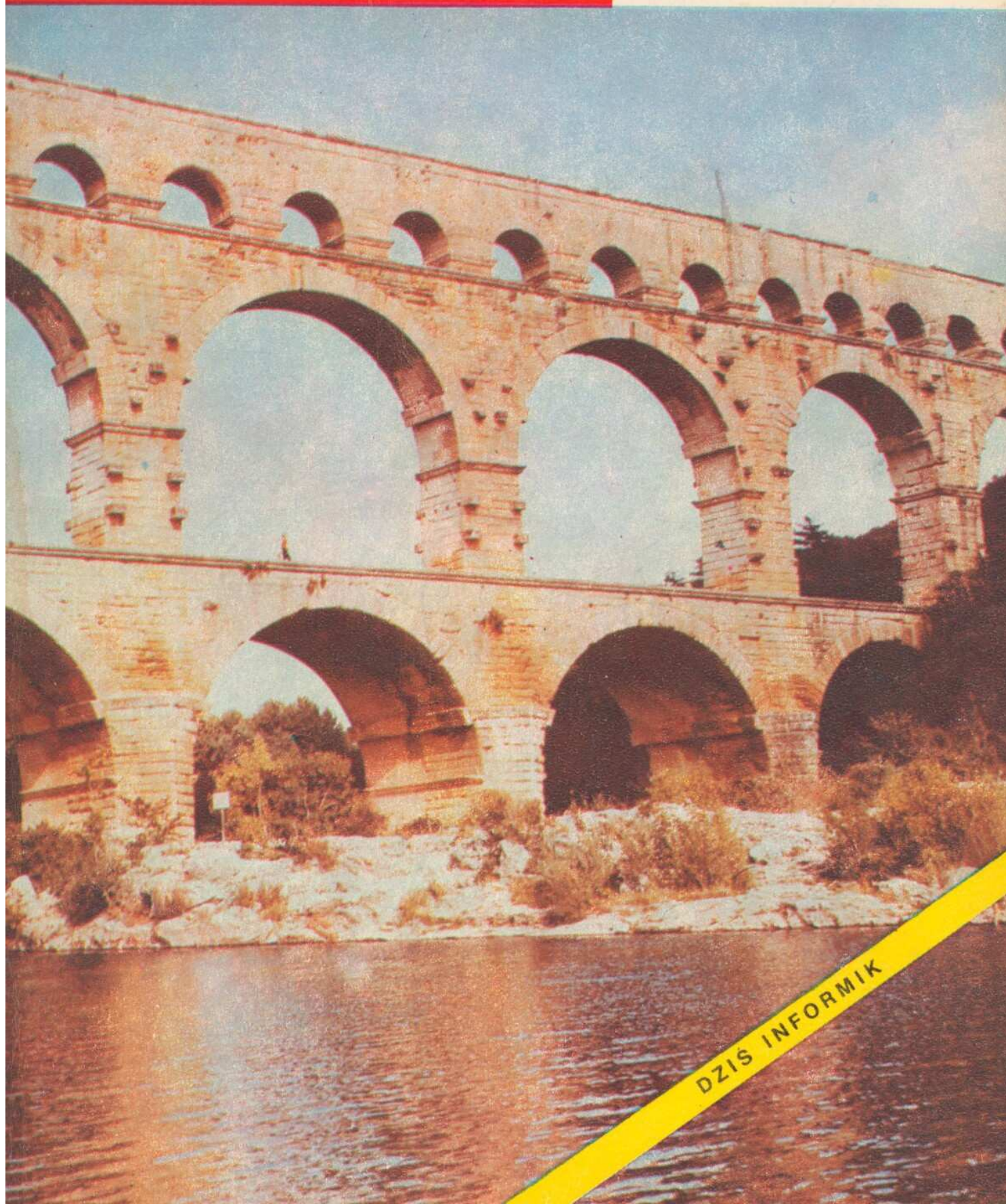


mtody

TECHNIK

6

1986



DZIS INFORMATYKA

sędziwy TECHNIK

CZERWIEC 1886 R.

Wielki piec

Największy w Królestwie piec, wystawiony do użytku stalowni, będzie w tych dniach puszczony w ruch w Klimkiewiczowie (gub. radomska). W miejscowości tej ma być urządzona fabryka szyn stalowych firmy Lilpop i Rau.

„Kurjer Warszawski”
1 czerwca 1886 r.

Most przez kanał La Manche

Rząd francuski zarządził studia nad głębokością i układem geologicznym dna cieśniny Kaletańskiej. Ze studjów tych zdaje się wynikać, iż zbudowanie mostu przez tę cieśninę byłoby możliwem. Według cyfr podanych, szerokość cieśniny pod Pas-de-Calais wynosi około 37 kilometrów, głębokość średnia na trzech czwartych częściach nie przenosi 21 metrów, a tylko na przestrzeni 3 1/2 kilometrów w środku cieśniny wynosi 50 do 55 metrów. Ku brzegom zmniejsza się do 2,3 i 5 metrów. Do zbudowania takiego mostu potrzebne byłoby tylko umieszczenie trwałych opór w trzech punktach na całej przestrzeni i to stanowi najważniejszą przeszkodę, gdyż opory takie mogłyby pomnożyć wypadki rozbijania się okrętów.

„Kurjer Warszawski”
3 czerwca 1886 r.

Zarazek suchotniczy

Pasteur nie zasypia na laurach: po dość szczęśliwych próbach z leczeniem wścieklizny, zaczął doświadczenia nad środkiem, mającym zabezpieczać przed inną, niemniej groźną chorobą, mianowicie – suchotami.

Kwestya zaszczepiania zarazku suchotniczego zajmuje obecnie rozgłoszonego uczonego francuzkiego.

„Kraj”
8 czerwca 1886 r.

Próba ogniowa



Ziomek nasz, p. Rudolf Scherer, ze Stanisławowa, zrobił wynalazek napuszczania drzewa, słomy, płótna, wszelkich tkanin, dekoracyj teatralnych, sznurów, a nawet papieru przez co te przedmioty pod działaniem ognia wprowadzie zwolna zostają zwęglone, ale w żaden sposób nie płoną płomieniem, który też nie może się udzielić przyległym przedmiotom. Wynalazek ten zyskał w Wiedniu, gdzie p. Scherer osiadł i założył wielką fabrykę, wielkie uznanie. P. Scherer zamierza, przy sposobności jubileuszu Towarzystwa wzajemnych ubezpieczeń, przedsięwziąć we środę d. 9 b.m. o godzinie 5ej po południu na Błoniach próbę ogniową, wykazującą skuteczność jego metody.

„Czas”
9 czerwca 1886 r.

Parowy samochód



Jeden z zamieszkałych w Warszawie ślusarzy kolejowych wykończył model „samochodu”, który jest pewnym rodzajem lokomotywy, przeznaczonej do poruszania się po drogach bitych. Model ten został

przedstawiony przez wynalazcę władzy kolejowej dla oceny jego praktyczności.

„Kurjer Warszawski”
10 czerwca 1886 r.

Największy dworzec kolejowy...

... świata kończą obecnie inżynierowie miasta Frankfurtu nad Menem. Nad olbrzymim tym gmachem pracowało przez sześć lat codziennie 500 robotników. Dworzec kosztuje 30 milj. marek, z których 22 1/2 zapłacił rząd, a 7 1/2 zarząd kolei heskich.

„Kurjer Warszawski”
11 czerwca 1886 r.

Hartowanie pilników



Najprostszy sposób hartowania pilników polegać ma na zmaczaniu takowego w fuszach kawy i posypaniu na mokro solą kuchenną tak, aby go pokrywała grubą warstwą, poczem kładzie się pilnik na silny ogień i pozostawia tak długo, aż sól stopnieje. Następnie wkłada się go do zimnej wody, wyciera i oczyszcza, a dla zabezpieczenia od rdzy miesza się oliwą z terpentyną.

„Tygodnik Rolniczy”
12 czerwca 1886 r.

Oryginalna kolekcja

Jeden z tutejszych pedagogów posiada ciekawą a oryginalną kolekcję. Jest to zbiór wszelkiego rodzaju modeli wynalazków, które dla rozmaitych powodów nie weszły w użycie. Staruszek na wieść o dokonanym wynalazku zgłasza się do wynalazcy i nabywa model, który zachowuje w swoim ciekawym muzeum. Podobno między zebranymi przez niego okazami znajdują się

i prawdziwie godne uwagi.
„Kurjer Warszawski”
12 czerwca 1886 r.

Próby z klapą bezpieczeństwa

W dniu wczorajszym o 6tej wieczorem, odbyły się wobec komisji delegowanej z magistratu, próby z nową klapą bezpieczeństwa dla kotłów parowych, wynalazku p. Devarsa. Wykonano najpierw doświadczenie z kotłem napełnionym wodą, wywołując nader wysokie ciśnienie pary, a następnie ciekawą próbę z wpuštěaniem zimnej wody do próżnego rozżarzonego do czerwoności kotła.

Przyrząd p. Devarsa z obu tych prób wyszedł zwycięsko.

„Kurjer Warszawski”
17 czerwca 1886 r.

Oświetlenie elektryczne

Ogród botaniczny w Wilnie został w tych dniach oświetlony światłem elektrycznym.

W ogrodzie zawieszono trzy latarnie elektryczne, każda o sile 1,500 świec.

Latarnie palą się równo, prawie bez najmniejszego drgania. Lokomobile i maszynę dynamoelektryczną ustawiono w oddzielnym na ten cel budynku, przy górze Zamkowej.

Całe urządzenie elektryczności kosztowało około 3,000 rs., koszt zaś oświetlenia wynosi 3 rs.

„Kurjer Warszawski”
22 czerwca 1886 r.

Telefon

W Kielcach zaprowadzony został pierwszy telefon, działający wybornie na odległość wiorsty.

Łączy on zakład handlowy p. St. Skarbka-Borowskiego ze składami towarów przy kolei.

„Kurjer Warszawski”
24 czerwca 1886 r.

Zebrała:
Jadwiga Orzechowska

mlody TECHNIK

POPULARNY MAGAZYN
NAUKOWO-TECHNICZNY

Nr 6 450 Czerwiec 1986. Rocznik XXXVII

Przeciętnemu człowiekowi technika drukarska kojarzy się z linotypistą składającym czcionki i zecerem montującym tekst w szpalty i kolumny. Dzisiejsza produkcja książek i czasopism daleko odbiega od tego schematu. Drukarze programują maszyny sterowane komputerem i nadzorują poszczególne etapy produkcji. Jan Gutenberg na pewno się tego nie spodziewał i gdyby przeczytał artykuł Marka Pułtoraka, opublikowany na str. 6, byłby bardzo zaskoczony tak dużym postępem w tej dziedzinie.

Nie zawsze wygląd gotowego wyrobu świadczy o łatwości jego wykonania w produkcji. Możecie się o tym przekonać zaglądając na stronę 16. Połówki elementów np. szynowca czy czołgu (w ramce) wyglądają niepozornie, ale rozcięcie ich, umieszczenie we właściwym miejscu, sklejanie i pomalowanie podobno też nie jest takie proste. Sprawdzcie sami. Zachęcamy.

Rewolucja komputerowa ogarnęła prawie wszystkich bez względu na płeć, wiek i zawód. Mikrokomputer staje się sprzętem użytkowym, podobnie jak automatyczna pralka czy samochód. Chcą go mieć szkoły, domy kultury, kluby, a także osoby prywatne. Każdego dnia napływają do naszej redakcji listy, w których Czytelnicy pytają: Jak! gdzie, za ile...? Aby choć w części spełnić prośby Czytelników, poprosiliśmy Rolanda Wacławka, aby spróbował odpowiedzieć na te pytania. Wszystkim więc zainteresowanym polecamy artykuł na s. 97 pt. „Kupujemy mikrokomputer”.

Na okładce: Estetyka mostów – tym trudnym tematem zajął się dr inż. Andrzej Niemierko – już po raz trzeci zapoznający Czytelników „MT” z tematyką „mostową”. A jak piękny może być most, widzimy na I str. okładki.



SPIS TREŚCI

Artykuły:	CO PAN NA TO, PANIE GUTENBERG? – Marek Pultorak	6
	ESTETYKA MOSTÓW – Andrzej Niemierko	22
	ŚNIEG LASEROWY – Krzysztof Ernst	34
Felieton:	WOŁACZ O POMSTĘ DO NIEBA – Jerzy Kławiński	3
Opowiadanie:	PRZERWANY REPORTAŻ – Małgorzata Kondas	49
Na warsztacie:	PROSTY GENERATOR SYGNAŁOWY AM NA FALE DŁUGIE I ŚREDNIE – Grzegorz Zalot	57
	ORIGAMI: FOKA I MORS – Jacek Nowicki, Krzysztof Zięcina	62
	TURYSTYCZNA ŚWIETŁÓWKA – (gz)	65
	SKŁADANY FOTELIK OGRODOWY – opr. Jerzy Pietrzyk	69
Klub Wynalazców:	UWAGA! TELEWIZOR SIĘ PALI (zadanie 415); PRZENOŚNA WAGA DLA ZWIERZĄT (rozwiązanie zadania 409)	78
Działy:	CIEKAWY KSIĄŻKI	4
	PREZENTUJEMY MIKROKOMPUTERY: DRAGON 32 i 64 – Roland Wacławek	5
	NOWE I NAJNOWSZE	20
	NIEZNANA BRON DRUGIEJ RZECZYPOSPOLITEJ: ARMATA DALEKONOŚNA 155 mm – Piotr Zarzycki	54
	POZNAJEMY SAMOCHODY: GAZ – 3102 WOŁGA – Zdzisław Podbielski	72
	INFORMIKA a, b, c: KURS JĘZYKA PASCAL (4) – Roland Wacławek	74
	POMYSŁY GENIALNE, ZWARIOWANE I TAKIE SOBIE	76
	FOTONOWOŚCI: TAKI SOBIE ZWYKŁY „DEKIEL” – Paweł Wójcik	81
	FOTOPORADY: WYPOSAŻENIE CIEMNI FOTOGRAFICZNEJ – Paweł Wójcik	82
	SPOTKANIE Z MEDYCYNĄ: PODAWANIE LEKÓW – Adam Poradziś	82
	KATEDRA FIZYKI: JOHN WAYNE I JEGO KOŃ – Robert Czyżewski, Adam M. Grzymała	84
	ROZMAITOŚCI MATEMATYCZNE: BAJKA WEKTOROWA – Michał Szurek	88
	CHEMIA NA CO DZIEŃ: RZECZ O BIELENIU (VI) – Stefan Sękowski	90
	ASTRONOMIA DLA WSZYSTKICH: DZIWNIE POCZERWIENIENIE GALAKTYK – Zbigniew Gałęcki	94
	GRY Z GŁOWĄ: ROZWIĄZANIE KONKURSU Z NR. 10/85 – Jacek Ciesielski	96
Różne:	WĘGERSKO-CZESOSŁOWACKA INWESTYCJA NA DUNAJU – (j)	15
	COŚ DLA MODELARZY – Elżbieta Gawel	16
	NOWOŚCI RFT – (jk)	18
	MUZEUM TECHNIKI: KUŹNIA FOHNAUER – (eh)	43
	ROBOTRON W OFENSYWIE – (eg)	44
	WSPÓŁCZESNA CLONDIKE – (j)	46
	NICZYM W FILMIE Z JAMESEM BONDEM – (rw)	48
	CZY KOMPUTER MOŻE POMAGAĆ W NAUCE? – (gz)	86
	OSTATNI MOST ZWODZONY BERLINA – (eh)	87
	KOLCZASTE CUDAKI – (it)	92
Informik:	KUPIJEMY MIKROKOMPUTER – Roland Wacławek	97
	BASIC I REKURENCJA – Roman Łowkis	103
	CO TO JEST MSX? – Roland Wacławek	105
	AKUSTYCZNA KONTROLA KŁAWIATURY W COMMODORE C-64 – (rw)	110
	PROGRAM ENIGMA DLA ZX SPECTRUM – Jacek Nowicki, Krzysztof Zięcina	111
	INTERFEJS DO JOYSTICKÓW DLA MIKROKOMPUTERA ZX SPECTRUM – Grzegorz Zalot	114
	KACIK POKERZYSTY – Roland Wacławek	117
	UNIERSALNY INTERFEJS RÓWNOLEGŁY – Krzysztof Wiśniewski	118
	JAK NAPRAWIĆ ZX SPECTRUM? – Mirosław Dworak	121
	PROBLEM COLLATZA A KOMPUTER – Adam Czeżowski	123
	SEMINARIUM INFORMATYKI: ASSEMBLER cz. 2 – Leszek Zieliński	124
	KRÓL W NOWEJ SZACIE – (rw)	127
	NAJMŁODSZY MIKROPROFESOR – (rw)	129
Na okładce:	NOWOCZESNY MOST	I
	ŚĘDZIWI TECHNIK – Jadwiga Orzechowska	II
	NOWOCZESNE JEDNOŚLADY: Cz 175/487 – Jerzy Borkowski	III i IV

Numer ilustrował: Jerzy Flisak

Fotografie w numerze: Da D, Krzysztof Ernst, „Hobby”, „Inter Nationes”, Władysław P. Jabłoński, „Minolta”, „Popular Science”, RFT, Stefan Rutkowski, „Science Digest”, Roland Wacławek, Grzegorz Zalot, 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 Kalisz, mgr Zbigniew Słowiński, mgr inż. Jerzy Siek, dr 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), Bogusław Kitzmann (red. działu), Jerzy Kławiński (kier. działu łączności z Czytelnikami), Anna Książ, Zofia Rokita (dział nauki), Jerzy Pietrzyk (kier. działu twórczości technicznej), Lidia Sadowska-Szlaga (korekta), Józef Trzcionka (red. naczelny).

Stali współpracownicy: Jan Barczyk (filatelistyka), Jerzy Borkowski (jednoślady), Katarzyna Blinowska (biologia), Robert Czyżewski, Adam Grzymała (fizyka), Jacek Ciesielski (Gry z głową), Mariusz Czubek (pomysły), Marek Moczulski (kolejnictwo), Jacek Nowicki, Krzysztof Zięcina (astronautyka), Zdzisław Podbielski (samochody), Adam Poradziś (medycyna), Marek Staniucha (astronomia), Stefan Sękowski (chemia), Michał Szurek (matematyka), Jan Tarczyński (historia motoryzacji), Roland Wacławek (informatyka, prezes Klubu Informik), Piotr Zarzycki (historia techniki uzbrojenia), Paweł Wójcik (foto), Grzegorz Zalot (Klub Wynalazców, elektronika), Wojciech Żurek (elektronika).

Dodatek „Informik” redagują: Wojciech Apel, Jacek Jędrzejowski, Krzysztof Wiśniewski, Roland Wacławek, Grzegorz Zalot, Leszek Zieliński.

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 (czynny od 10 do 14) wewn. 60, pozostałe działy: wewn. 42 i 47. Redaktor naczelny 26-26-27 lub wewn. 87.

Warunki prenumeraty: ogólnie obowiązujące w kraju. EGZEMPLARZE ZDEZAKTUALIZOWANE ZAKUPIĆ MOŻNA W SALONIE WYDAWNICZYM „NASZEJ KSIĘGARNI” ul. Spasowskiego 4A.

Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i adiacji nadesłanych materiałów. Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

Druk: Zakłady Włkłodrukowe RSW „Prasa”. Zam. 159. Nakład 250 315 egz. P-70.

Wolacz o pomstę do nieba

Właściwie to nie powinienem wypowiadać się w tej sprawie – najwygodniej jest bowiem w dzisiejszych czasach nie mieć własnego zdania. Do wyboru „właściwej decyzji” są powołane stosowne gremia specjalistów i ekspertów, którzy wydają salomonowy wyrok, a nam przyjdzie tylko przyjąć go do wiadomości i wykonania. Jednak moja rogata dusza nie może się pogodzić z tym stanem rzeczy i wpycha mi pod długopis cierpkie słowa...

Wraz z inwazją mikrokomputerów wyszedł znów z jaskini zapomnienia stary problem nazewnictwa: czy zapożyczać, czy tłumaczyć i nadawać polskie „imiona” sprzętowi i procesom używanym w mikroinformatyce. Jak już wspomniałem nie jest to sprawa nowa – zwłaszcza w nauce i technice – i nie raz powodowała namiętne spory zwolenników obu, wyżej wymienionych, orientacji. Pierwsi radzi widzieliby onomastyków (specjalistów od nazewnictwa) pracujących w pocie czoła dla podtrzymania przekonania, że „Polacy nie gęsi i swój język mają”. Drudzy chętnie zapożyczają stosowne słownictwo fachowe z języka obcego (najczęściej z angielskiego), gdyż ułatwia im to rozumienie obcojęzycznej prasy fachowej i porozumiewanie z innymi specjalistami lub amatorami danej dyscypliny, przy tym dotyczy to rozpiętości tematów od muzyki rockowej po nowoczesną elektronikę i informatykę.

Ponieważ „MT” wprowadza naszych Czytelników w problematykę mikroinformatyki, uznałem za stosowne przedstawić im zdanie naszej redakcji.

Otóż skoro już uczymy się „sztucznych” języków do prowadzenia dialogu z komputerem, skoro tolerujemy (bo nie można inaczej) angielskojęzyczne zwroty w BASIC-u, to dlaczego (w imię unifikacji z językiem zrozumiałym dla mikroinformatyków całego świata) nie chcemy przyjąć takich terminów jak: hardware, software, joystick itd. Czyżbyśmy uciekli znów w ksenofobię?

Próby braci Śniadeckich, aby wprowadzić polskie nazewnictwo do nauki, dały mierne rezultaty. Co więcej – zmuszają one do dziś tych, którzy chcą czerpać ze światowej literatury fachowej do znajomości podwójnej nomenklatury. Czyżbyśmy tak bardzo wstydzieli się, że to inni, nie my, wymyślili większość urządzeń technicznych i przykrywali ten fakt płaszczykiem rodzimego nazewnictwa? Jeśli tak, to przeciwdziałać owemu wstydowi trzeba wymyślając nowe, lepsze od dotychczasowych „maszyny” i w ten sposób dyktować światu warunki. Dla większości użytkowników urządzeń technicznych nazwa jest rzeczą wtórną – najważniejsze jest ich zastosowanie w praktyce. Żaden mechanik nie użyje szlifierki (też nazwa zapożyczona z niemieckiego – od słowa schleifen – szlifować) do toczenia czy spawania...

Wiem, że za głoszenie takiej „herezji” będą mnie straszyć po nocach dusze Reja i braci Śniadeckich, ale nie mogę pogodzić się z myślą, że zamiast zbliżać się konsekwentnie do stworzenia ogólnoswiatowego języka (choćby i sztucznego!) przybliżającego nam osiągnięcia nauki i techniki, staramy się od tego celu uparcie oddalać, przecząc w ten sposób własnemu potrzebom. Jeśli jednak komuś moja opinia wydaje się nie do przyjęcia, niech wyrzuci ze słownika słowa obce w rdzennie polskiej mowie, takie jak: kosmos, telewizja, maszyna, technika, noktowizja, kriogenika, filozofia, matematyka, fizyka, geometria. A może zastąpi sobie niepolską geometrię typowo polską „ziemomiernią”?

JERZY KŁAWIŃSKI



CIEKawe KSIĄŻKI

Broszurka nosi tytuł „23 cuda fizyki”, ale owych cudów jest w niej znacznie więcej (w tym kilka z geometrii i kilka z chemii). Opracowana przez zespół autorów z kręgu redakcyjnego i współpracowników miesięcznika matematyczno-przyrodniczego dla dzieci „Szkiełko i oko” (dawniej: „Mała Delta”) i wydana jako dodatek do tegoż pisma za pośrednictwem Białostockiego Wydawnictwa Prasowego, zawiera opisy eksperymentów na pograniczu sztuk magicznych. Efekty są bowiem na ogół nieoczekiwane, a przynajmniej niecodzienne. Doświadczenia są stosunkowo proste, wszystko, co do nich potrzebne, można znaleźć w domu. Wykonać je może każdy – począwszy od ucznia IV-V klasy szkoły podstawowej, a na emerytach skończywszy. Znakomita i pouczająca zabawa niemal dla każdego.



O ile jednak Autorzy zadbali starannie, by pomóc nawet najmniej sprawnym Czytelnikom w przeprowadzaniu doświadczeń, o tyle programowo utrudnili ich kontynuację w sferze dociekliwości intelektualnej. Żaden bowiem z opisanych efektów nie jest w broszurce wyjaśniony, ba, Autorzy poskąpili nawet wskazówek czy podpowiedzi, jak Czytelnik mógłby sam rozpocząć poszukiwania odpowiedzi na pytania, które mu się nasuną. Zamiast tego składają obietnicę: „...wyjaśnienia opisanych

tu cudów szukaj w miesięczniku »Szkiełko i oko« – dawniej »Mała Delta«”. W efekcie powstała celna, ale dyskusyjna z dydaktycznego i merytorycznego punktu widzenia reklamówka miesięcznika, choć Autorzy jawnie do tego zamierzenia się nie przyznają. Ich celem było nie tyle „...czegoś nauczyć, raczej zainteresować i zabawić”, przy czym chodziło o zainteresowanie oczywiście fizyką, a zabawienie w celu wykazania, że fizyka jest interesująca. Istotnie, punktem wyjścia fizyki jest obserwacja, która na to, aby skłonić do uprawiania fizyki, musi być intrygująca. Na obserwacji fizyka jednak się nie kończy. Punktem wyjścia przy gotowaniu zupy jest nalanie wody do garnka, ale istotne czynności są dopiero przed nami. Istotą fizyki jest, według mnie, nie obserwacja, ale szukanie odpowiedzi na pytania, jakie ona nasuwa i to jest najbardziej w fizyce frapujące. Jeśli przyjąć taką koncepcję, to ograniczenia Autorów są dyskusyjne także z dydaktycznego punktu widzenia. Choćby z tego względu, że w poszczególnych numerach „Szkiełko i oka” Czytelnik znajdzie wyjaśnienia najwyżej kilku owych cudów, a więc odpowiedź na wszystkie pytania znacznie rozciągnie się w czasie. A wszak ludzka pamięć jest zawodna, zaś zaintrygowanie czymkolwiek zawsze zanika. Czas goi nie tylko rany, ale też – zaryzykowałbym – nie spełnione zainteresowania.

Mimo powyższych zastrzeżeń, wynikających z odmiennego widzenia roli fizyki w kształtowaniu zainteresowań i umysłów młodych ludzi, z czystym sumieniem polecam broszurkę wszystkim Czytelnikom „Młodego Technika” i ich młodszemu rodzeństwu. Dla nich samych będzie to sympatyczna zabawa i jednocześnie wrywkowy sprawdzian znajomości podstaw fizyki. Dla

ich młodszego rodzeństwa zaś – rzadka okazja, by przy pomocy starszych, przekonać się, że fizyka może być rzeczywiście interesująca, a pewnie więcej – że fizyką można się nawet bawić, tyle, że ja osobiście kładłbym większy nacisk nie na efektywność pokazów, ile na atrakcyjność dociekań fizycznych mających na celu ich zrozumienie, traktując w ten sposób demonstrację jako zachętę do uprawiania fizyki.

Zbigniew Płochocki

Brak rodzimych wydawnictw książkowych dla informatyków – amatorów zmusza tych ostatnich do sięgania po inne pozycje książkowe, zdające się dotyczyć nowoczesnej techniki komputerowej i być napisane w przystępny sposób. Słowa „nowoczesnej” i „przystępny” użyte zostały nieprzypadkowo.



Wydana w roku 1985 nakładem Wydawnictw Szkolnych i Pedagogicznych książka Krzysztofa Sachy zachęca do kupna tytułem „Użytkowanie maszyn cyfrowych” i barwnym zdjęciem ośrodka informatycznego na okładce. W założeniu pozycja jest przeznaczona dla uczniów starszych klas technikum elektronicznego o specjalności: elektroniczne maszyny matematyczne. Treść książki obejmuje ogólne wiadomości o użytkowaniu maszyn cyfrowych, podstawy programowania maszyn cyfrowych włącznie z krótkim kursem języka FORTRAN, wybrane problemy z zakresu rozwiązywania problemów numerycznych

(np. obliczenia naukowo-techniczne), niektóre zagadnienia z dziedziny przetwarzania danych. Wiele uwagi poświęcono systemom operacyjnym, omawiając najpierw zadania systemu operacyjnego, a następnie przedstawiając eksploatację komputera pracującego pod nadzorem takiego systemu na przykładzie mini-komputera MERA-400.

Tematyka książki koncentruje się wokół zagadnień, z jakimi mógłby zetknąć się operator komputera lub programista w ośrodku obliczeniowym.

W trakcie lektury książki nasuwają się trzy spostrzeżenia. Pierwsze, to jej staranne opracowanie. Autor zadał sobie trud zilustrowania treści dobrze wybranymi przykładami. Każdy rozdział kończy się zestawem pytań i zadań sprawdzających. Książkę cechuje poprawny język; jest napisana dość przystępnie.

Drugie spostrzeżenie to zupełne pominięcie problemów techniki mikrokomputerowej, a zwłaszcza komputerów osobistych. Nie jest tajemnicą, że w najbliższych latach komputery osobiste przejmą bardzo wiele zadań spełnianych przez duże systemy i staną się podstawowym sprzętem informatycznym. Absolwenci techników będą mieli za kilka lat znacznie większą szansę zetknąć się właśnie z komputerem osobistym, niż z dużym systemem w ośrodku obliczeniowym. A przecież specyfika pracy jest w tym przypadku zupełnie inna – przeważa konwersacyjny, a nie „wsadowy” tryb pracy, zagadnienia wieloprogramowości, podziału zasobów itp. schodzą na dalszy plan. Istotnym elementem stają się natomiast takie problemy jak: teletransmisja danych, kompatybilność nośników i urządzeń peryferyjnych itd.

Trzecie spostrzeżenie, to przedstawienie stanu in-

Dokończenie na str. 15

PREZENTUJEMY MIKROKOMPUTERY

DRAGON 32 I DRAGON 64

Dział „InforMik” otrzymał w ostatnim czasie sporo listów z pytaniami dotyczącymi angielskich mikrokomputerów domowych marki DRAGON. Przyczyną zainteresowania najczęściej był fakt, że cena tych maszyn na rynkach zachodnich kształtowała się na atrakcyjnym poziomie. Co kryje się za nazwami DRAGON 32 i DRAGON 64? Czy skórka warta jest wyprawki?

Obydwa mikrokomputery umieszczone są w prawie identycznej obudowie i sprawiają solidne wrażenie. Znormalizowana klawiatura odpowiada maszynie do pisania; szkoda tylko, że nie przewidziano użytecznych klawiszy funkcyjnych. Jako monitor może służyć zwykły odbiornik TV. Do odbioru obrazu barwnego niezbędny jest jednak telewizor systemu PAL. Sterownik ekranu może pracować w pięciu różnych trybach. W zwykłym trybie tekstowym na ekranie mieści się 16 linii po 32 znaki, w tym 16 symboli graficznych. W drugim trybie rozdzielczość wynosi 64 x 32 punkty. W trybie tym możliwe jest jeszcze łączenie tekstu z grafiką. Nie jest to już możliwe w trzech trybach graficznych z rozdzielczością 128 x 96, 128 x 192 lub 256 x 192. Wraz ze wzrostem rozdzielczości maleje liczba dostępnych barw. Podczas gdy przy najniższej rozdzielczości obsługiwanych jest 9 barw, w trybie 256 x 192 punkty dostępne są już tylko dwie.

Poważnym mankamentem w trybie tekstowym jest brak małych liter alfabetu oraz niemożność definiowania przez użytkownika własnych symboli. Projektowanie własnych znaków graficznych jest możliwe w znacznej większości innych komputerów domowych. Pozytywna jest natomiast możliwość dołączenia pióra świetlnego.

Pod względem elektrycznym mikrokomputery także są bardzo podobne. Ich „sercem” jest wydajny i ciekawy, lecz niestety niezbyt rozpowszechniony mikroprocesor 8-bitowy typu 6809E. Pojemność pamięci RAM komputera DRAGON 32 wynosi 32 kilobajty, DRAGON 64 – 64 kilobajty. W obszarze tym mieści się także pamięć ekranu. Ilość zajmowanego przez nią miejsca zależy jednak od wybranego trybu graficznego. Bezpośrednio po włączeniu DRAGON 64 znajduje się w trybie pracy analogicznym ze swym mniejszym bratem; dostępne jest tylko 32KB RAM. Dostęp

do pełnej pojemności uzyskuje się dopiero po wykonaniu odpowiedniego zlecenia.

Pojemność pamięci ROM w obydwu modelach jest identyczna i wynosi 32KB. W obszarze tym mieści się przede wszystkim interpreter języka BASIC. Użyty w mikrokomputerach dialekt jest prawie identyczny z językiem MICROSOFT-BASIC, uzupełniony bogatym zbiorem instrukcji graficznych. Możliwe jest zarówno wypełnianie i kasowanie pojedynczych punktów ekranu, kreślenie okręgów i elips, jak i zamalowywanie obszaru ograniczonego linią ciągłą: wszystko za pomocą pojedynczych instrukcji. Pewnym mankamentem interpretera jest używanie tylko dwóch pierwszych znaków nazwy zmiennej do jej identyfikacji.

Muzyczne właściwości „krzemowych smoków” nie są nadzwyczajne: istnieje tylko jeden prosty generator. W niekonwencjonalny, lecz ciekawy sposób został natomiast rozwiązany problem manetek (joystick). Manetki zawierają nie zwykłe, mechaniczne zestyki, lecz potencjometry. W ten sposób komputer może ustalić nie tylko kierunek, ale i stopień wychYLENIA manetki. Możliwe jest oczywiście także dołączenie zwykłych manetek.

