomy układ lamp przednich i tylnych samochód wydaje się niższy niż jego firmowi poprzednicy, ma on jednak stare rozwiązania podwoziowe pierwszych WAZów wzorowanych na włoskim Fiacie 124.

**Zdzisław Podbielski**

#### Dane techniczne samochodu WAZ 2105 (21051)

- Nadwozie: samonośne 4-drzwiowe, 5-miejscowe.
- Silnik: 4-suw., 4-cyl., chłodzony cieczą, umieszczony z przodu, napędza koła tylne.
- Średnica cyl. x skok tłoka poj. skokowa – 79x66 mm/1294 cm<sup>3</sup>, (76x66 mm/1198 cm<sup>3</sup>).
- Moc maks.: 51 kW = 69 KM-DIN (47 kW = 64 KM-DIN) przy 5600 obr/min.
- Stopień sprzężania: 8,5:1.
- Skrzynka przekładniowa: 4-biegowa, synchronizowana.
- Zawieszenie przednie: wahacze poprzeczne, sprężyny śrubowe, amortyzatory teleskopowe, stabilizator.
- Zawieszenie tylne: oś sztywna prowadzona czterema drążkami wzdłużnymi i poprzecznymi drążkiem Panharda, sprężyny śrubowe, amortyzatory teleskopowe.
- Hamulce: dwuobwodowe ze wspomaganie, przednie tarczowe, tylne bębnowe, mechaniczny hamulec ręczny działa na koła tylne.
- Ogumienie o wymiarach 155SR13.
- Rozstaw osi – 2424 mm.
- Masa własna pojazdu – 930 kg.
- Prędkość maksymalna – 145 (140) km/h.
- Zużycie paliwa – 7,5 (7,4) l/100 km przy V = 90 km/h.

## Nowe aparaty z obiektywami szerokokątnymi

Znana firma niemiecka Plaubel, wypuściła ostatnio na rynek dwa aparaty fotograficzne dużego formatu. Jeden z nich na format zdjęć 6x7 cm, drugi – 6x9 cm.

Aparat formatu 6x7 wyposażony jest w obiektyw szerokokątny Nikkor o jasności 4,5 i ogniskowej 55 mm (kął 77°). W odniesieniu do aparatu małoobrazkowego 24x36 mm, ogniskowa miałaby 27 mm.

W drugim aparacie formatu 6x9 zamontowano super szerokokątny obiektyw Schneider 5,6/47 mm (kął 93°). Dla porównania: do formatu 24x36 mm ogniskowa miałaby długość 21 mm.

W oba aparaty wbudowano migawki ze znormalizowanymi czasami otwarcia, w granicach od 1 s do 1/500 s., z synchronizacją do elektronicznej lampy błyskowej przy wszystkich czasach otwarcia.

Prosta konstrukcja, wizjer optyczny z dalmierzem, półautomatyczne urządzenie do nastawiania czasu ekspozycji, to dodatkowe walory obu aparatów. Masa każdego z nich wynosi 1200 g. (wpj)

## LAMPA BŁYSKOWA Z WBUDOWANYM UKŁADEM POMIAROWYM

Od szeregu lat znane są już elektroniczne lampy błyskowe wyposażone w układ minikomputera. Pod nazwą tą rozumie się specjalny układ elektroniczny, który ma na celu ocenę odległości oświetlanego światłem błyskowym przedmiotu, a także współczynnika pochłaniania światła na powierzchni tegoż przedmiotu. Oba te czynniki decydują o oświetleniu przedmiotu i tym samym o prawidłowej lub błędnej ekspozycji zdjęcia fotograficznego, dokonywanego przy świetle lampy błyskowej.

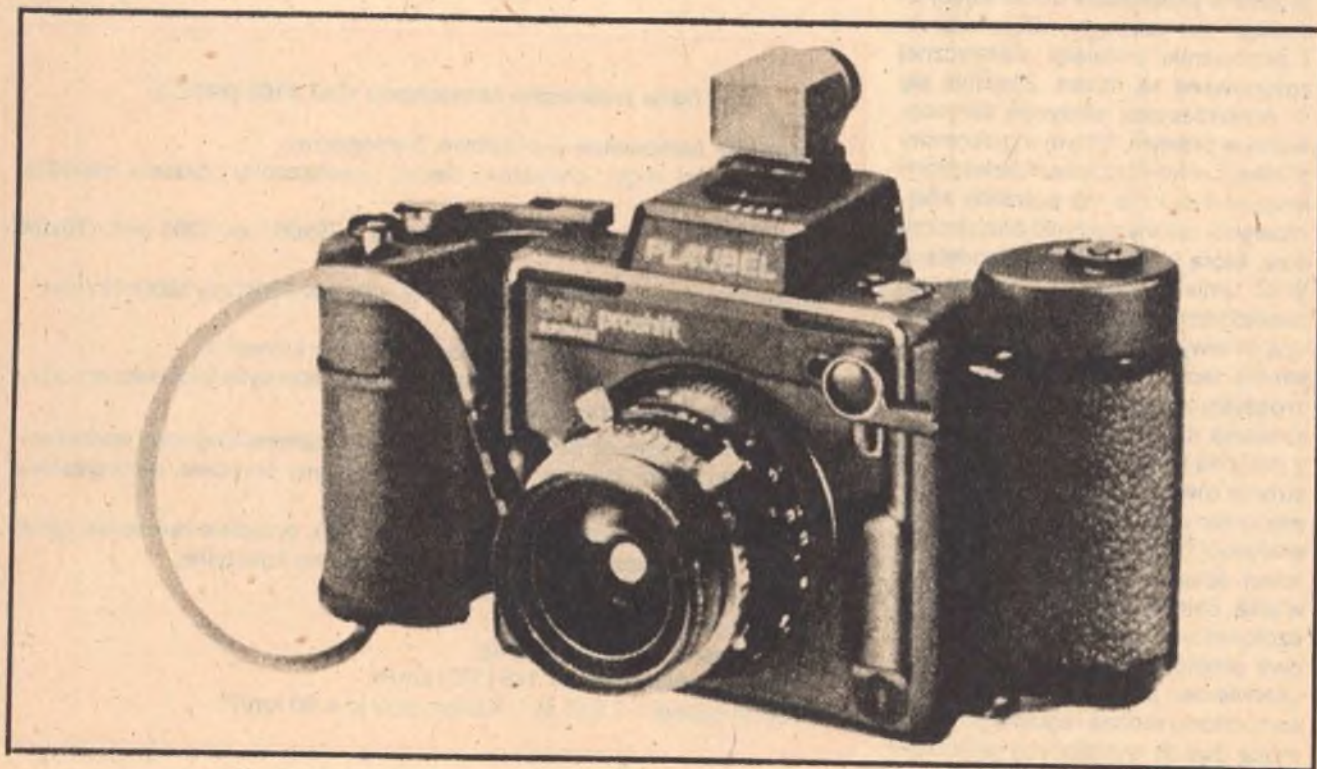
Odbity od powierzchni przedmiotu impuls światła błyskowego wraca do odpowiedniego czujnika fotoelektrycznego umieszczonego w lampie błyskowej. Na podstawie intensywności tego impulsu, specjalny układ elektroniczny dokonuje oceny odległości przedmiotu i oświetlenia jego powierzchni. Zależnie od wyniku tej oceny, wspomniany układ skraca lub wydłuża czas trwania błysku (w większości lamp od 1/1000 do 1/30 000 s lub nawet do 1/50 000 s), tak aby uzyskać prawidłową ekspozycję zdjęcia.

Regulacja ta może odbywać się oczywiście w określonych granicach odległości przedmiotu np. w przedziale od 0,7 do 8 metrów lub innym przedziale, zależnym od czułości uży-

tej do zdjęć błony oraz energii błysku, jaki daje lampka.

Wydawałoby się więc, że wyposażenie lampy w taki układ automatycznej regulacji ekspozycji (przez automatyczną regulację czasu trwania błysku) jest wystarczającym sposobem uniknięcia wszelkich błędów w naświetlaniu zdjęć. Okazuje się jednak w praktyce, że mimo tego układu zdarzają się zdjęcia niedoświetlone. Dzieje się tak z reguły wówczas, gdy w polu oświetlanym przez lampę znajdują się jakieś, nawet nieduże przedmioty o powierzchni błyszczącej i silnie odbijającej promienie światła. Mogą to być lustro, szyby, przedmioty szklane, polerowane przedmioty metalowe, pozłacane rzeźby w barokowych wnętrzach itp. Odbite przez te przedmioty silne promienie światła, padając na fotoelektryczny czujnik układu komputerowego lampy błyskowej, spowodują przedwczesne wyłączenie błysku (nadmierne skrócenie czasu jego trwania) a w następstwie tego powstanie niedoświetlone zdjęcie.

Jedynym skutecznym sposobem uniknięcia takiego błędu naświetlania byłoby wyzwolenie próbnego błysku jeszcze przed wykonaniem zdjęcia z jednoczesnym dokonaniem pomiaru oświetlenia fotografowanego przedmiotu odpowiednim przyrzą-





Lampa „UNOMAT” BC 38 T; obok skali przesłon widać zapalony pionowy lańcuszek pięciu kolorowych diod luminiscencyjnych. Dolna świecąca dioda o kolorze pomarańczowym wskazuje wielkość otworu przesłony, który należy nastawić w obiektywie aparatu

dem pomiarowym. Tak postępują fotografowie zawodowi wykonujący skomplikowane zdjęcia przy świetle błyskowym. Potrzebny do tego jest światłomierz mierzący światło błyskowe. Istnieją oczywiście takie specjalne przyrządy, dające bardzo dokładny pomiar. Jednak ich najpoważniejszą wadą jest stosunkowo wysoka cena, przekraczająca z reguły cenę dobrego aparatu fotograficznego. Fakt ten powoduje, że przyrząd taki jest niedostępny dla przeciętnego fotoamatora, posługują się nim z reguły tylko profesjonalści.

W celu udostępnienia tej techniki także amatorom, znana firma niemiecka „UNOMAT” opracował specjalny model lampy błyskowej, z wbudowanym w swoim wnętrzu odpowiednim przyrządem pomiarowym, spełniającym identyczne funkcje jak opisany wyżej światłomierz do światła błyskowego.

W działaniu tego przyrządu wykorzystano część układu elektronicznego minikomputera znajdującego się już w lampie oraz te same źródła zasilania z jakich czerpie energię elektryczną lampa, co nie spowodowało nadmiernego wzrostu kosztu udoskonalenia. W każdym razie jest on wielokrotnie mniejszy niż koszt zakupu oddzielnego światłomierza do światła błyskowego. Urządzenie to nazywa się „Flash-Meter”.

Produkowane są trzy modele lampy wyposażonej we „Flash-Meter”. Są to: „UNOMAT BC 38T” oraz „BC 24 T” i BC 28 T”. Różnią się one liczbą przewodną, która dla błony o czułości 21 DIN wynosi odpowiednio: 38, 24 i 28. Warto podkreślić, że lampy te są pierwszymi w świecie konstrukcjami, w których zastosowano takie właśnie rozwiązanie, łączące w sobie funkcję lampy błyskowej z przyrządem po-

miarowym. Przyjrzyjmy się jak funkcjonuje to urządzenie w praktyce.

Otóż w zależności od czułości użytej błony i od zakresu odległości w jakim ma działać układ automatyki lampy, nastawiamy na jej tylnej ścianie odpowiednie wartości na dwóch przełącznikach połączonych ze specjalnymi skalami. Na jednej z tych skal odczytujemy wielkość otworu przesłony, jaki należy nastawić w obiektywie aparatu. Powiedzmy dla przykładu, że będzie to 5,6. Teraz kierujemy lampę na fotografowany przedmiot i wyzwalamy próbny błysk bez wykonania zdjęcia. Jednocześnie włącza się układ pomiarowy, który automatycznie ocenia światło odbite od przedmiotu, przy czym wykorzystuje on do tego ten sam czujnik fotoelektryczny, który wchodzi w skład układu minikomputera lampy. Czujnik ten spełnia więc podwójną rolę, z jednej strony regulując czas trwania błysku, z drugiej dokonując pomiaru oświetlenia przedmiotu przy jednoczesnym wzięciu pod uwagę czasu trwania błysku. Natychmiast też przy skali wskazującej otwory przesłony (skala znajduje się na tylnej ścianie lampy) zapala się rząd kolorowych diod luminiscencyjnych. Ostatnia, dolna w tym szeregu dioda wskazuje właściwy otwór przesłony, przy którym należy dokonać zdjęcia. Jeżeli jest to ten sam otwór, który był nastawiony na obiektywie, w naszym przypadku 5,6, wówczas nic nie trzeba zmieniać. Jeżeli jednak jako ostatnia w szeregu zapali się dioda położona wyżej i wskaże otwór większy, np. 4, wówczas należy w obiektywie aparatu otwór skorygować i nastawić wielkość 4. Przy tym nie zmienia się nic w nastawieniu lampy. Teraz już można wykonać zdjęcie przy świetle lampy, będąc pewnym, że uzyska się prawidłową ekspozycję.

Możliwość dokonania takiego wstępnego pomiaru jest szczególnie cenna wówczas, gdy fotografujemy przy świetle odbitym od sufitu i gdy ocena prawidłowych warunków ekspozycji jest utrudniona. Jeszcze większe usługi oddaje taki układ pomiarowy przy posługiwaniu się pełną energią błysku lampy przy wyłączonym układzie komputerowym, czyli przy sterowaniu ręcznym zwanym „Manual”. Wówczas to żadna automatyka nie steruje czasem błysku a doboru właściwej przesłony obiektywu dokonać można jedynie na podstawie pomiaru próbnego błysku.

Ryszard Kreyser

## Do Czytelników!

Z dniem dzisiejszym uroczymy rozpoczynamy działalność „Katedry Fizyki” – nowego, stałego działu „Młodego Technika”. Będzie to katedra specjalnego typu, gdyż celem przygotowanych tu wykładów nie będzie nauczanie Cię Czytelniku tego przedmiotu. Pisząc tak, mamy oczywiście na myśli pojęcia „nauczanie” i „przedmiot” (tj. fizyka), zdefiniowane w sensie klasycznym, czyli szkolnym.

Obecne programy nauczania fizyki w szkołach przewidują niewiele więcej poza wbijaniem uczniom do głów zawitych praw rządzących ruchami bloczków, ciężarków czy magnesów. My zaś wychodzimy z założenia, że takie podejście do fizyki poważnie zmniejsza jej popularność. Dlatego też stałym, dość radykalnym dążeniem w działalności naszej katedry będzie odcięcie się od dydaktyki typu szkolnego. Da nam to możliwość pokazywania fizyki w jej najpiękniejszych przejawach, to znaczy od strony idei. Uważamy bowiem, że właśnie idee współcześnie głoszone przez tę wspólną naukę są tym przedmiotem, jaki zapoznający się z fizyką młody człowiek poznawać powinien (jednocześnie z uczeniem się wzorów opisujących zachowanie bloczków i ciężarków). Trzymając się powyższych wskazań „Katedra Fizyki” oznajmia – będziemy (z wyjątkiem marginalnych odnośników historycznych) zajmować się wyłącznie fizyką XX wieku. Aby jednak przygotować odpowiednią podstawę, zdecydowaliśmy się pierwsze wykłady poświęcić stanowi fizyki na przełomie XIX i XX stulecia. Będzie to jedynie (niemożliwe do ominięcia) wprowadzenie do tematu.

Oznajmiamy przy tym, że nie będziemy mogli przedstawić wszystkich poruszanych przez nas problemów w taki sposób, jakiego wymaga Nauka. Fizyka XX wieku posługuje się bowiem rozbudowanym aparatem matematycznym, którego z oczywistych względów nie będziemy mogli tu prezentować. Przyrzekamy jednak uczynić wszystko, aby wykłady nie ucierpiały zbytnio z tego powodu, tym bardziej że nie leży w naszych intencjach faszerowanie wykładów wzorami i równaniami.

Na koniec tego przydługiego być może wstępu „Katedra Fizyki” życzy wszystkim Czytelnikom aby, zapoznając się z naszymi wykładami zapomnieli choć na chwilę o bloczkach i ciężarkach, sobie zaś, aby wykłady te zdołały przekonać każdego, także tych, którzy mają inne mniemanie, że fizyka – potrafi być piękna!

# katedra FIZYKI

## WYKŁAD PIERWSZY

### Kłopoty fizyki w końcu XIX wieku

Zanim wejdziemy w świat fizyki XX wieku, spróbujmy wyobrazić sobie, jak widział świat materialny w końcu wieku ubiegłego. Fizycy z epoki pary i elektryczności widzieli go bowiem zupełnie inaczej niż my obecnie. Przełom w poglądach nastąpił dopiero w latach 1900–1905 za sprawą dwóch niemieckich fizyków: Maxa Plancka i Alberta Einsteina. Wstrząs był potężny, zburzył bowiem ustalony od stuleci obraz świata.

Obraz świata obowiązujący w XIX wieku budowany był bardzo długo, już od czasów starożytnych, kiedy to Euklides sformułował swoją geometrię. Po mrokach średniowiecza nauki przyrodnicze odżyły, i w 1687 r. Izaak Newton w swym wielkim dziele „Philosophia naturalis principia mathematica” („Matematyczne zasady filozofii przyrody”) przedstawił teorię przestrzeni, czasu, mas i sił, korzystając z osiągnięć swych wielkich poprzedników: Euklidesa i Galileusza. Przestrzeń i czas uważał Newton za pojęcia bardziej filozoficzne niż fizyczne. Traktował je jako absolutne i niezależne od siebie. Przestrzeń wyobrażał sobie jako coś nieruchomego i niezmiennego w czasie, niby ogromne naczynie, w którym poruszają się gwiazdy, planety i wszystkie inne ciała materialne. To naczynie miało przez swą niezmienność stanowić absolutny układ odniesienia. Była to tzw. przestrzeń absolutna. W tak pomyślanej absolutnej przestrzeni niezależnie od czegokolwiek płynął absolutny czas, jednakowo

szybko w każdym punkcie przestrzeni i w każdym układzie poruszającym się względem niej. W przestrzeni obowiązywała geometria Euklidesa, a układy inercjalne „zanurzone” w niej związane były ze sobą transformacją (przekształceniem) Galileusza. W stosunku do materii, którą uważał Newton za niezależną od przestrzeni i czasu, obowiązywały jego trzy zasady dynamiki. Prawa rządzące przestrzenią, czasem, masami i siłami zostały spięte w jedną całość faktem, że zasady dynamiki Newtona nie zmieniają swej postaci pod wpływem transformacji Galileusza (w każdym układzie inercjalnym są takie same).

Matematyczna spójność teorii Newtona i jej zgodność z bezpośrednią obserwacją zachowania się ciał materialnych wpłynęła bardzo silnie na umysły fizyków. W nauce fizyki zaczął dominować tzw. mechanicystyczny pogląd na świat, który cechowało przesądzenie, że wszystkie zjawiska przyrodnicze można wytłumaczyć za pomocą praw mechaniki i odkrytych później zasad: zachowania masy i zachowania energii. Pogląd ten ugruntował się w świadomości fizyków bardzo mocno. Nie możemy się temu dziwić i to z dwóch powodów: po pierwsze – cały rozwój mechaniki teoretycznej i praktycznej, bardzo burzliwy od końca XVIII wieku, w każdym swoim przejawie potwierdzał newtonowski pogląd na świat i po drugie zastosowanie praw mechaniki w niektórych innych działach fizyki przyniosło pozytywne efekty w postaci teorii dobrze opisujących różne zjawiska (np. kinetyczna teoria gazów).

Nie wszystko jednak dało się opisać do końca za pomocą równań mechaniki Newtona. Nie poddało się takiemu opisowi np. światło. Fakt ten miał dla fizyki bardzo poważne konsekwencje, doprowadził bowiem do powstania fizyki kwantowej (Planck) i relatywistycznej (Einstein). Teoria Newtona tak jednak silnie opanowała umysły naukowców, że przez wiele jeszcze dziesięcioleci usilnie starali się dopasować do niej swój poglądowy model światła. Przypatrzymy się ich usiłowaniom dokładniej.

Na początku wieku XIX utrwalił się pogląd, że światło jest falą. Newtonowski pogląd, że światło jest strumieniem cząsteczek

materialnych, odrzucono. Teoria korpuskularna (cząsteczkowa) światła dawała sobie bowiem z trudem radę z opisem takich zjawisk świetlnych, jak np. interferencja czy dyfrakcja, natomiast teoria falowa opisywała je w prosty sposób. Falę świetlną traktowano tak, jak falę dźwiękową, o której wiadziano, że jest rozchodzącym się w przestrzeni drganiem ośrodka materialnego. Były jednak trudności ze znalezieniem takiego ośrodka dla fali świetlnej, biegnie ona bowiem również w próżni. Co więc zrobiono? Wprowadzono pojęcie eteru kosmicznego, którego rozchodzące się drgania miały być falą świetlną (eter ten nie ma oczywiście nic wspólnego ze związkami chemicznymi o tej samej nazwie). Eter kosmiczny wyobrażano sobie jako substancję niewidoczną i bezwoną, wypełniającą równomiernie cały wszechświat. Wyobrażano sobie, że względem przestrzeni absolutnej jest on nieruchomy, tworzył przez to bardzo wygodny absolutny układ odniesienia. Gdy Maxwell w 1864 r. przewidział w swoich równaniach istnienie fal elektromagnetycznych, a w 1886 r. Hertz wytworzył je i zbadał ich właściwości, wykazując przy tym elektromagnetyczną naturę fal świetlnych, uznano, że eter jest ośrodkiem dla wszystkich fal elektromagnetycznych.

Pojęcie wszechobecnego eteru zawierało od samego początku wiele sprzeczności. Eter, jako ośrodek, w którym rozchodzą się fale, powinien, zgodnie z mechanicystyczną interpretacją fali elektromagnetycznej, być sprężysty. Wobec tego poruszające się w nim ciała materialne (np. planety) powinny ulec zahamowaniu, czego jednak nie zaobserwowano. W związku z tym zastanawiano się, czy ciała materialne poruszające się porywają eter ze sobą czy też przenikają go. Jedni twierdzili, że porywają, drudzy, że przenikają. Wewnętrzne sprzeczności idei eteru prowokowały mnóstwo pytań tak niepokojących, że fizyka doświadczalna musiała na nie w końcu odpowiedzieć. W 1887 r. Michelson i Morley przeprowadzili doświadczenie, którego celem był pomiar prędkości Ziemi względem eteru, czyli krótko mówiąc, jej bezwzględnej prędkości. Doświadczenie dało wynik negatywny: nie można stwierdzić ruchu Ziemi względem eteru. Taki wynik sugerował badaczom, że nasza planeta poru-

szając się w przestrzeni międzygwiazdnej porywa warstwy eteru przy swojej powierzchni. Stało to w sprzeczności z obserwacjami astronomicznymi (aberracja światła gwiazd – będzie o tym w jednym z najbliższych wykładów), które prowadziły do wniosku, że Ziemia porusza się względem eteru swobodnie. Prowadziło to do zachwiania powszechnej wiary w istnienie eteru.

Dodatkowe zamieszanie powodowała rozwijająca się teoria elektromagnetyzmu Maxwella, gdyż wydawało się, że jego równania odnoszą się do prądów i pól w absolutnej przestrzeni (w eterze). Jednak, jak się okazało, równania Maxwella zmieniają swą postać pod wpływem transformacji Galileusza, przeciwnie niż prawa dynamiki Newtona. W 1892 r. Lorentz podał transformację, nazywaną do dziś jego nazwiskiem, względem której prawa elektromagnetyzmu (równanie Maxwella) pozostają niezmiennicze. Jednakże, jak się okazało, względem jego transformacji nie były niezmiennicze prawa dynamiki Newtona; przyjmowały nie spotykaną nigdzie w ówczesnej fizyce postać. Powodowało to tworzenie trudnego do wyjaśnienia asymetrycznego obrazu przyrody. Pozorność tej asymetrii w przyrodzie została wykazana dopiero w szczególnej teorii względności, przedstawionej światu w 1905 r. przez Alberta Einsteina.

W ostatnich latach XIX wieku sprzeczności między istniejącym wyobrażeniem świata a nowymi odkryciami były już tak duże i przez to już tak oczywiste, że musiały prowadzić do radykalnej zmiany koncepcji przestrzeni, czasu, materii i energii. Zdawało sobie jednakże sprawę, że ta rewolucja i przewartościowanie pojęć nie może doprowadzić do ruiny gmachu fizyki wznoszonego mozolnie przez stulecia, lecz oczekiwano (niestusznie, jak się później okazało), że zaowocuje jedną teorią ogólniejszą, dla której wszystkie dotychczasowe teorie staną się przypadkami szczególnymi. Rzeczywistość nie okazała się łaskawa: jedna teoria tłumacząca wszystkie znane nam zjawiska fizyczne nie istnieje do dziś. Niemniej jednak nowatorskie koncepcje Plancka i Einsteina otworzyły szeroko drzwi do fizyki współczesnej, nie tracąc do chwili obecnej swej żywotności.

**Adam Grzymała  
Robert Czyżewski**

# RO·MA

## ZMAITOŚCI TEMATYCZNE

### FORMUŁY PRZYBLIŻONE

Matematyka wkracza w nasze życie dość wcześniej, już bowiem w wieku przedszkolnym liczymy i mierzymy, odczytujemy godziny na zegarze i odróżniamy prostokąt od trójkąta. Współczesny człowiek nauczył się postrzegać i opisywać świat „językiem liczb, kształtu i miary”.

Wiemy, że dwa dodać dwa da nam cztery, zawsze i nieodwołalnie. Nie 2,9999 i nie 3,0001 tylko 4,0000... Jeżeli kupujemy „Express Wieczorny” i dajemy 10 zł, to oczekujemy na 5 zł reszty. Protestujemy, gdy ekspedientka w sklepie mięsny nie dowoża nam 1 dag. Ale nie zareagujemy, jeżeli „oszuka” nas na 1 miligram. Z taką dokładnością wagi sklepowe nie ważą.

Gdy pociąg przybędzie 10 sekund po czasie, nie policzymy mu tego za spóźnienie, choć gdybyśmy to my się spóźnili 10 sekund...

Jedna sekunda opóźnienia przy włączaniu silników hamujących przy powrocie na Ziemię jednej z wypraw amerykańskich dała kilkudziesięciokilometrowe przesunięcie miejsca wodowania. To też rozumiemy. Po prostu w różnych sytuacjach w życiu stosujemy różne przybliżenia. Czy moglibyśmy tego uniknąć i być zawsze dokładni aż do granic możliwości?

Może i tak, ale po co? Kosztem dużego wysiłku osiągnęlibyśmy ścisłość do czterech miejsc po przecinku i... co z tego? Przydałoby się raz na cztery lata.

Są jednak sytuacje w nauce i w życiu codziennym, kiedy jesteśmy skazani na korzystanie z przybliżonych formuł, tam mianowicie, gdzie nasza matematyka jeszcze nie umie sobie poradzić, gdzie nie umiemy tej ścisłej zależności uchwycić. Wątpliwe zresztą, czy w naukach biologicznych taką ścisłość kiedykolwiek osiągniemy (tutaj znów



pojawia się pytanie i po co?). Zadowolamy się rozwiązaniami przybliżonymi, dającymi jednak niekiedy tak dobre rezultaty, że rozwiązania „ściśle” nie są nam potrzebne, a nawet – przez swoją złożoność – byłyby na pewno gorsze. Oto na przykład w mechanice nieba nie potrafimy rozwiązać „dokładnie” problemu trzech ciał, a mianowicie: opisać torów ruchów trzech i więcej ciał niebieskich oddziałujących na siebie. Pozostajemy przy rozwiązaniach przybliżonych. Ale na Księżyc trafiliśmy.

Innego rodzaju wzorami przybliżonymi są formuły empiryczne. Tak długo próbujemy zgadnąć, jakim wzorem da się opisać dane zjawisko, że wychodzi nam dziwaczny, ale dobrze zgadzający się z rzeczywistością wzór. Chociaż np. wiemy, że opis profilu prędkości dla przepływu turbulентnego cieczy ponad płaską powierzchnią szorstką teoretycznie „nie powinien” wyrażać się wzorem, jaki za chwilę przytoczymy (tylko bardziej „eleganckim”), to jednak praktyka potwierdza, że dobrym przybliżeniem jest następujące prawo:

$$V \sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}} = 8,48 + 5,75 \ln(y/K),$$

gdzie  $u$  jest prędkością cieczy w punkcie odległym o  $y$  od powierzchni  $K$  – charakterystycznym rozmiarem elementów szorstkich dna,  $\tau_0$  – naprężeniem na powierzchni dna, a  $\delta$  – gęstością cieczy. W tym odcinku kącika RO-Ma przedstawimy kilka osobliwych „formuł empirycznych”, mniej lub bardziej pożytecznych.

Każdy wie, że  $\pi$  to w przybliżeniu 3,14.  $\pi$  jest liczbą niewymierną i nie można jej wyrazić żadnym ułamkiem o wymiernym liczniku i wymiernym mianowniku, ani nawet w postaci skomplikowanego wyrażenia zawierającego cztery działania arytmetyczne i pierwiastki dowolnych stopni.  $\pi$  jest bowiem ponadto liczbą niealgebraiczną. Możemy jednak konstruować dowolnie bliskie przybliżenia  $\pi$  za pomocą ułamków. Tak na przykład 355/113 daje  $\pi$  z dokładnością do szóstej cyfry po przecinku, a 104348/33215 aż do dziewiątej.

W celu łatwiejszego zapamiętania cyfr rozwinięcia dziesiętnego  $\pi$  tworzono wiersze i różne powiedzenia, lecz nie będziemy ich tu przytaczać.

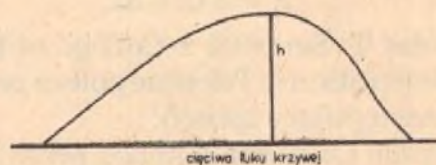
A oto prosta reguła mnemotechniczna na

zapamiętanie  $\log \pi$ : zero, kwadrat siódemki, siódemka, podwojona siódemka, podwojony kwadrat siódemki, siódemka... Dalej wzorek urywa się.

W geometrii różniczkowej znany jest dobrze wzór na obliczanie długości łuku krzywej. Ale po prawej stronie tego wzoru stoi całka, której przeważnie... nie da się obliczyć. W 1959 r. na łamach angielskiej „The Mathematical Gazette” emerytowany pułkownik R.B. Turbutt polecał wzór: długość łuku krzywej =

$$= 2,06 \sqrt{(\text{połowa cięciwy})^2 + 4/3(\text{wysokość})^2}$$

(rysunek).



Odległość w jednostkach astronomicznych planet od Słońca wyraża się przybliżonym wzorem:

$$d = 0,4 + 0,3 \cdot 2^{n-1},$$

gdzie wykładnik jest numerem planety. Dla Merkurego trzeba wziąć nie  $n = 1$ , tylko  $n = -\infty$ . Wzór nie zgadza się też dla Urana, ale orbita Urana i jego zachowanie się na niej w ogóle jest dziwne. Nie leży w płaszczyźnie, w której leżą wszystkie inne orbity, a Uran toczy się po niej jak beczka (dlatego rozkład pór dnia na Uranie wygląda fantastycznie). Posługując się tym wzorem, odkryto pasmo planetoid, szukając planety tam, gdzie polecał ten wzór.

Obliczanie procentów składanych jest dość kłopotliwe. Zupełnie dobre przybliżenie daje „reguła 70”: kapitał złożony na  $r$  procent rocznie podwaja się po

$$n = \frac{70}{r} + 0,3 \text{ latach.}$$

Reguła ta ma pewne zastosowanie w biologii, do szacunkowych obliczeń liczebności szybko rozmnażających się kolonii mikroorganizmów.

Do wyznaczenia prędkości wiatru podobno można użyć następującego sposobu. Z wysokości swojego barku czy ramienia upuścić na ziemię lekką rzecz (liść, kawałek papieru) i oszacować (w stopniach) kąt pod jakim widzimy ów przedmiot leżący na ziemi. Wtedy:

prędkość wiatru w milach angielskich na godzinę =  $1/4$  kąta w stopniach.

W jednym z kanadyjskich klubów wędkarskich wagę pstrąga oblicza się według wzoru:

$$\text{waga w funtach} = L \cdot G^2 / 800$$

gdzie  $L$  jest długością ryby w calach, a  $G$  – długością obwodu w najgrubszym miejscu ciała pstrąga.

Do przeliczania temperatury podanej w stopniach Celsjusza na stopnie Fahrenheita mamy wzór:

$$F = \frac{9}{5} C + 32,$$

ale John T. Sennetti z College of Business Administration w Teksasie poleca przeliczać to w następujący sposób:

Stopnie Celsjusza pomnóż przez 2, dodaj 32, odejmij liczbę dziesiątków i dodaj trzy. Szczególne zastosowanie wzór ten ma podobno podczas joggingu, gdy ćwiczącym zależy na tym, żeby znać „prawdziwą” temperaturę, gdy przez radio podadzą ją w dziwnych dla Amerykanów stopniach Celsjusza.

Drzewo kształtem przypomina nieco stożek, ale nie za bardzo. Obliczenie objętości drzewa jest trudne. W 1838 roku w Dreźnie wydano tablice, zawierające objętości różnych drzew w zależności od parametrów ich kształtu. Opierały się one na wzorze:

$$v = a \cdot b \cdot L \cdot (D + d)^2,$$

gdzie  $L$  jest wysokością drzewa mierzona w stopach,  $D$  – średnicą na dole (w calach),  $d$  – średnicą na górze (w calach),

$$a = \frac{\pi}{2304}, \quad b = 1 + \frac{1}{3} \left( \frac{L}{40 + L} \right)^2$$

Według najnowszych badań p. Shapleya ruchliwość mrówek (przynajmniej gatunku użytego do badań) jest funkcją temperatury. Zwiększenie temperatury o  $10^\circ\text{C}$  sprawia, że mrówki poruszają się dwa razy szybciej. Zależność ta jest nadzwyczaj dokładna i można by skonstruować termometr „na mrówki” działający z dokładnością do 1 stopnia. Tak podaje J. Huxley w Cornhill Magazine, vol. 23 z 1923 r.

**Michał Szurek**



## SREBRU NA RATUNEK

### Część I

Tytuł dzisiejszego odcinka mówi o konkretnym działaniu. Chodzi nam o fizyczne ratowanie srebra przed zmarnowaniem. Czyż bowiem nie jest wyrokiem śmierci dla srebra lekkomyślne wyrzucanie na śmieci czy też palenie starych fotografii, błon, klisz, filmów, przezroczy, bez troskie wylwanie do zlewu zużytych roztworów utrwalcza i wybielacza, wyrzucanie na śmietnik czy przeznaczanie na złom kawałków starych łyżeczek lub skorodowanych monet?

Przecież we wszystkich wymienionych, starych i nowych materiałach fotograficznych, zużytych roztworach utrwalcza i wybielacza, jak też w złomie srebra, znajdują się pewne ilości tego metalu, których szkoda zmarnować. Nie powinny się zmarnować, bo źle świadczyłyby to z jednej strony o naszym poczuciu gospodarności, a z drugiej, biorąc sprawę całkiem egoistycznie, pozbawiłoby nas cennego surowca dla naszego laboratorium chemicznego.