W roli pamięci zewnętrznej użyć można magnetofonu kasetowego lub stacji dysków elastycznych 5.25 cala o pojemności 184KB. Instalacja stacji dysków wymaga dołączenia dodatkowego modułu, zawierającego system

operacyjny i grupę dodatkowych instrukcji języka BASIC. System dyskowy 089 wykazuje pokrewieństwo z systemem UNIX, uważanym za bardzo przyszłościowy i używany zazwyczaj ze znacznie większymi, profesjonalnymi maszynami. W systemie tym dostępne są języki programowania assembler, C, PASCAL i rozszerzony BASIC 09, łączący właściwości konwencjonalnego języka BASIC z PASCALEM i opracowany specjalnie dla procesora 6809.

Jeżeli chodzi o interfejsy, to obydwie komputery mają standardowe złącze równoległe Centronics, zaś DRAGON 64 – dodatkowo szeregowy sprzęg RS 232/V.24. Umożliwia to dołączenie bez większych problemów typowych drukarek.

Rozważając praktyczną przydatność „smoków” i ich szanse na przyszłość trzeba jednak ich zakup odradzić. DRAGON jest systemem zanikającym. O programy i dokumentację trudno jest nawet w krajach zachodnich, co dopiero w Polsce. Osprzęt także trudno nabyć i jest on drogi. O przydatności komputera decyduje zaś w pierwszym rzędzie oprogramowanie i możliwości rozbudowy. Drobne oszczędności uzyskane podczas zakupu w wyprzedaży mogą oznaczać stratę przy próbach wykorzystania komputera. Chyba, że ktoś zainteresowany jest wyłącznie samodzielnym programowaniem w języku BASIC...

Roland Wacławek





Marek Pułtorak

Jedną z dziedzin techniki gwałtownie zmieniających się wraz z rozwojem elektroniki i informatyki jest technika drukarska. Momentem przełomowym było tutaj opracowanie techniki fotoskładu, dzięki której pełna automatyzacja procesów stała się tylko kwestią czasu.

Istnieje kilka różnych wersji dotyczących czasu, miejsc i ludzi, którzy przyczynili się do powstania fotoskładu. Większość źródeł wskazuje jednak na Francję i rok 1944.

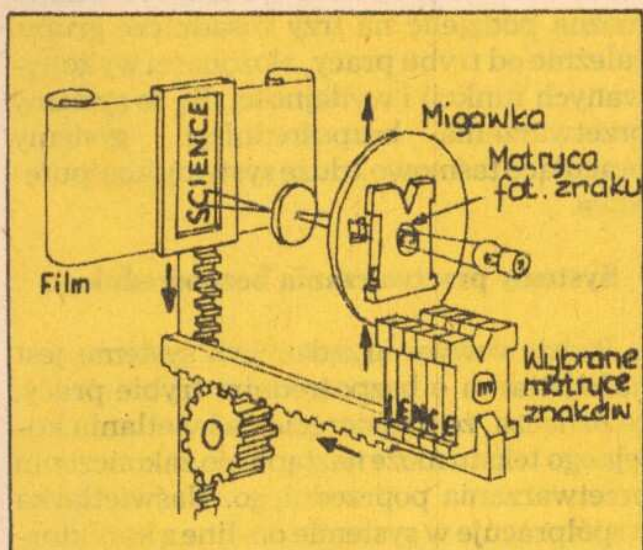
Francuski inżynier Rene A. Higonnet, pracujący dla firmy ITT, rozpoczął w tym czasie pracę nad wykorzystaniem lamp świetlnych do ekspozycji znaków na materiale światłoczułym. Higonnet i jego przyjaciel Luis Moyroud skonstruowali urządzenie, w którym wiązka silnego światła przepuszczana była przez wirujący dysk zawierający negatywy znaków, a następnie padała na materiał światłoczuły.

W roku 1946 Higonnet odwiedził Stany Zjednoczone w poszukiwaniu wsparcia finansowego. Skontaktował się tam z Wiliaem W. Garthem, prezydentem Lithomat Corporation, wynalazcą płyt litograficznych. Pieniądze znalazły się i badania były kontynuowane aż do 1949 roku. W międzyczasie firma Lithomat zmieniła nazwę na Photon i w 1955 r. zaprezentowała pierwszą serię urządzeń fotoskładowych Photon 200.

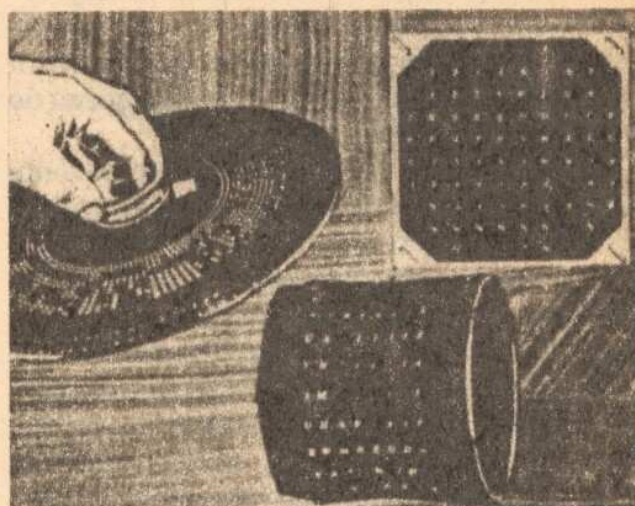
W tym czasie inne firmy prowadziły niezależne badania nad podobnymi urządzeniami. W ich wyniku w 1950 roku firma Intertype zaprezentowała urządzenie Fotosetter (przetestowane w U.S. Government Printing Office – Rządowej Drukarni USA), firma Mergenthaler zaprezentowała Linofilm, a firma Monotype urządzenie Monophoto.

Większość urządzeń wymienionych powyżej określana jest mianem pierwszej generacji: Urządzenia te wykorzystywały matryce zawierające negatywowy obraz znaku z danego fontu, czyli zbioru znaków o jednokrotnym kroju pisma. Pozycjonowanie wyświetlanych znaków na materiale światłoczułym odbywało się w sposób mechaniczny.

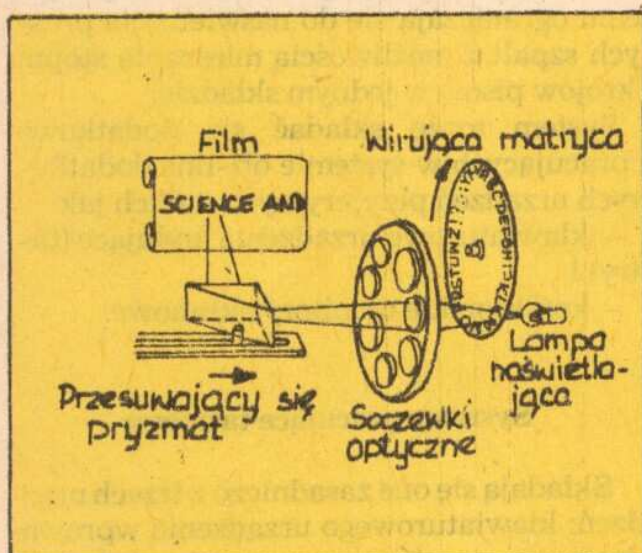
Dalsze prace badawcze i konstrukcyjne doprowadziły do stworzenia drugiej generacji systemów fotoskładu. Systemy te zwane są także elektroniczno-mechanicznymi, ze względu na elektroniczne sterowanie układami zwierciadeł, soczewek i innych urządzeń mechanicznych. Zestawy znaków jednego kroju pisma (fonty), umieszczone zostały razem, na specjalnych dyskach, bębnach itp. Wzbogaciło to znacznie repertuar dostępnych znaków, poważnie zwiększyło szybkość naświetlania i pozwoliło na skrócenie czasu potrzebnego na zmianę parametrów typograficznych naświetlanego tekstu.



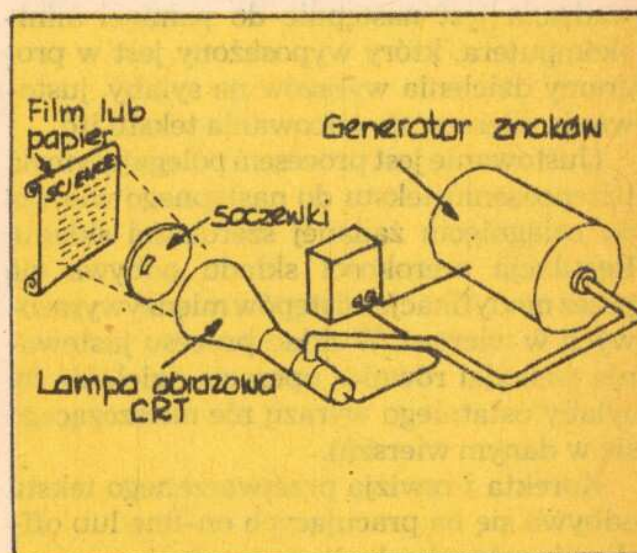
Rys. 1. Pierwsza generacja



Rys. 2. Dyski, ramki i bębny zawierające kompletne kroje pism



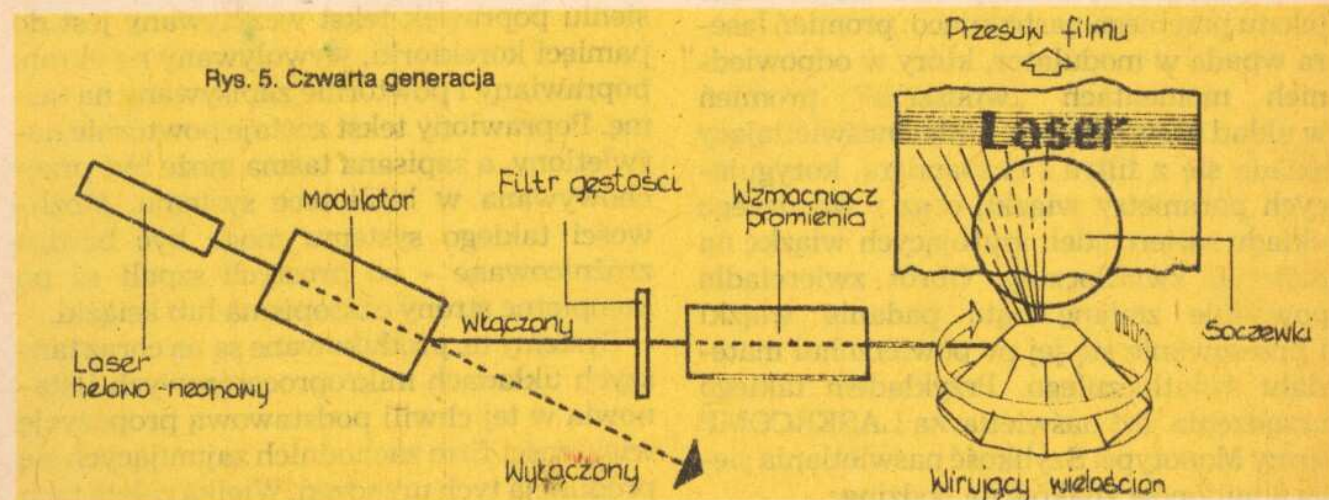
Rys. 3. Druga generacja



Rys. 4. Trzecia generacja

W latach sześćdziesiątych pojawiły się urządzenia trzeciej generacji, w których elektroniczno-mechaniczny układ pozycjonowania znaków został zastąpiony układem

elektronicznym, a negatywowe matryce znaków ich cyfrową reprezentacją przechowywaną w pamięci systemu. Ciągi kodów cyfrowych sterują katodową lampą



Rys. 5. Czwarta generacja

obrazową (CRT), na powierzchni której wyświetlane są kolejne znaki. W ten sposób tekst zostaje wyświetlony na powierzchni materiału światłoczułego przylegającego do ekranu lampy obrazowej.

Na przełomie lat 1960–1970 urządzenia trzeciej generacji zaczęto wzbogacać o mini-komputery, sterujące naświetlarkami i wieloma innymi urządzeniami zewnętrznymi. Źródłem danych wejściowych dla takich systemów są klawiaturowe urządzenia kodujące (tastry) lub optyczne czytniki maszynopisu. Urządzenia te zapisują wprowadzany tekst na odpowiedni nośnik danych, z których najczęściej stosowanymi są: perforowana taśma papierowa, taśma magnetyczna w kasecie lub elastyczne dyski magnetyczne. Wpisana na nośnik informacja wprowadzana jest następnie do pamięci mini-komputera, który wyposażony jest w programy dzielenia wyrazów na sylaby, justowania wierszy, stronicowania tekstu itd.

(Justowanie jest procesem polegającym na przenoszeniu tekstu do następnego wiersza po osiągnięciu żądanej szerokości składu. Regulacja szerokości składu odbywa się przez modyfikację odstępów międzywyrazowych w wierszu. W skład procesu justowania wchodzi również operacja dzielenia na sylaby ostatniego wyrazu nie mieszczącego się w danym wierszu).

Korekta i rewizja przetwarzanego tekstu odbywa się na pracujących on-line lub off-line korektorkach ekranowych.

Pod koniec lat siedemdziesiątych pojawiła się nowa, czwarta już z kolei, generacja urządzeń fotoskładu. Tym razem lampa obrazowa CRT została zastąpiona monochromatyczną wiązką światła laserowego.

W takim urządzeniu proces naświetlania tekstu przebiega następująco: promień lasera wpada w modulator, który w odpowiednich momentach „wpuszcza” promień w układ naświetlający. Układ naświetlający składa się z filtru i ekspandera, korygujących parametry wiązki, oraz z wirującego układu zwierciadeł, rzutujących wiązkę na materiał światłoczuły. Obrót zwierciadła powoduje zmianę kąta padania wiązki i przesuwanie się jej po powierzchni materiału światłoczułego. Przykładem takiego urządzenia jest naświetlarka LASERCOMP firmy Monotype. Szybkość naświetlania sięga 8 milionów znaków na godzinę.

Produkowane obecnie systemy fotoskładu można podzielić na trzy zasadnicze grupy, zależnie od trybu pracy, złożoności wykonywanych funkcji i wydajności. Są to systemy przetwarzania bezpośredniego, systemy pracujące taśmowo i duże systemy komputerowe.

Systemy przetwarzania bezpośredniego

Podstawowym urządzeniem systemu jest naświetlarka o bezpośrednim trybie pracy, co oznacza, że rozpoczęcie naświetlania kolejnego tekstu może nastąpić po zakończeniu przetwarzania poprzedniego. Naświetlarka współpracuje w systemie on-line z korektorką, służącą również do wprowadzania tekstów. Możliwości typograficzne takiego systemu ograniczają się do naświetlania prostych szpalt z możliwością mieszania stopni i krojów pisma w jednym składzie.

System może składać się dodatkowo z pracujących w systemie off-line dodatkowych urządzeń peryferyjnych, takich jak:

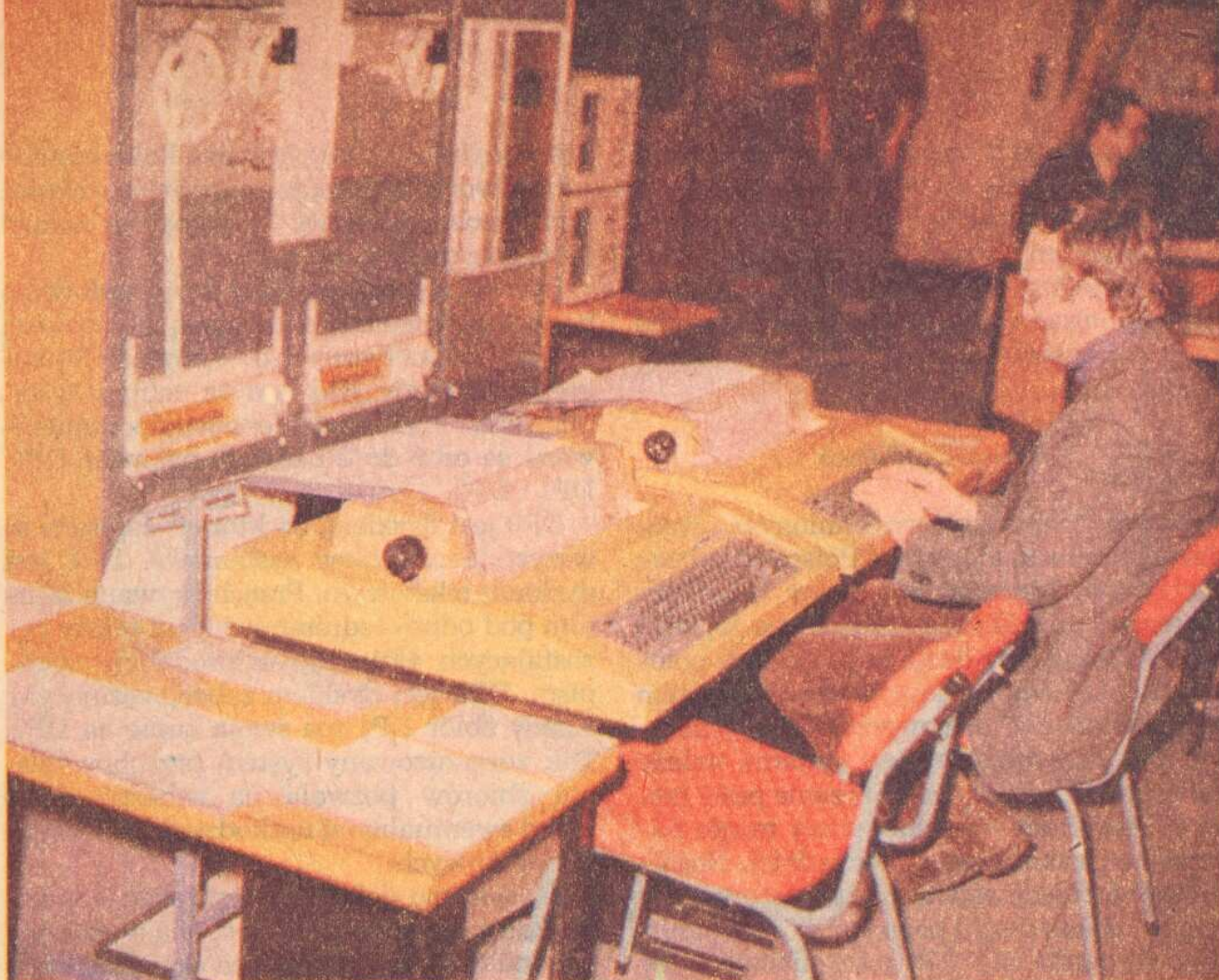
- klawiaturowe urządzenia kodujące (tastry) i
- korektorskie monitory ekranowe.

Systemy pracujące taśmowo

Składają się one zasadniczo z trzech urządzeń: klawiaturowego urządzenia wprowadzającego, monitorowego urządzenia korektorskiego i naświetlarki.

Zapisany na tastrze nośnik danych (najczęściej taśma papierowa, taśma magnetyczna w kasecie lub elastyczne dyski magnetyczne) wprowadzany jest do naświetlarki. Po wywołaniu naświetlonego tekstu i nanieśieniu poprawek tekst wczytywany jest do pamięci korektorki, wywoływany na ekran, poprawiany i powtórnie zapisywany na taśmę. Poprawiony tekst zostaje powtórnie naświetlony, a zapisana taśma może być przechowywana w bibliotece systemu. Możliwości takiego systemu mogą być bardzo zróżnicowane – od prostych szpalt aż po kompletne strony czasopisma lub książki.

Systemy te, produkowane są na coraz tańszych układach mikroprocesorowych i stanowią w tej chwili podstawową propozycję większości firm zachodnich zajmujących się produkcją tych urządzeń. Wielką zaletą tych



Centralny punkt systemu: dwie konsole operatorskie, komputery NOVA 3 (widoczne płyty czołowe), czytniki taśmy perforowanej i „jednostka taśmy magnetycznej. Po prawej stronie szaf systemu widoczne są dwa czytniki dysków elastycznych

systemów jest możliwość utworzenia konfiguracji odpowiednich dla małych redakcji i dużych drukarni. Również w przypadku zwiększenia wielkości produkcji zakładu rozszerzenie konfiguracji nie przedstawia żadnych trudności technicznych.

czynymi sterującymi przetwarzaniem lub też pełny układ typograficzny przetwarzanego tekstu. Komputer steruje większością operacji wykonywanych w systemie, zapewniając maksymalną efektywność i szybkość wykonywania pracy.

Systemy komputerowe

Zadanie sterowania przetwarzaniem tekstów w tych systemach powierzone zostało jednemu lub dwóm komputerom.

Dane wejściowe przygotowywane są na pracujących w systemie off-line tastrach lub czytniku maszynopisu. Najczęstszym sposobem przechowywania tekstów i programów sterujących pracą systemu są pamięciowe dyski magnetyczne i taśma magnetyczna.

Edycja tekstów odbywa się na podłączonych on-line korektorkach. Mogą one wyświetlać tekst wraz z programami typografi-

Pamięć masowa systemu bazy jednostki dysków o pojemności 80 HB każdy, pierwszy (DP0) zawiera programy systemu, drugi (DP1) – zbiory tekstowe, trzeci (DP2) – kopie zabezpieczające zbiorów tekstowych.



Konfiguracja takiego systemu jest praktycznie uzależniona od wymagań użytkownika. Możliwa jest także wymiana poszczególnych urządzeń systemu na urządzenia nowocześniejsze (np. szybsze naświetlarki) lub co najważniejsze, rozszerzenie funkcji systemu przez dołączenie dodatkowego oprogramowania.

Dzisiaj w Polsce

Najbardziej rozpowszechnionym urządzeniem fotoskładowym w Polsce jest obecnie system Linotron 505 firmy Linotype-Mergenthaler GmbH. Urządzenia tej serii sprowadzane były do naszego kraju w połowie lat siedemdziesiątych. Jest to system z serii systemów taśmowych drugiej generacji. Do ważniejszych cech systemu należy zaliczyć szeregowe przetwarzanie prac, tzn. że przetwarzanie kolejnej pracy mogło nastąpić po zakończeniu poprzedniej. Nośnikiem informacji jest taśma papierowa, dostępny zakres stopni pisma od 4 do 28 punktów (1 punkt = 0,376 mm), maksymalny format składu do 61 cycero (1 cycero = 12 punktów), asortyment znaków podstawowych: 952 plus 69 znaków dodatkowych, możliwość mieszania w jednym składzie 8 krojów pisma. Maksymalna szybkość naświetlania wynosi 800 tys. znaków na godzinę. Zainteresowanych precyzyjniejszym opisem systemu odsyłam do „MT” 2/1976.

W 1980 roku został sprowadzony ze Szwajcarii system MOPAS firmy Bobst wchodzącej w skład amerykańskiego koncernu Autologic SA. System należy do trzeciej generacji systemów fotoskładu.

Od nr 6/85 do nr 3/86 „Młody Technik”, drukowany w Zakładach Wkleśłodrukowych RSW „Prasa-Książka-Ruch” w Warszawie, przy ul. Okopowej, był składany w systemie MOPAS.

Co to jest MOPAS?

To **MO**dualny Program do Automatycznego Składu. Jest on systemem dualnym opartym na dwóch mini-komputerach NOVA 3 amerykańskiej firmy „Data General”. Wielkość pamięci operacyjnej każdego komputera wynosi 128 kilobajtów. Komputery mają możliwość komunikowania się ze sobą, co w znacznym stopniu wpływa na efektyw-

ność i szybkość pracy systemu. Połączenie ze sobą dwóch systemów umożliwia również kontynuowanie pracy w wypadku awarii jednego z nich.

System wyposażony jest w rozbudowaną pamięć zewnętrzną składającą się z trzech dysków magnetycznych o pojemności 80 megabajtów każdy. Każdy dysk pełni w systemie określoną funkcję. Jednostki ponumerowane są od 0 do 2 i zostały nazwane DP0, DP1 i DP2.

DP0 jest dyskiem, na którym zapisane są wszystkie programy systemowe. DP1 jest dyskiem tekstowym. Przechowywane są na nim pod odpowiednimi nazwami teksty pozostających aktualnie w produkcji czasopism. DP2 jest dyskiem zabezpieczającym. Każdy zbiór DP1 ma swoją kopię na DP2. Tak zorganizowany system przechowywania zbiorów pozwala na zabezpieczenie przed ewentualnymi uszkodzeniami jednostek dyskowych.

Do systemu dołączona jest także jednostka taśmy magnetycznej. Jest ona wykorzystywana do przechowywania oprogramowania systemu oraz aktualnie nie wykorzystywanych zbiorów tekstowych (np. książek wznawianych w odstępach kilkuletnich).

Bezpośrednie sterowanie systemem prowadzone jest z dwóch konsoli operatorskich za pośrednictwem programów RDOS (Real Time Disc Operating System – Dyskowy System Operacyjny Czasu Rzeczywistego). Do każdego z komputerów mogą być podłączone cztery korektorki ekranowe. Pracują one w tzw. systemie on-line. Oznacza to, że mają stałą możliwość komunikowania się z macierzystym komputerem. Przeznaczone są do wykonywania korekty oraz do wprowadzania programów sterujących procesem justowania i naświetlania tekstu.

Ponadto do komputerów podłączono po jednym czytniku elastycznych dysków magnetycznych (tzw. floppy-dysków). Stanowią one głównie źródło informacji dla systemu.

Zapis floppy-dysków odbywa się na tasterach. Są to urządzenia pracujące w systemie off-line, czyli nie są podłączone do komputera. Taster składa się z klawiatury o układzie analogicznym jak w maszynie do pisania, rozszerzonej o klawisze rozkazów typograficznych. Ważniejsze rozkazy typograficzne mogą być wprowadzane jednym uderzeniem

klawisza. Są to m. in. rozkazy szerokości składu, stopnia i kroju pisma itp. Kody innych rozkazów mogą być złożone z poszczególnych znaków składowych.

Taster wyposażony jest w wyświetlacz, na którym widocznych jest 40 ostatnio wprowadzonych znaków. Tekst wprowadzony jest w postaci tzw. jednego nie kończącego się wiersza. Po wypełnieniu wyświetlacza znaki wprowadzane są do 40-znakowego bufora, a następnie zapisywane na floppy-dysku. Możliwe jest skasowanie znaków znajdujących się na wyświetlaczu i w buforze. Tekst wpisany na floppy-dysku jest już niedostępny. Na jednym floppy-dysku mieści się ok. 300 tys. znaków.

Oprogramowanie systemu, czyli SOFTWARE

Bardzo interesująco przedstawia się struktura programowa systemu. Składa się ona z wielu modułów sterujących kolejnymi fazami przetwarzania tekstu. Wyróżnione są następujące moduły programowe systemu:

- moduł komunikacji - odpowiada za wczytywanie floppy-dysków do systemu, przesyła prace do translacji,
- moduł translacji - tłumaczy kody tastra na kody MOPAS-a, przesyła prace do justowania,
- moduł justowania - justuje tekst, dzieli wyrazy, przesyła wyjustowane prace do naświetlenia i zabezpieczenia,
- moduł wyświetlania - współpracuje z korektorkami, przesyła prace do justowania lub naświetlania,
- moduł zabezpieczania - zabezpiecza aktualną wersję tekstu oraz kasuje wersje niepotrzebne.

Jedną z poważnych zalet tego systemu jest istniejący podział pamięci operacyjnej komputerów na dwa obszary: programu pierwszo- i drugoplanowego. Program drugoplanowy wykonuje się wtedy, gdy program pierwszoplanowy zaprzestaje chwilowo aktywności, np. oczekuje na dane. W ten sposób komputer jest znacznie lepiej wykorzystywany. W każdym z obszarów komputer może wykonywać oddzielny program. W ten sposób w systemie mogą być wykonywane pozornie jednocześnie aż cztery programy. Na przykład: na komputerze wykonywany jest drugoplanowy program justowania pewnego tekstu. Równolegle jako zadanie

pierwszoplanowe komputer może wykonywać program wysyłania kolejnych prac do naświetlenia, po jego zakończeniu może wykonać program zabezpieczenia tych prac itd.

W celu zoptymalizowania procesu przetwarzania prac komputery mogą przekazywać sobie zadania wykonania kolejnych faz obróbki tego samego zbioru. W ten sposób pierwszy komputer może wykonać program justowania zbioru, drugi komputer przejmie zadanie wysyłania tego zbioru do naświetlania, a znów pierwszy, jeżeli właśnie jest wolny, dokonuje zabezpieczenia zbioru.

Naświetlarki

System MOPAS przystosowany jest do współpracy praktycznie z każdym typem urządzenia naświetlającego. W omawianym systemie zastosowano dwie naświetlarki DIGISET 20T1 zachodniemieckiej firmy Hell, należącej do koncernu SIEMENS.

W wyposażeniu każdej naświetlarki znajduje się jednostka pamięci dyskowej o pojemności 16 megabajtów oraz operatorski monitor ekranowy. Maksymalna szybkość naświetlania wynosi 800 tys. znaków na godzinę. Maksymalna szerokość naświetlanego tekstu uzależniona jest od szerokości zastosowanej lampy obrazowej. Obecnie wynosi ona ok. 48 cyfer (tj. ok. 21,7 cm). Dostępny zakres stopnia pisma wynosi 6 do 64 punktów.

Na szczególną uwagę zasługuje konstrukcja lampy obrazowej zastosowanej w naświetlarce. Powierzchnia lampy, po której przesuwa się naświetlany materiał światłoczuły, sporządzona jest ze szkła światłowodowego. Konstrukcja tego materiału oparta jest na mikroskopijnej grubości odcinkach światłowodów sprasowanych ze sobą i ustawionych prostopadle do powierzchni lampy. Wewnętrzna powierzchnia tej płyty światłowodowej, podobnie jak ekran lampy kineskopowej telewizora, pokryta jest luminoforem. Padający pod pewnym kątem promień elektronów rozświetla jeden punkt luminoforu. Światło zostaje następnie przeniesione światłowodem i pada idealnie prostopadle na powierzchnię materiału światłoczułego przylegającego do powierzchni lampy. Taki sposób ekspozycji zwiększa jakość naświetlanego tekstu, gdyż pozwala na uniknięcie rozświetleń powstających przy zastosowaniu zwykłego szkła.



Tester Keyset 110 z drajwem dysku elastycznego. Tutaj tekst z maszynopisu dostarczonego przez redakcję zamieniany jest na informację cyfrową, zapisaną na dysku elastycznym

Naświetlarka sterowana jest przez mini-komputer R 10, który korzysta z programów zapisanych na dysku pamięciowym. Na dysku znajduje się również obszar pamięci przeznaczony na wpisanie kolejki do naświetlania oraz kody cyfrowe dostępnych w systemie znaków. Poszczególne kroje pism zapisane są w tzw. fontach. Liczba możliwych do zapisania krojów pism ograniczona jest praktycznie tylko pojemnością dysku. W systemie tym występuje 7 krojów pisma, w odmianach normalnej i półgrubej, lub pochylanej pod różnymi kątami. Możliwa jest także modyfikacja szerokości znaków.

Czytniki dysków elastycznych przenoszą informację zapisaną na dyskietkach do pamięci masowej systemu



MOPAS w akcji

W celu lepszego zobrazowania pracy systemu przedstawię obecnie przebieg procesu technologicznego od momentu dostarczenia maszynopisu czasopisma.

Maszynopis zostaje oddany do opracowania typograficznego. Technolodzy wpisują w odpowiednich miejscach tekstu rozkazy typograficzne, które będą następnie sterowały procesem justowania i naświetlania tekstu.

Opracowany maszynopis zostaje przeniesiony na wydział tastrów, gdzie następuje wpisanie tekstu na floppy-dysk. Zapisany floppy-dysk trafia następnie do czytnika floppy-dysków i zostaje wczytany do systemu. Proces wczytywania floppy-dysku odbywa się pod kontrolą modułu komunikacji i translacji.

Wczytany tekst zostaje wpisany na koniec kolejki prac czekających na justowanie. Przetwarzanie jej rozpoczyna moduł justowania. Justowaniem zajmują się obydwie komputery. Jedną z funkcji programu justowania jest dzielenie na sylaby wyrazów znajdujących się na końcu wiersza i nie mieszczących się w nim. W systemie istnieją programy podziału na sylaby dla 9 języków. Programy te mają zakodowane zasady podziału wyrazów w danym języku. Poprawność ich działania wynosi ponad 99%. Pozostałe przypadki mogą zostać uwzględnione w tzw. słowniku wyjątków, dla którego zarezerwowany jest specjalny obszar w pamięci komputera. Wpisuje się do niego te wyrazy, które są przez system dzielone nieprawidłowo z zaznaczeniem, w jaki sposób je dzielić. Przykładem może być wyraz „powstrzymywać”, który przed wpisaniem go do słownika wyjątków, ze względu na następujących po sobie pięć spółgłosek, powodował przerywanie programu justowania tekstów.

Każdorazowo przed przystąpieniem do automatycznego podziału wyrazu system sprawdza, czy nie jest on wyszczególniony w słowniku wyjątków. Po wyjustowaniu zbioru następuje przesłanie go do naświetlenia. W zależności od zadeklarowanych przez technologa parametrów sterujących, naświetlenie może nastąpić na papierze światłoczułym lub filmie o określonej szerokości. Jednocześnie praca zostaje przesłana do zabezpieczenia. Procesem steruje moduł zabezpieczenia.