Od razu tutaj powstają pytania:

– Czy czyste, metaliczne srebro jest rzeczywiście tak potrzebne w laboratorium chemicznym?

Metaliczne srebro raczej nie, ale za to jego związki – bardzo! Przypomnijmy tylko sobie, czym wykrywamy aniony  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{J}^-$ ?

Oczywiście, azotanem srebra  $\text{AgNO}_3$ .

A czym srebrzymy lustra zwykłe, półprzezpuszczalne, ozdoby na choinkę?

Również azotanem srebra  $\text{AgNO}_3$ !

Czym nadajemy przewodnictwo elektryczne tworzywom sztucznym przed ich metalizacją galwaniczną?

Także azotanem srebra  $\text{AgNO}_3$ .

Sprawę odzyskiwania srebra poruszają często nasi Czytelnicy w swoich listach. Tematowi temu poświęciliśmy odcinek „Chemii na co dzień” 6 lat temu. Ponieważ nie stracił on nic na aktualności, a nawet przeciwnie, problem zaostrzył się jeszcze w dobie kryzysu, znowu zajmiemy się ratowaniem srebra we wszelkich jego postaciach. Ogólnie biorąc, przedmiotem naszego zainteresowania, czyli naszymi srebronośnymi surowcami będą:

- wszelkie materiały fotograficzne z emulsjami światłoczułymi oraz zużyte roztwory utrwalacza i wybielacza,
- wszelkiego rodzaju złom metali ze stopów zawierających srebro.

### **Odzyskiwanie srebra z materiałów fotograficznych**

Zacznijmy od pytania zasadniczego, a mianowicie, czy to się opłaca, a w związku z tym z jakimi ilościami srebra będziemy mieli do czynienia.

Otóż na wytworzenie obrazu fotograficznego zużywa się około 20%, a więc tylko małą część srebra zawartego w warstwie światłoczułej. Większa część srebra w wyniku obróbki chemicznej materiału przechodzi do roztworu utrwalającego lub oddzielającego.

Ilość srebra w obrazie zmienia się w pewnych granicach w zależności od wielu czynników, między innymi od obiektu zdjęcia. W warunkach masowej obróbki materiałów fotograficznych i materiałów stosowanych w kinematografii, można mówić o pewnej średniej ilości srebra tworzącego wywołany obraz w różnych rodzajach obrabianego materiału.

Podajemy konkretne przykłady.

Otóż w 1000 metrów bieżących taśmy negatywowej znajduje się średnio 320 g srebra. Po wywołaniu i utrwaleniu w taśmie 1000 mb pozostaje zaledwie 42 g srebra. Natomiast do utrwalacza przechodzi 275 g srebra, co stanowi 85% całej pierwotnej zawartości srebra w taśmie.

Największe ilości srebra, bo dochodzące do 96%, przechodzą do utrwalacza podczas obróbki taśm służących w kinematografii do zapisu dźwięku. Natomiast stosunkowo najmniej srebra przechodzi do utrwalacza pod-

czas obróbki pozytywów, bo tylko 60–65%. Średnio można szacować, że 1 litr utrwalacza zużytego przy obróbce taśm zawiera 3–7 g srebra. Podobnie rzecz przedstawia się i w przypadku obróbki błon, klisz i papierów.

Utrwalanie negatywów bardzo tylko nieznacznie wzbogaca utrwalacz w srebro. I odwrotnie – obróbka materiałów pozytywnych, a więc np. papierów lub diapozytywów, wprowadza sporą ilość srebra do utrwalacza. W tym ostatnim przypadku zużyty utrwalacz może zawierać do 8 g srebra w każdym litrze.

W tym miejscu mała dygresja. Oto jeden z naszych Czytelników napisał do nas list z pretensją, że kupił aż 2 kg nowego, suchego utrwalacza, ale nie udało mu się z niego wydobyć ani grama srebra. Na pytanie dlaczego tak się stało, odpowiedź jest prosta. W nowym utrwalaczu nie ma srebra. Nie radzimy więc wykonywać takich doświadczeń.

Spore ilości srebra zawierają stare, nie używane, często już przeterminowane błony zwojowe, klisze szklane i papiery fotograficzne. Natomiast zawartość srebra w naświetlonych, wywołanych i utrwalonych błonach zwojowych, kliszach i papierach fotograficznych jest znikoma.

Sposoby służące do odzyskiwania srebra są trzy:

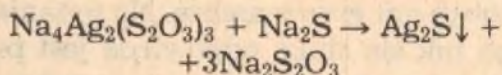
- chemiczne wytrącanie siarczku srebra,
- chemiczne wytrącanie srebra metalicznego,
- elektrochemiczne wydzielanie srebra metalicznego.

### **Chemiczne wytrącanie siarczku srebra $\text{Ag}_2\text{S}$**

Najprostszą metodą odzyskiwania srebra z utrwalacza jest jego strącanie w postaci siarczku,  $\text{Ag}_2\text{S}$ . Aby tego dokonać, do roztworu starego, zużytego utrwalacza dodajemy stężony wodny roztwór siarczku sodu ( $\text{Na}_2\text{S}$ ), w ilości 5–10 g na 1 litr utrwalacza. Następnie całość dokładnie mieszamy i odstawiamy na 2–3 doby. Na dnie zbierze się czarny osad  $\text{Ag}_2\text{S}$ . Wadą takiego postępowania jest przykry zapach wydzielającego się podczas strącania siarczku gazu, którym jest siarkowodór ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Pamiętajmy, że jest on bardzo szkodliwy dla zdrowia.

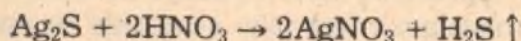
Dlatego też w celu otrzymania trudno rozpuszczalnego osadu  $\text{Ag}_2\text{S}$  bez wydzielenia  $\text{H}_2\text{S}$  należy uprzednio roztwór zużytego utrwalcza potraktować wodorotlenkiem sodu,  $\text{NaOH}$ . Powodować on będzie neutralizację siarkowodoru,  $\text{H}_2\text{S}$ , który mógłby wydzielać się podczas wytrącania z roztworu osadu  $\text{Ag}_2\text{S}$ . Do takiego zalkalizowanego roztworu należy powoli wlewać ciągle mieszając 20-procentowy roztwór siarczku sodu,  $\text{Na}_2\text{S}$ , w ilości 10 g suchej soli na 1 litr utrwalcza. Omawiany siarczek sodu reagując z kompleksową solą srebra powstałą podczas procesu utrwalania wydziela siarczek srebra w postaci osadu.

Reakcję powyższą zapisujemy w sposób następujący:



Początkowo siarczek srebra wydziela się w stanie koloidalnym utrzymywany przez żelatynę znajdującą się w roztworze utrwalczającym. Ponieważ wytrącanie siarczku srebra trwa stosunkowo długo, bo około 24–28 godzin, a więc w celu przyspieszenia wytrącania siarczku srebra radzimy dodawanie soli glinowych, chromu lub wapnia. Znaczne przyspieszenie wytrącania się siarczku srebra można osiągnąć przez dodawanie tzw. ziemi okrzemkowej, to jest taniego, naturalnego produktu o dużej zdolności absorpcji, używanego do oczyszczania tłuszczów roślinnych, olejów mineralnych itp.

Zebrany w ten sposób osad siarczku srebra przemywa się dokładnie wodą, po czym zadaje 1-normalnym kwasem azotowym, ( $\text{HNO}_3$ ). W kwasie tym siarczek srebra ulega rozpuczeniu, przy czym otrzymujemy azotan srebra zgodnie z równaniem:



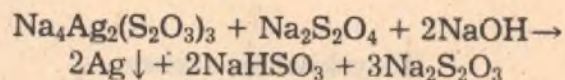
Otrzymany roztwór azotanu srebra, ( $\text{AgNO}_3$ ) po przesączeniu zagęszczamy przez odparowanie i stawiamy do krystalizacji. Poważnymi wadami metody siarczkowej jest powolność oraz wydzielanie się szkodliwego dla zdrowia siarkowodoru ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

Bliższe szczegóły dotyczące otrzymywania i oczyszczania azotanu srebra, ( $\text{AgNO}_3$ ) oraz właściwości tego związku podamy w następnym odcinku „Chemii na co dzień”.

## Chemiczne wytrącanie srebra metalicznego

Jednym ze sposobów odzyskiwania srebra, i to od razu w postaci metalicznej, jest dodawanie do roztworu zużytego utrwalcza substancji redukujących, np. podsiarczynu sodu ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ). W tym celu kwaśny roztwór utrwalcza należy zalkalizować wodorotlenkiem sodu ( $\text{NaOH}$ ) do  $\text{pH} = 7-8$ . Następnie dodać podsiarczyn sodu ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ). Dobrze jest zastosować ogrzewanie w celu przyspieszenia reakcji. Wytrącony osad zawiera 100% srebra metalicznego.

Reakcję powyższą można zapisać w taki sposób:

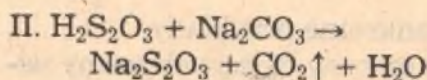
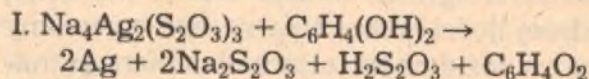


Na 1 litr zużytego utrwalcza zużywa się nie mniej niż 20 g  $\text{NaOH}$  oraz ok. 20 g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ .

Jest to najbardziej efektywny sposób regeneracji utrwalcza i zarazem otrzymywania srebra w warunkach amatorskich.

Znany jest także sposób otrzymywania srebra metalicznego przez wymieszanie zużytego utrwalcza 1:1 z wywoływaczem czyli w równych proporcjach objętościowych po uprzednim dodaniu wodorotlenku sodu, ( $\text{NaOH}$ ). W takim przypadku metaliczne srebro wytrąca się po około 36 godzinach.

Przy wykorzystywaniu wywoływacza zawierającego jako reduktor hydrochinon oraz węgiel sodu, reakcja przebiega w dwóch etapach:



Chemiczne wytrącanie srebra w postaci metalicznej ze starych roztworów utrwalcza można ponadto przeprowadzić stosując jako reduktory: hydrosiarczan sodu, formalinę, rongalit lub siarczan żelazawy.

## Elektrochemiczne wydzielanie srebra metalicznego

Mamy tu do dyspozycji dwie drogi: zastosowanie prądu elektrycznego oraz użycie

metali mniej szlachetnych od srebra. Elektrolityczne wydzielanie srebra prowadzone jest przy użyciu ruchomych elektrod grafitowych lub platynowych. Pomimo pozornej prostoty, jest to proces trudny i dlatego stosowany bywa wyłącznie w warunkach przemysłowych. W warunkach amatorskich natomiast do wydzielania srebra ze starych zużytych roztworów utrwalcza stosuje się zwykle metale mniej od srebra szlachetne.

Można więc po zalkalizowaniu roztworu wodorotlenkiem sodu (NaOH) wytrącić srebro z roztworu takimi metalami jak cynk, miedź, glin lub żelazo. Zaletą tego sposobu jest niewydzielanie się siarkowodoru, jednak czas wytrącania się srebra jest stosunkowo długi, przy czym wymagane jest okresowe mieszanie roztworu.

Wymienione metale zanurzone w zalkalizowanym roztworze utrwalcza ulegają stopniowo roztwarzaniu, przy czym równoważna ilość srebra zostaje z roztworu wydzielona w postaci metalicznej. Aby zwiększyć szybkość reakcji wydzielania srebra, stosowane do tego celu metale powinny być jak najbardziej rozdrobnione, a więc w postaci wiórków lub opiłków. Zazwyczaj stosuje się opiłki żelazne lub pył cynkowy, gdyż metale te, w przeciwieństwie do srebra, doskonale się roztwarzają w kwasie solnym. Jest to szczególnie bardzo ważny. Po wydzieleniu bowiem srebra w postaci osadu zachodzi konieczność oddzielenia go od żelaza czy cynku. Korzystamy tu więc z pomocy kwasu solnego, w którym srebro się nie roztwarza.

Stefan Sękowski



**AUTOMATYCZNE  
PRZEŁĄCZANIE  
ZAKRESÓW MIERNIKA  
UNIWERSALNEGO**

**Zadanie 389**

Do podstawowych przyrządów pomiarowych radioamatora należy miernik uniwersalny, umożliwiający pomiar napięcia prądu oraz rezystancji. Jego wykonanie we własnym zakresie nie przedstawia większych trudności, a zastosowanie scalonych wzmacniaczy operacyjnych pozwala osiągnąć co najmniej dobre parametry, niezależnie od czułości zastosowanego wskaźnika wychyłowego. Taki uniwersalny przyrząd ma jednak pewną wadę: przed pomiarem trzeba każdorazowo ustawić zakres pomiarowy oraz uważać na polaryzację mierzonego napięcia (operowanie przełącznikiem +/-). W jednym z zadań Klubu Wynałazców omawiany był

układ do automatycznej zmiany polaryzacji mierników prądu stałego, co w pewnym stopniu ułatwia ich obsługę. Następnym krokiem byłoby wprowadzenie automatycznej zmiany zakresów – tak udoskonalony miernik umożliwiałby pomiar danej wielkości bez kłopotliwego przełączania zakresów. Seryjnie produkowane mierniki z automatycznym przełączaniem zakresów działają zwykle na zasadzie kolejnego przełączania zakresów tak, aby wielkość wskazań przyrządu zawierała się w odpowiednim przedziale zależnym od liczby zakresów. Przykładowo dla zakresów przełączanych w sekwencji 1-2-5-10 przedział ten zawiera się pomiędzy około 30% i 110% wartości zakresu. Praktyczna realizacja polega więc na wprowadzeniu układu komparatora oraz odpowiednich układów logicznych wraz z licznikiem rewersyjnym sterującym przełącznikiem zakresów. Nie wolno zapomnieć o odpowiedniej histerezie układu decyzyjnego, aby nie występowało „skakanie” z zakresu niższego na wyższy i odwrotnie. Ponadto należy zauważyć, że przykładowo dla miernika o zakresach od 10 mV do 500 V ilość przełączników względnie kontaktów przełączających zakresy wyniosłaby (dla sekwencji 1-2-5) 15 sztuk przy zastosowaniu klasycznego dzielnika. Układ zmodyfikowany, dwustopniowy, zawierający wejściowe dzielniki dekadowe (czyli 1:10:100...) oraz zmianę czułości wzmacniacza (operacyjnego) w sekwencji 1:2:5 wymaga już tylko 8 prze-

łączników, przy jednocześnie nieco prostszym układzie sterowania.

Układ automatycznej zmiany zakresów omomierza jest uzależniony od przyjętego sposobu pomiaru rezystancji – stąd też ten problem pozostawiamy w całości do rozwiązania Czytelnikom.

Przy projektowaniu układu automatycznej zmiany zakresów należy też uwzględnić automatyczną zmianę polaryzacji (jest to bardzo proste, gdy wykorzystujemy wzmacniacze operacyjne) oraz wyświetlanie mnożnika odpowiednio do załączonego zakresu.

Mamy nadzieję, że mimo podwyżek cen elementów wielu radioamatorów podejmie się wykonania modelu przyrządu, choćby ze względu na jego niewątpliwie dużą przydatność przy uruchamianiu układów elektronicznych. Ponadto koszt elementów składających się na miernik (2-3 tys. zł) jest porównywalny z ceną standardowych przyrządów fabrycznych o znacznie gorszych parametrach.

Najchętniej widziane byłyby rozwiązanie w postaci gotowego modelu.

Ponadto najlepsze rozwiązanie, w przypadku pozytywnej oceny fachowców, zostanie zaprezentowane w dziale „Na warsztacie” a jego autor, oprócz nagrody rzeczowej „Klubu Wynałazców” otrzyma honorarium autorskie.

Autorzy najlepszych rozwiązań otrzymają nagrody w postaci sprzętu technicznego.

# \* Astronomia \*

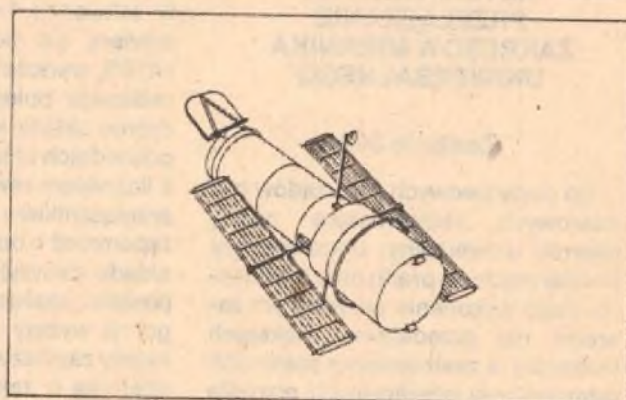
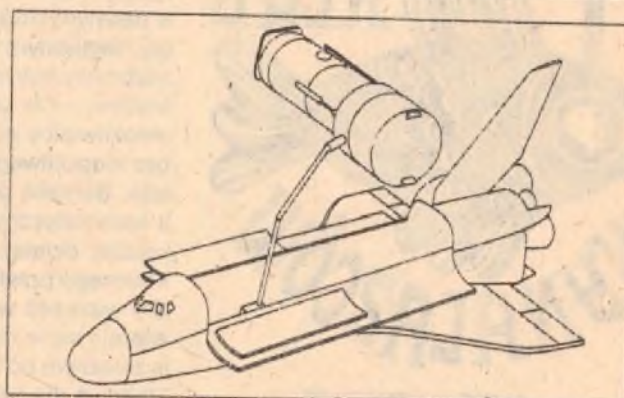
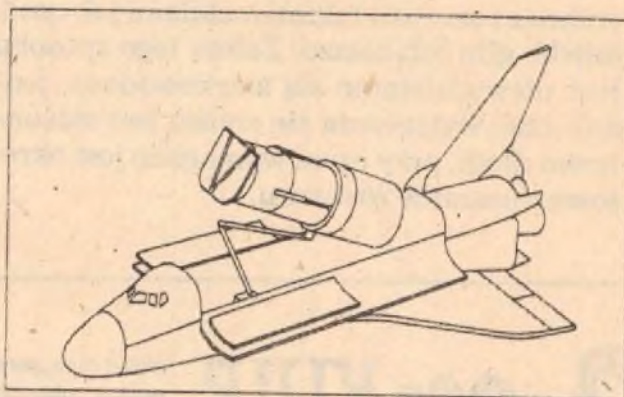
## \* dla wszystkich \*

### TELESKOP KOSMICZNY

#### Projekt

Koncepcja budowy dużego teleskopu, który można by wynieść poza atmosferę ziemską, zajmowała umysły astronomów przez prawie 20 lat. Pierwsza oficjalna notatka na ten temat pojawiła się w 1962 r. w raporcie przygotowanym dla NASA przez grupę naukowców zajmujących się przyszłością badań kosmicznych. W trzy lata później propozycję budowy teleskopu kosmicznego ponowiono i amerykańska Akademia Nauk powołała komitet, który miał się zająć przygotowaniem projektu budowy takiego teleskopu do potrzeb astronomów. (Średnicę głównego zwierciadła ustalono wówczas wstępnie na ok. 3 m). W 1969 r. projekt teleskopu był gotowy, jednak jego opublikowanie nie wypadło w najlepszym momencie, gdyż zbiegło się z początkiem „złotej ery” w dziejach obserwacji naziemnych. Większość astronomów była wówczas zbyt pochłonięta nowymi odkryciami (kwazary, mikrofalowe tło promieniowania kosmicznego, pulsary) i niezbyt wielu z nich było gotowych podjąć wieloletni trud dopracowania wszystkich szczegółów tak ogromnego i kosztownego przedsięwzięcia, jakim miała być budowa dużego teleskopu kosmicznego.

Dalszy postęp prac był wyraźnie wolniejszy. Zarówno Akademia Nauk USA, jak i NASA powoływały kolejne komitety i grupy robocze pracujące nad projektem zarówno od strony naukowej, jak i szczegółów technicznych, kosztów itp. Najczarniejsze dla teleskopu kosmicznego godziny nadeszły w latach 1974–78, kiedy to wielokrotnie cały projekt był na granicy odrzucenia lub odłożenia do realizacji w bliżej nieokreślonej przyszłości, głównie ze względu na koszty. Jednak gdy w 1977 r. zatwierdzono samą



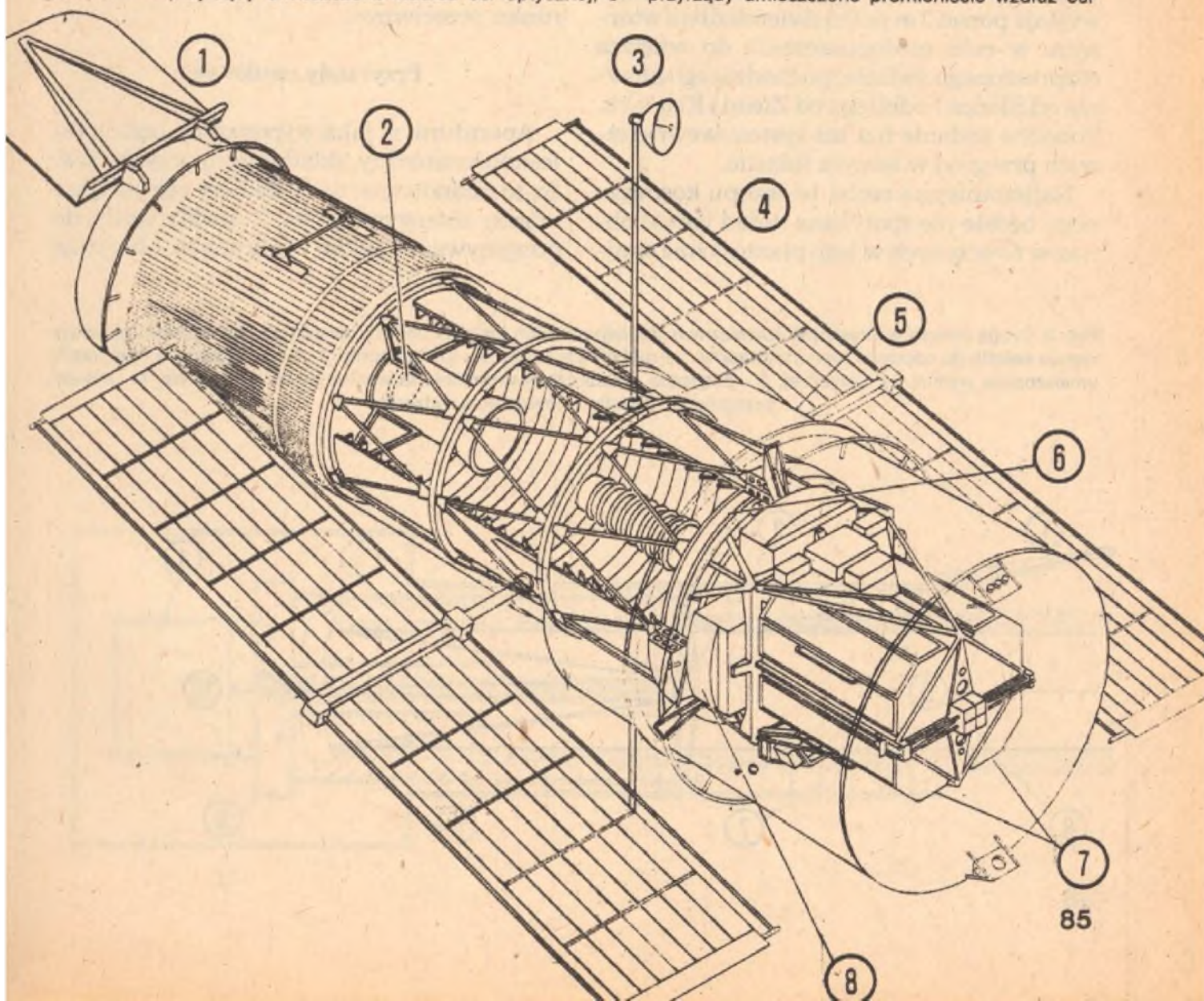
Rys. 1. Na wysokość 500 km teleskop kosmiczny zostanie dostarczony w ładowni promu kosmicznego, a następnie umieszczony na orbicie za pomocą mechanicznego ramienia. Złożone w trakcie transportu baterie słoneczne, anteny komunikacyjne i pokrywa teleskopu zostaną rozpostarte. W podobny sposób teleskop będzie wracał na Ziemię na okresowe przeglądy

konstrukcję, a w rok później przyznano odpowiednie fundusze (obecnie koszt całego przedsięwzięcia ocenia się na 750 mln dolarów) i projekt wszedł w fazę realizacji, wszyscy zainteresowani, a astronomowie w szczególności, odetchnęli z ulgą.

Wykonanie teleskopu powierzono znanemu zrzeczeniu Perkin-Elmer, a za montaż całości i budowę satelity odpowiedzialna jest firma Lockheed. Główne lustro teleskopu jest już gotowe; ostatnie czynności przy pokrywaniu jego powierzchni warstwą odbijającą ukończono rok temu. Obecnie trwają prace montażowe pozostałych elementów. Ostatnim krokiem będzie umieszczenie teleskopu kosmicznego na orbicie ok. 500 km ponad powierzchnią Ziemi. Według skorygowanego ostatnio planu wyniesienia satelity za pomocą promu kosmicznego „Space

Shuttle” poza atmosferę nastąpi w 1985 r. (rys. 1). Planowany czas używalności teleskopu kosmicznego wynosi 15 lat, chociaż nie ma zasadniczo żadnego powodu, aby nie mógł on służyć do badań dużo dłużej. Podstawą do przyjęcia tak długiego czasu operatywności teleskopu jest założenie, że przez cały wspomniany okres można będzie posługiwać się promem kosmicznym, który nie tylko przeniesie całą aparaturę w przestrzeń, ale również będzie ją regularnie obsługiwał. Kosmonauci ze „Space Shuttle” będą wykonywać konieczne zabiegi konserwacyjne, ewentualne naprawy czy dokonywać wymiany przyrządów. Rzadziej (prawdopodobnie co 5 lat) cały teleskop będzie przywożony na Ziemię w celu odnowienia zwierciadła i innych elementów i ponownie umieszczony na orbicie, również za pomocą promu kosmicznego.

Rys. 2. Budowa teleskopu kosmicznego. Długość całego satelity wynosi ok. 13 m, a średnica cylindra (bez baterii słonecznych) 4 m. Dwie anteny radiowe (druga – umieszczona symetrycznie – jest niewidoczna) służą do komunikacji z Ziemią. 1 – ruchoma pokrywa, 2 – zwierciadło, 3 – antena radiowa, 4 – bateria słoneczna, 5 – obudowa, 6 – zwierciadło główne, 7 – przyrządy umieszczone wzdłuż osi optycznej, 8 – przyrządy umieszczone promiennie wzdłuż osi



## Teleskop

Teleskop kosmiczny (rys. 2) został zaprojektowany jako wielozadaniowe obserwatorium astronomiczne. Układ optyczny, systemu Ritchey-Chrétiena, składa się z dwóch hiperboloidalnych powierzchni odbijających: wklęsłego zwierciadła głównego o średnicy 2,4 m i dużo mniejszego, wypukłego zwierciadła wtórnego, umieszczonego w odległości ok. 5 m przed lustrem głównym. Drogę światła w teleskopie przedstawia rys. 3. W płaszczyźnie ogniskowej, za zwierciadłem głównym umieszczone są wszystkie instrumenty do detekcji i pomiaru promieniowania. Zmontowane są one w 8 pojemnikach: 4 z nich znajdują się na przedłużeniu osi optycznej teleskopu, dalsze 4 (w tym 3 zawierające przyrządy do dokładnej orientacji i stabilizacji położenia teleskopu) umieszczone są promieniście wokół osi. Wyboru potrzebnego przyrządu dokonuje się przez odpowiednie ustawienie na drodze światła płaskich zwierciadeł kierujących je w pożądanym kierunku. Tubus teleskopu wystaje ponad 3 m przed zwierciadłem wtórnym, w celu niedopuszczenia do wnętrza rozproszonego światła, pochodzącego głównie od Słońca i odbitego od Ziemi i Księżyca. Podobne zadanie ma też system wewnętrznych przegród w samym tubusie.

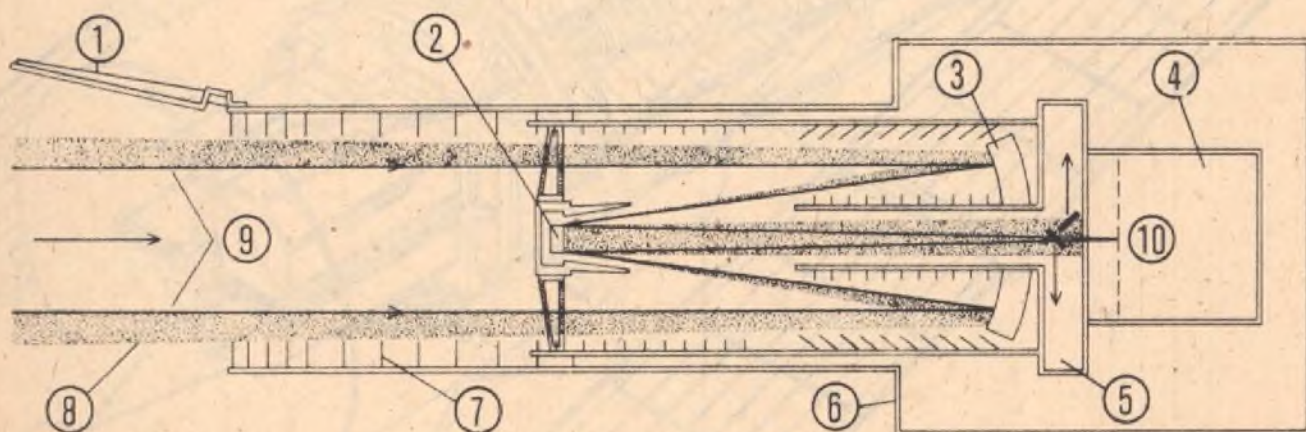
Najistotniejszą cechą teleskopu kosmicznego będzie nie spotykana dotąd jakość obrazów tworzonych w jego płaszczyźnie ogni-

skowej. Powierzchnie zwierciadeł są prawie tak doskonale jak to jest tylko możliwe przy dzisiejszej technologii (rys. 4): odchyłki od idealnego kształtu nie przekraczają 10 nm ( $1 \text{ nm} = 10^{-3} \mu\text{m} = 10^{-9} \text{ m}$ ). Aby uniknąć zniekształceń termicznych, zwierciadła wykonano ze specjalnego gatunku szkła, o wyjątkowo niskim współczynniku rozszerzalności cieplnej. Ponadto podczas pobytu w przestrzeni będą one utrzymywane w prawie niezmienniej temperaturze. Pokrycie lusterek specjalną warstwą odbijającą zapewnia czułość teleskopu na promieniowanie w szerokim zakresie: od dalekiego ultrafioletu (ok. 115 nm) po daleką podczerwień (rys. 5). Super czuły system kierowania teleskopem, ustalający orientację satelity w stosunku do gwiazd znajdujących się w zewnętrznej części pola widzenia, umożliwi stabilizację osi optycznej z dokładnością do 0,01 sekundy kątowej ( $1^\circ = 3600 \text{ sekund}$ ) przez okres nawet 10 godzin. Jest to możliwe dzięki specjalnym kołom zamachowym; przyspieszenie obrotu takiego koła w jednym kierunku powoduje obrót całego teleskopu w kierunku przeciwnym.

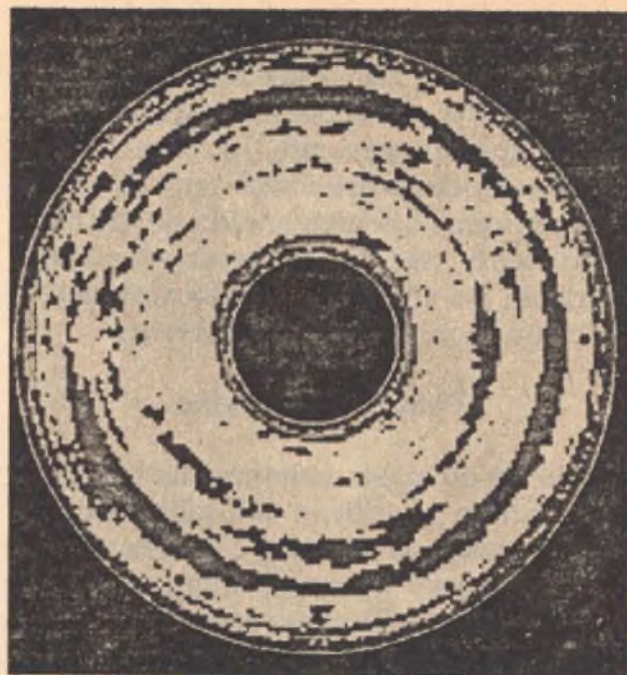
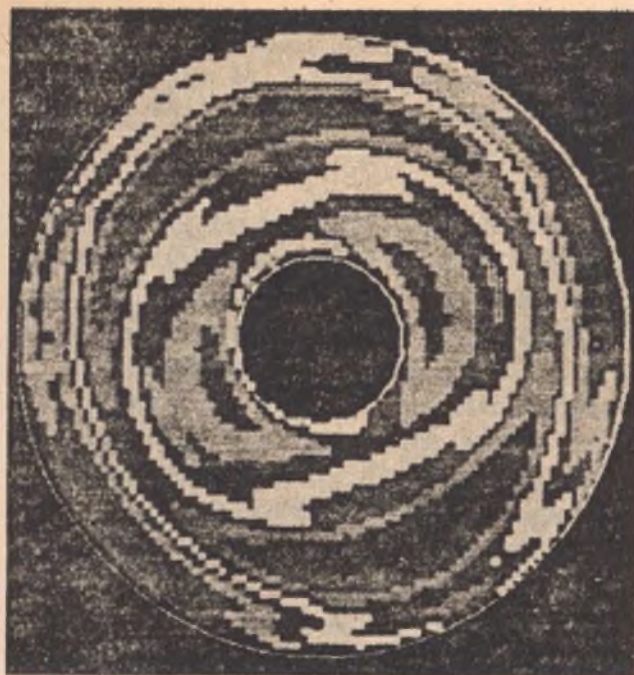
### Przyrządy naukowe

Aparatura, w jaką wyposażony będzie teleskop kosmiczny, składa się z 5 przyrządów. Są to mianowicie: dwie kamery rejestrujące obrazy dwuwymiarowe, 2 spektrografy do otrzymywania widm wybranych obiektów

Rys. 3. Droga światła w teleskopie kosmicznym. System płaskich lusterek umieszczonych za zwierciadłem głównym kieruje światło do odpowiednich przyrządów: 1 – ruchoma pokrywa, 2 – lustro wtórne, 3 – lustro główne, 4 – przyrządy umieszczone wzdłuż osi optycznej, 5 – przyrządy umieszczone promieniście wzdłuż osi, 6 – obudowa, 7 – system przegród, 8 – światło z całego pola widzenia