W zależności od typu i szerokości materiału założonego na danej naświetlarce operator uruchamia proces naświetlania wybranej kolejki prac. DIGISET 20T1 jest urządzeniem autonomicznym, które ma własne możliwości sterowania przetwarzaniem zbiorów. Teksty wysłane przez system MOPAS zostają na wstępie przepisane do systemu DIGISET. Powielanie naświetlania jest z praktycznego punktu widzenia operacją zupełnie zbyteczną, wynika jednakże z konfiguracji systemu opartej na połączeniu dwóch systemów fotoskładowych MOPAS i DIGISET. Dalsze przetwarzanie odbywa

Ostatni element ciągu technologicznego – wywoływarka PAKO. Naświetlony materiał prowadzony jest przez system wałków kolejno przez 4 sekcje: wywoływacza, utrwalacza, płukania i suszenia



Korektorka ekranowa systemu MOPAS ma własny mikroprocesorowy układ sterujący. Użycie jej w systemie umożliwia natychmiastowy dostęp do każdego tekstu zapisanego w pamięci masowej systemu

się już pod kontrolą mini-komputera naświetlarki. Teksty znajdujące się w pamięci dyskowej są kolejno przesyłane do pamięci operacyjnej mini-komputera R10.

Założmy, że ma zostać naświetlona litera „A” określonym krojem i stopniem pisma. Wówczas praca naświetlarki przebiega następująco: na początku system pobiera z naświetlonego zbioru dane o tym, w którym miejscu na materiale światłoczułym ma być naświetlony dany znak. Pozycja pozioma ograniczona jest rozmiarem lampy naświetlającej i szerokością materiału światłoczułego



go. Pozycja pionowa może być zmodyfikowana zarówno przez zmianę miejsca wyświetlenia znaku na powierzchni lampy, jak również przez przesunięcie materiału. Po ustaleniu pozycji znaku system rozpoczyna przeszukiwanie fontu zawierającego wybrany krój pisma i znajduje podprogram generacji litery „A”. Odnaleziony podprogram rozpoczyna sterowanie procesem naświetlania. Naświetlanie znaku polega na „zamalowaniu” jego powierzchni promieniem świetlnym.

Naświetlony materiał przesuwany jest w naświetlarce do kasety wyjściowej. Po jej wypełnieniu na monitorze kontrolnym DIGISET-a pojawia się odpowiedni komunikat, jednocześnie następuje automatyczne obciążenie materiału.

Z wywołanego materiału sporządzana jest kopia kserograficzna, która wędruje do redakcji w celu naniesienia korekty. Poprawiony tekst trafia w ręce technologa systemu MOPAS. Technolog wywołuje żądany zbiór na ekran korektorki.

Korektorka systemu MOPAS jest urządzeniem bardzo sprawnym, wykonującym wiele funkcji ułatwiających i przyspieszających pracę. Omawianie wszystkich tych funkcji zajęłoby bardzo dużo miejsca, ograniczę się więc tylko do najważniejszych:

- przeglądanie wybranego tekstu w dowolnym kierunku,
- wstawianie i kasowanie znaków, słów i wierszy,
- poszukiwanie wiersza o określonym numerze,
- poszukiwanie miejsca w tekście o określonej wysokości licząc od początku zbioru,
- poszukiwanie dowolnego ciągu znaków z ewentualną wymianą na inny ciąg znaków,
- zapamiętanie ciągu znaków lub większych partii tekstu, z możliwością wpisania go w dowolnym miejscu zbioru lub nawet przeniesienia do innego zbioru,
- przybliżone justowanie pewnej partii tekstu itd.

Po sporządzeniu korekty rozpoczyna się najciekawsza część pracy technologa – łamanie kolumn. Praca wykonywana dotąd przez montażystkę, która cięła szpalty artykułu i wyklejała makietę czasopisma, teraz wykonywana jest za pomocą programów typograficznych.

Rozkazy typograficzne MOPAS-a zapewniają pełną kontrolę posuwu pionowego i poziomego. Język typograficzny systemu jest wyspecjalizowanym językiem programowania wyższego rzędu i liczy ok. 250 rozkazów. Programy napisane w tym języku umożliwiają stworzenie wielu, nawet bardzo skomplikowanych struktur graficznych.

Każda pozycja wydawnicza ma opracowane tzw. zbiory formatujące. Jest to zbiór podprogramów, w których zapisane są podstawowe parametry typograficzne danej pozycji (używane kroje i stopnie pisma, szerokości składu itp.). Znajdują się tam także programy pozwalające na wykonanie procesu łamania kolumn. W czasie justowania wszystkie te programy dołączane są do tekstu.

Technolog wstawia na początku zbioru wywołania odpowiednich programów łamania, dane uzupełnione o parametry pozycji poszczególnych łamów na stronie czasopisma. Następnie wysyła zbiór ponownie do justowania i naświetlania. Niestety, technolog nie ma możliwości sprawdzenia efektu działania programu łamania przed naświetleniem pracy, gdyż na korektorze widoczne jest jedynie to w jaki sposób tekst został wyjustowany. Problem rozwiązałoby podłączenie do systemu urządzenia zwanego DIGISKOPEM. Jest to monitor ekranowy, na którym można wyświetlić tekst w takiej formie, w jakiej zostanie on później naświetlony. Po wywołaniu naświetlonego tekstu otrzymujemy pełne strony czasopisma z wolnymi miejscami na fotografie, liniami poziomymi i pionowymi, numerem strony itd. Jest to produkt ostateczny pracy systemu MOPAS-DIGISET.

Plany na przyszłość

Omawiany system ma możliwość dołączenia wielu dodatkowych urządzeń. Obecnie opracowane jest już dołączenie czytnika maszynopisu. Będzie on pracował w systemie off-line, współpracując z jednostką zapisu floppy-dysków. Planuje się też zakupienie drukarki wierszowej oraz wspomnianego już DIGISKOPU. Zastosowanie tych urządzeń pozwoli na znaczną oszczędność drogiego materiału światłoczułego.

WĘGIERSKO-CZECOSŁOWACKA INWESTYCJA NA DUNAJU

Od wielu lat planowano budowę na Dunaju elektrowni wodnej, położonej poniżej Bratysławy. Lecz dopiero w 1977 roku doszło do podpisania umowy pomiędzy WRL i CSRS dotyczącej budowy systemu stopni wodnych na odcinku Bös-Nagymaros. Ukończenie tej ogromnej inwestycji planowane jest w roku 1995.

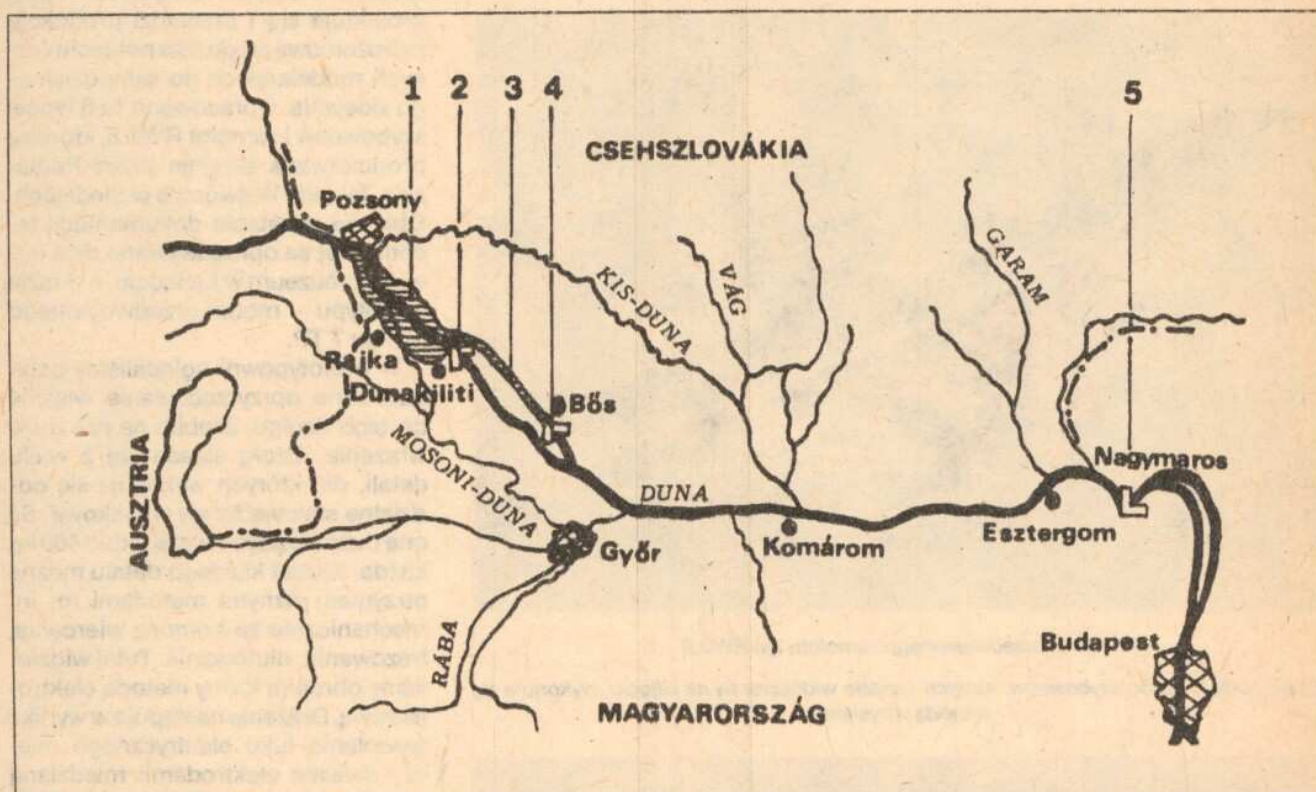
Projekt przewiduje spiętrzenie wód w miejscowości Dunakiliti, w wyniku czego zalew w obrębie wałów przeciwpowodziowych sięgać będzie Bratysławy. Znikną martwe odnogi i odgałęzienia Dunaju. Powyżej zapory przebiegać będzie 20-kilometrowy

kanal energetyczny, z którego górny – 17 km odcinek doprowadzi wodę rzeki do stopnia wodnego w Bös/Gabcikovo, a dolny odprowadzi ją do Dunaju w pobliżu Szap/Palkovicovo. Kanal energetyczny pełnić będzie również rolę głównego ciekłu Dunaju, dlatego też niedaleko elektrowni w Bös o mocy 720 MW wybuduje się śluzę. Dunaj na odcinku Dunakiliti – Szap/Palkovicovo nadal zachowa wartki nurt, a w razie potrzeby będzie wykorzystany do odprowadzenia nadmiaru wody czy też kry lodowej. Naukowcy jednak twierdzą, że nie zostaną one zniszczone: bogaty świat zwierzęcy i roślinny Szigetköz zawdzięcza swe ist-

nienie licznym odgałęzieniom i martwym odnogom Dunaju, a dzięki zaprze będą one dostatecznie uzupełnione wodą, stąd też równowaga ekologiczna nie ulegnie zachwianiu. Duże zagrożenie niesie też budowa hydroelektrowni jednemu z najpiękniejszych zakątków Węgier: Zakolu Dunaju, odcinkowi pomiędzy Wyszegradem a Nagymaros. Robi się jednak wszystko, by w jak największym stopniu zachować uroki tego krajobrazu.

Każda jednak interwencja człowieka wywołuje zawsze burzę dyskusji i wątpliwości. Oby badania i opinie specjalistów od ochrony środowiska sprawdziły się...(j)

Szkic systemu zapór na Dunaju gdzie:
1 – zalew w Dunakiliti, 2 – zapora w Dunakiliti, 3 – kanał energetyczny, 4 – stopień wodny w Bös, 5 – stopień wodny w Nagymaros



CIEKAWY KSIĄŻKI

Dokończenie ze str. 4

formatyki sprzed wielu lat. Dotyczy to zarówno nieaktualnych w dużym stopniu danych dotyczących parametrów urządzeń jak również skoncentrowanie się na archaicznych i skazanych na wymarcie technikach. W książce trudno

znaleźć informację o dyskach elastycznych, jest za to wielkie zdjęcie karty perforowanej i opis kodowania na niej informacji. Język FORTRAN jest z pewnością ciągle jednym z najpopularniejszych w naszym kraju języków programowania, nie nadaje się jednak najlepiej do nauki podstaw programowania. Tym bardziej, że króciutki kurs w książce nie

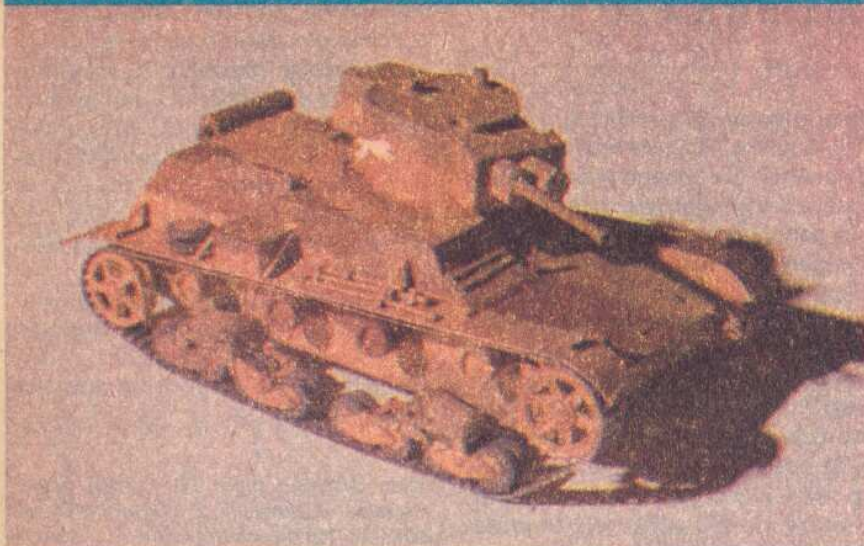
może dać Czytelnikowi praktycznej umiejętności samodzielnego pisania programów, lecz jedynie oswoic go z tematem.

Reasumując, kosztującą 136 zł pozycję można polecić tylko tym Czytelnikom, którzy zamierzają poszerzyć swoją wiedzę z innych działów informatyki niż technika mikrokomputerowa. Oczekiwań miłośników mikrokomputerów i w ogó-

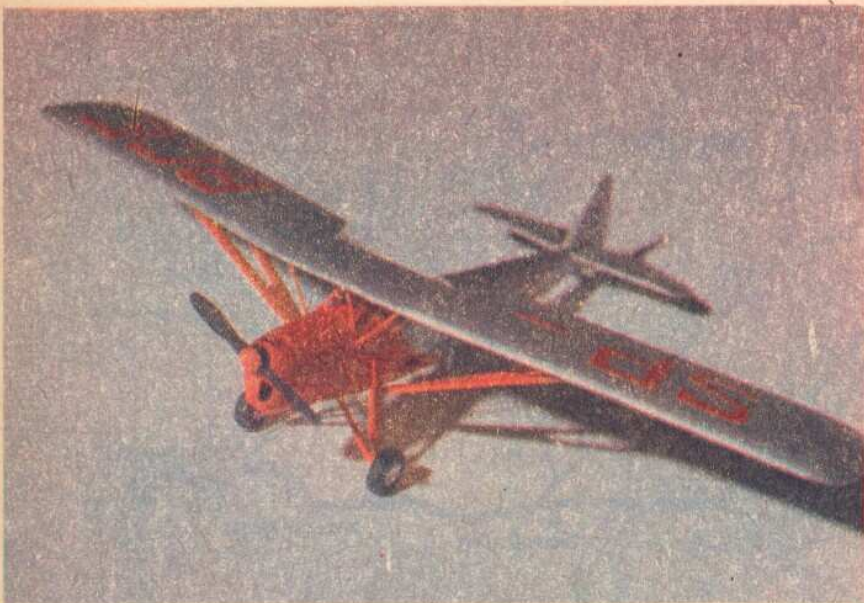
le nowoczesności książka z pewnością nie spełni. Nie jest to jednak w żadnym stopniu zarzut pod adresem Autora. Nie można się tu nawet spierać o dobór materiału, gdyż musi on odpowiadać obowiązującym programom nauczania. I tu leży pies pogrzebany. Na kształcenie kustoszy muzeów informatyki chyba jeszcze za wcześnie...

(rw)

COŚ DLA MODELARZY

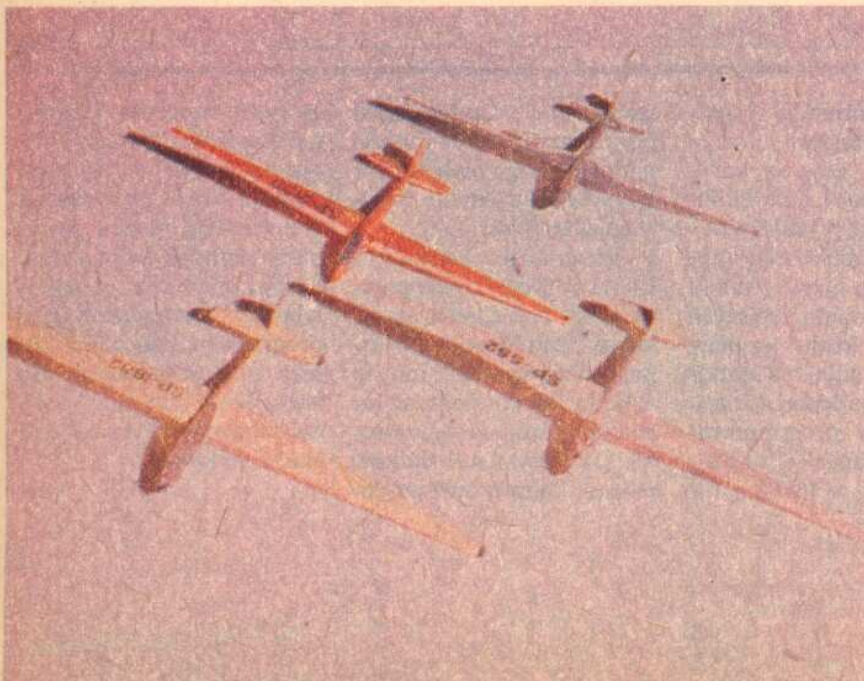


Model przedwojennego czołgu typ TTP



Model przedwojennego samolotu typ RWD 8

Części składowe do szybowców, których modele widoczne są na zdjęciu, wykonuje się metodą wtryskową



W pierwszych dniach marca wspólnie z kolegą redakcyjnym wybraliśmy się do Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Zabawkarskiego i Artykułów Politechnicznych w Łodzi, aby podejrzeć i posłuchać nad czym tam się teraz pracuje. Interesowały nas głównie zabawki politechniczne. Informacji udzielał nam zastępca dyrektora i inni pracownicy w czasie zwiedzania prototypowni. Dyrektor pokazał nam najpierw gotowe wyroby opracowane w ośrodku... Wymieniliśmy z Pawłem spojrzenia – po to jechaliśmy tyle kilometrów, aby zobaczyć jakieś tam plastikowe maleńkie szybowce i czołg? Dopiero rozmowa z dyrektorem i obejrżany proces produkcyjny uświadomiły nam ogrom pracy, jaki trzeba włożyć, aby wykonać te pozornie proste przedmioty.

W Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Przemysłu Zabawkarskiego i Artykułów Politechnicznych w Łodzi projektuje się i prowadzi produkcję wdrożeniową artykułów politechnicznych modelarskich do samodzielnego sklepania. Opracowano tu 6 typów szybowców i samolot RWD 8, które są produkowane seryjnie przez Podlaskie Zakłady Wytwórcze w Siedlcach. Obecnie na etapie dokumentacji technicznej są opracowywane dwa powozy z muzeum w Łańcucie, a w fazie prototypu – model przedwojennego czołgu 7 TP.

W prototypowni oglądaliśmy przygotowane oprzyrządowanie właśnie do tego czołgu. Zrobiło na nas duże wrażenie. Czołg składa się z wielu detali, dla których wykonuje się oddzielne stalowe formy wtryskowe. Są one duże i ciężkie – ważą około 400 kg każda. Kształt każdego detalu można otrzymać różnymi metodami m. in. mechanicznie za pomocą wiercenia, frezowania, dłutowania. Tutaj widzieliśmy obróbkę formy metodą elektroiskrową. Drażenie następuje w wyniku wywołania łuku elektrycznego między dwiema elektrodami: miedzianą z dokładnie wyrzeźbionym ręcznie kształtem lewej i prawej strony detalu, a formą stalową, która podlega drażeniu. Forma jest potem polerowana, część lewą i prawą dokładnie dopasowane za pomocą kołków ustalających, następnie skręcane ogromnymi śrubami. Granulat tworzywa, którym może być np. polistyren, polietylen topi się w temperaturze ok. 200°C i wtryskuje pod ciśnieniem ok. 5 MPa do podgrzanej formy. Po wystudzeniu wyjmuje się z niej każdy detal w półówkach złączonych ramką. Zadaniem modelarza jest rozcięcie poszczególnych elementów, złożenie

ich i sklejenie klejem octanowym, pomalowanie a potem ustawienie w kolekcji.

Nie wspominałam jeszcze o części wstępnej, ale nie mniej ważnej dla gotowego wyrobu, której nie mogliśmy bezpośrednio zobaczyć. Myślę o projektowaniu wzoru, wykonaniu dokumentacji konstrukcyjnej (każdy detal rozrysowuje się oddzielnie), ręcznym sporządzaniu modelu z tworzywa przez modelarzy oraz opracowaniu dokumentacji oprzyrządowania, czyli form wtryskowych.

Jak widzicie, wykonanie tą metodą nawet małego szybowca jest bardzo pracochłonne i bardzo drogie – jak nam powiedziano w ośrodku. – Koszt oprzyrządowania do jego wyprodukowania wynosi ok. 10 mln zł.

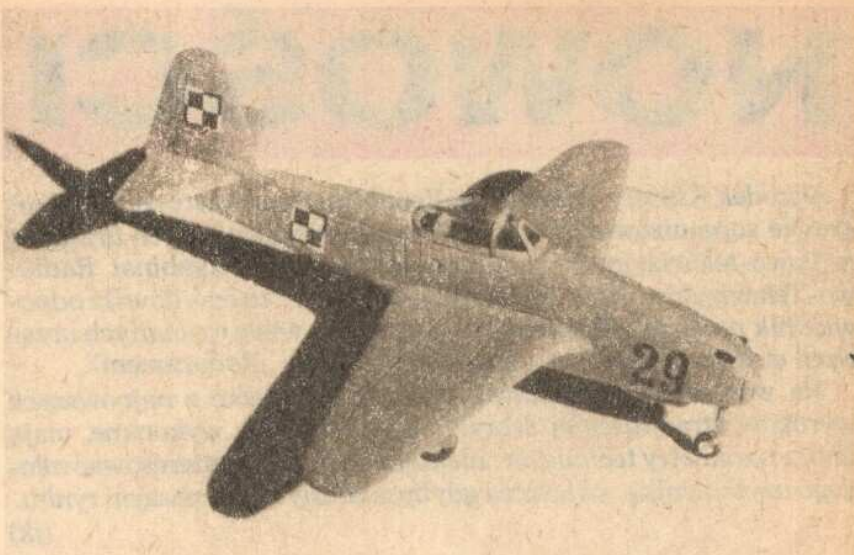
Oglądaliśmy również wytwarzanie modeli do samodzielnego wycinania i sklejania metodą formowania próżniowego. Jest ona prostsza i szybsza. Modelarz wykonuje model ręcznie. Najpierw skleja ze sobą kilka warstw płyty polistyrenowej, potem rzeźbi w nich i graweruje połówki lewą i prawą wszystkich części modelu. Następnie odlewa matrycę z żywicy epoksydowych. Gotową matrycę wkłada się do aparatu podciśnieniowego. Folia polistyrenowa o grubości 1 mm pod wpływem temperatury mięknie, a pod wpływem próżni i docisku wytłacza się w niej kształt z matrycy. Powstaje gotowa płytka z częściami samolotu, którą odcina się od reszty folii i pakuje do sprzedania.

W ośrodku wykonuje się także wiele innych zabawek, np. samochody zdalnie sterowane, których karoserie wytwarzane są metodą wtryskową, czy też zabawki dla małych dzieci – niemechaniczne.

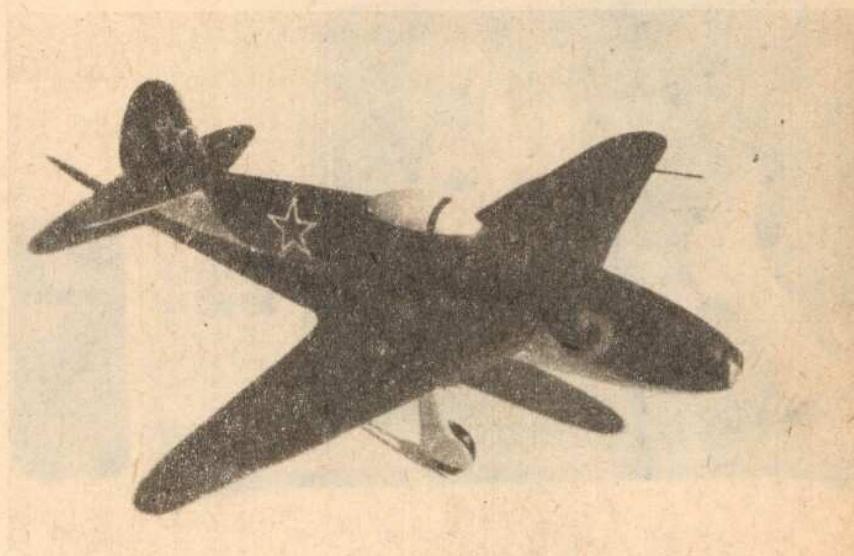
Wykonaliśmy kilka zdjęć, które Wam prezentujemy. Niestety nie mogliśmy zrobić tych, na których nam bardzo zależało. Chcieliśmy pokazać m. in. wielką stalową formę a przy niej mały detal, który za jej pomocą będzie wykonany. Taki sobie kontrast, abyście mogli sami zobaczyć i wyobrazić sobie niewspółmierność wysiłku produkcyjnego do efektu finalnego. Niestety nie znamy przyczyn, dla których nie pozwolono nam wejść z aparatem fotograficznym do prototypowni. Trzeba przyznać, że w naszej praktyce zdarza się to rzadko.

Zainteresowanych modelarstwem zachęcamy do zakupu i spróbowania własnych sił przy samodzielnym rozcinaniu na poszczególne elementy, a potem ich sklejanu i malowaniu modelu. Podobno, wbrew pozorom, wcale to nie takie proste...

Elżbieta Gawel

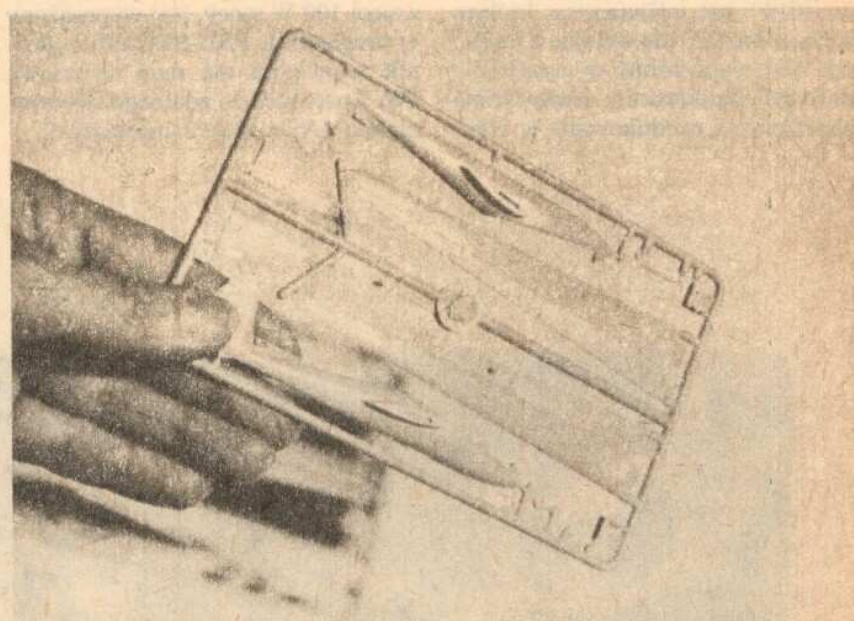


Model samolotu Jak 17



Model szybowca Jakowlew Jak 15

Tak wygląda ramka z częściami do szybowca „Bocian” po wyjęciu z prasy



NOWOŚCI

RFT

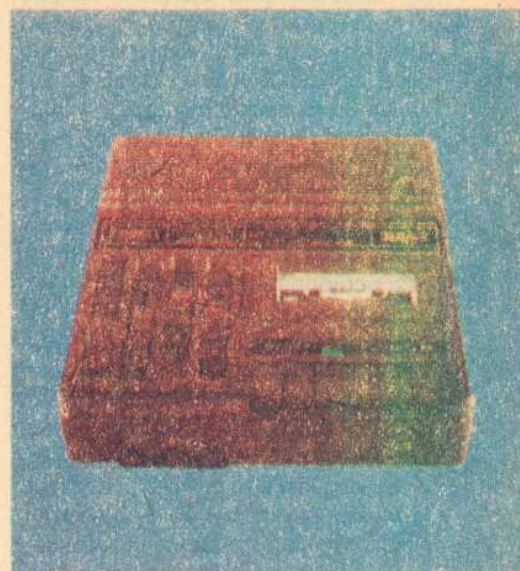
Ośrodek Kultury Niemieckiej Republiki Demokratycznej w Warszawie zorganizował interesującą wystawę najnowszych urządzeń radiowo-telewizyjnych produkowanych przez Kombinat Radio-wo-Telewizyjny „RFT” ze Strassfurtu. „RFT” to energiczny odpowiednik naszego „Kasprzaka” – produkuje wiele rozmaitych urządzeń elektronicznych, m.in. we współpracy z „Robotronem”.

Na warszawskiej wystawie pokazano niektóre z najnowszych wyrobów strassfurckiej fabryki. Są estetycznie wykonane, mają dobre parametry techniczne, niektóre mogłyby zainteresować młodego użytkownika, zwłaszcza gdyby znalazły się na naszym rynku. (jk)



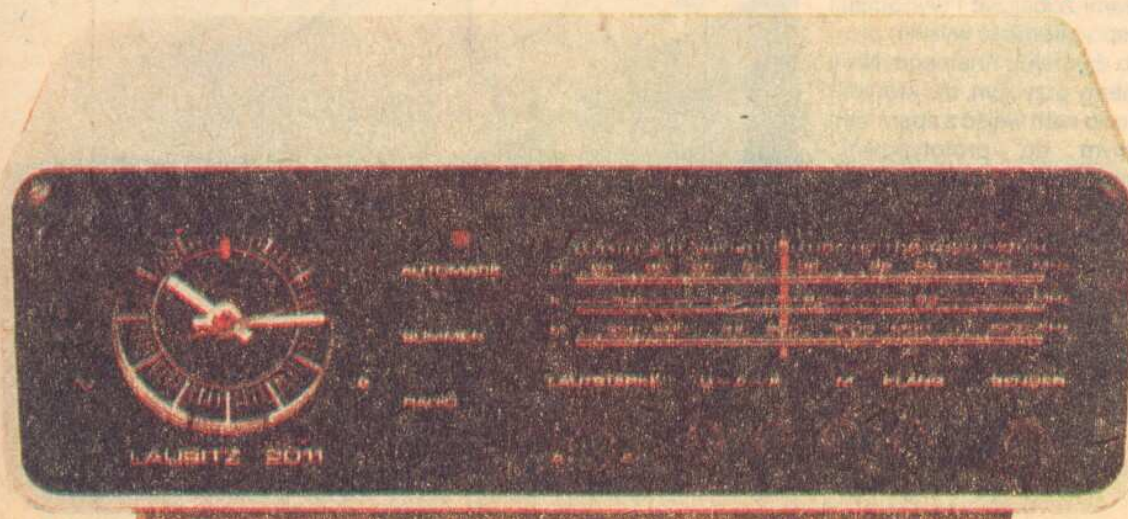
Przegląd nowości „RFT” rozpoczniemy prezentacją luksusowego odbiornika przystosowanego do odbioru programu kolorowego. „Colorlux 4016” jest telewizorem, którym można sterować nie wstając z fotela, gdyż jest wyposażony w urządzenie zdalnego regulowania. Nowoczesne telewizory są produkowane w NRD

we współpracy z japońskim koncernem Toshiba, znanym z produkcji dobrych aparatów telewizyjnych. Szesnastokanałowy odbiornik pobiera z sieci 100 W mocy, jest wyposażony w przełącznik PAL-SECAM, a głośnik telewizora ma moc wyjściową 4W. Aparatura do zdalnego sterowania ma siedem stopni automatyki.

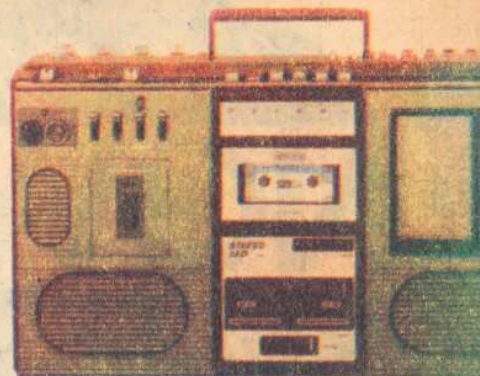


Magnetofon stereofoniczny „Gera-cord 6010” zasilany zarówno z sieci, jak również z 6 baterii 1,5 V, ma moc wyjściową 4 W, pasmo przenoszenia od 35 Hz do 13,5 kHz, jest wyposażony w automatykę wyłączającą taśmę, a także kontrolkę baterii wykonaną z diody LED.

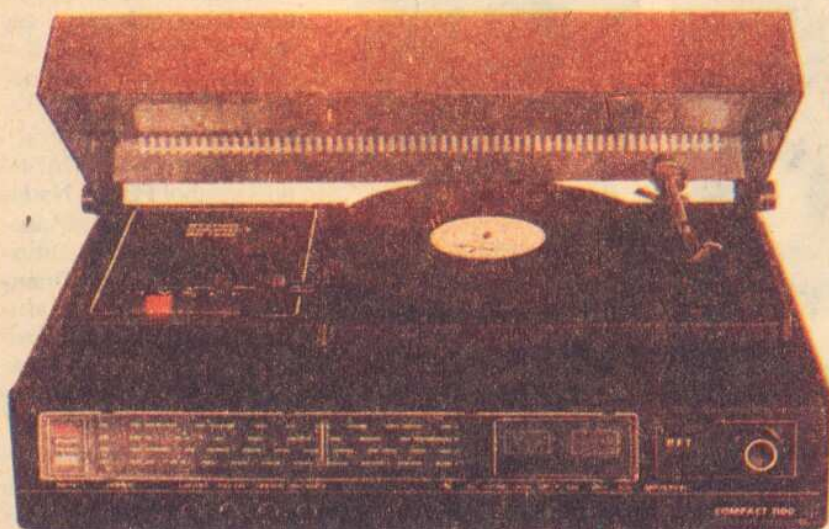
Dla śpiochów konstruktorzy z „RFT” wymyślili radioodbiornik z... budzikiem. Nie jest to może rewelacja na skalę światową (już od dość dawna produkuje się tego typu radioodbiorniki), ale „Lansitz 2011” jest na pewno dobrym pomysłem. Część elektroniki (zegar) jest dziełem znanej firmy „Robotron”. Głośnik o mocy 1 W obudzi na pewno największego śpiocha.



Radiomagnetofon SKR 710 to odbiornik przeznaczony dla młodzieżowego odbiorcy. Czterozakresowy odbiornik stereofoniczny i stereofoniczny magnetofon są zasilane z sieci lub z sześciu baterii R14. Coś doskonałego na majówkę lub kemping (byle nie za głośno!).

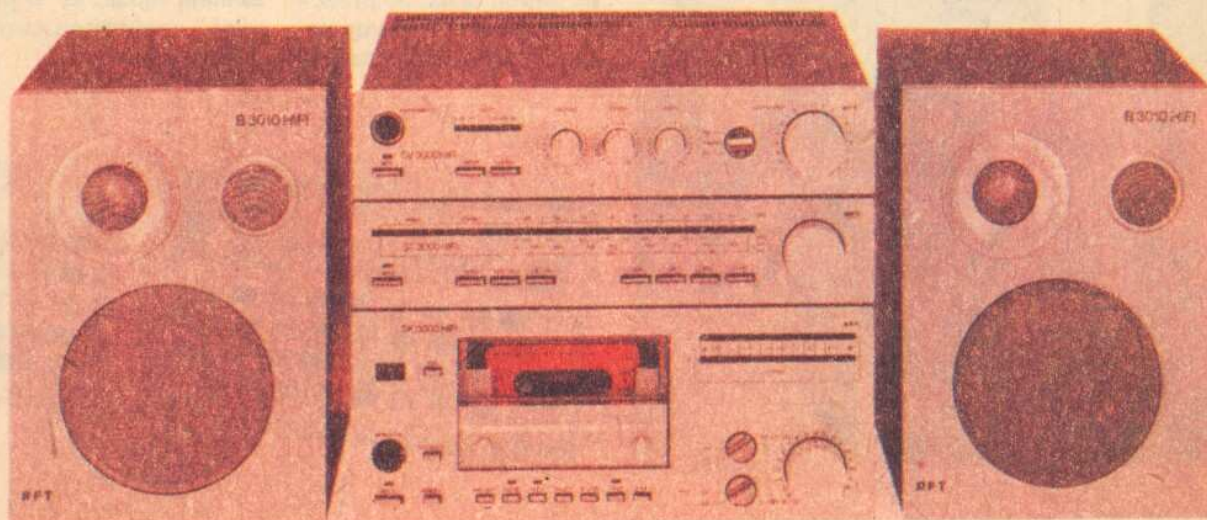


Radiomagnetofon Steracord 501 może być zasilany z sieci lub z 8 baterii 1,5 V. Magnetofon przenosi pasmo od 63 Hz do 13,5 kHz (dla taśm FeCr) lub do 10 kHz (dla taśm Fe₂O₃) i jest wyposażony w automatyczny wyłącznik taśmy. Dwa mikrofony są wyposażone we wskaźniki na diodach LED. Na diodach LED jest również wskaźnik działania baterii. Całość jest dość duża i ciężka, ale za to działa wyśmienicie!



Radiowy „kombajn” Compact SC 1100 scala, w jednej obudowie czterozakresowe radio stereofoniczne, gramofon o standardowych obrotach (33 i 45 obr/min) oraz magnetofon kasetowy (podobną konstrukcją był nasz „Polonez”). Pobiera 100 W mocy, daje moc wyjściową 2 × 10 W.

Zestaw S 300 jest tzw. kolumną o bardzo dobrych parametrach. Składający się z klasycznych trzech części zestaw (tuner, magnetofon kasetowy i wzmacniacz) przenosi pasmo od 40 Hz do 14 kHz na głośniki o mocy 2 × 25 W. Czterozakresowy tuner i magnetofon mają komplet wyjść na słuchawki i inne urządzenia do nagrywania i odtwarzania.



z naj- NOWE nowsze

Komputer steruje zwrótnicami

Technika komputerowa wkracza coraz szerzej do kolejnictwa: firma Siemens skonstruowała komputer do sterowania zwrótnicami stacji rozrządowej Murnau w Bawarii. Na monitorze odwzorowywane są stany

poszczególnych sygnałów i zwrótnic. Rozkazy zmiany sygnału lub położenia zwrótnicy wprowadza się za pomocą klawiatury. Pojedyncze „wycinki” układu torów lub sygnałów można powiększyć i wyświetlić na monitorze. Mikrokomputer przejął też nadzór nad bezpieczeństwem ruchu pociąg-

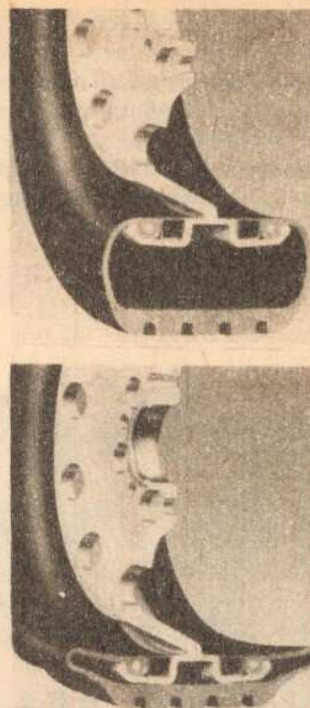


gów. Rozkazy przenoszone są za pomocą światłowodów, w których nie mogą wystąpić zakłócenia.

Mimo ogromnej przewagi technologicznej, łatwości obsługi itd. – nowa instalacja komputerowa nie jest droższa od tradycyjnej. (j)

Koło zapasowe?

Ależ po co! Nowe rozwiązanie opony zapewnia bezpieczeństwo w wypadku jej przebicia, jak również możliwość dojechania do najbliższego warsztatu. Opracowały ją wspólnie firmy Continental i Uniroyal. „Zeskok” opony z obręczy koła jest niemożliwy. Na fotografiach pokazano oponę podczas jazdy i po przebiciu. (j)



ba 4. Cena $4 \times 4 = 16$ dolarów. (bk)

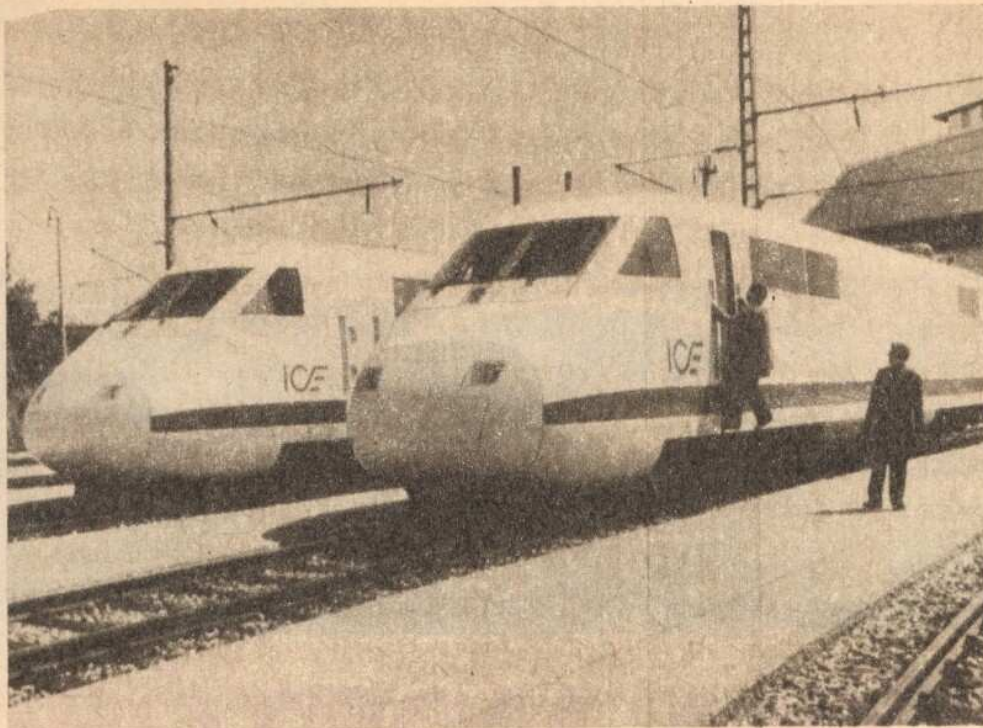
PC w... kieszeni marynarki

Urządzenie może zobrażać tekst, cyfry, wykresy i posiada niezły BASIC – zupełnie jak komputer domowy, a ma wielkość... tabliczki czekolady. Jest najnowszą ofertą firmy CASIO i nosi symbol PB770. Nadaje się doskonale do zastosowania w sklepie, w statystyce, do planowania finansowego, dla uczniów i studentów. Mini-kalkulator ma 51 funkcji i pojemność pamięci 8 KB. Można go jednak rozbudować do 32 KB, co zbliża go do klasycznego już mikrokomputera C-64. Bogate wyposażenie (ploter, mikrokasety, itp.) pozwalają sądzić, że w przyszłości znajdzie on szerokie zastosowanie. (j)

Odzywające się klucze

Trudno zgubić kluczyki od samochodu lub inne klucze, jeśli tylko przymocowane są do urządzenia Beep'n. Keep Keyfinder produkowanego w Kalifornii i jeśli nie zawieruszyły się gdzieś dalej niż 10 m. Wystarczy klasnąć 4 razy w dłoń lub strzelić 4 razy palcami a kluczyki odezwą się głośno brzęcząc przez 4 sekundy. Jak widzimy powtarza się tu magiczna liczb-





Prawie tak szybko jak samolot

W RFN opracowano prototyp nowej generacji pociągów, które systematycznie będą wprowadzane na tory od 1989 roku. Ich maksymalna prędkość wynosi 350 km/h: dewizą kolei niemieckiej, walczącej o pasa-

żerów, ma być: „dwa razy szybciej niż samochód, o połowę wolniej niż odrzutowiec”. Pociągi te mają być nie tylko szybkie, lecz także wygodne. Będą posiadały instalację klimatyzacyjną podobną do stosowanych w samolotach, słuchawki z muzyką, instalacje video i telefony. Po na-

ciśnięciu guzika można otrzymać informacje o najbliższej stacji, dogodnych połączeniach itp.

Pociągi „Intercity Experimental” (ICE) kursować mają po trasach długości 4000 km. Lokomotywa napędzana jest prądem zmiennym i ma moc 11500 KM (8456 kW). (j)

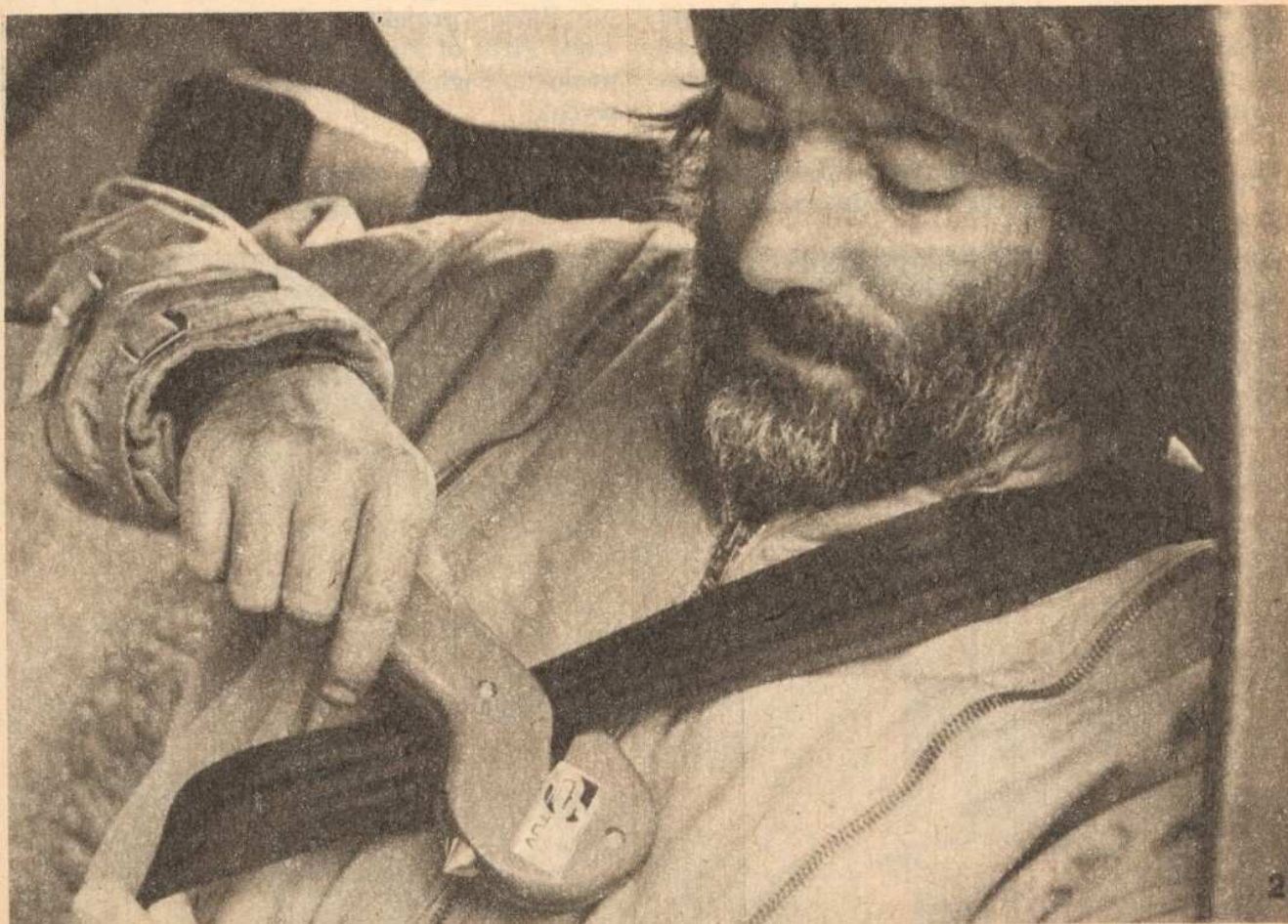
Bakterie zjadające cholesterol

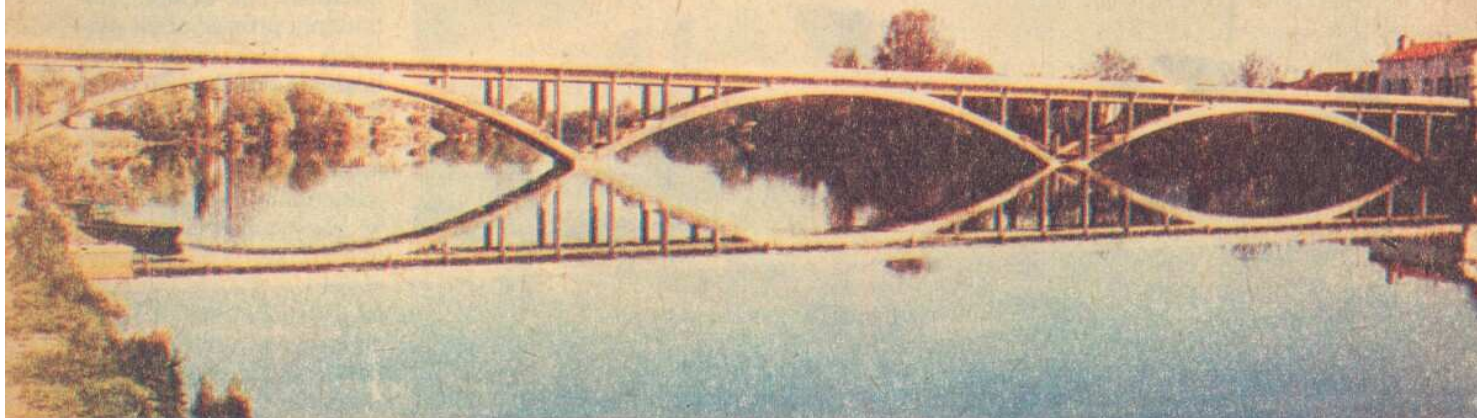
Stanley Gilliland, naukowiec z Oklahoma State University wykrył szczególną właściwość bakterii *Lactobacillus acidophilus*. Badania prowadził na świniach, które mają układ krążenia podobny do układu człowieka i wykazał, że świnię karmioną pożywieniem powodującym zwykle odkładanie się cholesterolu w naczyniach krwionośnych miały poziom cholesterolu o połowę mniejszy od spodziewanego, jeśli otrzymywały mleko z dodatkiem *Lactobacillus acidophilus*.

(bk)

Młotek dla... kierowcy

Poręczny młotek wykonany z plastiku ma ratować życie kierowcom, których samochód uległ wypadkowi. Młotek posiada ostre jak brzytwa ostrze służące do cięcia pasów bezpieczeństwa, kołec wykonany z wysoko wytrzymałej stali do rozbijania szyb samochodowych i wbudowaną latarkę. (j)





ESTETYKA MOSTÓW

Andrzej Niemierko

Mosty zawsze fascynowały ludzi, czy to chodziło o prymitywne kładki, czy nowoczesne, wyrafinowane konstrukcje, przekraczające niekiedy swą koncepcją przeciętną wyobraźnię. W konstrukcjach mostowych, jak w niewielu dziedzinach budownictwa, decyduje odwaga i intuicja inżyniera. Ta dziedzina może być pasją życiową. Oddało jej się wielu wybitnych inżynierów, takich m. in. jak Polak Rudolf Modrzejewski – konstruktor ponad 40 mostów na wielkich rzekach kontynentu amerykańskiego, Szwajcar O.H. Ammann – projek-

tant największych na świecie mostów wiszących i łukowych, Włoch R. Morandi – konstruktor wielu bardzo śmiałych i oryginalnych mostów z betonu sprężonego, Robert Maillart – szwajcarski projektant pięknych betonowych mostów łukowych, Amerykanin J.B. Strauss – twórca słynnego Golden Gate Bridge czy wreszcie Anglicy Sir Benjamin Baker – projektant olbrzymiego mostu kratowego Firth of Forth, oraz Sir Ralph Freeman – projektant wielu znanych dużych mostów łukowych.

Fot. 1. Słynny Golden Gate Bridge w San Francisco, budowany w latach 1933–1935, z głównym przęsłem 1280 m, przez blisko 30 lat dzierżył prymat największego przęsła mostowego na świecie



Pont de Clairac przez rzekę Lot (Francja), zaprojektowany przez N. Esquillana jest przykładem dobrego rytmu słupków w płaskich dwuprzegubowych łukach betonowych

Pasji tej oddał się także Fritz Leonhardt, jeden z czołowych współczesnych inżynierów mostowych, profesor ze Stuttgartu. W swej działalności zwraca on równie dużą uwagę na zagadnienia techniczne jak i estetyczne. Niniejsze opracowanie oparto głównie na wydanym niedawno przez niego albumie, poświęconym związkom między estetyką a projektowaniem mostów.

Estetyka jest dziedziną filozofii, fizjologii i psychologii. Cechy estetyczne wyrażają się nie tylko przez formę, kolor, światło i cień obiektu, ale także przez jego bezpośrednie otoczenie. Fakt ten jest dobrze znany fotografom, którzy przez odpowiednie oświetlenie i dobór tła, mogą uczynić obiekt mostowy jeszcze piękniejszym.

Człowiek odbiera piękno wszystkimi zmysłami. Sygnały dochodzące do zmysłów przekazywane są do mózgu, gdzie powstaje uczucie zadowolenia lub wstrętu czy nawet bólu. Kolor może wyzwać różne reakcje psychologiczne, np.: czerwień – agresję, zieleń i błękit – ukojenie. Wiadomo, że fale harmoniczne dają przyjemniejsze odczucia niż dysonans.

Nasze oczy reagują na kształty i proporcje obiektów. Dawno temu odkryto, że proporcje istnieją nie tylko między wymiarami geometrycznymi, ale także między częstotliwościami dźwięków i kolorami. Pitagoras, grecki filozof z V wieku p.n.e. zauważył, że proporcje między liczbami 1:2, 2:3, 3:4 lub 4:3 i 3:2 dają przyjemne efekty tak dla dźwięków jak i dla długości.

Mówiąc o proporcjach, trzeba wspomnieć o znanym już starożytnym „złotym podziale” lub inaczej podziale harmonicznym. Proporcja ta wynika z podziału długości $a + b$ w ten sposób, że gdy $b < a$:

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

Złoty podział jest wtedy gdy:

$$a = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} b = 1,618b$$

Potem także zauważono, iż złoty podział jest wynikiem zbieżności szeregu Fibonacciego; zbudowany jest on z proporcji $a:b$, $b:a + b$, $a + b:a + 2b$ itd. W ten sposób otrzymujemy ciąg wartości, które mają też swoje znaczenie w muzyce:

$a:b$	1:2	0,500	oktawa
$b:a+b$	2:3	0,667	kwinta
$a + b:a + 2b$	3:5	0,600	seksta majorowa
	5:8	0,625	seksta minorowa
	8:13	0,615	
	13:21	0,619	
	21:34	0,618	złoty podział

Złoty podział występuje bardzo często w naturze. Kiedyś był powszechnie stosowany jako dający przyjemne wrażenia wzrokowe. W ostatnim 50-leciu architekci zaniechali jednak stosowania proporcji i dlatego powstało wokół nas tyle brzydoty.

Oczy nasze odbierają zakres informacji około 1000 razy większy niż uszy. Dlatego też oko może łatwiej dostosowywać się do ich odbioru niż ucho, zaś kolory i proporcje nie muszą być tak ostro definiowane jak muzyczne dźwięki.

Poczucie piękna jest dziedziczne i osobniczo zmienne („de gustibus non disputandum est”). Zależy ono także od podłoża historycznego i kulturowego. W pewnych kręgach kulturowych istnieje swoiste poczucie piękna. Kant powiedział kiedyś, iż pięknym jest to, co większość uznaje za piękne. Piękna nie można mierzyć w sposób racjonalny, dlatego musimy być tolerancyjni w pewnych granicach w wydawaniu osądów. Czujemy natomiast jego promieniowanie.

Wartości estetyczne ocenia dopiero historia, długo po tym, jak minie okresowa moda. Przykładem mogą tu być klasyczne dzieła wszystkich wielkich kultur. Moda rządzi też konstrukcjami mostów. Przejawia się ona w kopiowaniu pewnych nowych rozwiązań, które akceptuje większość społeczności. Obecnie modne stało się np. budowanie mostów podwieszonych.

W czasach Witruwiusza i Palladio istniały mocno zakorzenione zasady i kryteria, które obecnie są niejednokrotnie na nowo odkrywane. Ze względu na to, iż odgrywają one w dalszym ciągu podstawową rolę w estetycznym kształtowaniu konstrukcji mostowych, omówimy je tu pokrótce.

Zasada funkcji

Każda budowla wznoszona jest w określonym celu, który powinna ona spełniać w sposób optymalny. A jest nim umożliwienie komunikacji lądowej przez przenoszenie m. in. oddziaływań od obciążeń ruchomych. Podstawowym zadaniem projektanta jest przyporządkowanie wszystkich elementów projektu do funkcji mostu. Jezdnia – linia drogi – jest motywem głównym. Powinna ona bieć nieprzerwanie przez cały obiekt. Mosty są budowlami przecinającymi przestrzeń i nadającymi jej określoną charakterystykę. W mostach najsilniej występują związki między architekturą a konstrukcją. Budowle te wywierają wrażenie nie tyle elewacją (jak budynki) co nieprzesłoniętą konstrukcją. Dlatego forma konstrukcji mostowej powinna być czysta, czytelna i dawać poczucie stabilności. Z tego względu łączenie dwóch różnych materiałów, a także dwóch konstrukcji daje złe efekty.

Warunek czystości konstrukcyjnej najlepiej spełniają mosty łukowe i wiszące. Są one dlatego tak piękne, gdyż kształt ich konstrukcji wynika



Fot. 2. Wiadukt Elz w ciągu autostrady Koblenca–Trier (RFN), ukryty wśród lasów, ma wyjątkowo cienką płytę pomostu (55 cm) opartą na smukłych ośmiokątnych słupach o wysokości 95 m, zakończonych grzybkowymi głowicami, zapewniającymi łagodniejszy przepływ sił z pełnej płyty pomostu

z funkcji. Łuk jest bowiem najmocniejszym elementem mostu. W przypadku mostu łukowego jest on ściskany, zaś w moście wiszącym – rozciągany. Dlatego ten most wiszący jest piękniejszy od mostu podwieszonego. Paraboliczna linia kabla oddziałuje uspokajająco na obserwatora (fot. 1) w przeciwieństwie do wachlarza prostoliniowych odcinków w mostach podwieszonych. Mosty podwieszone są jednak obecnie bardziej ekonomiczne oraz sztywniejsze i dlatego wypierają coraz częściej mosty wiszące. Jest to na pewno szkoda z punktu widzenia estetyki.

Fot. 3. Dzięki 150 m podporom oraz rozpiętości 218 m przęsła głównego przekraczającego Moselę uzyskano w wiadukcie koło Koblencki dobrą harmonię obiektu z doliną rzeki



Forma musi być wreszcie zgodna z użytym tworzywem. Cegła i drewno dyktują bowiem inne formy niż stal i żelbeton.

Zasada proporcji

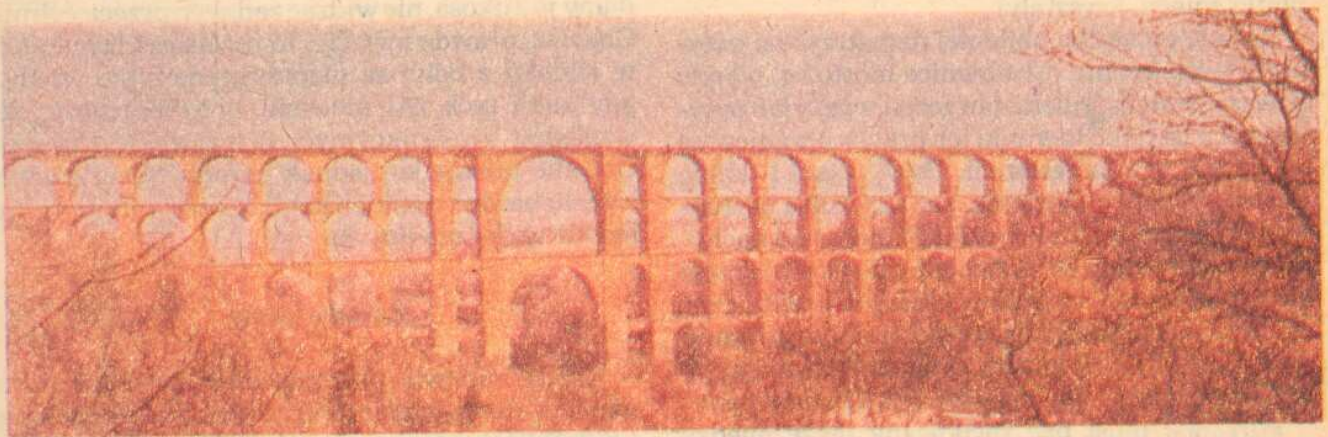
Piękną budowlę można uzyskać zachowując dobre, harmoniczne proporcje między jej wysokością, szerokością i głębokością, między masami a pustkami, między powierzchniami zamkniętymi a otwartymi, między światłem a cieniem. Proporcje te powinny dawać poczucie równowagi. W mostach proporcje te występują między pomostem a podpierającymi go podporami, między wysokością a rozpiętością belki. Na przykład podpory mostów kamiennych powinny być grube i niezbyt wysokie. Dzięki temu dają one wrażenie stabilności. Lepiej też wyglądają podpory masywne w przypadku wieloprzęsłowych mostów belkowych ze skosami przy podporach. Podpory takie powinny odpowiadać wizualnie koncentracji obciążeń i sił przekazywanych z belki na podporę.

Kształt wiaduktu zależy też od kształtu doliny. Doliny w kształcie litery V, ze stromymi zboczami, narzucają wybór małych rozpiętości. W ten sposób osiąga się wysokie otwory podkreślające jednocześnie wysokości słupów (fot. 2). Słupy powinny być wtedy niezbyt szerokie. W dolinach szerszych dajemy konstrukcje z poziomymi otworami prostokątnymi o proporcji boków 1:1,5 (fot. 3).

Harmonię można osiągnąć przez powtarzanie tych samych proporcji w całej konstrukcji lub w jej różnych częściach. W dolinach, harmonię uzyskuje się wtedy, gdy rozpiętości maleją w górę



Fot. 4. Most kratowy przez rzekę Tonegawa w Japonii (1972 r.) z góry wygląda jak klatka, ale jadąc autostradą po tym moście mamy dość przejrzysty widok



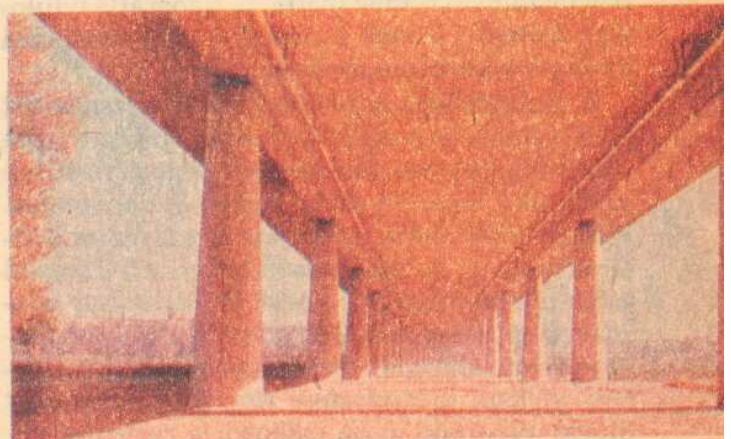
Fot. 5. Uznawany obecnie za jeden z piękniejszych a największy w swojej klasie (26 mln cegieł) ceglany wiadukt kolejowy na linii Reichenbach-Plauen przez dolinę Göltzsch (NRD) o długości 578 m i wysokości podpór 78 m; pochodzi z połowy XIX w.

zbocza w ten sposób, że przekątne otworów mają to samo pochylenie, czyli wtedy gdy następuje powtarzanie proporcji. Stałe rozpiętości zadowolają tylko w płaskich dolinach i także przy proporcjach boków otworów 1:1,5.

Niekiedy korzystny efekt dają kontrasty w proporcjach. Starą, sprawdzoną w architekturze zasadą jest nieparzysta liczba przęseł, zwłaszcza gdy nie jest ich więcej niż 7. Przyjemne dla oka rozwiązanie daje wspomniany już wcześniej „złoty podział”, zwłaszcza w obiektach trójprzęsłowych.

Proporcje w rozpiętościach przęseł powinny być powtarzane także w innych elementach konstrukcji, np. w podziale poręczy, rytmie usztywnień. Obiekty sąsiadujące ze sobą powinny być równoległe i mieć konstrukcję o podobnym charakterze. W przeciwnym razie nawet przy poprawnym ukształtowaniu każdej z nich, wytwa-

Fot. 6. Pont de Clairac przez rzekę Lot (Francja), zaprojektowany przez N. Esquillana jest przykładem dobrego rytmu słupków w płaskich dwuprzegubowych łukach betonowych



rzają one chaos niezrozumiały dla obserwatora i niweczący efekt obu rozwiązań.

Zasada proporcji między rozpiętościami oraz rozważania statyczne mówią, że przęsła skrajne mostów podwieszonych muszą być krótsze niż połowa rozpiętości przęsła głównego (0,3–0,4 l), natomiast dla mostów wiszących powinny być jeszcze krótsze (0,2–0,3 l). Im krótsze są przęsła skrajne tym bardziej ekspresyjne jest przęsło środkowe. Przestrzeń pod mostem wiszącym musi być płaska i rozciągnięta. A zatem im wyżej nad wodą położony jest pomost, tym dłuższe musi być przęsło środkowe.

Zasada porządku

Polega ona na uporządkowaniu linii i krawędzi budowli. Porządek osiąga się przez ograniczenie linii i krawędzi, co najwyżej do kilku w przestrzeni. Zbyt dużo kierunków krawędzi, prętów, kabli wywołuje nieprzyjemne emocje i niepokój. Mamy w przyrodzie wiele przykładów na to, że porządek i harmonia zawsze prowadzą do piękna (kwiaty, płatki śniegu, kryształy).

Zasadę porządku najlepiej rozpatrzeć na przykładzie kratownic. Kratownice mostowe, wbrew powszechnemu mniemaniu mogą wyglądać przyjemnie, o ile tylko kierunki ich prętów ograniczone są do kilku w przestrzeni. Pasy, górny i dolny, muszą być zatem poziome, zaś krzyżulce usytuowane tylko w dwóch kierunkach, najlepiej nachylonych pod kątem 60° w stosunku do pasów, dzięki czemu powstają trójkątne układy równoboczne (fot. 4). Obecnie dzięki powszechnemu stosowaniu spawania oraz przekrojów zamkniętych, mają one bardziej czytelny rysunek i wydają się smuklejsze.