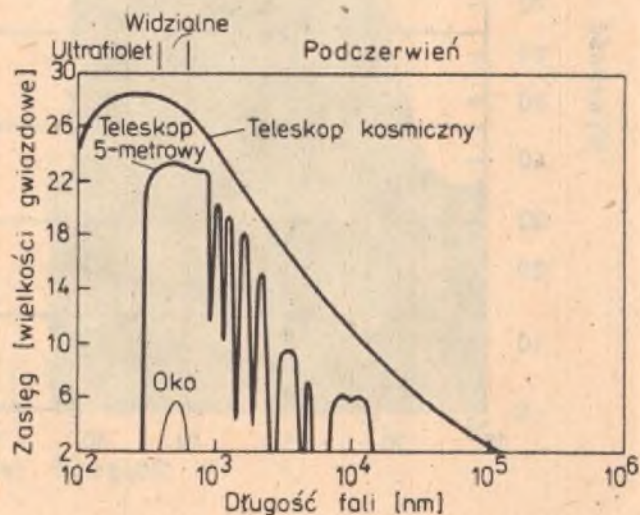


Rys. 4. Ostatnie fazy polerowania głównego lustra teleskopu kosmicznego były kontrolowane przez komputer. Oba rysunki wykonano na podstawie interferometrycznych pomiarów kształtu powierzchni lustra przed (z lewej) i po zakończeniu polerowania. Obszary białe to miejsca, gdzie powierzchnia lustra jest idealna, ciemne – oznaczają górkę lub dolkę. Na początku odchyłki od zadanego kształtu sięgały 1000 nm (1  $\mu\text{m}$ ), by w fazie końcowej zejść poniżej 10 nm. Gdyby powiększyć to lustro do rozmiarów terytorium Polski, wówczas żadne wzgórze ani dolina nie odchyłałyby się od powierzchni średniej bardziej niż o 2,5 mm

oraz fotometr rejestrujący natężenie dochodzącego promieniowania i jego ewentualne zmiany. Ponadto trzy wspomniane wcześniej przyrządy, służące do orientacji teleskopu, mogą służyć do pomiarów astrometrycznych, czyli wyznaczania dokładnego położenia gwiazd na niebie. Wszystkie te instrumenty odznaczają się cechami nie spotykanymi w używanych dotychczas do obserwacji naziemnych (wysoka czułość i rozdzielczość przestrzenna obu kamer, ogromna rozdzielczość widmowa i czasowa – możliwość uzyskiwania widm w odstępach kilku milisekund – spektrografów, zdumiewająca dokładność pomiarów fotometrycznych przy rozdzielczości czasowej rzędu 10 mikrosekund), ale koszt budowy tak dobrych przyrządów w porównaniu z zyskiem, jaki dzięki nim możemy osiągnąć, nie wydaje się już tak znaczny. Oczywiście w obserwatoriach naziemnych wszystkich właściwości tych instrumentów nie moglibyśmy wykorzystać; gruba warstwa atmosfery skutecznie ogranicza dalszą poprawę jakości obserwacyjnych, czy to przez absorpcję promieniowania w pewnych zakresach długości fal (rys. 6), czy też przez ruchy turbulენტne i drgania powietrza, które powodują, że obserwowane obrazy są rozmyte i nieostre (por. rys. 7). Nad

całością pracy satelity i wszystkich instrumentów czuwa umieszczony na nim komputer, który również reguluje przepływ informacji: od naukowców na Ziemi odbiera komendy, w kierunku przeciwnym przesyła –

Rys. 5. Zakres długości fal dostępny dla teleskopu kosmicznego rozciąga się od ultrafioletu po daleką podczerwień. Zakresy dla 5-metrowego teleskopu naziemnego i dla nieuzbrojonego oka są odpowiednio mniejsze. Na osi pionowej podana jest jasność (w wielkościach gwiazdowych) najbliższych obiektów, jakie możemy obserwować danym instrumentem; wzrost o 1 wielkość gwiazdową odpowiada ok. 2,5-krotnemu spadkowi jasności



drogą radiową – wyniki obserwacji. Każdy z instrumentów został tak zaprojektowany, aby ubrany w skafander astronauta z załogi promu kosmicznego mógł go łatwo wyjąć i w to miejsce zainstalować inny przyrząd. W ten sposób na orbicie znajdują się być może instrumenty, jakich w pierwotnych planach zabrakło, jak chociażby jakiegokolwiek detektor czuły na promienie podczerwone.

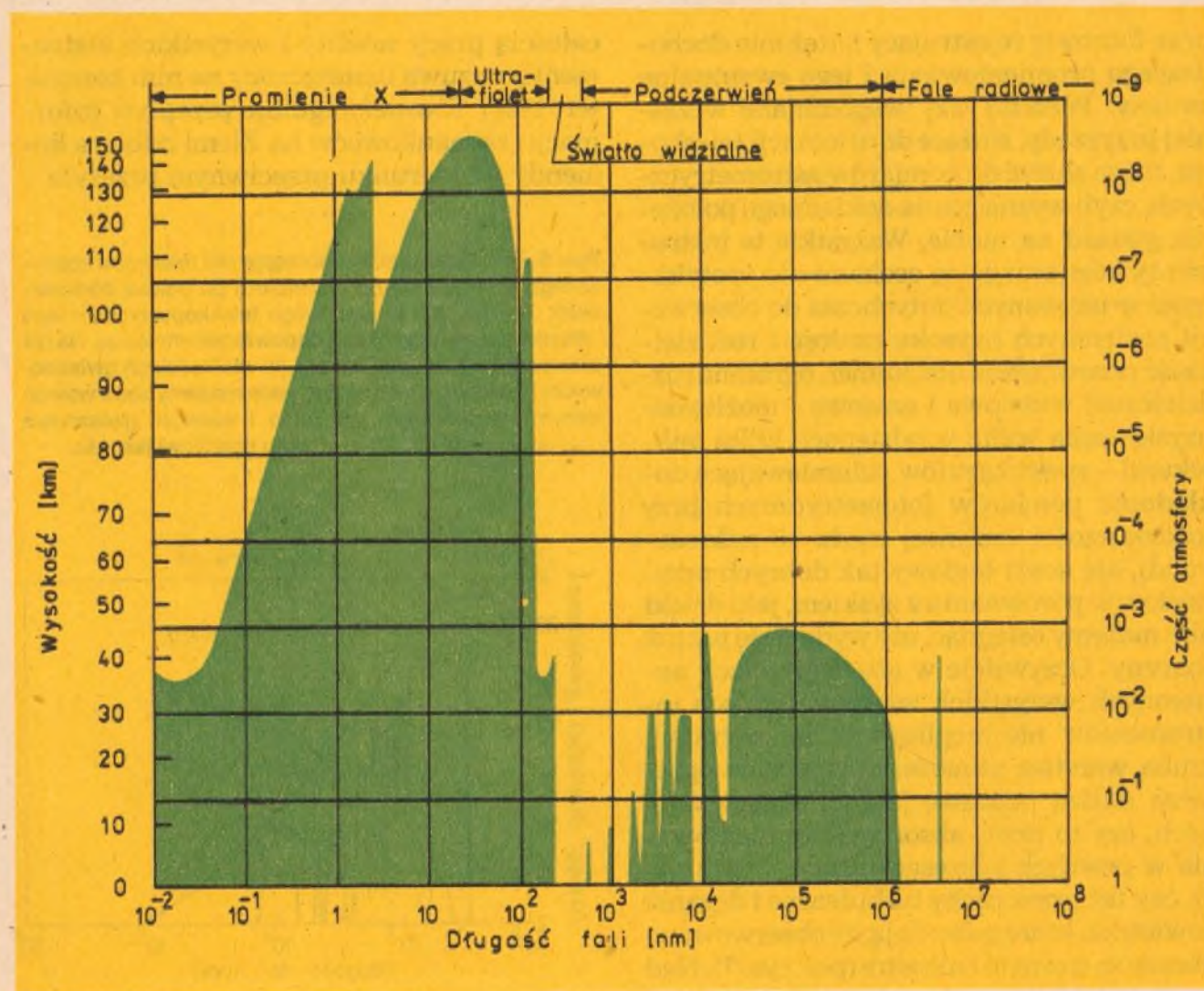
### Plany obserwacyjne

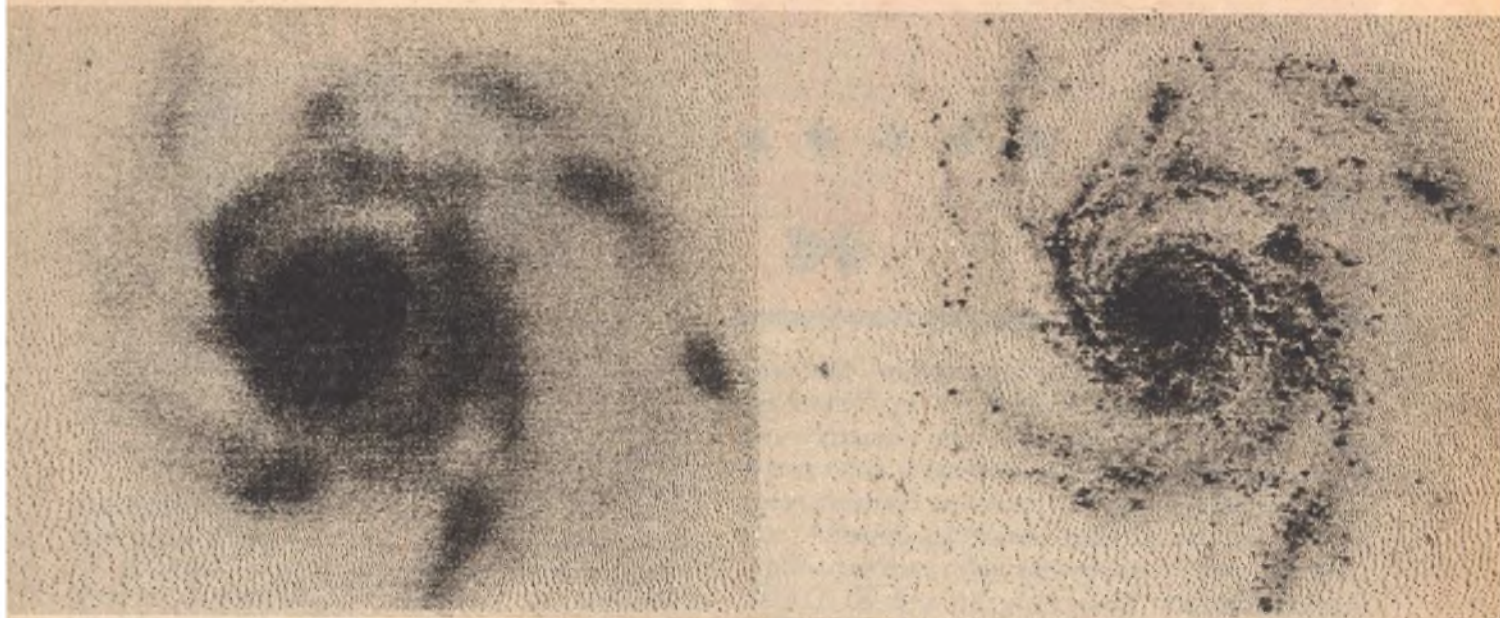
Chociaż do czasu umieszczenia teleskopu kosmicznego na orbicie okołoziemskiej pozostało jeszcze co najmniej 2 lata, konkretne propozycje jego wykorzystania postawiono już dosyć dawno. Dotyczą one przede wszystkim problemów dotychczas nie wyjaśnionych, których rozwiązywanie przy posługi-

waniu się obserwatoriami naziemnymi trwałoby jeszcze długo i też nie wiadomo, jaki przyniosłoby skutek. Wymierzmy kilka z nich.

Do tej pory nie wyjaśniona jest kwestia istnienia innych układów planetarnych poza naszym własnym (por. MT 1/81). Może rozwiązanie przyniosą obserwacje wybranych gwiazd z bliskiego sąsiedztwa Słońca (wstępna lista zawiera ok. 10 obiektów). Zarówno dobrze sprawujące się przy obserwacji słabych obiektów kamery teleskopu kosmicznego, jak i duża dokładność wyznaczania położenia gwiazd (5-krotnie wyższa niż uzyskiwana obecnie na Ziemi), umożliwią wykrycie nawet niewielkich „nierówności” w ruchu gwiazdy, wywołanych przez obiegającą ją planetę. Pomiarów nie będą łatwe

Rys. 6. Ilość promieniowania pochłanianego przez ziemską atmosferę zależy od długości fali tego promieniowania. Wolny od absorpcji jest praktycznie tylko zakres światła widzialnego i w pewnym stopniu fal radiowych. Promienie ultrafioletowe i podczerwone są prawie całkowicie blokowane. Górna granica ciemnego obszaru wskazuje wysokość, na jakiej natężenie promieniowania o danej długości fali spada do połowy wartości początkowej





Rys. 7. Teleskop kosmiczny zapewni 10-krotny wzrost rozdzielczości przestrzennej uzyskiwanych obrazów obiektów rozciągniętych. Jeśli obraz odległej galaktyki spiralnej, oglądany przez 5-metrowy teleskop naziemny, wygląda tak jak rys. z lewej strony, to obraz z teleskopu kosmicznego będzie przypominał rys. prawy. Oba rysunki są wynikiem numerycznej symulacji

i pochłoną sporo czasu, ale może dzięki nim odkryjemy planety także wokół innych gwiazd.

Kwazary są najodleglejszymi i zarazem wysyłającymi najwięcej energii obiektami we Wszechświecie. Każdy z nich promieniuje w przestrzeń 100-krotnie więcej energii niż jasna galaktyka złożona z 10 mld gwiazd, a wyglądem przypomina obiekt punktowy – zwykłą gwiazdę. Istnieje kilka teorii tłumaczących tak niezwykle duże ilości energii produkowane w tak małych obszarach przestrzeni, a większość z nich wiąże kwazary z pewnymi stadiami rozwoju galaktyk, czy tylko jąder tych galaktyk. Stwierdzenia istnienia, bądź nieistnienia wokół punktowych kwazarów otoczek słabiej świecących galaktyk – co leży w możliwościach teleskopu kosmicznego – wyeliminowałoby przynajmniej część tych teorii. Ponadto, z powodu dużych odległości, kwazary stanowią najbardziej odległe w czasie obiekty, jakie możemy obserwować. Światło od najdalszych z nich biegnie do nas ponad 10 mld lat i niesie ze sobą informacje z tego wczesnego stadium istnienia Wszechświata. Mierząc widma najdalszych kwazarów będziemy więc mogli badać skład chemiczny i inne właściwości materii w tamtym okresie.

Czułe kamery teleskopu kosmicznego umożliwią być może również obserwacje po-

łożonych z dala od nas białych karłów (z Ziemi dostrzegamy tylko najbliższe). Szczególnie interesujące byłoby stwierdzenie liczby tych gwiazd w gromadach kulistych. Teoretycznie (jeśli nasza teoria ewolucji gwiazd jest poprawna) każda z nich powinna zawierać prócz innych gwiazd również ok. 10–100 tys. białych karłów. Niestety, gromady kuliste są zbyt odległe, a białe karły zbyt słabo świecą, aby mogły być w nich dostrzegane z Ziemi. Obserwacje satelitarne stają się więc niezbędne.

Wreszcie bardzo szybki fotometr, mogący rejestrować zmiany natężenia światła zachodzące z prędkością przynajmniej  $10\mu\text{s}$  (w takim czasie światło przebiega odległość 3 km – rozmiar czarnej dziury o masie równej masie Słońca), będzie m.in. wykorzystywany do poszukiwania ekstremalnie szybkich zmian w obiektach podejrzanych o „ukrywanie” czarnych dziur.

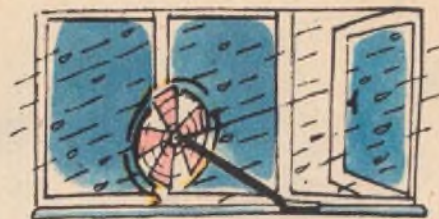
Przyszłość teleskopu kosmicznego, a więc i astronomii obserwacyjnej, zapowiada się niezwykle interesująco. Jeśli przynajmniej część wymienionych problemów zostanie z jego pomocą rozwiązana, będzie to duży sukces. Ale wówczas wyłonią się prawdopodobnie inne, nie mniej skomplikowane i frapujące zagadnienia; na tym zresztą polega rozwój nauki.

**Marek Staniucha**

# POMYSŁY

genialne  
i takie sobie

ZWARLOWANE



Autorzy każdego zamieszczonego pomysłu otrzymują jako honorarium 10 000 gr. Wszystkie nadesłane pomysły są poza tym rozpatrywane przez Biuro Młodzieżowych Patentów, które przyznaje swoje nagrody i wyróżnienia. Pomysły można nadsyłać pod adresem Redakcji o dowolnej porze roku, dnia i nocy, byleby były opatrzone dopiskiem: „Pomysły”. Dotyczy to również „ŚLADÓW POMYSŁÓW”. Autorzy wydrukowanych „śladów” otrzymują nagrody rzeczowe.

**FOTOSTRÓŻ W KOLUMNIE.** Nie wiem co się dzieje, może to ma jakieś swoje wytłumaczenie, a może nie, ale dostałem ostatnio kilka propozycji różnych automatycznych urządzeń sygnalizujących... włamanie. Jeden z ciekawszych pomysłów z tej dziedziny nadesłał **Andrzej Sarosiek** z Kobylnicy.

„Urządzenie, które proponuję, nie zabezpieczy naszego mienia, ale po dokonaniu włamania możemy się dowiedzieć jak wyglądał włamywacz. Sercem tego urządzenia jest bowiem aparat fotograficzny „Smiena 8M”...”

Już więc wszystko jest jasne. Przemysłnie zamaskowany aparat (w kolumnie głośnikowej) czuwa. Złodziej włamuje drzwi, przy ich otwarciu następuje wyzwolenie migawki.

(Obiektów aparatu jest oczywiście skierowany w stronę wejścia do mieszkania). Według Andrzeja wystarczy jedno zdjęcie. Jeśli by ktoś chciał, aby ich było więcej, powinien uzupełnić swego fotostroża w nieco bardziej skomplikowany system automatycznego przewijania filmu i naciągu migawki. Rozmieszczenie czujników wyzwalających migawkę zależy od rozkładu mieszkania – można je zainstalować również przy oknach.