Porządek musi być zachowany także między proporcjami budowli. Na przykład płaskie prostokąty nie mogą sąsiadować z prostokątami wysmukłymi. Dzielenie przestrzeni podmostowej na kwadraty też nie daje korzystnego wrażenia.

Sprawdzonym od wieków elementem porządku jest symetria (fot. 5). Dobre wrażenie robi na przykład ciąg płaskich łuków z jazdą górą, ale pod warunkiem, że słupki rozmieszczone są w pewnym powtarzalnym rytmie (patrz na fotografię tytułową). Z drugiej jednak strony zbyt dużo powtórzeń może prowadzić nieraz do monotonii.

W mostach belkowych podstawową zasadą jest podkreślanie linii drogi w elewacji przez wyróżnienie linii gzymsu. Bez zaznaczonego gzymsu lub wspornika most wygląda ciężko i monotennie. Wspornik jest także niezbędny ze względów konstrukcyjnych. W estakadach miejskich długości wsporników mogą być nawet czterokrotnie większe od grubości belki lub płyty. Wtedy w podporze wystarczają tylko dwa słupy i daje to konstrukcji większą przejrzystość (fot. 6). Z kolei zbyt długie wsporniki mogą całkowicie zaciemniać po-

wierzchnię boczną belki, a tym samym gubić obraz jej smukłości. Wysokość gzymsu powinna stanowić przeciętnie 0,4 wysokości pozostałej części belki.

Układ podpór wprowadza elementy miarowości i rytmu do formy całego obiektu mostowego, a więc wpływa na jego wyraz estetyczny. Podpora dwusłupowa wygląda dobrze, jeśli jej wysokość jest większa niż rozstaw słupów. Więcej słupów w podporze niż 2–3 sprawia wrażenie lasu kolumn i jest niekorzystne z punktu widzenia estetyki. Jeżeli jednak ze względów konstrukcyjnych słupów tych musi być więcej, wtedy ich rozstawy w podporach powinny być równe i na tyle gęste, aby nawet patrząc z ukosa można było bez trudu łączyć je w oddzielne grupy podporowe. Możliwe jest to wtedy, gdy rozpiętości przęseł są dwukrotnie większe od łącznej szerokości grupy podporowej.

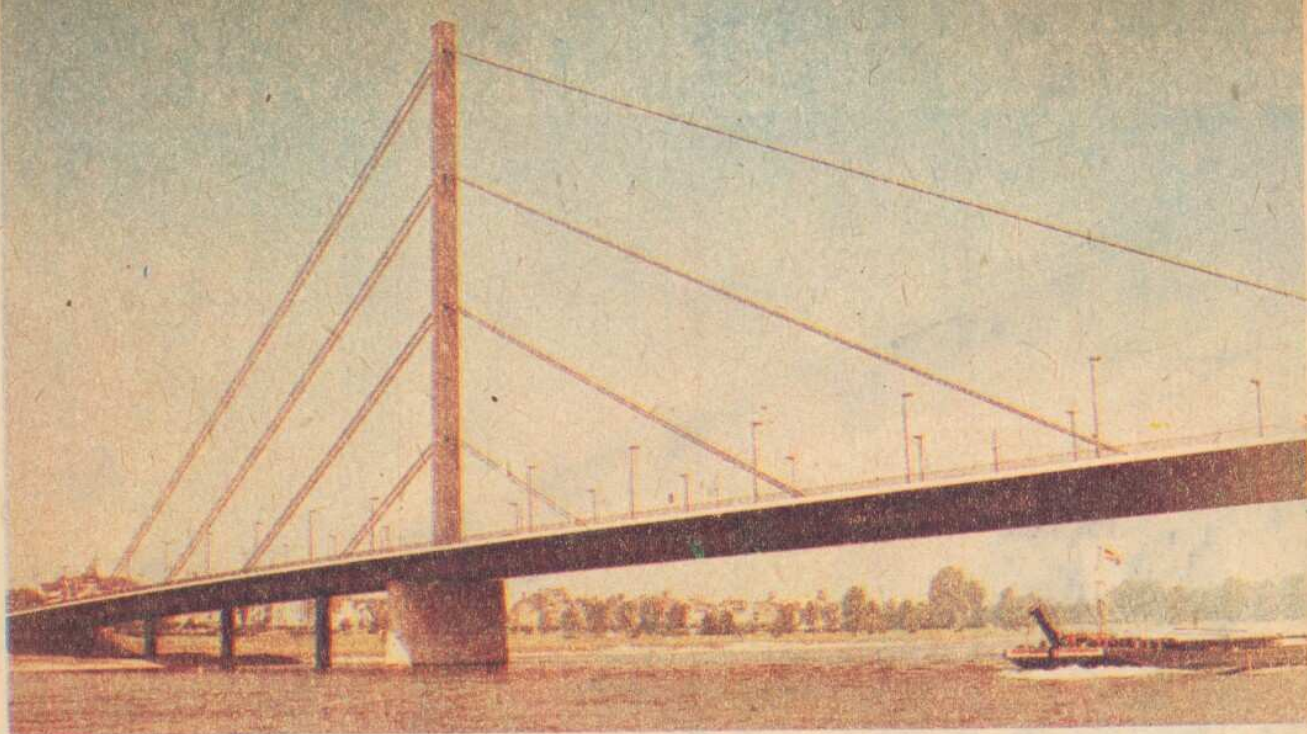
W mostach podwieszonych większe korzyści daje harfowy układ kabli (fot. 7) niż ich układ wachlarzowy. Ten pierwszy ma tę zaletę, iż kable położone w dwóch równoległych płaszczyznach pionowych pozostają równoległe, nawet gdy oglądamy je z ukosa, nie widząc żadnych przecięć linii. Chociaż, prawdę mówiąc, to przecięcie linii kabli w widoku z boku są nieprzyjemne tylko wtedy, gdy kabli tych jest niewiele. A to dlatego, iż ze względów konstrukcyjnych są one wtedy grubsze. Obecnie buduje się jednak układy wachlarzowe z wielu bardzo cienkich kabli, które na tle nieba są ledwie widoczne (fot. 8).

Zasada formy

Każda budowla powinna mieć formę umożliwiającą dostrzeganie wszystkich jej elementów i współzależności między nimi (kryterium całości formy). Elementów tych nie może być za wiele (kryterium prostoty formy), aby kojarzenie tych współzależności było łatwe (kryterium czytelności formy). Forma budowli musi być dostosowana do układu sił, właściwości zastosowanych materiałów i przeznaczenia użytkowego (kryterium prawdziwości formy). Powinna ona być jasna i zrozumiała nawet dla laika.

Projektując most należy uwzględnić możliwość spojrzenia na niego z różnych perspektyw. Należy zwracać uwagę na proporcje między częściami zacienionymi a oświetlonymi. Szerokie wsporniki płyt pomostów mogą rzucać cienie na płaszczyzny boczne belek skrajnych, nadając im lekkość i podkreślając smukłość. W mostach łukowych należy ich jednak raczej unikać, gdyż niszczą one często ekspresyjny charakter łuku.

Bryły, których zarysy wyznaczają proste, równoległe linie sprawiają wrażenie sztywnych i statycznych. Najprostszym i najstarszym typem konstrukcji mostowej jest belka. Współczesne belki mostów stalowych lub z betonu sprężonego osią-



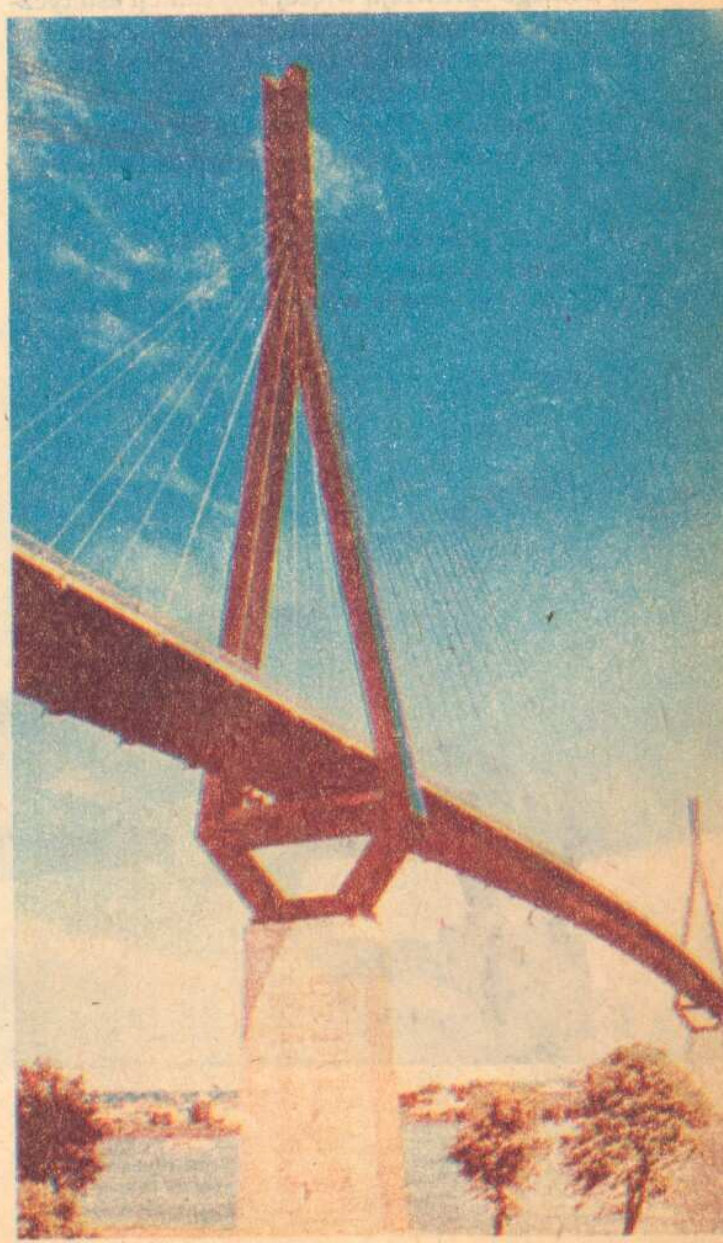
Fot. 7. Jeden z całej rodziny mostów podwieszonych w Düsseldorfie, most Oberkassel, z harfowym układem kabli i pylonem wysokości 100 m ustawionym w środku rozpiętości pomostu długości 520 m

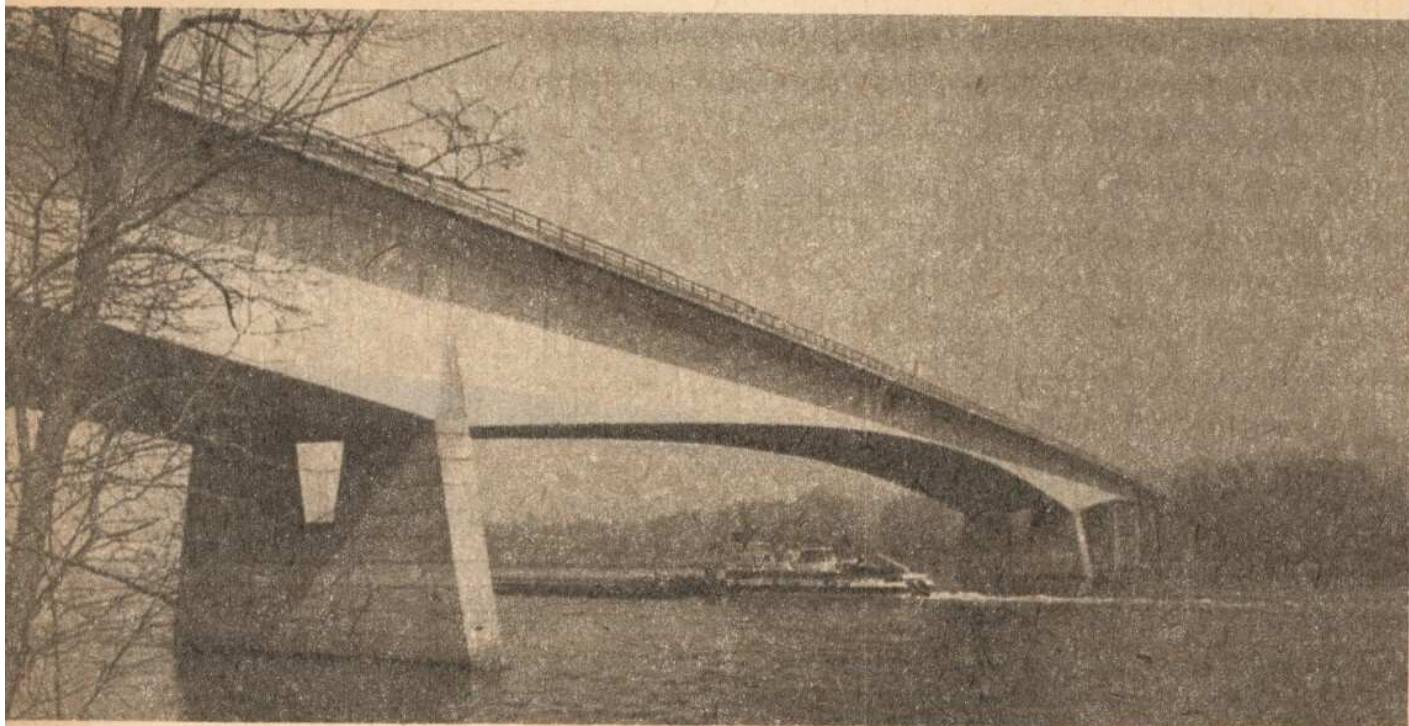
gają rozpiętości ponad 200 m (fot. 9). Jednakże wraz ze zwiększaniem rozpiętości trudno jest zachować ich piękno, gdyż osiągają one wtedy takie rozmiary, iż przestają pasować do otoczenia.

Najważniejszym kryterium wyglądu mostu belkowego jest smukłość belki, którą definiujemy jako stosunek jej wysokości h do rozpiętości l . Zależnie od tego stosunku belka będzie mieć wygląd lżejszy, bardziej elegancki lub cięższy, przyniatający. Na ogół smukłości belek mostowych są zmienne w granicach $1/5:1/30$. W ustrojach ciągłych wieloprzęsłowych, w celu zmniejszenia smukłości belek, nad podporami otrzymują one większą wysokość, przez nadanie im tzw. skosów w linii pasa dolnego. W ten sposób część środkowa przęsła jest odciążona, a materiał nad podporą umożliwia przeniesienie większych ujemnych momentów zginających. Na końcach mostu, skosów tych nie dajemy, gdyż nie mają one tam uzasadnienia statycznego (momenty zginające są równe zeru). Długości skosów nie powinny być większe niż $0,2 l$, a ich nachylenie – nie większe niż $1:8$. Bardziej strome skosy dają wrażenie napięcia. Nie są one wskazane przy wysokich i wysmukłych podporach oraz przy dużej liczbie przęseł (dają „niespokojny” wygląd) a także w mostach w skosie. Innym warunkiem jest, aby wysokość belki nad podporą nie była większa niż dwukrotna jej wysokość w środku rozpiętości. Wysokość belki powinna także harmonizować z wysokością otworu pod mostem i nie powinna być większa niż połowa tej wysokości.

Z rozważań statycznych wynika, że przęsła skrajne powinny być krótsze. Z estetycznego punktu widzenia stanowią one bowiem jakby pośrednie ogniwo między przęsłami mostu a przyczółkami.

Fot. 8. Most podwieszony Köhlbrand w Hamburgu, wybudowany w 1974 r., o rozpiętości przęsła 325 m, położony 58 m nad lustrem Elby, charakteryzuje się szczególnym kształtem pylonów o wysokości 130 m





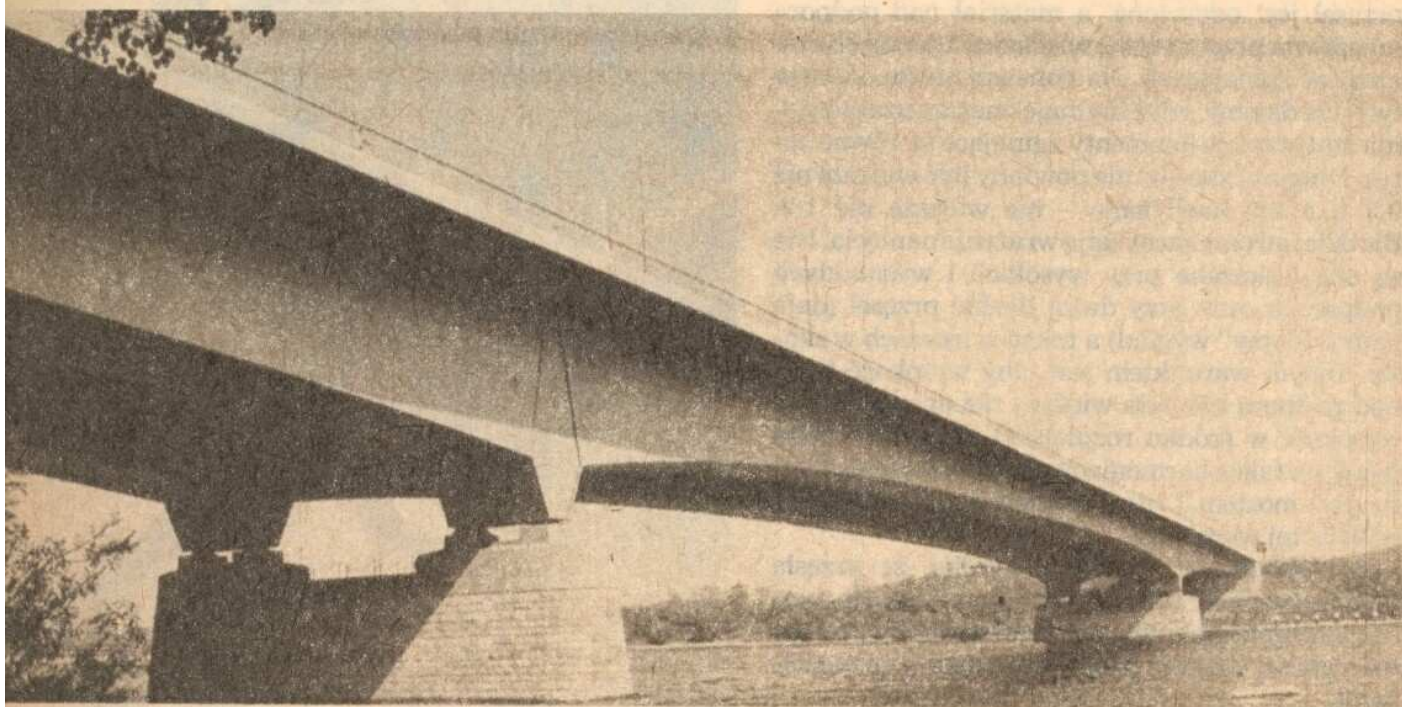
Fot. 9. Wybudowany w 1956 roku w Bendorfie (RFN) most z betonu sprężonego przekracza Ren pręgiem 205 m rozpiętości

Mosty belkowe z krzywoliniową krawędzią pasa dolnego sprawiają więcej satysfakcji estetycznych niż z krawędzią prostoliniową (fot. 10). Pas prostoliniowy wyraża sztywność, jednakże ten surowy kształt techniczny wydaje się być nienaturalny. Ponadto długie mosty belkowe, których spód jest poziomy sprawiają wrażenie jakby były

wygięte ku dołowi. Można tego jednak uniknąć dając im wstępne, lekkie wygięcie ku górze.

W przypadku równoległych linii pionowych doznajemy niekorzystnego złudzenia wzrokowego. Na przykład wysokie filary mostów o równoległych krawędziach wydają się być szersze u góry niż u dołu. Ta równomierna grubość filarów nie

Fot. 10. Trójprzęsłowy most stalowy (125 x 230 x 125 m) Bonn-Süd przez Ren, pochodzący z 1967 r., zbudowany jest z dwóch skrzynek stalowych i rozpiętej między nimi płyty, a ciekawe kształty belek nad podporami przyczyniają się do zmniejszenia wysokości i masy filarów, jak również akcentują łożyska. Biała linia gzymsu podkreśla smukłą sylwetkę mostu



wynika z ich funkcjonalności, gdyż siły, które muszą one przenieść maleją wraz z wysokością. Lepiej jest więc dać zwężenia o kształcie linii parabolicznej, które lepiej dostosowane są do funkcji a jednocześnie wyglądają korzystniej niż prostoliniowe (fot. 11). Podobnie i grubości łuków w mostach kamiennych powinny zwiększać się w kierunku ku węzłowi, gdyż w ten sposób zmieniają się także siły w łuku. Nie dotyczy to jednak płaskich łuków z przegubami na końcach. Tam łuk przenosi bowiem w kluczu dodatkowo zginanie od pomostu i dlatego musi być grubszy niż u węzłowi.

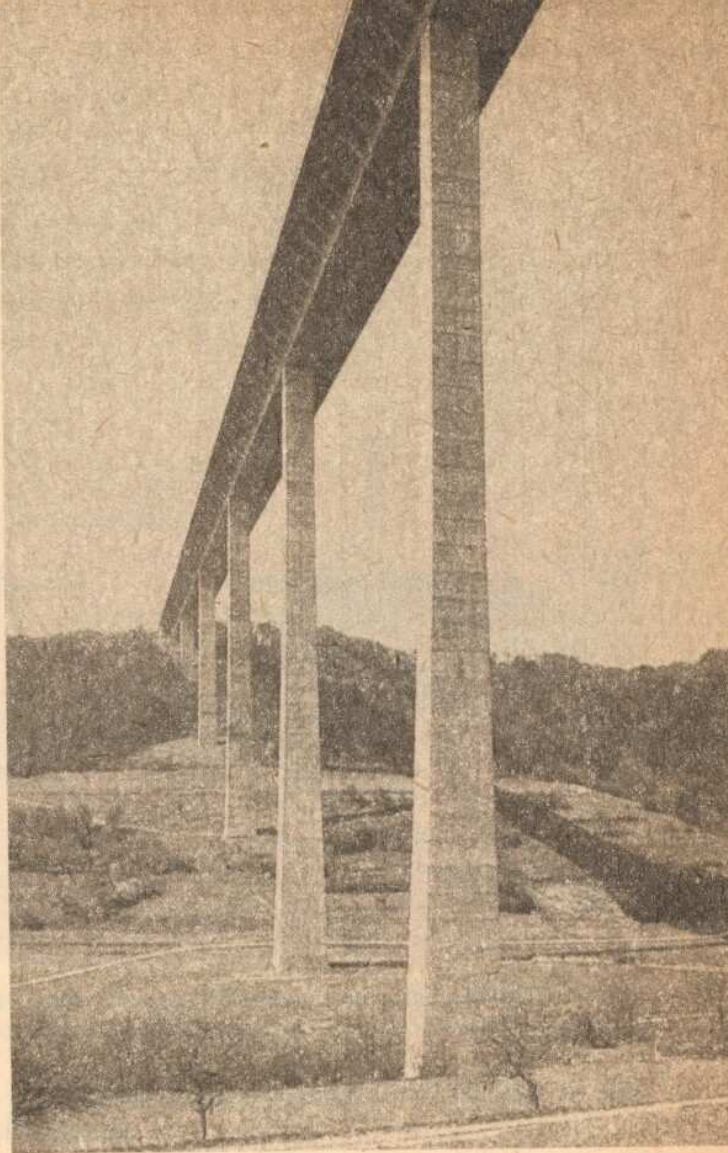
W mostach łukowych pochodzących z czasów rzymskich stosowano łuki półkoliste. W mostach większych rozpiętości śmieiej wyglądają i są bardziej statycznie uzasadnione łuki płaskie o linii parabolicznej (fot. 12). Nie dotyczy to jedynie wiaduktów na wysokich podporach, gdzie lepsze jest półkole rzymskie umożliwiające korzystniejsze przekazywanie sił na filary.

Niskie podpory miejskich estakad nie tylko przenoszą siły z ustroju niosącego na fundament, ale są elementem kształtującym przestrzeń pod estakadą. Przestrzeń ta nie powinna być dzielona w sposób kategoriyczny, np. szerokimi ścianami, lecz kształtowana swobodnie przy użyciu podpór słupowych (fot. 13). Niekiedy podpory ścienne, wbrew wymogom konstrukcyjnym są zbieżne ku dołowi. Ma to jednak tę zaletę, że w szerokich a jednocześnie niskich mostach, kształt ten wywołuje wrażenie większej wysokości i lekkości podpory, poprawiając także widoczność pod mostem. Podpory ścienne powinny być dzielone, a ich łączna szerokość mniejsza od połowy szerokości ustroju niosącego, wynoszącej niekiedy 10 i więcej metrów.

W mostach podwieszonych efekt estetyczny osiągnięto po kilkunastu latach prób. Początkowo mosty te miały po 2–3 kable z każdej strony pylonu (element podporowy). Z tego względu belka pomostu musiała być na tyle gruba, aby mogła przenieść duże zginania, powstające w miejscach zakotwień odciągów kablowych. Potem okazało się, że dając znacznie więcej kabli i zmniejszając odległości między ich zakotwieniami w pomoście do 6–12 m, można uzyskać znacznie mniejszą grubość pomostu. W ten sposób stało się możliwe budowanie mostów podwieszonych o rozpiętości przęsła głównego 1800 m i dało bardzo korzystny efekt w postaci smukłego pomostu podwieszonego za pomocą cienkich kabli do pylonów.

Po słynnej katastrofie mostu w Tacoma („Młody Technik” 6/84) bardzo sztywne i grube pomosty zaczęto stosować także i w mostach wiszących. Obecnie po wielu latach badań w tunelach aerodynamicznych osiągnięto zadowalające rezultaty w postaci płaskich a jednocześnie sztywnych pomostów skrzynkowych (fot. 14).

Pylony mostów podwieszonych mogą być

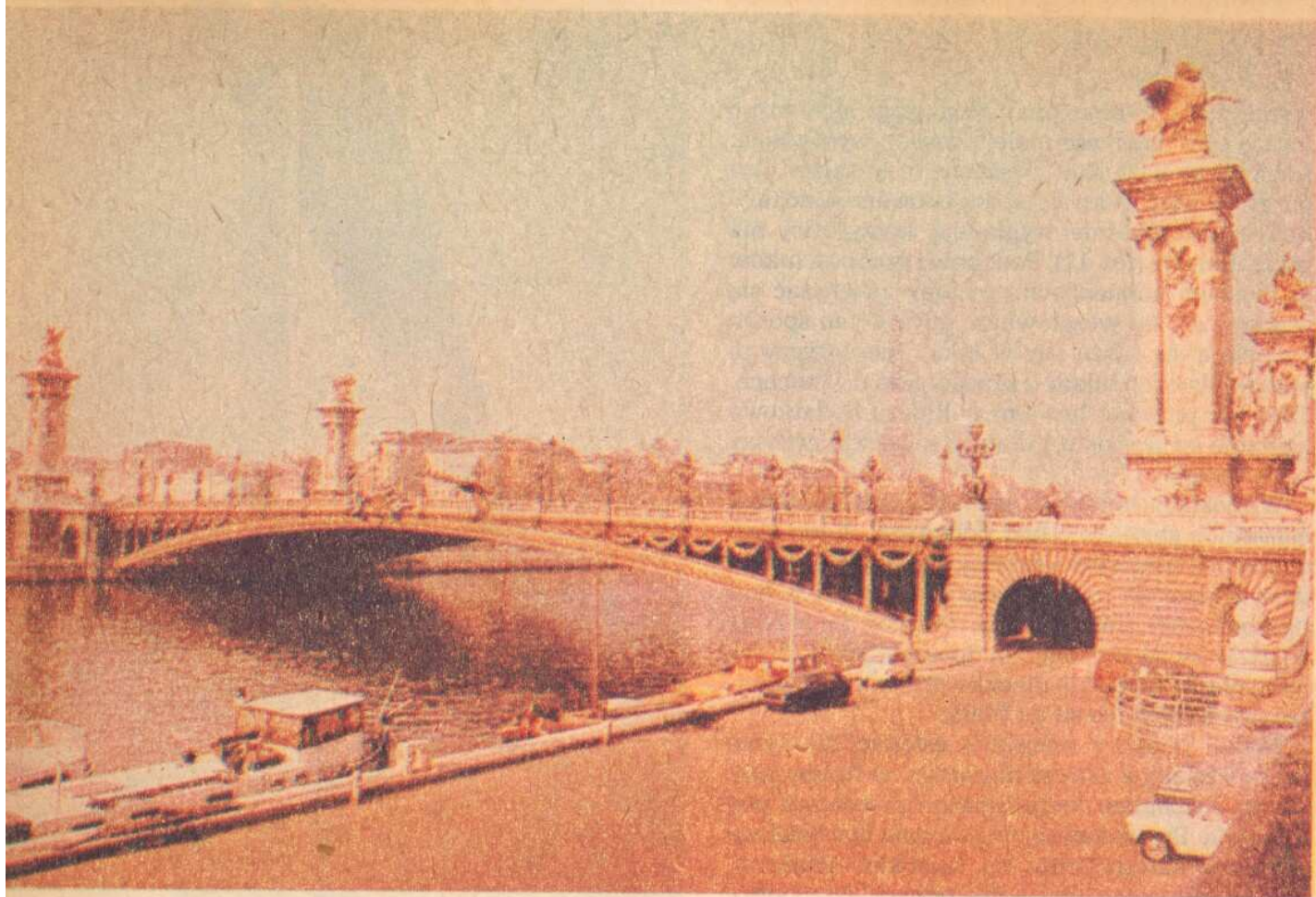


Fot. 11. Niezwykle smukłe podpory o wysokości 138 m wiaduktu Kocher koło Gelslingen (RFN) o długości 1128 m, mają przekrój u dołu $15 \times 9,5$ m, a u góry $8,6 \times 5,0$ m zmieniający się według linii parabolicznej

smukłe, gdyż siły ściskające pochodzące od kabli sprężają jednocześnie słup pylonu, zwiększając w ten sposób jego stateczność. Natomiast w mostach wiszących pylony powinny być masywniejsze. W starych mostach wiszących dobre wrażenie sprawiają np. pylony kamienne.

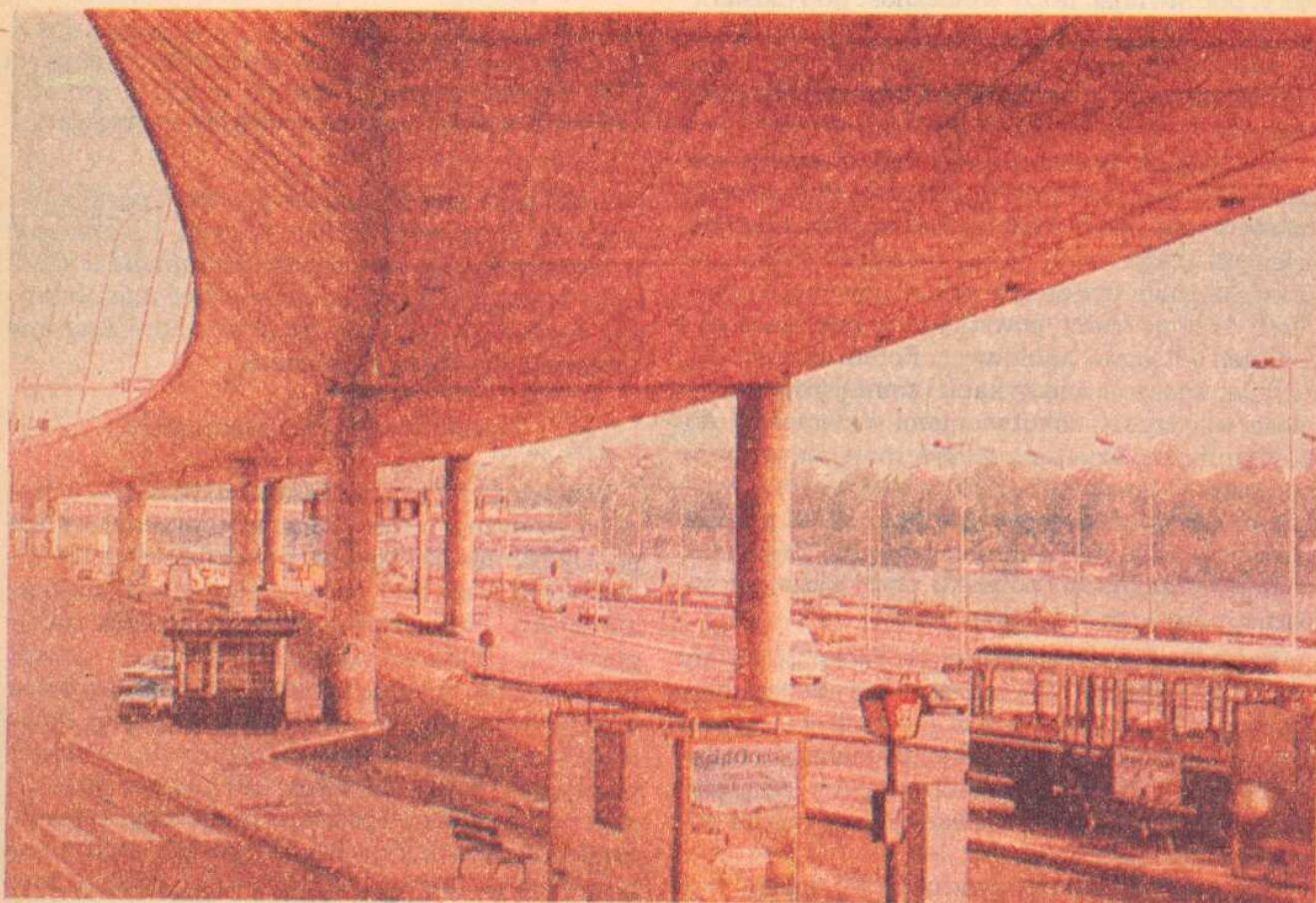
Zasada integracji z otoczeniem

W większości przypadków budowa mostu stanowi poważne naruszenie krajobrazu naturalnego. Ukształtowanie terenu powinno zatem narzucać rodzaj materiału, a często i schemat konstrukcji mostu. Najbardziej odpowiednie dla okolic górskich, a także zabudowy starych miast są mosty kamienne, mające spokojny i monumentalny wygląd (fot. 15). W przestrzeni otwartej lepiej wyglądają mosty większych rozpiętości, w terenie płaskim – mosty belkowe lub płaskie łukowe, usytuowane tuż nad powierzchnią wody, zaś w terenie pofałdowanym – np. łukowe lub belkowe na wysokich podporach. W miastach o nowoczesnej



Fot. 12. Najpiękniejszy łuk z końca XIX stulecia – most Aleksandra III w Paryżu – o rozpiętości 107,5 m, projektowany przez J. Résala. Bogata ornamentacja łuków ze stali zlewnej, gdzie indziej może by razila, ale nie w stolicy Francji

Fot. 13. Wiadukt Saint-Cloud w Paryżu: trójskrzynkowy z betonu sprężonego. Jest przykładem dobrze rozwiązanej przestrzeni pod obiektem





Fot. 14. Most wiszący Humber Bridge (Wielka Brytania), od 1980 roku jest posiadaczem rekordu światowego w rozpiętości przęsła mostowego – 1410 m

zabudowie, wrażenie lekkości i śmiałości dają mosty podwieszone, gdyż mają czytelną konstrukcję, są proste i geometrycznie jednoznaczne. W strukturę starych miast nie wolno wtapiać

masywnych bloków betonu. W terenie zaś zalesionym lepiej wyglądają podpory smukłe, np. słupowe, a na bezdrzewnych stokach korzystne są niekiedy podpory w kształcie ścian.

Fot. 15. Wąski łuk mostu nad Neretwą w Mostarze (Jugosławia), pochodzący z XVI wieku jest częstym obiektem zainteresowania fotografów, urzekając pięknym wpisaniem się między skalisty brzeg a twierdzę



Zasada prawidłowej tekstury i koloru

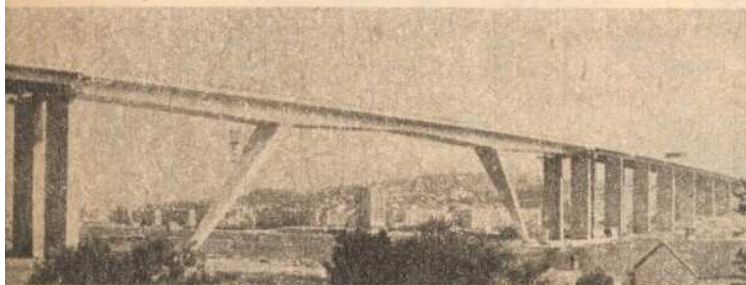
W ogólnym odbiorze estetycznym istotną rolę odgrywa dobór materiału, jego tekstury i koloru. Jak piękny i żywy jest kamień naturalny, potwierdza to każdy, kto przyjrzał się kiedykolwiek starym mostom kamiennym. Ciepły kolor daje cegła (fot. 5). A jak odmienne wrażenie sprawiają niektóre powierzchnie betonowe? Nie tyle może ze względu na swój szary, przykry kolor, ale na sposób starzenia betonu, objawiający się brzydkimi nalotami i plamami. Należy jedynie żałować, że wiek mostów kamiennych skończył się ze względu na możliwości konstrukcyjne i koszty budowy.

W podporach masywnych chropowatość i toporność powierzchni nie razi. Natomiast belki i smukłe słupy powinny mieć powierzchnie gładkie. Jako regułę przyjęto, że lepsze wrażenie robią powierzchnie matowe niż lśniące. Wybór materiału zależy od kształtu konstrukcji, możliwości finansowych inwestora, oczekiwanej jakości oraz otoczenia obiektu.

Powszechnie stosowanym materiałem jest beton. Jego smutny, szary kolor sprawia, iż słowo „beton” stało się synonimem brzydoty. W mostach jednak beton ma daleko lepszą opinię. O ile wykorzystana jest właściwie jego możliwość, może służyć do budowy pięknych konstrukcji mostowych. W latach pięćdziesiątych beton sprężony zrewolucjonizował budowę mostów. Obecnie budowane są z niego bardzo smukłe belki i łuki. Brak ekspresji betonu starano się początkowo poprawić stosując młotkowanie powierzchni, aby wydobyć kruszywo ze strukturą i kolorem. Obecnie stosuje się mniej pracochłonne, powierzchniowe wypłukiwanie nie związanego jeszcze cementu lub kolorowanie za pomocą naturalnych pigmentów. Ciemno stonowane filary betonowe lepiej wyglądają w krajobrazie niż jasnoszare. Gzyms wykonany z białego cementu podkreśla jeszcze wyraźniej linię obiektu.

Najlepsze i najkorzystniejsze właściwości wytrzymałościowe ma stal. W pełnościennych belkach mostów stalowych unika się obecnie żeber usztywniających ich widoczne z zewnątrz powierzchnie. Są one dawane po stronie wewnętrznej,

Fot. 16. We Francji, w Martigues, między Marsylią a Arles wybudowano most, którego główne przęsło tworzy rama stalowa o przekroju skrzynkowym, natomiast przęsła dojazdowe wykonano z betonu



niewidocznej dla oka. Nie jest to rozwiązanie najkorzystniejsze estetycznie, gdyż podział tych płaszczyzn dawał kiedyś skalę i czynił belkę jakby lżejszą (fot. 17). W ten sposób mosty belkowe ze stali upodobiły się (z wyglądu) do tych z betonu. Od pewnego czasu stosuje się stale trudno rdzewiejące, nie wymagające malowania. Powierzchnie konstrukcji wykonanych z tych stali pokrywają się cienką, rudą warstewką rdzy, dając niekiedy korzystny efekt wizualny.

W doborze kolorów należy przestrzegać znanych reguł harmonicznej ich kompozycji. Często jednakże zamierzonym efektem jest agresywny dysonans kolorów (fot. 18). Obecna tendencja – to odstępowanie od barw szarych.

Zasada charakteru

Każda budowla powinna mieć swój charakter, poprzez który oddziałuje na ludzi. Monarchowie i dyktatorzy zawsze mieli tendencję do stawiania budowli monumentalnych tak, aby u ludzi wzbudzić poczucie małości i słabości. Obecnie już tylko banki i różne towarzystwa chcą przydusić swoich klientów tym monumentalizmem. Mosty powinny stwarzać poczucie bezpieczeństwa i stateczności. Powinny przyciągać uwagę, gdyż inaczej są obojętne lub działają nawet odpychająco. W ten sposób działa np. płaska ściana, nie wykazująca różnic między poszczególnymi jej elementami, zastępująca kształty, nie pokazująca proporcji wymiarowych i układu przenoszonych sił.

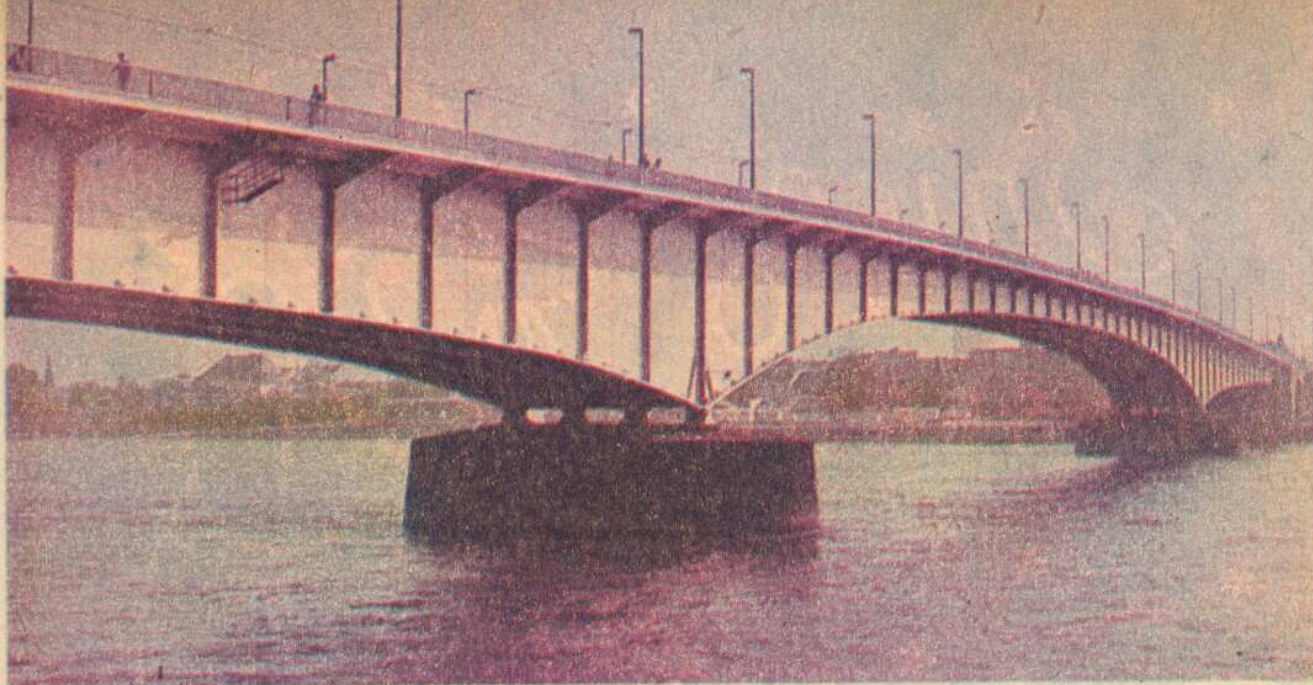
Zasada złożoności

P. I. Smith jest autorem „drugiego porządku estetycznego” opartego na odkryciach biologów i psychologów. Według niego piękno można spotęgować przez połączenie różnorodności i podobieństwa, złożoności i porządku. Psychologowie zauważyli mianowicie, iż pewne podniecenie wywołane niespodziewanym elementem jest uważane za przyjemne, jeśli tylko sąsiadujące elementy swoim porządkiem umożliwiają osłabienie tego napięcia. Jeżeli jednak istnieje przewaga różnorodności to wtedy odczuwamy niesmak. Nieporządek nie może być bowiem piękny.

Cechę tę wykorzystano w mostach w ten sposób, że główne przęsło mostu wieloprzęsłowego ma na ogół inną formę konstrukcyjną (fot. 16).

Zasada „włączania” Natury

Najwyższy stopień piękna odkrywamy w Naturze. Różnorodność form i kolorów w świecie roślinnym, zwierzęcym, w budowie kryształów oraz we Wszechświecie wzbudza podziw i zachwyt. My także stanowimy część tej Natury. Dlatego wydaje się być całkiem naturalne dążenie do współżycia z nią i kierowanie się jej prawami.



Fot. 17. Most stalowy Bonn-Beuel (RFN), o rozpiętości przęsła głównego równej 196 m został odbudowany w 1948 r. na filarach mostu zniszczonego w czasie wojny

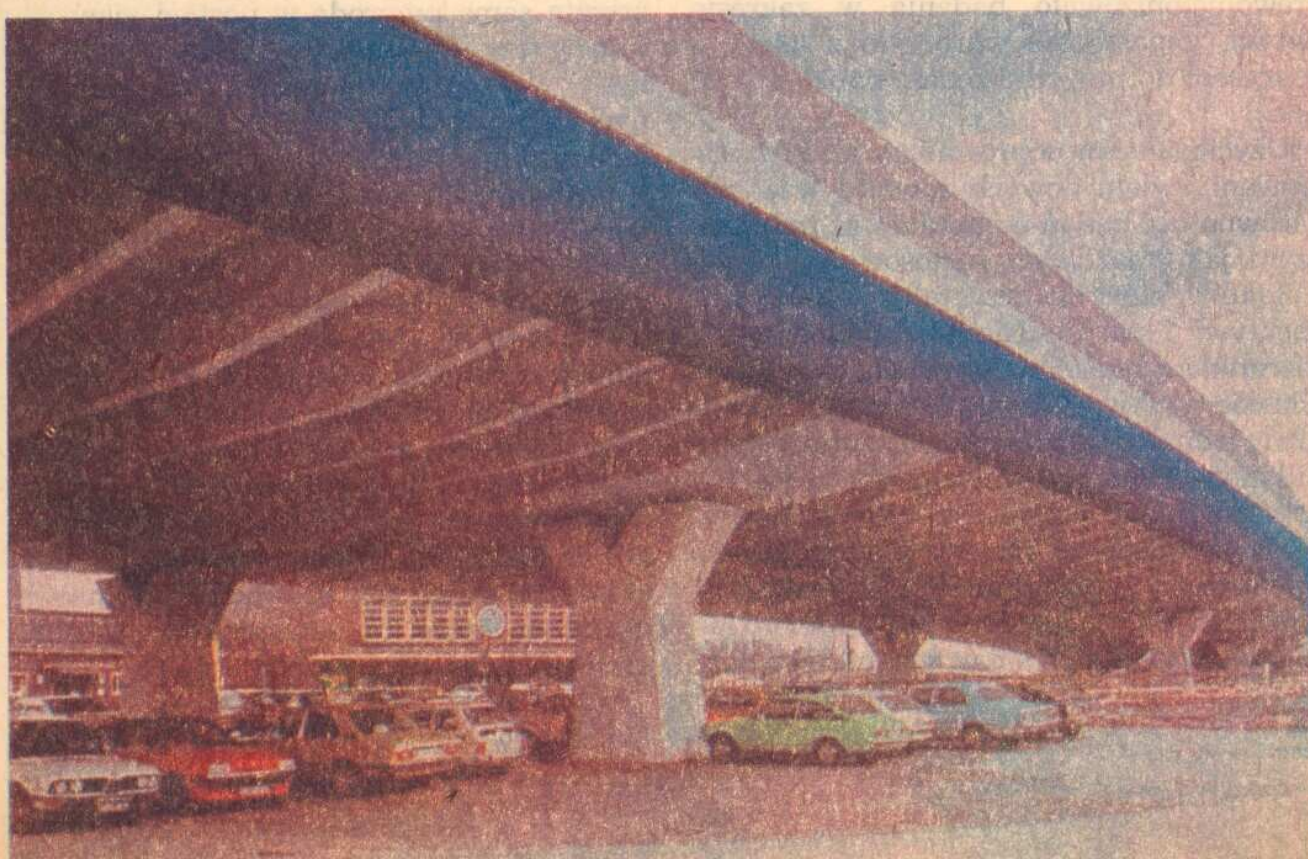
★ ★ ★

Proste stosowanie podanych tu zasad nie prowadzi automatycznie do pięknych konstrukcji mostowych. Projektant musi mieć intuicję, wyobraźnię i poczucie zarówno formy jak i piękna. Urodzeni artyści stosują te zasady intuicyjnie, choć przy obecnie złożonym stanie techniki i technologii muszą niejednokrotnie swą intuicję uzupełniać racjonalnym i metodycznym rozumowaniem.

Na koniec warto jeszcze wspomnieć o związku między estetyką a etyką. Przez etykę rozumiemy

tu naszą moralną odpowiedzialność wobec innych i wobec Natury. Etyka – to także pokora i umiarkowanie. Cechy, których brak niekiedy współczesnym projektantom. Przejawiają oni bowiem często tendencję do widowiskowego, sensacyjnego lub gigantycznego projektowania. Podobnie działo się na przełomie XIX i XX stulecia, gdy konstruktorzy pochłonięci całkowicie statyczną i ekonomiczną stroną projektowania nie dbali o wygląd zewnętrzny projektowanych przez siebie mostów stalowych. Szpetotę starano się zakryć różnymi nadbudówkami czy ornamentami. Kształtowanie architektoniczne i konstruowanie inżynierskie muszą iść jednak ze sobą w parze.

Fot. 18. Estakada przy dworcu kolejowym Benrath w Düsseldorfie, 440 m długości, wyróżnia się agresywnym kolorem gzymsu i wysokimi ekranami dźwiękochłonnymi





Krzysztof Ernst

Od czasu do czasu pojawiają się w fizyce naukowe odkrycia stymulujące szczególnie intensywny rozwój pewnych kierunków badawczych. Mogą to być zarówno śmiałe hipotezy wymagające potwierdzenia lub obalenia, mogą też być nowe urządzenia otwierające niedostępne wcześniej możliwości badawcze. Przykładem tych ostatnich jest niewątpliwie laser, narzędzie, które najpierw zrewolucjonizowało badania w zakresie optyki, a następnie wkroczyło z wielkim sukcesem do innych dziedzin nauki i techniki.

Użycie laserów doprowadziło do zaobserwowania wielu nowych zjawisk, ważnych zarówno dla badań o charakterze poznawczym, jak i możliwych zastosowań. Jednym z efektów, który stworzył takie właśnie perspektywy i stał się dzięki temu „modnym” kierunkiem badań w ostatnich latach jest właśnie tytułowy „śnieg laserowy”. Poprzedźmy jednak dokładniejszą jego prezentację kilkoma ogólniejszymi uwagami.

Wspomniany już rozwój technik laserowych spowodował między innymi bardzo intensywny rozwój badań nad reakcjami chemicznymi wywołanymi przez światło laserowe. Wykształcił się w ten sposób nowy,

bardzo już dzisiaj szeroki kierunek badawczy, zwany fotochemią laserową. Nie oznacza to oczywiście, że zauważenie wpływu światła na przebieg wielu reakcji chemicznych zawdzięczamy epoce laserów. O tym, że światło może przyspieszyć przebieg reakcji, czy też wręcz stanowić czynnik niezbędny dla jej zajścia wiedzano już od dawna. Pięknego przykładu dostarcza nam zresztą sama przyroda w postaci zjawiska fotosyntezy wywołanego światłem słonecznym. Wykorzystanie reakcji fotochemicznych doprowadziło również do powstania techniki fotograficznej.

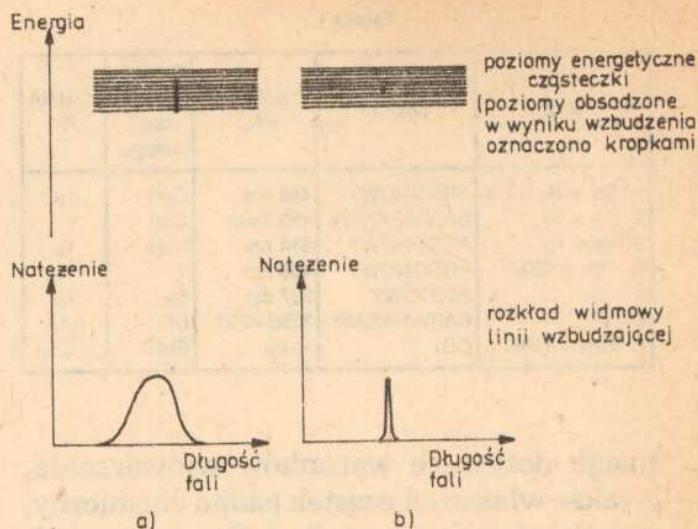
Postaramy się więc na wstępie odpowiedzieć na pytanie, dlaczego zastosowanie właśnie światła laserowego ma dla badań z tej dziedziny tak istotne znaczenie.

Własności chemiczne wzbudzonego atomu lub cząsteczki mogą różnić się w istotny sposób od ich własności w stanie podstawowym. Powoduje to na przykład, że cząsteczka wykazująca brak aktywności chemicznej w stanie podstawowym staje się aktywna po jej wzbudzeniu. Wzbudzenie atomu lub cząsteczki może też prowadzić do innych procesów, które nie zachodzą bez udziału promieniowania.

Jeśli chcemy uzyskać pełną informację o reakcji chemicznej i dokładnie opisać jej przebieg, musimy znać warunki początkowe lub, mówiąc inaczej, stan w jakim znajdują się wchodzące w reakcję cząsteczki. Przy wzbudzeniu układu jednakowych cząsteczek światłem pochodzącym ze źródła emitującego promieniowanie w szerokim zakresie częstości nie jesteśmy w stanie takiej informacji uzyskać, ponieważ ze względu na bardzo złożoną strukturę poziomów energetycznych cząsteczek liczba stanów, do których mogą one zostać wzbudzone jest bardzo duża (rys. 1a). Tym samym, określenie warunków początkowych staje się praktycznie niemożliwe. Korzyści wynikające z zastosowania laserów wiążą się ściśle z właściwościami promieniowania laserowego dobrze już znanymi Czytelnikom „MT” z wcześniejszych publikacji. Wymieńmy tutaj przede wszystkim takie, jak: wąska linia spektralna (monochromatyczność), możliwość strojenia (wybrania w pewnym zakresie dowolnej długości fali) oraz duże natężenie. Selektywne wzbudzenie oraz możliwość wyboru żądanej długości fali pozwalają na przygotowanie atomów lub cząsteczek w ściśle określonym stanie (rys. 1b), podczas gdy duża moc wzbudzenia zapewnia uzyskanie wysokiej ich koncentracji. Dzięki laserom możemy więc sterować badanym układem atomów lub cząsteczek w sposób ściśle kontrolowany.

Zawężmy teraz nasze rozważania z ogólnych uwag dotyczących fotochemii laserowej do pewnego wąskiego jej wycinka.

Jednym z interesujących, a jednocześnie bardzo efektywnych, przejawów reakcji chemicznych indukowanych światłem laserowym jest „śnieg laserowy”. Taka właśnie nazwa zaproponowana została w 1976 roku przez amerykańskiego fizyka Happera dla określenia zjawiska zaobserwowanego w mieszaninie par cezu, helu i wodoru. Po oświetleniu takiej mieszaniny gazów linią lasera argonowego o długości fali 458 nm zaobserwował on powstawanie zawieszonych w gazie mikroskopijnych białych kryształków opadających pod wpływem siły ciężkości. Rozszerzając zaproponowaną przez Happera nazwę na całą grupę analogicznych efektów obserwowanych później w różnych układach gazów przyjmijmy, że pod hasłem „śnieg laserowy” rozumieć bę-



Rys. 1. Schemat obsadzenia poziomów energetycznych w układzie cząsteczek wzbudzonych światłem o szerokim rozkładzie widmowym (a) i wzbudzonych światłem laserowym (b)

dziemy zjawisko powstania w ośrodku gazowym cząstek o rozmiarach rzędu kilku tysięcznych milimetra, w wyniku oddziaływania ośrodka z promieniowaniem laserowym, niezależnie od koloru „śniegu” i kierunku, w jakim poruszają się tworzące go cząstki.

Istnieje wiele interesujących aspektów, zarówno chemicznych jak i fizycznych związanych z powstawaniem śniegu laserowego. Najważniejsze spośród nich można by podzielić na trzy następujące grupy zagadnień:

- procesy chemiczne zachodzące w wyniku oddziaływania ośrodka z promieniowaniem laserowym oraz analiza składu chemicznego cząstek śniegu,
- warunki wytwarzania i czasowa ewolucja (kinetyka) powstawania śniegu laserowego oraz własności fizyczne wytworzonych cząstek (rozmiary, ładunek),
- wykorzystywanie efektu śniegu laserowego w różnego rodzaju badaniach o charakterze zarówno poznawczym jak i aplikacyjnym.

Wybranymi aspektami tych właśnie zagadnień zajmiemy się w niniejszym artykule.

Procesy chemiczne prowadzące do powstawania cząstek śniegu laserowego

Śnieg laserowy obserwowano dotychczas w kilkunastu układach gazów lub ich mieszanin, stosując różne typy laserów i różne długości fali światła wzbudzającego. Infor-

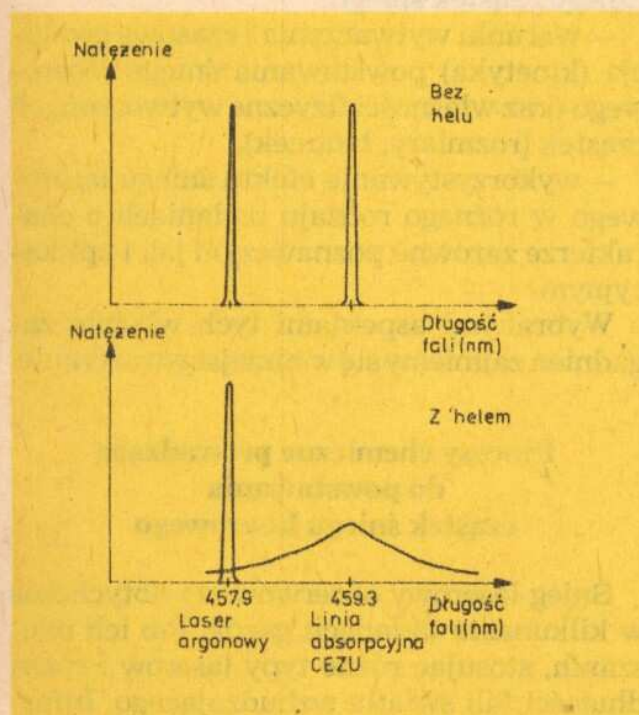
Tabela 1

GAZ	LASER	DLUGOŚĆ FALI	SKŁAD CHEM. cząst. śniegu	ROZMIARY
1. Cs + H ₂ + He	ARGONOWY	458 nm	CsH	1 μ
2. Cs + H ₂	BARWNIKOWY	459.3 nm	CsH	
3. Na + H ₂	ARGONOWY	514 nm	NaH	1 μ
4. NO ₂ + SO ₂	ARGONOWY	488 nm	?	
5. CS ₂	AZOTOWY	337 nm	Sn	1 μ
6. UF ₆	BARWNIKOWY	3650-4250	UF ₆	0.6 μ
7. SiH ₄ + NH ₃	CO ₂	10.6 μ	Si ₃ N ₄	< 0.1 μ

macje dotyczące warunków wytwarzania, a także własności cząstek (skład chemiczny, rozmiary) zebrane są dla kilku wybranych przypadków w tabeli 1. W dalszej części artykułu zajmować się będziemy głównie śniegiem powstającym w układach, odpowiadających pozycjom 1 i 5 naszej tabeli.

Przebieg procesów związanych z powstawaniem i obserwacją śniegu laserowego można najprościej przedstawić w następujący sposób. W wyniku reakcji chemicznych indukowanych światłem laserowym oraz zachodzących następnie w układzie procesów kondensacji z udziałem produktów tych reakcji powstają cząstki o rozmiarach rzędu mikrometra. Na skutek silnego rozproszenia padającej wiązki na powstałych cząstkach pojawia się silny sygnał, widoczny wyraźnie gołym okiem. Fakt grawitacyjnego opadania

Rys. 2. Linia absorpcyjna w czystych parach cezu i w obecności helu pod dużym ciśnieniem



cząstek sprawia wrażenie padającego w komórkę śniegu, co właśnie wyjaśnia zaproponowaną dla efektu nazwę. Obserwacja przez mikroskop, a nawet przez lupę pozwala na stwierdzenie ziarnistej struktury w postaci rozbłysków pochodzących od pojedynczych cząstek. W przypadku stosowania linii wzbudzających o długościach fal leżących w zakresie nadfioletu lub podczerwieni wprowadza się dodatkowo wiązkę innego lasera (zazwyczaj helonowo-neonowego) celem wizualizacji występujących efektów. Rozproszenie wiązki lasera He-Ne na cząstkach śniegu powstałych w parach dwusiarczku węgla przedstawione jest na fot. 1.

Na wybranych przykładach prześledźmy, jak przebiegają procesy chemiczne zachodzące w układach gazowych pod wpływem oddziaływania z promieniowaniem laserowym. W przypadku mieszaniny Cs + H₂ wzbudzanej laserem argonowym, światło laserowe absorbowane jest przez atomy cezu, co można stwierdzić, obserwując jego pochłanianie przy przejściu przez komórkę lub świecenie wzbudzonych atomów cezu. Między wzbudzonymi atomami cezu (Cs*) i cząsteczkami wodoru zachodzi reakcja:



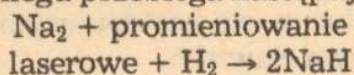
w której jednym z produktów są cząsteczki CsH. Wzajemne zderzenia między nimi mogą prowadzić do tworzenia tzw. dimerów (CsH)₂, a następnie drobnych kryształów CsH. Te właśnie kryształy są końcowym produktem, czyli obserwowanym śniegiem.

Należy jeszcze wyjaśnić, do czego potrzebny jest hel.

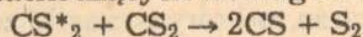
Otóż linia 458 nm lasera argonowego jest nieco przesunięta względem linii absorpcyjnej cezu. Dodanie helu pod ciśnieniem kilku atmosfer powoduje rozszerzenie linii absorpcyjnej, a tym samym pozwala na wzbudzenie linią nie będącą dokładnie w rezonansie z linią atomową cezu. Zostało to schematycznie zilustrowane na rys. 2. Podobne doświadczenie powtórzone zostało również przy użyciu lasera barwnikowego. Możliwość dokładnego dostrojenia się do rezonansowej długości fali cezu pozwoliło na wyeliminowanie helu z komórki.

W przypadku mieszaniny par sodu i wodoru cząsteczki sodu wzbudzane są przy użyciu jednej z linii lasera argonowego. Reakcja chemiczna prowadząca do powstania czas-

teczek NaH stanowiących „budulec” dla cząstek śniegu przebiega następująco:



W obu przedstawionych przypadkach warunkiem koniecznym powstania cząstek śniegu jest istnienie wzbudzonych atomów lub cząsteczek. Tym samym linia laserowa użyta do wzbudzenia musi pokrywać się z określoną linią absorpcyjną danego gazu lub pary. Podobne warunki muszą być spełnione w innych układach gazów, takich jak: $\text{NO}_2 + \text{SO}_2$, UF_6 oraz CS_2 . W tym ostatnim przypadku końcowymi produktami reakcji biorącymi udział w procesie powstawania cząstek śniegu są CS i S_2 . Powstają one w wyniku zderzeń cząsteczek wzbudzonych światłem z lasera azotowego (oznaczonych gwiazdką) z cząsteczkami w stanie podstawowym zachodzących według schematu:

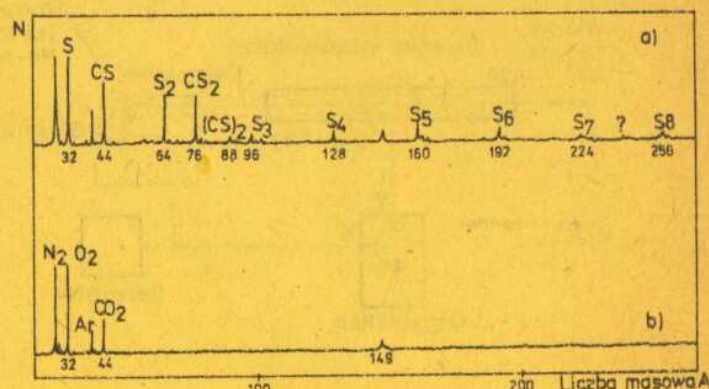


Końcowy efekt produkcji śniegu związany jest więc z pośrednim etapem rezonansowego wzbudzenia atomów lub cząsteczek, a powstawanie cząstek śniegu obserwuje się zazwyczaj już przy niewielkich mocach lasera.

Podanie modelu reakcji chemicznych zachodzących w gazie, a także ustalenie składu chemicznego pozostałych cząstek wymaga przeprowadzenia różnego rodzaju badań i analiz. I tak przykładowo tworzenie się kryształów CsH stwierdzone zostało przez fakt obserwowania linii emisyjnych charakterystycznych dla cząsteczki CsH. Dzięki ich wysokiej koncentracji udało się również zarejestrować nowe, nie obserwowane dotąd linie. W innych przypadkach, jak na przykład dla CS_2 , przeprowadzono analizę masową końcowego produktu osadzającego się na dnie komórki w postaci brunatnego proszku. Wykazała ona, że głównym składnikiem śniegu jest siarka w różnych jej postaciach (S_2 , S_3 ... S_8), co widać wyraźnie na rys. 3, przedstawiającym widmo masowe cząstek śniegu.

Kinetyka procesu tworzenia się cząstek śniegu

Badania kinetyki procesu powstawania cząstek śniegu wykazały, że istnieje progowa wartość ciśnienia gazu warunkująca po-

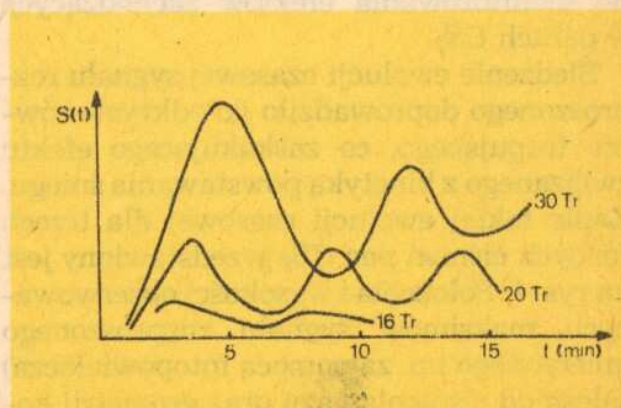


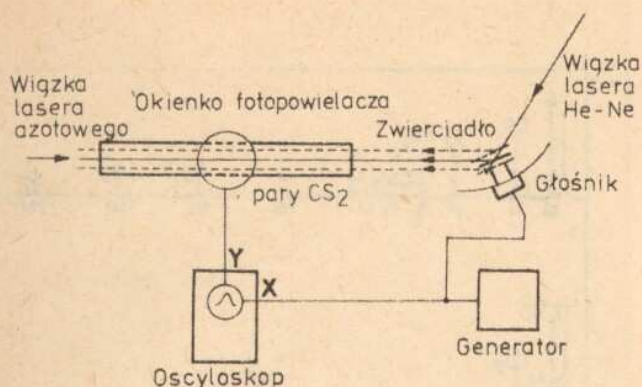
Rys. 3. Widmo masowe śniegu wytworzonego w parach CS_2 przedstawiające liczbę cząstek o danej liczbie masowej (a).