Wszystko więc przedstawia się w miarę sensownie i myślę, że istotnie może pomóc w ujęciu włamywacza. Autor tego pomysłu nie przewidział tylko jednego: co zrobić, gdy złodziej wraz z kolumną głośnikową ukradnie również fotostroża...

**GDY BURZA HUCZY WKOŁO NAS...** a tak się składa, że jesteśmy poza domem, to myślimy najczęściej o jednym: czy aby wszystkie okna zamknęliśmy przed wyjściem. Bo jeśli nie, to na pewno po powrocie pierwszy przywita nas sąsiad mieszkający piętro niżej...

Nad sposobem ustrzeżenia się przed takimi niespodziankami zastanawiał się **Waldek Fiuk** z Milicza i oto do czego doszedł:

Burzy towarzyszy zwykle wiatr, on więc powinien napędzać urządzenie zamykające okno. Ponieważ najlepiej zaś energię wiatru wykorzystuje wiatrak, jego należy zaprząć do tej pracy. I w ten sposób powstał mało skomplikowany przyrząd spełniający równocześnie rolę stróża i automatu zamykającego. Składa się on z niewielkiego wiatraczka-wystawionego przed okno na metrowym kijku – do osi którego pryczepiony jest sznurtek. Drugi koniec sznurka połączono z otwartym oknem. Kiedy zawieje silniejszy wiatr – najczęściej przed burzą – wiatraczek zaczyna się obracać, na jego oś nawija się sznurtek i okno powoli się zamyka.

Myślę, że urządzenie będzie skuteczniejsze, jeśli zostanie uzupełnione o lekką zapadkę, nie pozwalającą – w razie bardzo silnych podmuchów z różnych stron – na odwinięcie sznurka z osi.

**KOŁO O ZMIENNEJ ŚREDNICY.** Jest coś bardzo interesującego w tym myślenie, niezależnie od tego czy jest on do zrealizowania, czy też nie. Jego autor – **Jacek Konieczny** z Poznania – potrafił bowiem przełamać schemat myślenia o jednej z najważniejszych części samochodu – a mianowicie skrzyni biegów. Wszystkie dotychczasowe rozwiązania zmiany przełożenia wykorzystują różnorakie zespoły współpracujących ze sobą kół zębatach, bądź elementów ciernych. Jacek odrzucił to wszystko i zaprojektował „koło jezdne o zmiennej średnicy”. Mniejsza o jego

konstrukcję wewnętrzną – to rozpatrzy Biuro Młodzieżowych Patentów – ważniejsze jak ono funkcjonuje...

A więc tak: gdy kierowca naciska pedał gazu, koła samochodu zaczynają toczyć się szybciej. Im szybciej się toczą, tym ich średnica wzrasta – to jest właśnie ten pomysł. Im większa średnica koła jezdne, tym – przy takiej samej prędkości kątowej – większa prędkość liniowa punktu na jego obwodzie. Czyli innymi słowy – większa prędkość samochodu. Jest



to więc urządzenie, które charakteryzuje się dodatkowym sprzężeniem zwrotnym, sterowanym za pomocą pedału gazu. Rozpatrując tego rodzaju urządzenie, warto jak sądzę zastanowić się nad tym, jak będzie się zmieniać moc silnika samochodu w miarę dodawania gazu. I przy jakich prędkościach będzie ona największa.

Ale to już sprawa Czytelników tego działu...

**ADAM – CZYLI REWOLUCJA W CZYTANIU.** Oto do czego prowadzi nieokleśniany pęd do wiedzy zawartej w księgach i co niektórych czasopismach. **Adam Basałaj** z Gdańska-Oliwy doszedł do wniosku, że traci ogromnie dużo cennego czasu w trakcie bezużytecznych w zasadzie przechadzek, lub podczas drogi do szkoły



lub sklepu. Jest to strata czasu, gdyż nie można wówczas czytać wygodnie książki, ponieważ zwykle coś się niesie i tym czymś ma się ręce zajęte. Adam postanowił więc raz na zawsze zlikwidować ten kłopot, projektując gustowne nosidełko przyczepiane do ramienia, na którym umieszcza się ulubioną lekturę. I można się teraz do woli oddawać czytaniu, nie



przerywając marszu. Urządzenie jest uniwersalne, bowiem można je używać również „podczas spoczynku, zarówno siedząc, jak i leżąc na plecach. Ponadto zawsze pozostawia wolne ręce, co ma kolosalne znaczenie dla ludzi szydełkujących lub robiących na drutach” – dowodzi autor wynalazku. Jego wersja luksusowa może być wyposażona we własne źródło światła, aby się w nocy uniezależnić od kaprysów sieci państwowej. Przewiduje w związku z tym, iż w niedalekiej przyszłości wszystkie parki i mniej ruchliwe uliczki zmienią zupełnie swój wygląd. Bowierni, gdy tylko zapadnie zmrok zaroją się od pilnych czytelników – każdy z własną lampką – którzy zatopieni w lekturze przyczepionych do nosidełek książek, wolnymi rękami będą dziergać a dziergać. Przechadzając się przy tej sposobności dla zdrowia...

Przyznajcie teraz sami: gdyby nie Adam, nigdy by Wam coś takiego do głowy nie przyszło!

**SCHABOWY BEZ KOSCI? – CHYBA NIE PRZEDZIE.** Wszyscy wiemy, że białko zwierzęce jest bardzo cenne i należy robić

wszystko, aby wykorzystać ono było w jak najbardziej racjonalny sposób. Propozycje Leszka Urbaniaka z Borku idą jednak jeszcze dalej...

„Sprzedaż mięsa z kością powoduje straty cennej paszy mineralnej. Gdyby wykorzystać wszystkie kości po uboju, Polska mogłaby zostać eksporterem dodatków mineralnych do pasz. A łączna ich ilość może sięgać i 30 procent rocznego obrotu całym mięsem...”

Leszek uważa, iż w sprzedaży powinno być samo mięso, natomiast kości należy kierować do wyspecjalizowanych zakładów produkujących z nich pyszny koncentrat rosółowy (pasteryzowany, w słoiczkach) oraz mączkę kostną.



Na pewno tego rodzaju towar jak pasteryzowany rosół powitałyby z wdzięcznością wszystkie gospodynie domowe, co do tego nie ma wątpliwości. Ale kotlet schabowy bez możliwości ogryzienia na sam koniec jego smakowitej kostki? Trudno to sobie wyobrazić, szczególnie w kraju, gdzie jest to nieomal narodowe danie. Tak, że ten pomysł – mimo, iż racjonalny – nie ma chyba większych szans...



Nadal nadchodzą różne wersje urządzeń ułatwiających trafianie środkiem płyty gramofonowej na centrujący kolek w talerzu. **Mariusz Trzeciak** z Gdyni uważa np. iż należy ów kolek wykonać z pleksi i podświetlić od spodu.

Na ślad pomysłu **Zbigniewa Minko** z Krakowa (MT 4/82) natknął się **Marrek Łukowiak** z Rawicza, i to... na własnym strychu! Grzebiąc w starych szpargatach znalazł tam ów „**OBRÓCONY ROZDZIELACZ**” pozwalający na bezkolizyjne stosowanie go w kontaktach o podwójnym gniazdku. Urządzenie – mimo sędziwego wieku – jest sprawne. Ma na korpusie napis: „Patent” oraz wytłoczony firmowy znak powstały z połączenia liter T oraz R.

Pisze **Grzegorz Sadowski** z Gdańska: „Chodzi o pomysł Jana Kurpety z Warszawy (MT 4/82), dotyczący jednokierunkowego wizjera do drzwi. Otóż w mym rodzinnym mieście, w sklepach „1001 drobiazgów” spotkałem się z takim wizjerem...” Grzegorz informuje dalej, iż wizjer ten ma wyraźnie zwiększoną powierzchnię zewnętrzną soczewki i dzięki temu obejmuje o wiele szerszy kąt widzenia. Sprzedawany więc jest pod nazwą „panoramiczny”.

## RÓŻNE DROBIAZGI

**Janek Kurpeta** z Warszawy uważa, iż przy okazji zażywania przyjemności związanych z jazdą na rowerze można by robić coś pożytecznego. Np. za pośrednictwem dynamy rowerowego ładować akumu-

laterek służący do zasilania tranzystorowego radia.

**R. Misztela** z Piotrkowa Trybunalskiego proponuje rozpatrzenie możliwości gaszenia płonących szybów naftowych przy pomocy ciekłego CO<sub>2</sub> czyli dwutlenku węgla. Dwutlenek przechodząc nagle w stan gazowy, spowoduje bowiem gwałtowny podmuch, odcinając równocześnie dopływ tlenu do płomienia.

**Mieczysław Loranc** z Łodygowic jest zdania, że cienka stalowa wkładka, szerokości bieżnika opony, umieszczona między dętką a oponą – skutecznie zapobiegać może przebicciom dętki.

**Jarek Chudy** z Biłgoraju (16 l.) postanowił dostosować swój odbiornik „Biwak” do korzystania z energii dostarczonej przez zasilacz. Ponieważ w „Biwaku” nie ma specjalnego gniazodka dla wtyku takiego zasilacza, wykorzystał gniazdko dla dodatkowych słuchawek odpowiednio je podłączając.

U **Mariana Żerebeckiego** z Rudy Opelina, już od dwóch lat działa podświetlenie ściany za telewizorem za pomocą żaróweczek samochodowych. Są one włączone w obwód żarzenia lamp zamiast oporników. Marian twierdzi, iż w ten sposób można zaoszczędzić sporo prądu. Oczywiście taką przeróbkę może przeprowadzić tylko fachowiec...

## OD REDAKTORA DZIAŁU

Coraz częściej zdarza się, że otrzymuję listy z informacjami o drobnych przedmiotach codziennego użytku, wytwarzanych niegdyś – a dziś zapomnianych. Niektóre z nich – jak choćby „**OBRÓCONY ROZDZIELACZ**”, o którym piszemy w ŚLADACH – można by bez żadnych zmian, od zaraz, skierować do produkcji w jakiejś niewielkiej spółdzielni czy zakładzie rzemieślniczym. Koszt oprzyrządowania byłby zapewne niewielki, a popyt i korzyść społeczna niewspółmiernie duża, bowiem takie niewielkie urządzenia ułatwiające życie są bardzo poszukiwane. Ta drobna w gruncie rzeczy sprawa, oprócz zadumy nad przemijaniem tego świata niesie jeszcze jedną refleksję. Taką mianowicie, że nie wszystko to co nowe – jest lepsze. A chciałoby się, aby tak było...

## RAKIETA O NAPĘDZIE JĄDROWYM

W ostatnich latach wiele pisano i mówiono o możliwości penetracji przez ludzkość coraz to nowych obszarów kosmosu. Jak na razie jednak, ogromnie wiele trudności powoduje napęd rakiet. Paliwo chemiczne stosowane współcześnie, jest bardzo drogie, ciężkie i niewygodne w użyciu. Wprawdzie powieści fantastyczno-naukowe dokładnie opisują działanie rakiet o napędzie magnetycznym czy fotonowym, lecz od fantastyki do zastosowań praktycznych – droga niezmiernie daleka. ■

Pierwszym etapem, jaki przebyli ludzie wyruszając na podbój kosmosu, była droga na Księżyc. Oto 20 lipca 1969 r. swą stopę na gruncie księżycowym postawił pierwszy człowiek, kosmonauta amerykański Neil Armstrong. Lecz by móc dalej prowadzić penetrację kolejnych obiektów w kosmosie, trzeba rozwiązać jeszcze kilkanaście nie mniej ważkich problemów. Jednym z nich jest określenie rodzaju i źródła napędu pojazdów kosmicznych.

Już w 1955 r. uczeni amerykańscy rozpoczęli prace nad zastosowaniem paliwa jądrowego do napędu rakiet. Początkowo cel tych badań był ściśle militarny i wtedy to bez większych trudności znalazły się nań środki. Prędko stało się jednak jasnym, że tego typu rakiety będzie całkowicie nieprzydatna dla celów wojskowych. Przekazano więc całość badań do NASA, które je przejęło w 1958 roku.

W 1961 r. skonstruowano pierwszy wzór rakiety o napędzie jądrowym, nazwano ją „NERVA” (Nuclear Engine for Rocket Vehicle Applikation),

a w 1966 r. na pustyni Nevada przeprowadzono jej pierwszą próbę. Silnik działał 21 minut, osiągając moc 1100 MW i ciąg 245 kN. Niestety na początku lat siedemdziesiątych z powodu braku funduszy zawieszono realizację programu. Mimo to, uczeni nadal myślą o rozwoju tego typu rakiet. Jak bowiem wskazują obliczenia NASA, silnik rakiety o napędzie atomowym funkcjonować może do 70 lat, podczas gdy dotychczas budowane silniki raketowe o chemicznym źródle napędu mogą pracować maksymalnie 60 min. Po upływie tego czasu zbiorniki paliwa są już puste.

Prócz długotrwałości działania, napęd jądrowy ma jeszcze inne zalety. W przypadku użycia paliwa chemicznego zajść musi reakcja chemiczna, podczas której spala się mieszanka. W przypadku silnika jądrowego, ciepło wytworzone w reaktorze ogrzewa bezpośrednio ciekły tlen opływający jądro reaktora. Tlen zmienia swą strukturę, przechodzi z fazy ciekłej w gazową i wypływając przez dyszę stanowi źródło napędu (daje odrzut).

Reaktor atomowy rakiety zbudowany jest identycznie jak reaktor elektryczny jądrowej. Paliwem jest wiązka prętów uranu<sup>235</sup> grafit zaś spełnia tu rolę regulatora spalania (moderatora).

Część ciekłego tlenu przepływającego przewodami o łącznej długości ok. 1 m przez jądro reaktora, po ogrzaniu od temp. -245° do ponad +2000°C jest doprowadzana do pomp turbinowych, które napędza. Pompy te tłoczą ciekły tlen przez reaktor.

Odrzut, wytworzony przez pojedyn-

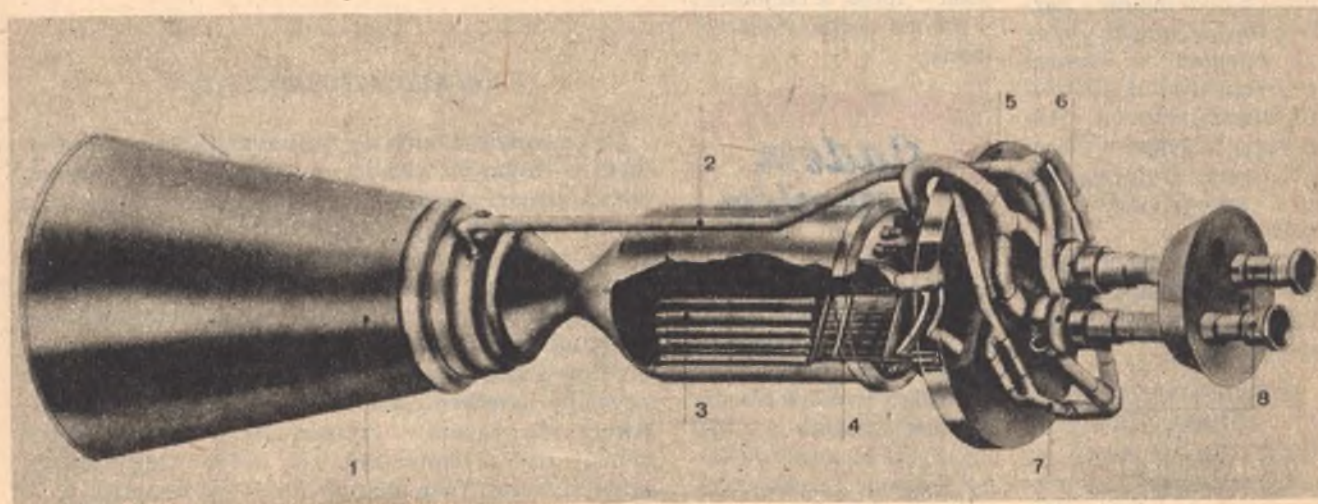
czy stopień rakiety o napędzie nuklearnym wystarcza na wyniesienie jej poza pole grawitacji ziemskiej. Trudnym problemem w stosowaniu paliwa jądrowego jest jednak promieniowanie. Przy starcie rakiety z silnikiem jądrowym, otoczenie rakiety zostaje silnie skażone promieniotwórczo. Dlatego też plany zastosowania tego typu rakiet przewidują włączenie silników jądrowych dopiero w znacznej odległości od Ziemi, a ich start z jej powierzchni musi odbyć się przy pomocy konwencjonalnego napędu.

Jak wskazują obliczenia NASA, rakietę typu „NERVA” może przemieścić w ciągu 450 dni ciężar o masie 2700 kg aż do Jowisza. Rakietę o tradycyjnym napędzie na przebycie tej odległości potrzebowałaby aż 800 dni, przemieszczając jedynie 1800 kg.

Jednakże stosowanie napędów jądrowych ogranicza w dużej mierze wytrzymałość materiałów, z jakich wytwarza się elementy silnika. Wolfram topi się już w temp. 3337°C, grafit zmienia swą strukturę w temp. 3627°C. Wyższą temperaturę wytrzymują jedynie ciekłe lub gazowe paliwa jądrowe. Przy takich ultrawysokich temperaturach, sięgających 20 000°C, tlen przechodząc z fazy ciekłej w gazową może osiągnąć prędkość wylotu do 30 km/s. W silniku rakiety „NERVA” osiągnięto jedynie 8,1 km/s, lecz i ta wielkość choć znikoma w stosunku do możliwości, jest jeszcze dwa razy większa od parametrów gazu, uzyskiwanych przez rakiety na paliwo chemiczne; prędkość wylotu gazów wynosi w nich bowiem maks. 4,5 km/s. Przyszłość należy więc do napędów jądrowych lub też jakichś innych, dziś nam jeszcze nie znanych...