Krzywa b przedstawia tło spektrometru masowego

wstawanie cząstek. Istnienie progu zjawiska wskazuje na fakt, że produkcja śniegu wymaga pewnej minimalnej koncentracji cząstek będących produktem zachodzącej reakcji chemicznej. Cząsteczki te, wytwarzane w obszarze przechodzącej wiązki światła, mogą prowadzić do powstawania cząstek śniegu lub też dyfundować do ścianek komórki zawierającej gaz. Po przyklejeniu się do nich nie mogą już uczestniczyć w produkcji śniegu. Innym procesem zabierającym cząsteczki z obszaru produkcji śniegu może być konwekcja, co w bardzo wyraźny sposób, szczególnie dla dużych natężeń wiązki laserowej, obserwuje się w CS_2 . Absorpcja promieniowania prowadzi tam bowiem do grzania gazu. Wynika to z faktu, że znaczna część wzbudzonych cząsteczek CS_2 traci swą energię na skutek zderzeń, w których cała energia wzbudzenia przekazana zostaje na energię kinetyczną partnerów zderzenia.

Rys. 4. Ewolucja czasowa natężenia światła rozproszonego dla trzech różnych ciśnień par CS_2 w komórce (1 Tr = 1 mm Hg)





Rys. 5. Schemat układu doświadczalnego do badania rozkładu przestrzennego koncentracji cząstek śniegu

Jest to więc proces konkurencyjny do procesu, w którym powstają cząsteczki CS i S_2 . W konsekwencji wytwarza się w komórce gradient temperatury i związany z nim gradient gęstości. Pojawia się więc siła wyporu działająca na ogrzany gaz, powodująca unoszenie cząsteczek, które tracą się w ten sposób jako materiał do produkcji śniegu. Wpływ konwekcji gazu na zachodzące w komórce procesy można zresztą w prosty sposób zaobserwować, śledząc ruch wytworzonych cząstek śniegu. Dobranie odpowiedniej mocy lasera może spowodować, że cząstki pozostają nieruchome. Dzieje się tak wtedy, kiedy prędkość opadania śniegu względem gazu jest równa prędkości ruchu gazu do góry. Jeśli teraz zmniejszymy natężenie wiązki lub ją wyłączymy (wyłączając w ten sposób grzanie) śnieg zaczyna opadać, jeśli natomiast zwiększymy – zaczyna unosić się ku górze.

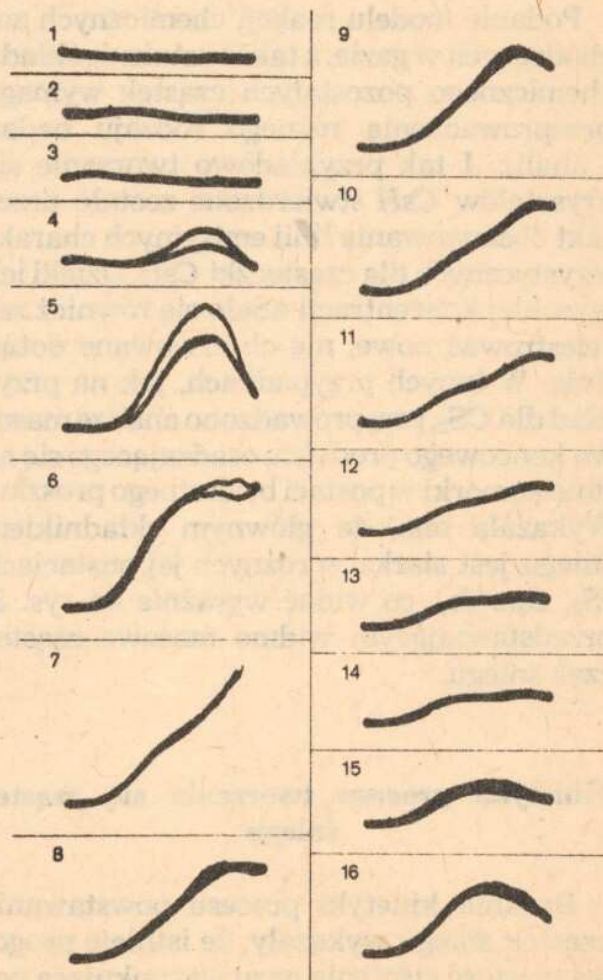
Fakt, że światło laserowe ulega silnemu rozproszeniu na zawieszonych w gazie cząstkach, pozwala nie tylko na wykrywanie obecności tych cząstek, ale także na śledzenie procesu ich narastania. Laser He-Ne emitujący linię 633 nm jest bardzo wygodny do monitorowania efektów zachodzących w parach CS_2 .

Śledzenie ewolucji czasowej sygnału rozproszonego doprowadziło do odkrycia równie frapującego, co zaskakującego efektu związanego z kinetyką powstawania śniegu. Zapis takiej ewolucji czasowej dla trzech różnych ciśnień par CS_2 przedstawiony jest na rys. 4. Położenia i wysokości obserwowanych maksimów sygnału rozproszonego (mierzonego np. za pomocą fotopowielacza) zależą od ciśnienia gazu oraz geometrii ko-

mórki. Aby wyjaśnić te, zupełnie nieoczekiwane oscylacje natężenia światła rozproszonego, posłużmy się następującym modelem jakościowym zjawiska.

Wzrost rozmiarów cząstek w wyniku efektów kondensacji prowadzi do wzrostu sygnału rozproszonego. Z drugiej jednak strony, w miarę zwiększania swoich rozmiarów, a tym samym i masy, cząstki te zaczynają opadać coraz szybciej i wypadać z obszaru produkcji. Ubytek cząstek i to tych zasadniczych dla wielkości sygnału, bo największych, powoduje, że natężenie światła rozproszonego maleje. Kiedy duże cząstki zwolniły po sobie miejsce w rozpatrywanym obszarze, może rozpocząć się ponownie proces narastania nowych cząstek prowadzący do wzrostu sygnału i rozpoczęcia kolejnego cyklu (oscylacji). Należy zwrócić tu uwagę na bardzo istotny dla powyższego modelu fakt, że w obszarze, w którym cząstki zostały już wytworzone, cząsteczki powstające jako produkt reakcji chemicznej „przyklejają” się do istniejących już cząstek śniegu i nie

Rys. 6. Ewolucja rozkładu przestrzennego koncentracji cząstek śniegu (szczegółowy opis w tekście)



zachodzi proces nukleacji cząstek nowych. Model taki, odniesiony do makroskopowego obrazu zjawiska, wyjaśnia obserwowane oscylacje, jako skutek periodycznego opadania cząstek śniegu.

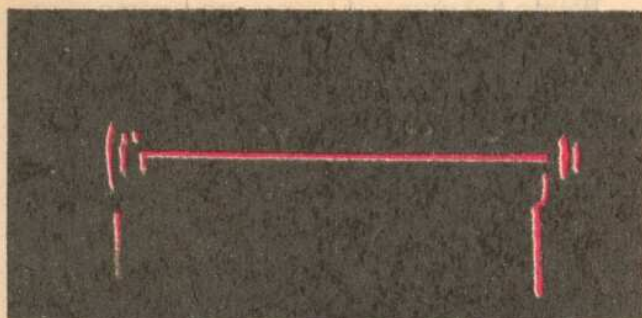
Najlepszym argumentem świadczącym o poprawności przyjętego modelu jest zawsze jego doświadczalna weryfikacja. Przeprowadzono w tym celu eksperyment, polegający na pomiarach przestrzennego rozkładu koncentracji cząstek wzdłuż pionowej średnicy komórki oraz czasowej ewolucji tego rozkładu. (Schemat układu doświadczalnego przedstawiony jest na rys. 5). Wiązka lasera He-Ne używana jako wiązka monitorująca została odbita od zwierciadła przymocowanego do membrany głośnika. Dzięki takiemu układowi, drgania membrany powodowały periodyczny ruch wiązki wzdłuż pionowej średnicy komórki. Mierzono natężenie światła rozproszonego w kierunku prostym do płaszczyzny wyznaczonej oscylacjami wiązki. Sygnał z fotodetektora był przykładany do pionowych okładek oscyloskopu, którego płytki poziome sterowane były z tego samego akustycznego generatora, który wprawiał w drgania membranę głośnika. Układ taki pozwalał więc na obserwację przestrzennego rozkładu cząstek i śledzenie jego ewolucji czasowej bezpośrednio na ekranie oscyloskopu. Uzyskane wyniki przedstawione są na rys. 6 w postaci sekwencji 16 zdjęć wybranych z taśmy filmowej, na której obserwowano rejestrowane przebiegi. Odstęp czasu między dwoma kolejnymi zdjęciami równy jest 1 minucie. Każde z nich przedstawia natężenie mierzonego sygnału w funkcji wysokości mierzonej wzdłuż pionowej średnicy komórki. Środkowa część każdego zapisu odpowiada sygnałowi dochodzącemu z obszaru wokół osi komórki, zaś jego prawa strona – dolnej części komórki. Jak widać z sekwencji zamieszczonych zdjęć sygnał pojawia się początkowo w pobliżu osi komórki, czyli wzdłuż wzbudzonej wiązki lasera azotowego. W miarę opadania cząstek, maksimum sygnału przesuwa się w kierunku dna komórki, a następnie zmniejsza się w wyniku wypadania cząstek z obszaru detekcji. Po osiągnięciu minimum sygnał wzrasta ponownie w pobliżu osi komórki, co odpowiada kolejnemu cyklowi oscylacji.

Warto też zwrócić uwagę na pewne szczególne własności śniegu powstającego w mieszaninie par cezu i wodoru. Wynikają one z nietrwałości tworzących śnieg cząstek CsH. Cząstki te rozpadają się stosunkowo szybko na cez i wodór, a zatem w nieobecności światła, wzbudzonego ponownie atomy cezu, ich koncentracja ponownie się zmniejsza. W innych przypadkach powstające cząstki są na ogół trwałe. Z nietrwałością cząstek wiąże się interesujący mechanizm chłodzenia związany z przejściem fazowym, od fazy stałej do gazowej. Można go porównać, ze względu na bliską analogię, do działania maszyny chłodzącej. Obecność światła laserowego wywołuje reakcję prowadzącą do powstawania cząstek CsH. Kiedy ich koncentracja przewyższy pewną wartość progową zaczynają tworzyć się w wyniku kondensacji większe cząstki śniegu. Laser odgrywa więc rolę kompresora w naszej maszynie chłodzącej. Spadające cząstki śniegu, opuszczając obszar oświetlony wiązką laserową rozpadają się, pobierając od otaczającego je gazu znaczne ilości ciepła. Układ nasz ulega więc chłodzeniu. Praktyczne zastosowanie tego efektu, np. jako mechanizmu chłodzenia w lodówce nie wydaje się z różnych względów (wydajność, koszty) zbyt obiecujący. Mamy natomiast do czynienia z interesującym i nietypowym przykładem cyklu termodynamicznego.

Zastosowania

Śnieg laserowy będący, sam w sobie, interesującym przedmiotem badań, może być również wykorzystany jako metoda o charakterze aplikacyjnym. Jak sugerują autorzy prac dotyczących śniegu laserowego powstającego w układach zawierających mieszaninę pary metalu alkalicznego i wodoru, jednym z takich zastosowań w odniesieniu do badanych przez nich lub podobnych układów może być laserowa separacja izotopów.

Jak wiadomo izotopy danego pierwiastka różnią się między sobą liczbą neutronów w jądrze atomowym, a stąd także rozmiarami i masą jądra. Oba te czynniki wpływają na widmo atomowe, powodując przesunięcie poziomów energetycznych, a tym samym linii absorpcyjnych jednego izotopu względem drugiego. Mimo niewielkich wartości



Fot. 1. Rozproszenie wiązki lasera He-Ne na cząstkach śniegu wytworzonego w komórce zawierającej pary CS_2

przesunięcia izotopowego, możliwe jest uzyskanie warunków (w stanie gazowym, pod niezbyt dużym ciśnieniem), w których szerokości linii absorpcyjnych obu izotopów będą mniejsze od ich wzajemnego przesunięcia. Stosując przestrajany laser o dostatecznie wąskiej linii możemy wzbudzić tylko atomy jednego, ściśle określonego izotopu, a więc uzyskać śnieg o określonym składzie izotopowym. Następnie można oddzielić od gazu cząstki śniegu wykorzystując jego opadanie lub działanie pola elektrycznego (jeśli cząstki obdarzone są ładunkiem). Takimi cząstkami są na przykład cząstki śniegu zbudowane z CsH , posiadające ładunek równy ok. 10^4 ładunków elektronu. Uzyskanie ze śniegu czystego pierwiastka metodami chemicznymi jest już stosunkowo proste. Laserowa separacja izotopów wydaje się szczególnie interesująca z punktu widzenia wzbogacenia uranu w izotop ^{235}U , stąd też zainteresowanie śniegiem zawierającym uran, otrzymywanym przy wzbudzeniu sześćfluorku uranu laserem barwnikowym.

Inny rodzaj zastosowań związany jest z badaniami pewnej grupy zjawisk fizycznych zachodzących w gazach. Najlepszym przykładem wydaje się tu być bardzo intere-

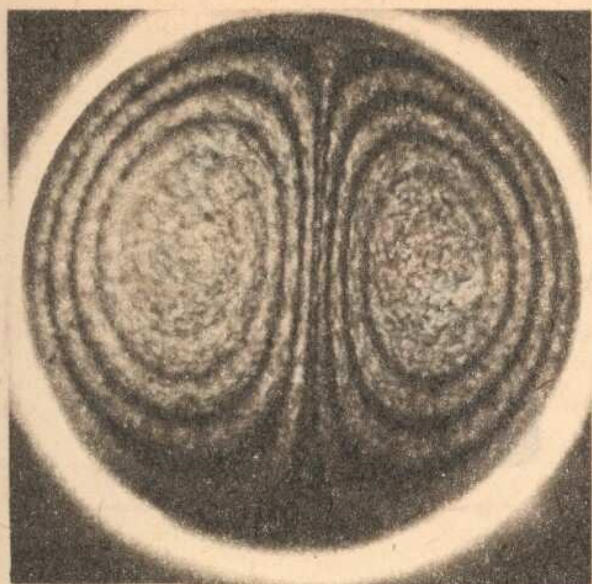
Rys. 7. Schemat układu do badania niestabilności konwekcyjnej



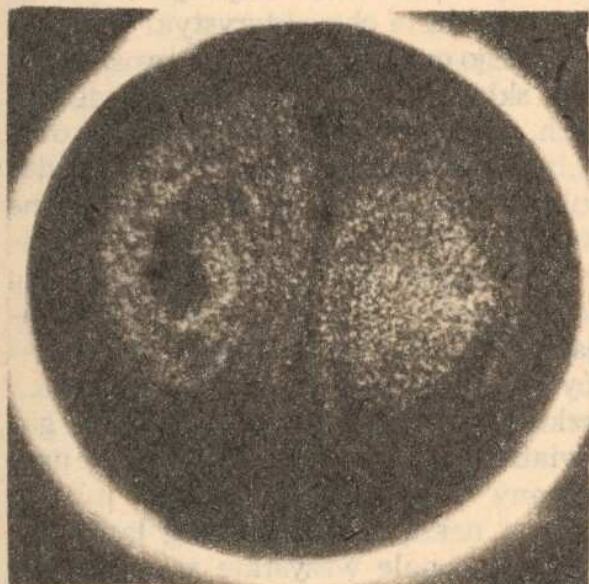
sujące zjawisko niestabilności konwekcyjnej. Nie wnikając w szczegóły samego zjawiska, ograniczymy się do opisu prostego doświadczenia, gdzie właśnie śnieg odgrywa istotną rolę. Układ doświadczalny składa się z cylindrycznej komórki zawierającej pary CS_2 , oświetlonej wiązką lasera azotowego skierowaną wzdłuż osi komórki. W układzie takim, jak już wiemy, znaczna część zaabsorbowanej energii zamieniona jest na ciepło. Grzanie gazu przez absorpcję światła w obszarze oświetlonym wiązką laserową prowadzi do powstania różnicy temperatur i gęstości pomiędzy obszarem oświetlonym i pozostałą częścią komórki. Pojawiająca się siła wyporu działająca na ogrzany gaz powoduje pojawienie się struktury konwekcyjnej w postaci dwóch obracających się wirów (pierścieni). Struktura taka może być bezpośrednio obserwowana, dzięki rozproszeniu monitorującej wiązki lasera He-Ne na wytworzonych w układzie cząstkach śniegu. Zastosowanie układu soczewek (np. soczewki sferycznej i cylindrycznej) pozwala na przekształcenie wiązki o przekroju kołowym w wiązkę o przekroju prostokątnym w postaci „cienkiego paska” o grubości ok. 0,2 mm i wysokości równej w przybliżeniu średnicy komórki. Układ taki przedstawiony jest schematycznie na rys. 7. Ukształtowana w ten sposób wiązka przecina komórkę prostopadle do jej osi i pozwala na obserwację struktur konwekcyjnych powstających w płaszczyźnie przecięcia. Typowy przykład takiej struktury przedstawiony jest na fot. 2a.

Okazuje się, że dla ustalonej wartości ciśnienia gazu powstanie uporządkowanej struktury przestrzennej wymaga pewnego progowego gradientu temperatury, a tym samym pewnej minimalnej mocy lasera. Osłabiając więc wiązkę laserową obserwujemy najpierw, że uporządkowana struktura rozmywa się (fot. 2b), a następnie całkowicie ginie (fot. 2c). Widać równocześnie, że maleje koncentracja śniegu, co oczywiście związane jest z mniejszą wydajnością jego produkcji.

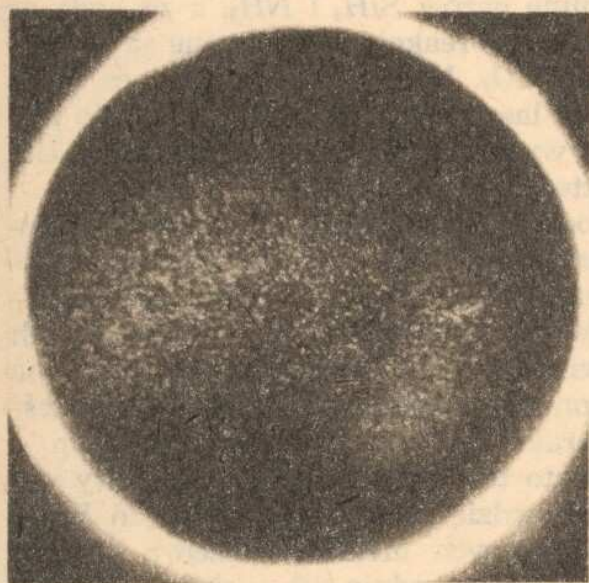
W podobnym, do opisanego wyżej, układzie, różniącym się jedynie ogniskowaniem wiązki lasera azotowego oraz wmontowaniem do komórki elektrod (dwóch płaskich, ustawionych poziomo płytek) wytwarzających stałe pole elektryczne, przeprowadzono



a

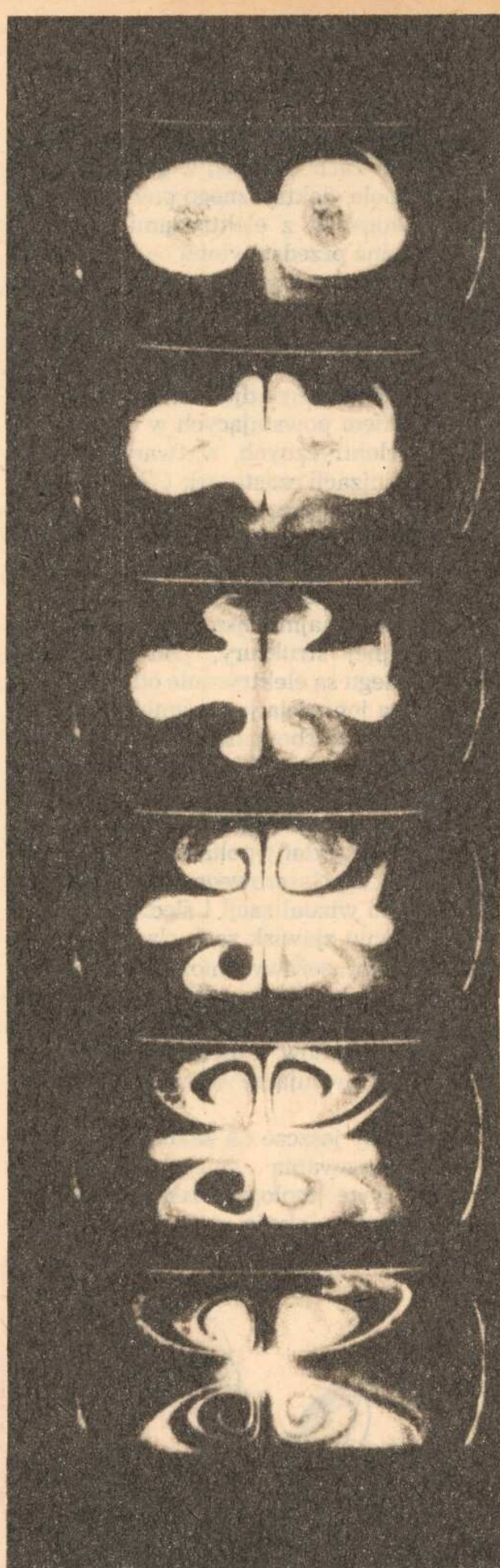


b



c

Fot. 2. Struktury konwekcyjne dla natężenia wiązki laserowej znacznie ponad wartością progową (a), tuż ponad progiem (b) i poniżej progu (c)



Fot. 3. Ewolucja struktury przestrzennej po włączeniu pola elektrycznego

również inne badania związane z obserwacją zjawisk zachodzących w gazie. W nieobecności pola elektrycznego powstaje typowa dla komórki z elektrodami struktura konwekcyjna przedstawiona na fot. 3a. Ulega ona zasadniczej modyfikacji w momencie włączenia pola. Ewolucja czasowa takiej struktury rejestrowana na taśmie filmowej przedstawiona jest w postaci sekwencji wybranych z taśmy zdjęć na fot. 3b-f. Jest ona wynikiem powstających w ognisku ładunków elektrycznych, wytwarzanych jako efekt jonizacji cząsteczek CS_2 . Pole elektryczne powoduje ruch ładunków od ogniska w kierunku elektrod i wytwarza zupełnie nowe struktury przestrzenne. Bez ogniskowania wiązki włączanie pola elektrycznego nie zakłóca w najmniejszym stopniu czysto konwekcyjnej struktury, ponieważ same cząstki śniegu są elektrycznie obojętne. Obserwowana jonizacja jest wynikiem równoczesnego zaabsorbowania przez cząsteczkę CS_2 trzech fotonów (tzw. absorpcja wielofotonowa) i wymaga dużych gęstości mocy. Stąd też konieczność ogniskowania.

Opisane przykłady pokazują, w jaki sposób efekt śniegu laserowego może być wykorzystany do wizualizacji i śledzenia czasowego rozwoju zjawisk zachodzących w gazie. Śniegiem laserowym możemy, jak widać, „bawić się” na wiele różnych sposobów, a sama zabawa, choć zupełnie odmienna od lepienia bałwanów z normalnego śniegu, może być interesująca, wciągająca i odkrywczą.

Wymieńmy jeszcze na zakończenie przykład zastosowania śniegu laserowego w dziedzinie technologii przemysłowej. Produkcja wysokiej jakości materiałów cerami-



cznych z proszków stawia specjalne wymagania w zakresie charakterystyki poszczególnych jego cząstek. „Idealny” proszek powinien składać się z cząstek odpowiednio małych, mających jednakowe rozmiary oraz kształt i charakteryzujących się ponadto wysoką czystością chemiczną. Intensywne badania prowadzone ostatnio w tej dziedzinie wykazały, że szczególnie przydatne dla wysokiej jakości ceramiki są takie substancje jak Si_3N_4 i SiC . Przeprowadzono również próby wykorzystania do produkcji cząstek proszku techniki reakcji indukowanej w gazie światłem laserowym. Okazało się, że produkowany w ten sposób proszek lub też zgodnie z naszą definicją śnieg laserowy, spełnia doskonale wszystkie stawiane mu wymagania. Cząstki Si_3N_4 powstają w mieszaninie gazów SiH_4 i NH_3 , a zachodzące w układzie reakcje indukowane są wiązką lasera CO_2 . Metoda wykorzystująca efekt śniegu laserowego cechuje się ponadto wysoką wydajnością oraz stosunkowo niskim kosztem.

Podsumowując nasze rozważania, dotyczące różnych aspektów śniegu laserowego, należy zwrócić uwagę na pewne uproszczenia wprowadzone do opisu rozpatrywanych zjawisk. Było to konieczne ze względu na złożoność niektórych procesów, a jednocześnie brak miejsca na szczegółową analizę.

Warto też dodać, że śnieg laserowy jest bardzo wdzięcznym obiektem badań. Wiele występujących efektów możemy bowiem śledzić bezpośrednio gołym okiem, a to niewątpliwie daje badaczom dodatkową satysfakcję, jak również wzbogaca ich intuicję fizyczną.



Kuźnia Fohnauer

Niedaleko Annaberg-Buchholz (NRD) znajduje się mała wieś, w której od 1621 r. działała napędzana kołem wodnym kuźnia. Obrabiano w niej miedź i żelazo.

W Rudawach od dawna wydobywano srebro, rudę żelaza i miedzi. I tam ją przerabiano. Aby kuźnia dobrze działała, musiała być położona nad obfitującym w wodę strumieniem, a także w pobliżu lasu stanowiącego źródło węgla drzewnego. W miejscu, gdzie później powstała kuźnia, w 1436 zbudowano młyn zbożowy. Około 1500 r. w okolicy znaleziono srebro: by go daleko nie wozić, bito w przerobionym młynie monety. W roku 1657 dawny młyn otrzymał kształt, w którym zachował się do dziś.

Kuźnia napędzana jest kołami wodnymi: jedno z nich służy do napędu miecha, zaś drugie – młotów. Zasade działania tych urządzeń wyjaśniają rys. 1 i 2. Do kucia służyły trzy młoty, zamontowane na jednym stojaku.

Większość wyrobów kuźni sprzedawana była do okolicznych zakładów metalurgicznych. Lecz dla dworu saskiego w Dreźnie dostarczała kuźnia m.in. podstawy ławet i armat, patelnie, różną itp. Dla rolnictwa kuźnia wykonywała obręcze kół, hufnale i piły.

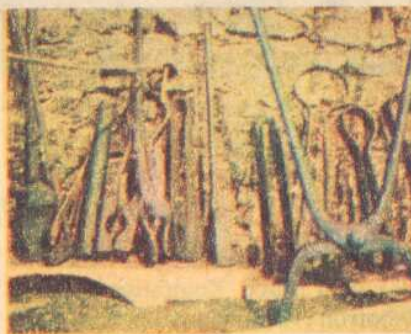
Produkcja w kuźni została zawieszona w 1904 r., a zakład zamieniony w muzeum techniki.



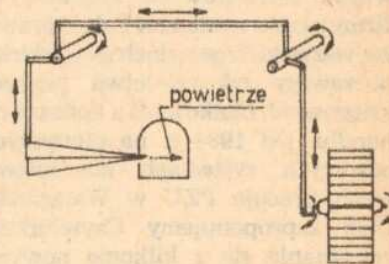
Ogólny widok kuźni



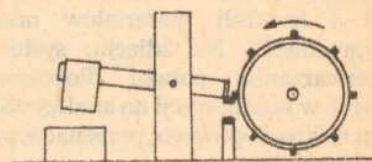
Strumień poruszał dwa koła wodne, napędzające młoty i miech



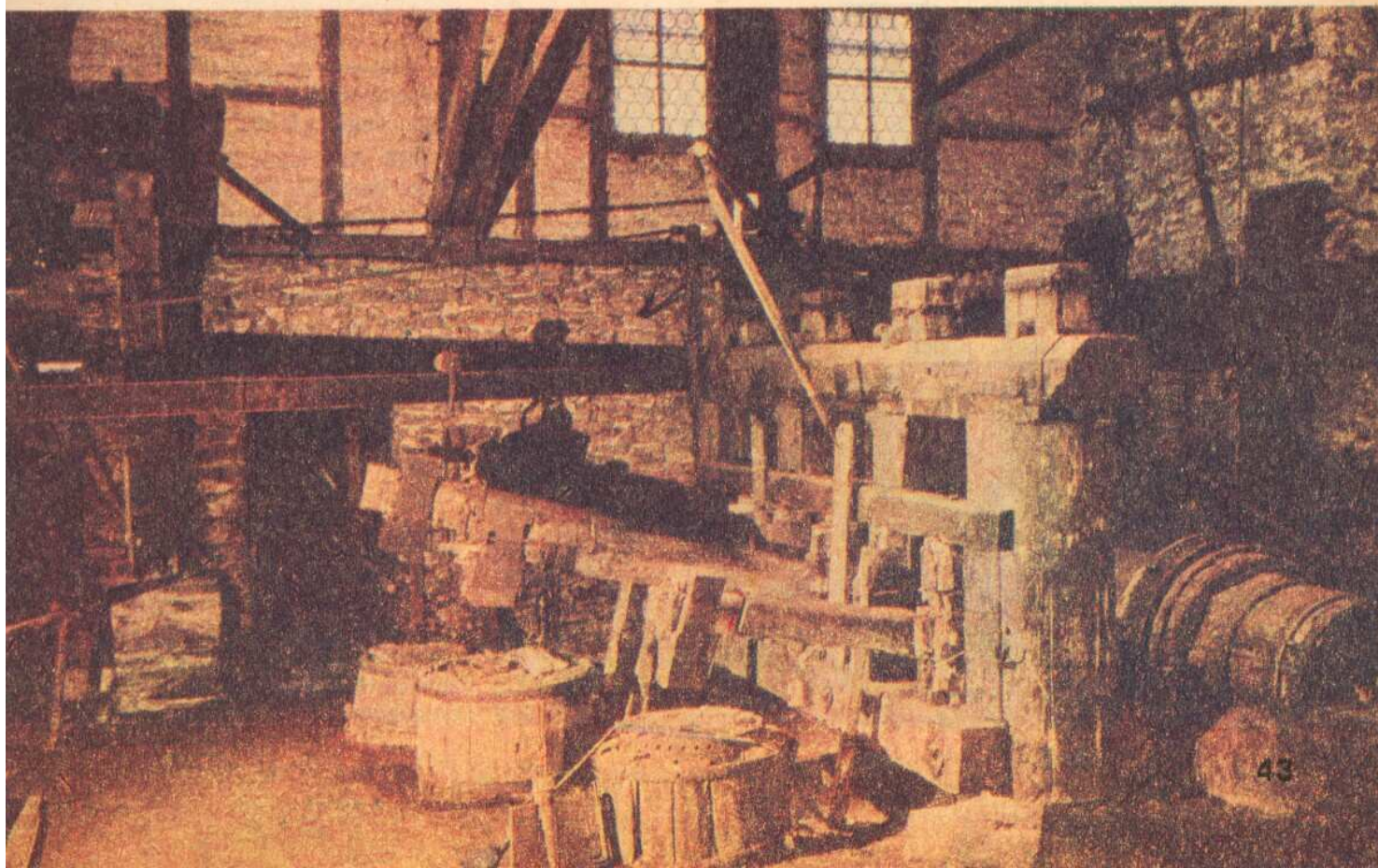
Takimi narzędziami ongiś pracowano



Schemat działania miecha



Schemat działania młota



„Robotron” w ofensywie

VEB Kombinat „Robotron” z Drezna (NRD) znany jest w wielu zakładach przemysłowych z przyrządów, urządzeń i systemów techniki komputerowej, techniki biurowej i elektroniki pomiarowej, jak również opracowywanych w kooperacji z innymi firmami krajowymi i zagranicznymi rozwiązań softwarowych. Produkty tej firmy można spotkać w Polsce prawie we wszystkich gałęziach gospodarki, począwszy od rolnictwa poprzez księgowość, bankowość a kończąc na handlu. Od 1984 r. na pierwszych bazowych systemach komputerowych pracuje PZU w Warszawie. Dziś proponujemy Czytelnikom zapoznanie się z kilkoma nowymi urządzeniami wspomnianej na wstępie firmy.

Konwersacyjne cyfrowe systemy przetwarzania obrazu służą do przetwarzania informacji w formie obrazu i analizy dużej liczby obrazów. Mają one zastosowanie w medycynie, biologii, ochronie środowiska, do badań i kontroli materiałów oraz w przemyśle. Na zdjęciu: system przetwarzania obrazu Robotron A 6471 w konfiguracji do analizy obrazu mikroskopowego.

System przetwarzania obrazu Robotron A 6471 w konfiguracji do analizy obrazu mikroskopowego



Komputery w biurach znacznie ułatwiają pracę. Komputer biurowy Robotron 1715 ma pamięć 64 KB.



Udoskonalony komputer biurowy Robotron 1715

Można w nim zastosować do 4 mini-floppów, dołączyć drukarki różnych typów oraz monitor. Można też tak zaprogramować komputer, aby drukarka drukowała dane w formie potrzebnych zestawów użytkowych. Ten typ komputera ma zastosowanie do obliczeń sprzedaży w handlu, opracowywania zleceń w warsztatach usługowych itp.