(Na podst. „Hobby” oprac. – j.t.)

Na rysunku oznaczono: 1 – dysza, z której uchodzi gaz, 2 – przewody doprowadzające gaz do pompy, 3 – jądro reaktora, 4 – pręt przesuwany służący do regulacji temperatury reaktora, 5 – osłona stalowa, 6 – pompa turbinowa, 7 – przewód, w którym płynie ciekły tlen, 8 – przewody paliwowe



## Gospodarstwo domowe

Choć pierwsze elektryczne pralki domowe sprzedawano już ok. 1910 r., historia mechanizacji prania zaczęła się o wiele wcześniej, a mianowicie – z chwilą wynalezienia wirnika do wzbudzania wody. Podobno nastąpiło to już w II poł. XVIII w. Wirnik taki składał się z kija z osadzoną na nim kolistą płytką. Na płycie zamocowane były prostopadłe (tj. równoległe do kija) zęby, nieco grubsze i krótsze niż w grabiach. Skromny ten przyrząd stanowił jednak zasadniczą nowość w technice prania; do tego czasu bowiem i jeszcze długo później brud spomiędzy nici tkaniny usuwano przede wszystkim za pomocą tarcia – nacisku wywieranego na tkaninę i wysokiej temperatury. Mydła używano niewiele, np. jeden z dziewiętnastowiecznych poradników zalecał brać go 100 g na 50 l wody.

Już w 1858 r. niejaki Hamilton Smith z Filadelfii otrzymał patent na pralkę wirnikową poruszaną ręcznie. Wkrótce w amerykańskiej prasie pojawiły się znamienne reklamy, przedstawiające kobiety w eleganckich strojach, kręcące korbą mechanicznej pralki. Oznaczało to, że pranie mechaniczne jest wygodne i łatwe, ale miało i znaczący podtekst. „Nie stać cię na praczkę? – zdawał się sugerować producent. – Dzięki mojemu urządzeniu możesz wyglądać równie elegancko, jak panie, które mają liczną służbę”. Takie rozumowanie było siłą napędową rozwoju całej gałęzi przemysłu produkującego sprzęt gospodarstwa domowego.

Urządzenie Smitha pozostało jednak długo nieznanie w wielu krajach, nawet wśród tych warstw społeczeństwa, które przywiązywały zasadniczą wagę do czystości odzieży, a także do tego, by sprzątać wrażeń, że ma się dość służby, by nie pracować samemu. W Warszawie w poł. XIX w. prano się jeszcze często w Wiśle. Większe pranie stawało kobietami w stan pogotowia przynajmniej na dwa dni, nie więc dziwnego, że poradniki dla wzorowych gospodyń zalecały na ogół, by robić je jak najrzadziej, na przykład raz na miesiąc. Aby zaś brudna bielizna nie gnęła w koszach, radzono przepłukiwać i przesuszać ją co tydzień.

Pierwszego dnia prania odzież poddawano ługowaniu, drugiego następowało pranie właściwe – w wo-

dzie z mydłem. W Poznańskim stosowano do ługowania specjalne beczki na nóżkach, zwane zwolnikami. Układano w nich bieliznę warstwami, przykrywano płótnem, zasypywano popiołem i zalewano wrzątkiem. Zamiast ługowania można było wyprać bieliznę w brudnych mydlinach z poprzedniego prania. Do tego stosowano rozbudowany system wywabiania plam – żadnych syntetyków, żadnych środków uniwersalnych, dla każdego rodzaju zabrudzenia inny wywabiacz. Pranie kończyło się maglowaniem. I ta właśnie czynność łatwiej poddała się postępowi mechanizacji. Elektryczne żelazko wynaleziono już w 1882 r., ale nieprędko trafiło ono do produkcji. W chłopskich chatkach prasowano niekiedy gorącymi, wyjętymi z pieca bochnami chleba a później żelazkami „na dusze”. W miastach – „węglarkami”.

W latach trzydziestych XX w. pojawiły się pierwsze pralki automatyczne. Do tego czasu zelektryfikowano właśnie wszystko, co było do zelektryfikowania.

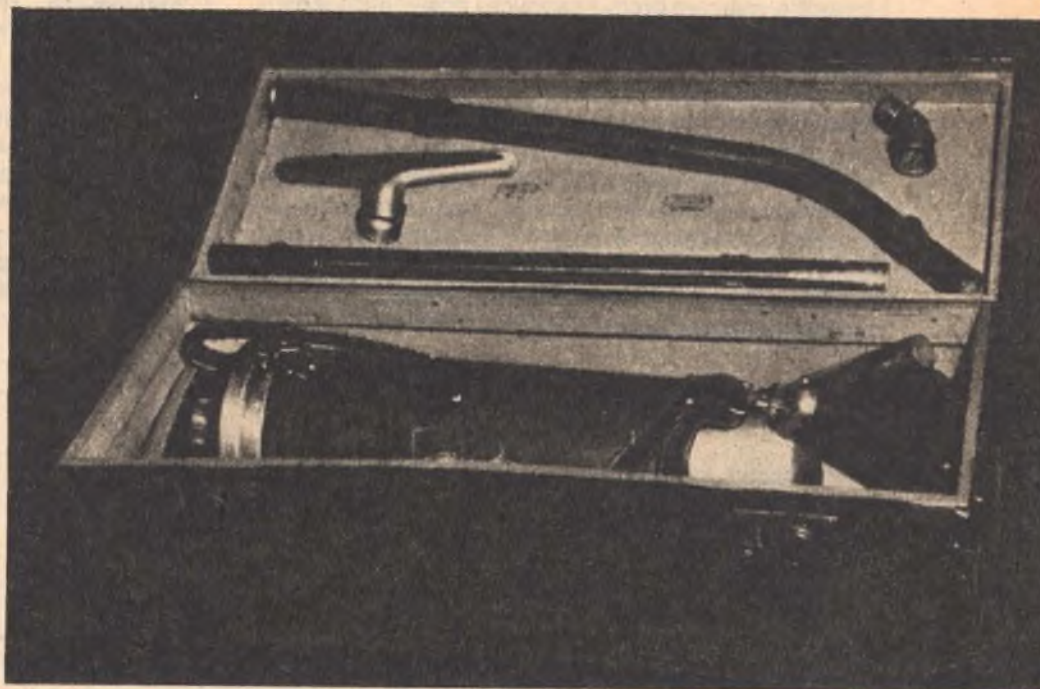
W 1886 r. skonstruowano prototyp elektrycznego wiatraka. Wkrótce potem przyszedł czas na elektryczne tostery (opiekacze), młynki do kawy

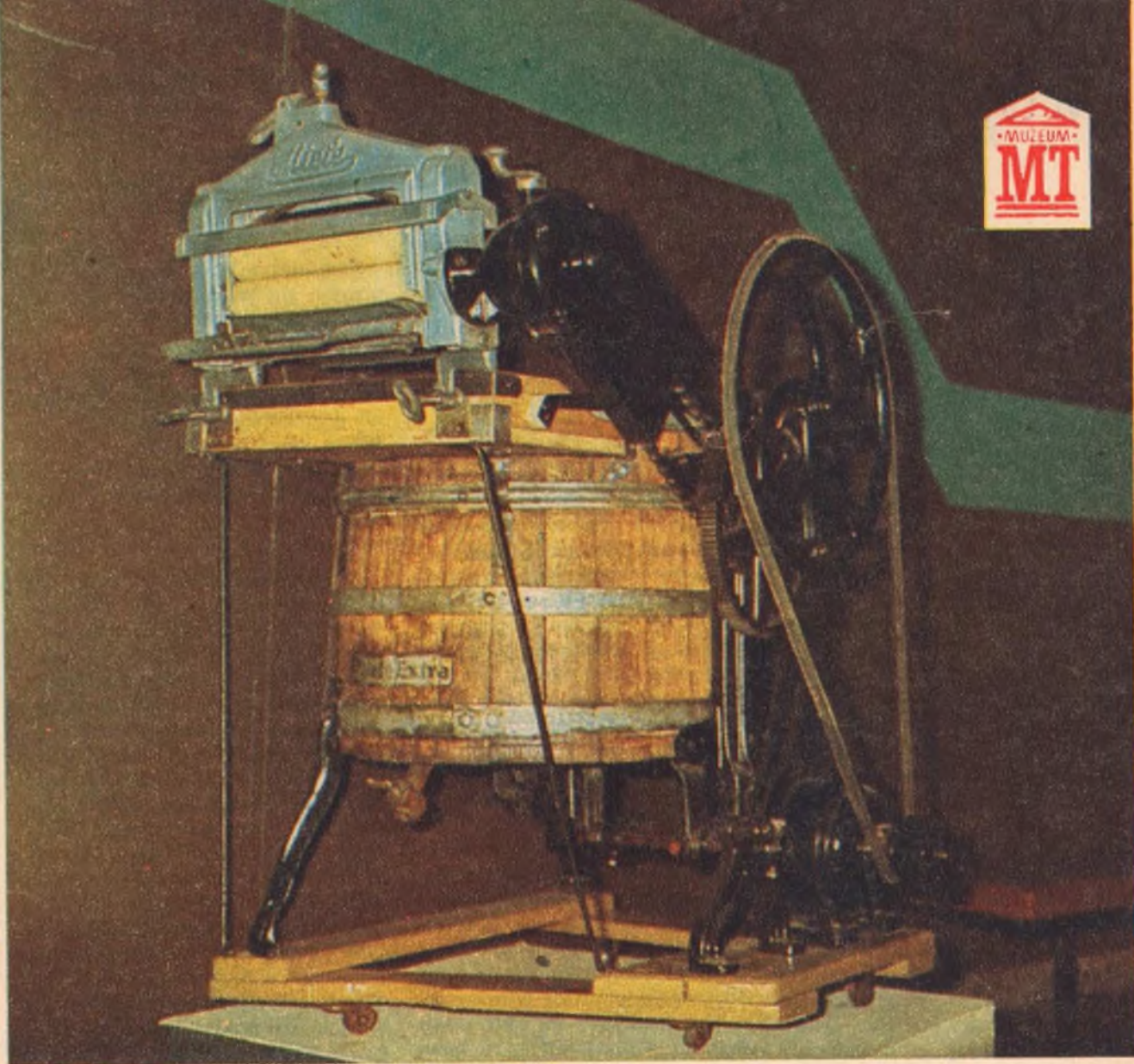
i co ważniejsze, na odkurzacze. Wraz z automatyczną pralką domową weszły do użytku podgrzewane poduszki i koce. Wreszcie po II wojnie światowej przyjęły się ulepszone klimatyzatory, miksery, zmywarki itp. urządzenia.

W spisie tym brakuje sprzętu, który przyjął się rzeczywiście wszędzie i z którego najtrudniej byłoby zrezygnować. Mowa o lodówce. Elektryczne lodówki domowe pojawiły się w Stanach Zjednoczonych wcześniej niż gdziekolwiek indziej, bo już w 1912 r. Rozpowszechniły się w latach dwudziestych. Sam pomysł, aby chłodzić produkty żywnościowe w domu w przenośnym urządzeniu, jest jednak starszy niż lodówki elektryczne.

W Muzeum Techniki w Warszawie znajduje się m.in. model chłodziarki warszawskiej firmy Wł. Grynkiwicz z pierwszych lat XX w. Chłodziarki takie były zwykłymi szafkami izolacyjnymi, od zewnątrz przypominały dzisiejsze lodówki, zwłaszcza że wyłożone wykładziną drewnianą lub drewnopodobną. W środku nie było agregatu chłodniczego. Szafkę wypełniano lodem naturalnym, który powoli zamieniał się w wodę, usuwaną za pomocą kurka w dolnej części szafki. Chłodziarkę można było napełnić lodem sztucznym, pochodzącym z generatora elektrycznego lub parowego. Urządzenia te były już dość rozpowszechnione na początku stulecia. Warunki ekonomiczne, obyczaj, a wreszcie istnienie dość skute-

*Szwedzki koncern „Elektrolux” produkuje odkurzacze tak znane, że przez pewien czas w Polsce każdy odkurzacz nazywano „elektroluksem”. Na zdjęciu – odkurzacz „Elektrolux” z lat dwudziestych obecnego wieku ze zbiorów Muzeum Techniki w Warszawie*





Amerykanie naliczyli u siebie 60.rodzajów zmechanizowanych urządzeń, stosowanych w kuchni, łazience i ogrodzie, masowo produkowanych i dostępnych w handlu. Zdajemy sobie sprawę, że wszystko to są urządzenia stosujące silnik elektryczny, że bez tego dogodnego źródła napędu nie można by się otoczyć maszynami w takim stopniu, jak to się stało we współczesnym zamożnym domu. A jednak aparaty, które łatwo wprawić na pewien czas w ruch siłą mięśni, są wciąż dostępne w dwóch odmianach, elektrycznej i ręcznej. Mało kto zmęczy się przyrządzając koktajl w ręcznym mikserze, ale trudno byłoby znaleźć amatorów prania w pralce ręcznej, np. korbowej, choć być może byłoby ono łatwiejsze od prania zupełnie nie zmechanizowanego, w wannie czy w balii.

Do Muzeum Techniki w Warszawie trafiają ostatnio stare modele pralek elektrycznych. Na zdjęciu – pralka z wyżymaczką „Miele-Extra”, pochodząca prawdopodobnie z lat dwudziestych bieżącego stulecia (firma „Miele” nadal istnieje i prosperuje). Silnik może napędzać zarówno koło zamachowe – za pośrednictwem pasa transmisyjnego – jak i wyżymaczkę – za pośrednictwem łańcucha. Jeszcze efektowniejsza pralka wystawiona była wśród nowych nabytków muzeum w 1978 r. Było to urządzenie bębnowe: kullisty pojemnik na brudną bieliznę i wodę osadzony był w cylindrycznym korpusie, w którym mieścił się także gazowy podgrzewacz i na którym zamontowany był elektryczny silnik. Pralka wyprodukowana została w Niemczech w latach po roku 1930.

cznych szafek izolacyjnych opóźniły ich miniaturyzację do potrzeb pojedynczych gospodarstw domowych.

Lodówki potrzebne były do konserwowania żywności, z tym zaś radzono sobie zupełnie nieźle bez chłodzenia. Od końca XVIII w. stosowano konserwy szklane, od okresu wojen napoleońskich – metalowe. W II poł.

XIX w. trwałość i jakość konserw uległy poprawie wskutek zastosowania wyjaławiania, dokonywanego za pomocą pasteryzacji (od nazwiska Louisa Pasteura, bakteriologa francuskiego), a świeżość dostawianego do wielkich miast mięsa i mleka polepszyła się w wyniku przyspieszenia transportu. Mimo to ludność robotni-

cza Europy jeszcze na przełomie XIX i XX w. spożywała pokarmy mało zróżnicowane, często niezdrowe, niesmaczne, często fałszowane. Masowy pobór do wojska w 1914 r. ujawnił istnienie setek tysięcy niedożywionych mężczyzn w zamożnych skądinąd krajach o wydajnym rolnictwie.

Do utrzymywania świeżości pro-



duktów żywnościowych można było stosować lód naturalny, wiązało się to jednak z niesłychanymi kosztami. Cesarze indyjscy w XVII w. urządzali wyprawy w góry Hindukuszu specjalnie po lód; by pozostać już tylko przy Indiach, wspomnijmy, że w 1833 r. opłacało się komuś uruchomić transport lodu statkami z Massachusetts do Kalkuty!

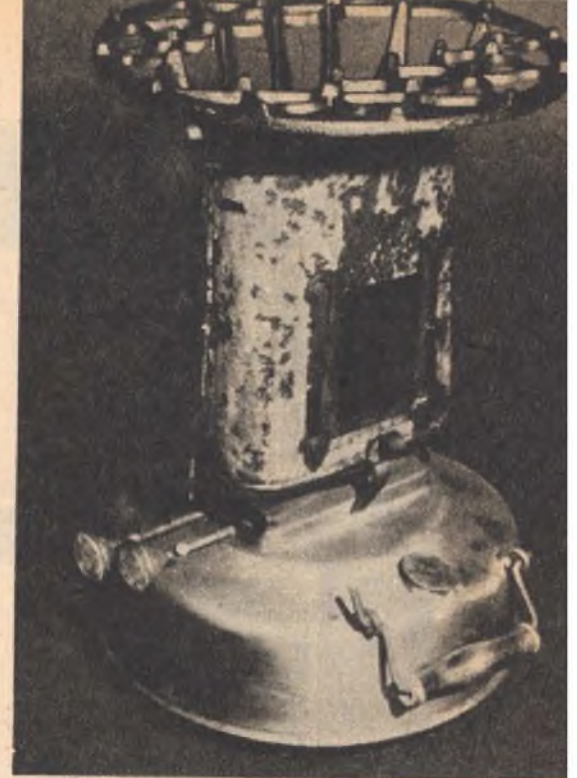
W krajach o umiarkowanym klimacie lód przechowywano przez dłuższy czas w piwnicach, bądź w specjalnie budowanych lodowniach. Najpoważniejszymi odbiorcami lodu były jednak nie gospodarstwa domowe, lecz browary. Tak np. browar w Tychach w XIX w. zakupywał co roku 30–40 tys. fur lodu z okolicznych stawów. Dopiero kłopoty, jakich przysporzyła łagodna zima 1896/97 r., skłoniły kierownictwo browaru do natychmiastowego zakupu elektrycznego generatora lodu.

Na początku XX w. rolę odwróciły się: browary i nowoczesne rzeźnie zaczęły sprzedawać lód odbiorcom prywatnym. Nie wszyscy byli skłonni z tego korzystać, panowało bowiem przekonanie, że lód naturalny jest zdrowszy, mimo że sztuczny sporządzany był z wody destylowanej. Ten sam przesąd nakazywał handlarzom żywnością i rzeźnikom unikać chłodziarek silnikowych. „Duża chłodnia w hali Mirowskiej w Warszawie jest wykorzystywana w niewielkim stopniu” – oburzało się w 1912 r. czasopismo „Zdrowie”.

Zostańmy przy temacie chłodzenia. Ani chłodnia, ani chłodziarka domowa nie musi wytwarzać lodu, powinna jednak utrzymywać przez dłuższy czas temperaturę kilku stopni powyżej zera. To zaś technicznie stało się możliwe już po roku 1830, dzięki poznaniu właściwości cieplnych rozszerzających się gazów i parujących, wysoce lotnych cieczy, jak np. płynnego amoniaku.

Za twórców chłodziarek uważa się Ferdinanda Carré, wynalazcę metody absorbcyjnej, oraz Carla von Lindego, który udoskonalił maszyny kompresyjne, budowane jeszcze w 1834 r. przez Jacoba Perkinsa. W obu przypadkach czynnikiem chłodzącym był amoniak. Około roku 1850 James Harrison zastosował w jednym z australijskich browarów kompresor eteru. Podobnych eksperymentów dokonywano potem wielokrotnie, kończyły się na ogół bankietami, na których zdumieni goście spożywali produkty przechowywane w stanie świeżości od wielu miesięcy. Nieprędko doszło jednak do zastosowania tych wynalazków w skali przemysłowej.

Rozwój chłodnictwa uległby kilkudziesięcioletniemu opóźnieniu w stosunku do stopnia zaawansowania techniki, gdyby nie spostrzeżenie, jakiego dokonał pewien australijski przemysłowiec: „Bóg dał wszystko w bród wszelkiemu stworzeniu, ale tak się złożyło, że gdzie jest żywność, tam nie ma ludzi, a tam, gdzie są



Na początku XIX w. przyjęły się kuchnie angielskie, z krytymi blachą paleniskami. W końcu stulecia można już było wybierać między kuchniami węglowymi, gazowymi i naftowymi. Oto kuchenka – piecyk naftowy niemieckiej firmy „Grätz” z początku bieżącego stulecia, przeznaczona na rynek rosyjski. Kuchenka stanowi własność Muzeum Techniki w Warszawie

ludzie, brakuje żywności”. Australia, eksporter mięsa, najbardziej potrzebowała chłodziarek i tam właśnie około roku 1880 zaczęto je budować – według projektów Harrisona. Drugim eksporterem żywności, odległym od ośrodków spożycia, była Argentyna. Pod flagą argentyńskiego armatora odbył się w 1877 r. na trasie Buenos Aires – Hawr inauguracyjny rejs statku „Paraguay” z zamontowaną na nim chłodnią systemu Carré. Rejs wskutek awarii trwał sześć miesięcy, ale świeżość wołowiny przywiezionej do Francji wzbudziła podziw kupców i konsumentów.

Wkrótce po mięsie dotarły do Europy owoce południowe, przede wszystkim – banany z wysp Morza Karaibskiego. Rozwój chłodnictwa doprowadził do wzbogacenia diety mieszkańców Starego i Nowego Świata w ryby morskie, dawniej dostępne powszechnie tylko wzdłuż wybrzeży, a w głębi lądu będące produktem luksusowym. Przyczynił się również – i jest to zjawisko bardzo istotne – do wzrostu ilości czasu wolnego gospodyń domowych, uwalniając je od obowiązku dokonywania zakupów mięsa częściej niż raz na tydzień lub nawet na kilka miesięcy.

Henryk Hollender

Również ze zbiorów Muzeum Techniki pochodzi odkurzacz firmy „Protos” (Niemcy, pocz. XX w.)





## PRZEMYSŁ I TECHNIKA

W 1975 r. poczta RFN wprowadziła do obiegu pierwszych 14 znaczków z serii „Przemysł i technika”, w nakładzie wielomilionowym, o wartościach nominalnych, przystosowanych do potrzeb pocztowych – od 5 do 500 fenigów. W związku ze zmianami taryfy pocztowej wprowadzono do obiegu uzupełniające wartości w 1978 roku (cztery znaczki) i w 1982 roku (5 znaczków). Tak więc seria liczy razem 23 znaczki, z których kilkanaście re-

produkowano obok. Na poszczególnych znaczkach przedstawiono: satelitę telekomunikacyjnego (5), lokomotywę pociągu podmiejskiego (10), latarnię morską (20), helikopter sanitarny (30), laboratorium kosmiczne (40), naziemną stację radiową (50), aparat rentgenowski (60), budowę okrętu (70), traktor (80), koparkę węgla brunatnego (100), kamerę telewizyjną kolorowej (110), urządzenia chemiczne (120), urządzenia piwowarskie (130), elektrociepłownię (140), koparkę (150 i 190), urządzenia wielkiego pieca (160), spychacz (180), wyspę

wiertniczą (200), lotnisko (230 i 250), kolej magnetyczną (300) i radioteleskop (500).

Prezentowanie rysunków maszyn i urządzeń na obiegowych znaczkach pocztowych jest świetną formą propagandy techniki wśród społeczeństwa. Może więc i nasze Ministerstwo Łączności wprowadzi do planów emisyjnych seryjne, a nie tylko okolicznościowe wydawanie znaczków prezentujących np. maszyny rolnicze, różne obrabiarki lub inne urządzenia techniczne?

Jan Barczyk

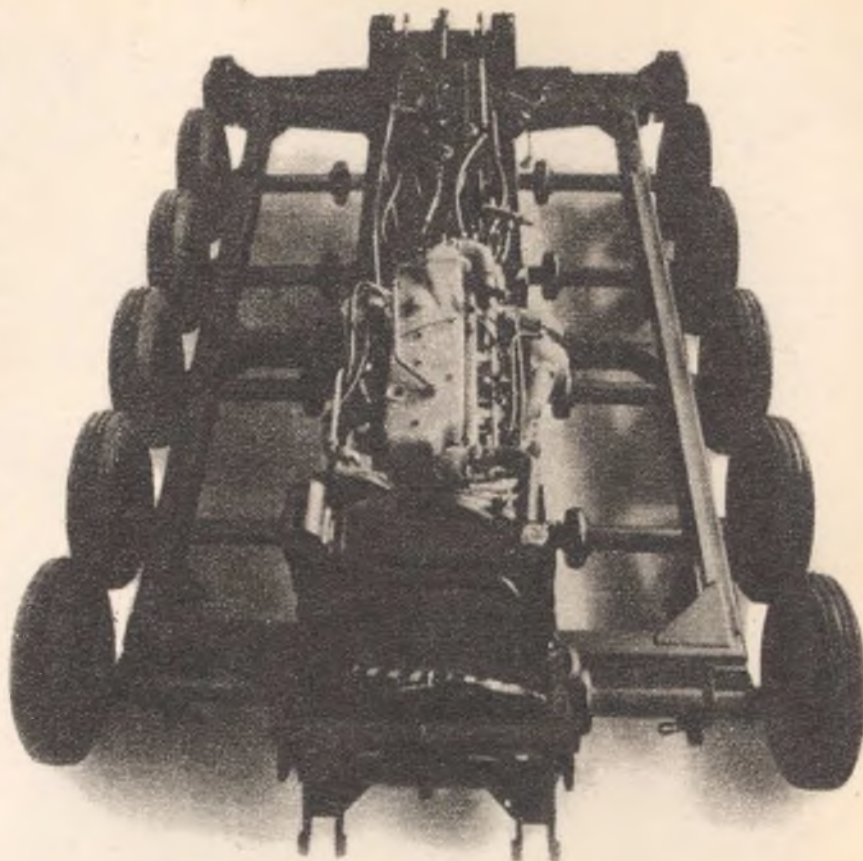
## RATRAK

Wielbiciele białego szaleństwa, odwiedzający ostatnio Zakopane, na pewno zauważyli dziwny pojazd pracujący na trasach narciarskich, popularnie nazywany ratrakiem. Ponieważ redakcji MT nie jest znana inna jego nazwa, a określenie go jako tzw. wszędoląza wydaje się nam mało wyróżniające go spośród innych tego typu maszyn jezdnych – będziemy używać tej potocznej nazwy.

Ratrak, o którym piszemy, jest produkowany przez austriacką firmę Käsbohrer w trzech wersjach: PB (Pisten-Bully) 36.170 D, PB 39.170 D i PB 42.170 D, różniących się między sobą masą całkowitą oraz wymiarami gąsiennic. Jego przeznaczeniem jest praca w trudnych warunkach terenowych, takich jak: zbocza górskie, bagna i mokradła, a także strefy tundry i pól lodowych, oraz okolice podbiegunowe, gdzie zresztą pojazd był badany.

Podstawową zaletą ratraka jest wielka zdolność manewrowa bez względu na typ terenu. Umożliwiają mu to dwie gąsiennice podobne w budowie do powszechnie znanej gąsiennicy czołgowej. Składają się one z pięciu kół nośnych i zębatego koła napędowego, które powoduje ruch gąsiennicy, a w efekcie „przetaczanie się” całego pojazdu. Innowacją natomiast jest zastosowanie w ratraku bardzo lekkiej i szerokiej gąsiennicy, która zbudowana jest z gumowych pasów i poprzecznie do nich umocowanych metalowych kształtowników, spełniających rolę bieżnika w oponie. Całość gąsiennicy, lekka i ażurowa, stanowi doskonały układ jezdny nawet na terenie bagiennym, ze względu na bardzo dużą powierzchnię, co w efekcie daje minimalne obciążenie na  $1\text{ cm}^2$  (przy masie  $5565\text{ kg}$  pojazdu PB 36.170 D –  $0,039\text{ kg/cm}^2$ ).

Bardzo oryginalnie rozwiązano sprawę napędu ratraka. Głównym elementem napędowym jest dieslowski silnik OM 352 A, wytwarzany przez znaną firmę Mercedes Benz, który porusza pompę hydrauliczną, tłoczącą pod wielkim ciśnieniem olej do silników hydraulicznych, napędzających koła zębate napędu gąsiennic. Zapewnia to dużą płynność jazdy i duży moment już w chwili ruszania, bez konieczności stosowania odpowiednio wysokich obrotów, jak w klasycznym silniku spalinowym. Wystarczający zapas mocy, jaki jest niezbędny w terenie górzystym, można osiągnąć dzięki 124 kilowatom (168 KM-DIN)



Rama nośna ratraka wraz z kołami nośnymi gąsiennic

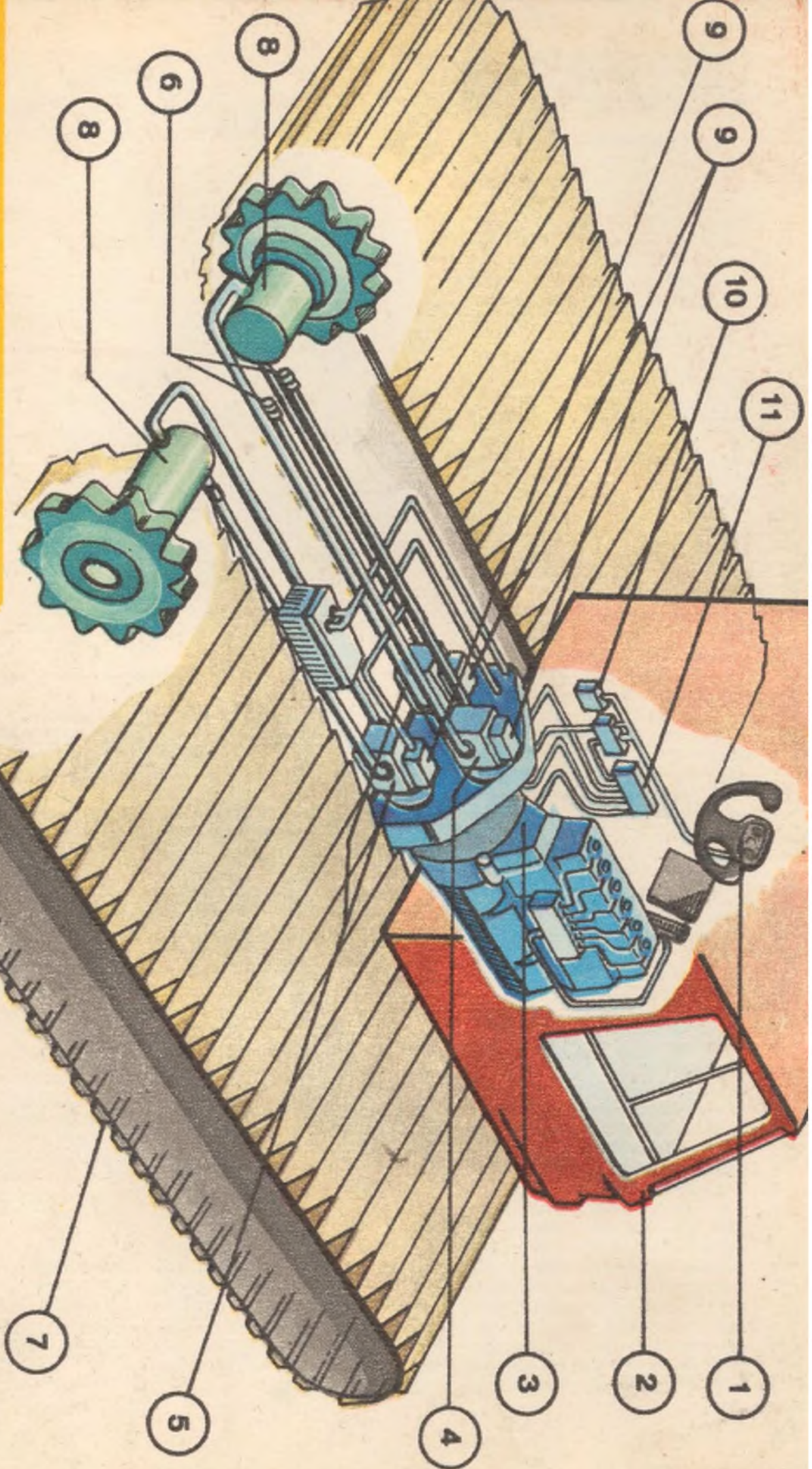
silnika z zapłonem samoczynnym, co przy niespełna sześciotonowej masie ratraka (PB 42.170 – najcięższy model waży  $5870\text{ kg}$ ) daje korzystny stosunek mocy do wagi pojazdu. W zależności od sytuacji terenowej należy użyć jednego z dwóch biegów: pierwszy umożliwia osiągnięcie prędkości  $15\text{ km/h}$ , a drugi  $21\text{ km/h}$ . Pojazd wykonuje manewr skrętu dzięki możliwości zróżnicowania ciśnienia oleju podawanego do silników hydraulicznych, co powoduje różnicę prędkości gąsiennic. W efekcie każda z gąsiennic pokonuje inną drogę w tym samym przedziale czasu i ratrak zakręca. Oczywiście cały ten proces jest sterowany przez prowadzącego pojazd za pomocą odpowiedniego układu elektronicznego. Właściwie wszystkie mechanizmy ratraka są bogato wyposażone w urządzenia elektroniczne, umożliwiające ich kontrolę, wspomagające i sterujące pracą poszczególnych układów.

Warto zapoznać się z kabiną kierowcy – jest to, jak reklamują się sami producenci, idealne miejsce pracy. Kabina została zaprojektowana zgodnie ze wszystkimi wymogami ergonomii i estetyki. Ma także doskonałe pole widoczności, głęboki, anatomicznie wyprofilowany fotel operatora, a także dodatkowy fotel dla jednego pasażera.

Dla ratraka skonstruowano specjalne wyposażenie do konserwacji nartostrad, tras biegowych i odśnieżania. Są to pługi śnieżne, frezy do zlodowaciałego śniegu, oraz urządzenia gładzące np. rozjeżdżony puch. Zarówno frez śnieżny, jak i pług sterowane są układem hydraulicznym, posiadającym oddzielną pompę tłoczącą olej do instalacji pomocniczych (np. unoszenie i opuszczanie pługu), jak i napędowych (np. do części wirującej freza). Całą tę instalację można obsługiwać z kabiny kierowcy za pomocą układu dźwigni przypominających dźwignię zmiany biegów w samochodzie.

Ratrak jest pojazdem ekonomicznym, jak na trudne warunki w jakich pracuje. Zużycie paliwa na 1 godzinę pracy wynosi do 11 litrów, a pojemność zbiornika paliwa – 90 l, co pozwala na cały dzień pracy bez dodatkowego tankowania. Pojemność jego układu hydraulicznego to 11,5 l oleju, a chłodnicy – 24 l płynu chłodzącego.

Na razie w Polsce pracuje tylko jeden zakopiański ratrak, lecz sądzimy, że nawet jako zjawisko jedynkowe jest wystarczająco ciekawą konstrukcją, żeby przedstawić ją naszym Czytelnikom.



RATRAK: 1 - przełącznik kierunku jazdy i prędkości, 2 - obudowa kabiny kierowcy, 3 - wskaźnik nastawu obrotów silnika wysokoprężnego, 4 - pompa hydrauliczna napędu urządzeń pomocniczych, 5 - pompa hydrauliczna napędu jazdy, 6 - przyłącza napędu urządzeń pomocniczych, 7 - gaśienica, 8 - silniki hydrauliczne napędu pojazdu wraz z kołami zębymi, napędzającymi gaśienicę, 9 - sterujące urządzenie nastawne, 10 - nadajnik skrzynu, 11 - centralny moduł elektroniczny.

Body Technika  
hydraulicznej

Indeks 36540

Cena 35 zł