VEB Kombinat „Robotron” jest także producentem podzespołów do urządzeń wprowadzania, przechowywania i wyprowadzania danych. Oferuje duży asortyment drukarek, terminali, klawiatur oraz innych części zamiennych. Drukarki „Robotronu” wykorzystują głowicę igielkową, kółko czcionkowe lub niemechaniczny termodruk. Na zdjęciu: drukarka K 6316 z szeregu drukarek mozaikowych.

Specjalnie dla potrzeb zbierania i przetwarzania danych produkcyjnych „Robotron” opracował system danych i informacji A 6422 (fragment systemu na zdjęciu). Umożliwia on przez różnorodność terminali zbieranie, przetwarzanie i wyprowadzanie danych ręcznie za pomocą klawiatury, półautomatycznie za pomocą kar-

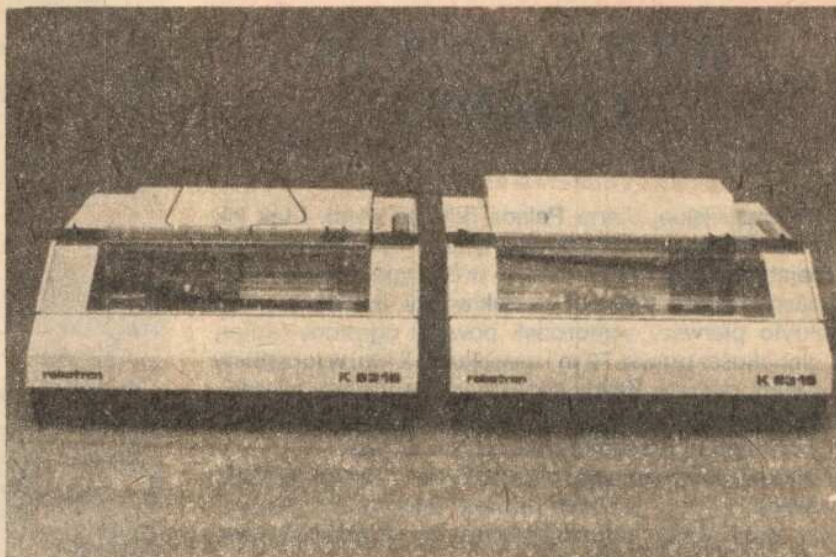


Fragment systemu do przetwarzania danych i informacji A 6422

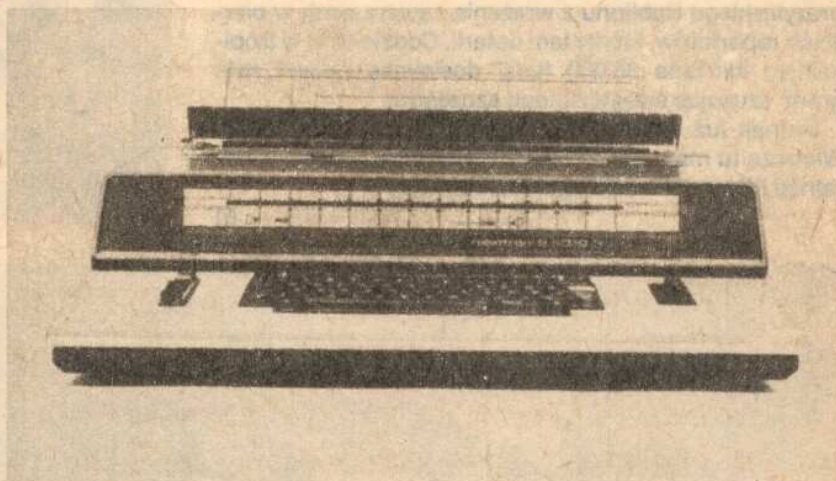
ty identyfikacyjnej i automatycznie za pomocą złącza wejścia/wyjścia. W zależności od konfiguracji urządzenia i pakietu softwarowego może ono być zastosowane do: kontroli produkcji i systemów sterowania, systemów przechowywania towarów w magazynach, systemów informacji i analiz dla najróżniejszych branż i gałęzi przemysłu.

Kombinat „Robotron” należy do liczących się producentów maszyn do pisania, zwłaszcza elektronicznych. Szczególną wartość tych maszyn polega na możliwości korekty metodą lift-off i za pomocą funkcji relocate, pisania zróżnicowanym pismem – druk rozstrzelony, zgęszczony, możliwością automatycznego podkreślenia tekstu, przesuwu i centrowania, jak również zastosowania różnych kółek czcionkowych dla różnych krojów i wielkości pisma. Na zdjęciu – elektroniczna maszyna do pisania S 6010. Jednym z najnowszych modeli maszyn do pisania jest pokazana na innej fotografii maszyna z pamięcią, o symbolu S 6015. Podczas pisania lub po napisaniu można dokonywać na niej korekty bezpośredniej albo korygować całą stronę zarówno od tyłu jak i od przodu. Funkcja relocate wraca maszynę zawsze do pozycji wyjściowej. W czasie powtórnego pisania można wprowadzać dowolne zmiany w tekście. Kontakt z urządzeniem ułatwia wykaz możliwości operacji i funkcji maszyny. Duże możliwości korekty tekstu czynią z modelu S 6015 przodującego w tej klasie jakościowej.

(eg)

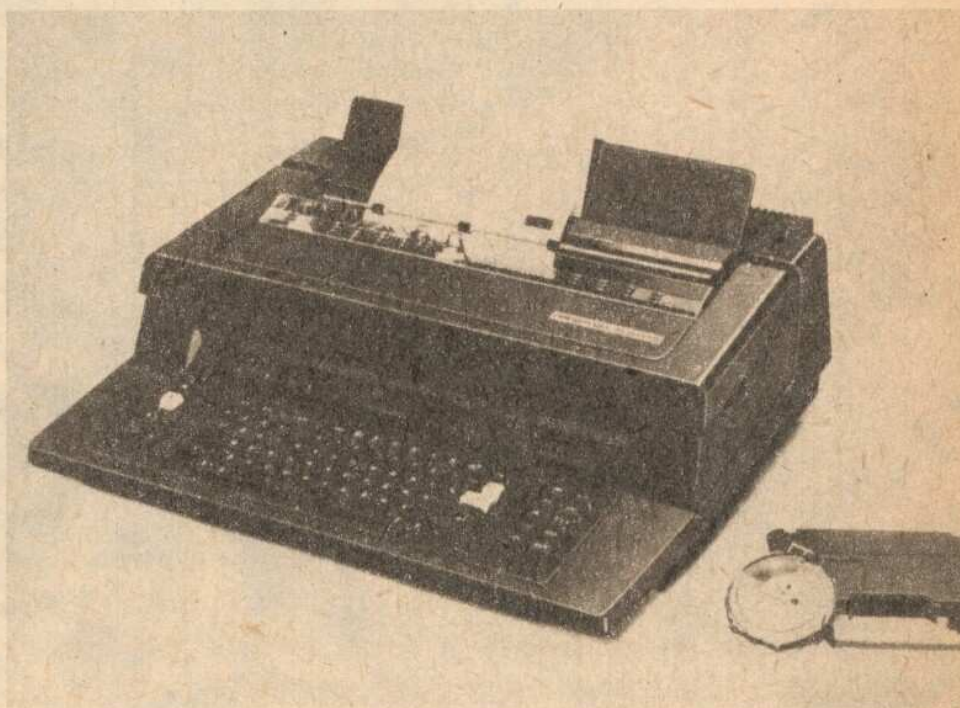


Drukarka z szeregu igielkowych (mozaikowych) K 6316



Elektroniczna standardowa maszyna do pisania Robotron S 6010

Elektroniczna maszyna do pisania z pamięcią Robotron S 6015



WSPÓŁCZESNA CLONDIKE

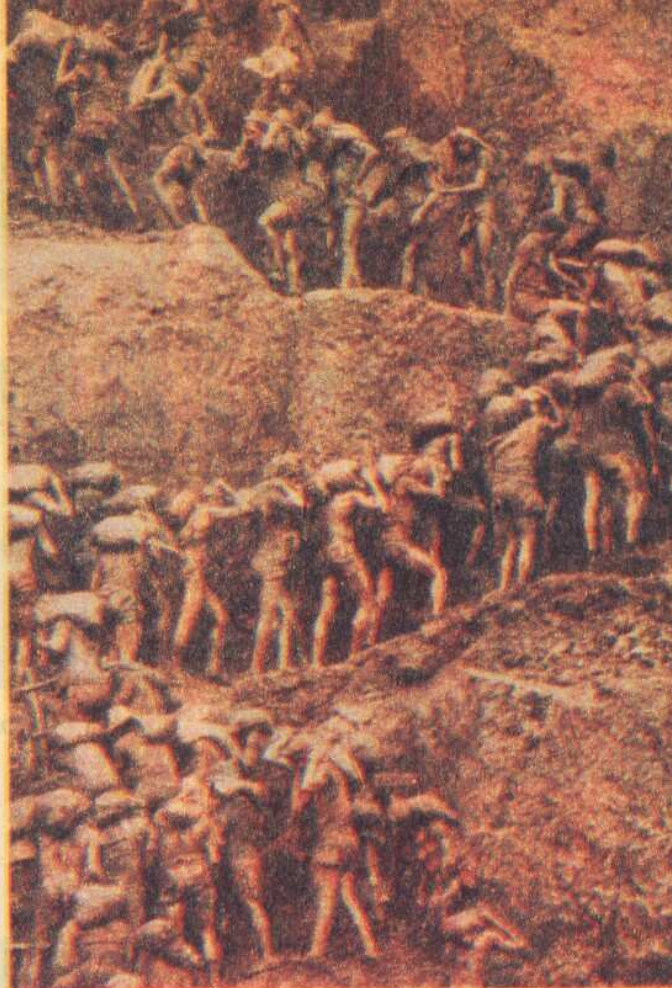
W brazylijskiej Sierra Pelada odkryto złoto. I tak jak ponad 100 lat temu w Clondike tysiące żądnych przygód i majątku poszukiwacze ruszyło w dżunglę. W ciągu 5 lat nieustannej pracy 80 000 poszukiwaczy, w miejscu gdzie odkryto pierwszy samorodek powstał ogromny krater, o głębokości prawie 70 m i szerokości 2 km, wygrzebany ludzkimi rękoma. Każdy centymetr kwadratowy twardej, czerwonej laterytowej ziemi może przynieść szczęście: napotymano tu już samorodki o wadze 50 kg!

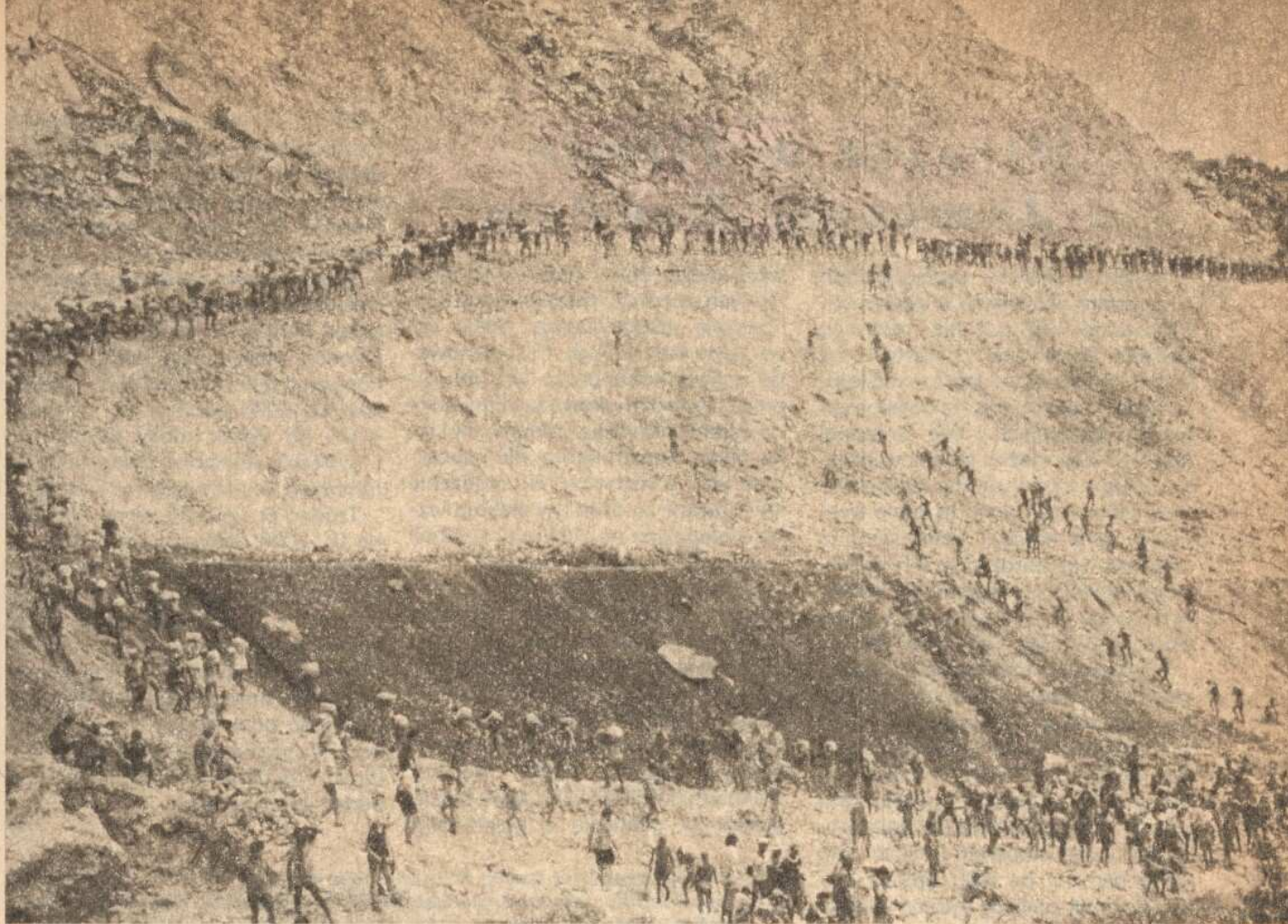
Widoki przypominają prehistoryczne czasy: tysiące, dziesiątki tysięcy ludzkich mrówek pnie się nieprzerwanym strumieniem na brzeg krateru, by wyrzuciwszy swe brzemnie wrócić na jego dno.

Kopalnie złota kojarzą nam się najczęściej z mechanizacją, maszynami wżerającymi się w skały. Stąd też widok brazylijskiego Babilonu z wrażenia zapiera dech w piersiach reporterów, którzy tam dotarli. Codziennie, w tropikalnym klimacie 80 000 ludzi dosłownie rękami rwie grunt szukając swego złotego szczęścia.

Jednak już niedługo zmieni się i ten zakątek ziemi. Wkroczą tu maszyny, zabijając romantykę być może ostatniej już współczesnej gorączki złota...

(1)





Niczym w filmie z Jamesem Bondem

Amatorzy filmów szpiegowskich mają dobre rozeznanie w kwestii dodatkowego wyposażenia ręcznego zegarka. Możliwości są szerokie: od fiolek z trucizną i miniaturowych fotoaparatów poczynając, na dalekosiężnych radiostacjach i pile tarczowej kończąc. Czy można jednak wyobrazić sobie w zegarku komputer osobisty? Jeśli nawet trudno to sobie wyobrazić, to w każdym razie można to obejrzeć, tym bardziej że mikrokomputer umieściła w zegarku nie fantazja reżysera, lecz pomysłowość i zręczność synów Kraju Kwitnącej Wiśni.

Nowy system informatyczny japońskiej firmy Seiko z pewnością zasługuje na miano oryginalnego. Jego podstawowy element: naręczny zegarek UC-2000, zawiera miniaturowy komputer, który oprócz wskazywania czasu i budzenia właściciela, może być także stoperem i mieścić dwa banki pamięci, po 1000 symboli każdy. Zegarek posiada jeszcze ciekłokrystaliczny wyświetlacz o 4 wierszach po 10 znaków. Łatwo zrozumieć, że przy takim wyposażeniu zabrakło miejsca na klawiaturę. Jedyne cztery przyciski służą tylko do obsługi zegarka i do wyboru trybów pracy.

Niezbędnym uzupełnieniem zegarka jest moduł klawiatury UC-2100. Zegarek wtedy służy jako wyświetlacz. Wystarczy umieścić go w odpowiednio wyprofilowanej wnęce modułu i wcisnąć jeden przycisk. Transmisja danych między modulem klawiatury a zegarkiem odbywa się bezprzewodowo, na zasadzie sprzężenia elektromagnetycznego z prędkością 2048 bitów/s. Od tej chwili można używać zegarka jako kalkulatora, albo programatora umieszczonych w zegarku banków pamięci. W obydwu bankach zgromadzić można informacje o ogólnej objętości 2000 znaków, np. adresy, numery telefonów, nazwiska kontrahentów, kolidacje i inne łatwe do zapamiętania, a bezcenne w wielu sytuacjach dane (o możliwościach zastosowania podczas klasówek, ze względów wychowawczych wspominać tu nie będziemy).

Wyświetlacz zegarka może oprócz cyfr przedstawiać także litery i inne symbole alfabetu. Wprowadzona do zegarka informacja może być w każdej chwili wyświetlona na ekraniku. Zegarek może służyć także do planowania terminów z miesięcznym wyprzedzeniem. Do pamięci trzeba

wprowadzić daty i godziny spotkań i innych ważnych wydarzeń wraz z informacją uzupełniającą. Jeśli np. w danym dniu o godz. 13 zaplanowana została konferencja, zegarek sygnalizuje to dźwiękowo i wyprowadza na ekranik nazwiska rozmówców i inne dane. Konstruktorzy nie zapomnieli też i o rozrywce. W urządzenie wbudowane są dwie gry elektroniczne, polegające na zbieraniu symboli w labiryncie i zgadywaniu kart.

Większe możliwości niż UC-2100 posiada moduł sterujący UC-2200. Oprócz powiększonej klawiatury i miniaturowej drukareczki posiada on 26 KB (kilobajtów) pamięci ROM i 4 KB pamięci RAM. Najciekawszy jest fakt wyposażenia modułu UC-2200 w interpreter języka BASIC według standardu MICROSOFT. Język BASIC dysponuje pamięcią o pojemności

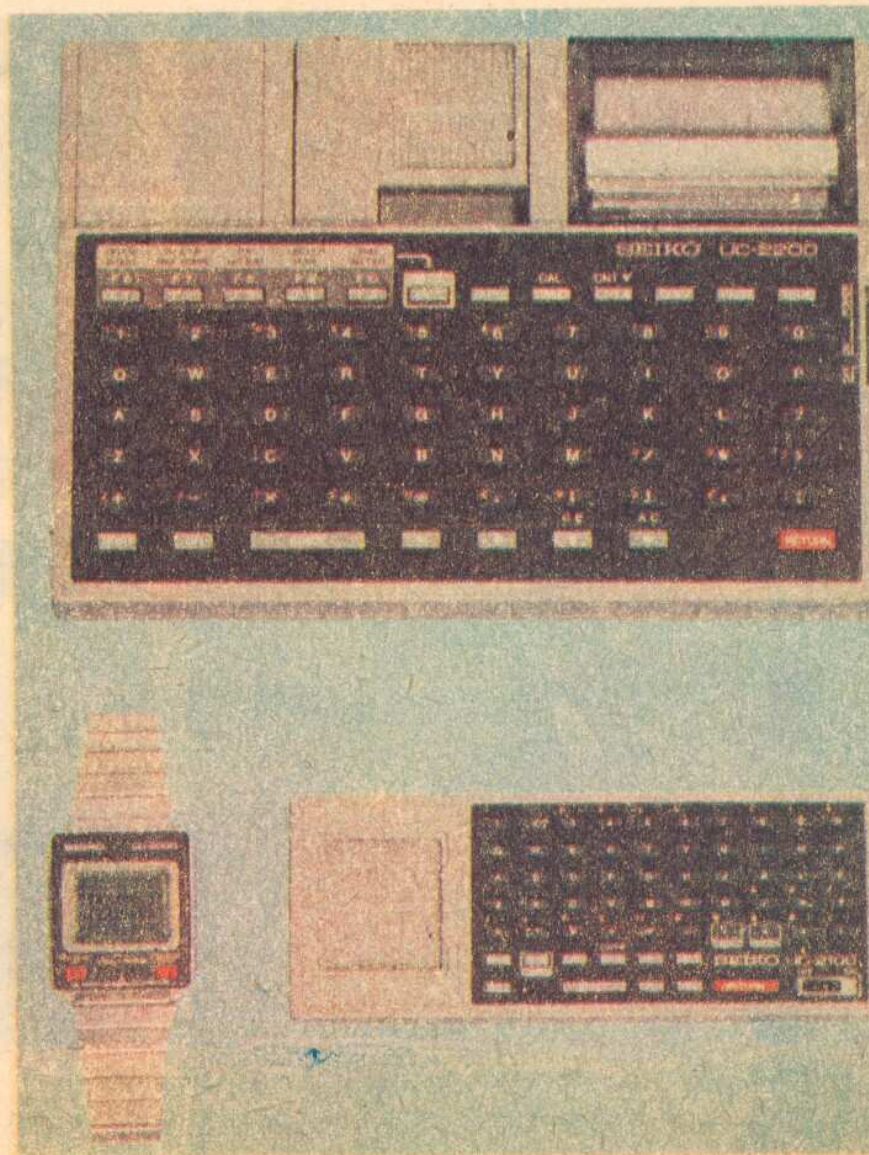
2922 bajty. Pewnym problemem jest wprowadzenie, poprawienie i uruchomienie programu. Przy maksymalnej długości wiersza programu 39 znaków w okienku wyświetlacza mieści się tylko jedna linia.

Przedstawiony system ma zasilanie całkowicie bateryjne. Jest to możliwe dzięki konsekwentnemu stosowaniu układów wielkiej skali integracji, wykonanych technologią CMOS. Jednostka UC-2200 pobiera np. zaledwie 0,045 W! Pobór mocy wzrasta do 1,35 W przy włączonej dwudziestokolumnowej drukareczce termicznej.

Trudno przypuścić, by system Seiko UC-2000 doczekał się większego rozpowszechnienia. W wielu sytuacjach jest on niezbyt wygodny w użyciu. Mimo to UC-2000 znajdzie zapewne amatorów wśród osób zafascynowanych mikroelektroniką i pragnących demonstrować swą nowoczesność przy każdej okazji. W roli podręcznego banku danych i kalendarza z budzikiem urządzenie może oddać spore usługi.

(rw)

Ręczny komputer-bank danych UC-2000 z wyświetlaczem. Na dole z prawej moduł klawiatury UC-2100, u góry moduł sterujący UC-2200 z drukareczką. W obydwu modułach wyraźnie widoczne są wnęki dla spełniających rolę końcówek ekranowej zegarka



PRZERWANY REPORTAŻ

Napisała: Małgorzata Kondas

– Zaraz wchodzimy na antenę. Jesteś gotowa?

– Tak, szefie.

– Przesłuchałaś materiał?

– Tak...

– Tylko co?

– Nie do końca, nie zdążyłam... Ale na niej można polegać. Jej materiały zawsze...

– Znam jej pracę i...

– Uwaga, wchodzimy – usłyszeli głos operatora.

– Nadajemy teraz reportaż naszej stałej korespondentki Dory Dowson – powiedziała Loth do mikrofonu i włączyła magnetofon.

Oboje z szefem usłyszeli dobrze im znany, spokojny głos Dory.

„Zaproszenie na „Marmeid”, statek Mr. Owena, uważam za nie lada wyróżnienie. Wśród zaproszonych gości jestem jedyną dziennikarką i jedną z trzech kobiet. Pozostałe panie to piękna żona właściciela i Miss Barbara Tapens, najmłodsza i najładniejsza uczona, jaką kiedykolwiek spotkałam.

Dr Jonson z wykształcenia jest prawnikiem, z zamiłowania natomiast fizykiem. Uroda nie jest mocną jego stroną, za to osobowość ma tak ujmującą, że podczas rozmowy z nim o wyglądzie nie pamięta się wcale. Właściwie każda z napotkanych tu osób zasługuje na sportretowanie, ale w ten sposób mój reportaż urósłby do rozmiarów grubej powieści.

Oprócz elegancko i bardzo funkcjonalnie urządzonych kabin, jadalni, salonu, baru etc. na statku znajduje się laboratorium fizyczno-chemiczno-biologiczne. Można tu przeprowadzić najróżniejsze doświadczenia, a wyniki, wydrukowane lub wyświetlone na monitorze, otrzymuje się tuż po zakończeniu eksperymentu. Całą tę skomplikowaną aparaturę konserwuje Japończyk, który pragnie każdego nauczyć korzystania z urządzeń. Dzięki niemu wiem już jak posługiwać się mini-komputerem do wyszukiwania informacji. To fantastyczne, ile można dowiedzieć się przy pomocy tego urządze-

nia! Jakże bogatą bibliotekę zgromadzono na tych dyskach!”

Szum fal słyszany początkowo z daleka nasilił się, a po chwili znowu usłyszeli głos Dory:

„Lekki wiatr chłodzi nasze rozgrzane ciała wyciągnięte na leżakach. Korzystam z okazji, żeby porozmawiać z panią Suzan Owen i jej małżonkiem.

– Kiedy zobaczymy panią na ekranie?

– Nie wiem jeszcze, ale na pewno zaproszę wszystkich na uroczystą premierę – odpowiedział dźwięczny głos młodej kobiety.

– Będzie to pierwszy pani film. Dotychczas znaliśmy panią tylko z kronik sportowych. Czy nadal...

– Nie, z pływaniem wyczynowym skończyłam. Jeżeli publiczność zaakceptuje mnie jako aktorkę – zmienię zawód.

– Co na to pani mąż?

– Jemu zawdzięczam ten pierwszy film i mam nadzieję, nie ostatni.

– Pan ma bardzo szerokie zainteresowania, Mr. Owen, a z zawodu jest pan...

– Milionerem – roześmiał się Mark Owen.

– To właśnie pozwala mi oddawać się moim pasjom. Wiele spodziewam się po naszej wyprawie. Kiedy tylko usłyszałem o odkrytych przez ekipę radziecką gigantycznych schodach na dnie morza wiedziałem, że musimy koniecznie to zobaczyć. Późniejsze dementi trochę mnie rozczarowało, ale nie przekonało do końca.

– Właśnie – podchwyciła Dora – od tylu wieków pisano o Atlantydzie, a nauka nie umiała potwierdzić jej istnienia. Koło ilu jeszcze zagadek przechodzimy ślepi i głusi?...

– Ma pani rację – włączył się do rozmowy Mr. Jonson. – O Atlantydzie mówi się od dwunastu tysięcy lat, od chwili wielkiej katastrofy, która pochłonęła ten ląd. Ostatnie badania potwierdzają datę kataklizmu podawaną przez Platona. Szkoda, że nic nie wiemy o tamtej cywilizacji.

– Mam swoją hipotezę na temat powstania i rozwoju kultury, która zaginęła wraz

z ładem i ciekaw jestem, czy uda się zebrać jakieś dowody na jej potwierdzenie.

– Czy może pan już teraz „chylić rąbka tajemnicy”? – spytała Dora.

– Bardzo chętnie. Lubię o tym opowiadać, bo kiedy mówię przychodzą mi na myśl uzupełnienia mojej koncepcji...

– Za pięć minut rozpoczynamy transmisję z wyprawy naszych płetwonurków – głos z megafonu przerwał wywód Mr. Jonsona. – Prosimy o zejście do salonu. Obecnie monitory wyświetlają ostatnie przygotowania na pokładzie. Za cztery i pół minuty pokażemy moment zanurzenia. Zapraszamy.

Po krótkiej przerwie, w którą Loth zdążyła wmontować parę taktów muzyki, znowu usłyszeł charakterystyczny głos Dory:

„Po tej informacji wszyscy zajęliśmy miejsca przed monitorami i wkrótce byliśmy oczarowani kalejdoskopem barw podwodnego świata. Cieszyłam się na myśl, że wszystko to, zarejestrowane na taśmie magnetowidu, będę mogła jeszcze raz uważnie obejrzeć. Nurek z kamerą pokazywał pracę swojego kolegi, który wykonywał polecenie pani profesor. W małych pojemnikach umieszczał próbki skał, flory i fauny (trudne z pozoru do rozróżnienia) i przysyłał wszystko na górę do laboratorium.

Obydwaj schodzili coraz niżej. Dzięki reflektorom wmontowanym w ich hełmy mogliśmy nadal obserwować otoczenie. Podmorski krajobraz pełen był skał o bardzo urozmaiconej rzeźbie, „ukwiecony” wspinałymi jamochłonami. Odległość między kamerą a drugim nurkiem zwiększała się. Patrzyliśmy jak schodzi po pionowej, niemal równej ścianie. Nagle oczom naszym ukazał się blok skalny o wyraźnie regularnym kształcie sześcianu. Natura z całą pewnością nie mogła stworzyć czegoś podobnego. Nurkowie opłynęli blok z drugiej strony i wtedy... Ależ tak! Wyraźnie zobaczyliśmy zarys gigantycznych schodów.

W salonie nastąpiło ogólne ożywienie. Mówiliśmy wszyscy naraz, doradzaliśmy z której strony trzeba oświetlić, podpłynąć, gdzie pobrać próbki. Nurkowie znali swój fach i bez naszych rad działali bardzo sprawnie. Kamerzysta pokazywał kolegę z odległego planu, tak żebyśmy mogli cały czas obserwować schody.

Znowu zostaliśmy zaskoczeni następną niespodzianką. To, co zobaczyliśmy wyda-

wało się raczej zbiorową halucynacją, lub trickiem filmowym. W polu widzenia najwyraźniej było dwóch nurków! Ale jakim cudem? Przecież nasza ekipa jest tu jedyną, a w obszarze kilku mil nie ma żadnego statku. Szef ekspedycji nie umiał nam wytłumaczyć skąd wziął się dodatkowy nurek. W kilka sekund później zobaczyliśmy jeszcze dwóch, razem cztery postacie. Nurek z kamerą podpłynął w tamtym kierunku, zrobił zbliżenie jednej z postaci i... w tej chwili transmisja została przerwana. Awaria w takim właśnie momencie!

Niektórzy z nas wybiegli na pokład, jakby stamtąd można było zobaczyć coś więcej. Prawdę mówiąc, spodziewałam się zobaczyć jakiś statek, co tłumaczyłoby obecność innych nurków. Morze jednak było gładkie po horyzont, ze wszystkich stron.

Spojrzałam przed siebie. Około stu jardów przed dziobem statku, może zresztą mniej – zawsze mam kłopoty z określeniem odległości – poczęła wyłaniać się z wody olbrzymia kula. Przypominała czerwono wschodzący, ogromny księżyc. Kiedy wynurzyła się do połowy zastygła w bezruchu. Patrzyłam jak urzeczona na ten... balon? Najbardziej przypominała jednak balon, wypełniony jakby mniejszymi kulami. Tak mi się wydawało na początku, ponieważ natężenie światła, którym kula emanowała nie było jednakowe na całej powierzchni. Ciemniejsze żyłki, czy przerwy między mniejszymi kulami wewnątrz poczęły się rozjaśniać, aż wreszcie znikły, a cała powierzchnia rozblęśla jasnopomarańczowym światłem.

Nagle opuściło mnie zafascynowanie tym niezwykłym zjawiskiem, żeby ustąpić miejsca uczuciowi strachu. Słyszałam ostry, wibrujący dźwięk trudny do zniesienia. Chciałam za wszelką cenę uciec, schować się pod pokładem. Zrobiłam kilka kroków i upadłam. Kompletnie nic nie widziałam! Ostatnim przeblyskiem świadomości pomyślałam, że jestem obłąkana.

Kiedy otworzyłam oczy i zobaczyłam swoją kabinę, przez moment miałam nadzieję, że to, co mnie spotkało było tylko koszmarным snem. Bolała mnie głowa i nie chciało mi się ruszyć. Upłynęła chyba godzina, zanim zmusiłam się wreszcie, żeby wstać.

W salonie zastałam wszystkich gości Mr. Owena. Na twarzach malowało się napięcie.

Czy podobnie jak ja nadal odczuwali lęk? Równie nienaturalne było sztuczne ożywienie pani profesor. Nigdy jej takiej nie widziałam: przestawiała jakieś przedmioty, wstawiała i siadała. A dotąd uważałam ją za wzór precyzyjnego myślenia i opanowania. Suzan przeciwnie – siedziała z kamienną twarzą i nie odzywała się słowem. Zanim usiadłam koło pana Owena włączyłam magnetofon.

– Jak się pani czuje? – głos gospodarza brzmiał całkiem naturalnie.

– Powoli wracam do siebie.

– Rzeczywiście powoli – wtrącił lekarz, którego Dora nie zdążyła przedstawić. – Ten szok pani przeżyła najmocniej.

– Czy to znaczy, panie doktorze, że inni...

– Wszyscy temu ulegliśmy – powiedział Japończyk.

– Właśnie wspólnie zastanawiamy się nad naszą przygodą – wyjaśnił Mr. Owen. – Huxley przypisuje nasze przeżycia zbiorowej halucynacji.

– To tylko jedna z hipotez i nie upieram się wcale, że jest bardziej prawdopodobna od innych.

– A jakie były inne?

– Właśnie – wtrącił Jonson – z tego, co tu sobie wzajemnie powiedzieliśmy wynika, że wszyscy ulegliśmy chwilowemu pomieszaniu zmysłów. To określenie oddaje wyjątkowo trafnie nasze przeżycia. Dziwne doznania smakowe, słuchowe, węchowe i tak dalej nie mogły być oczywiście rejestracją rzeczywistości, jaką znamy. Przeciwnie, coś spowodowało zakłócenie naszego systemu odbioru bodźców. Bardzo silne pole magnetyczne może powodować podobne objawy. Ale z tego, co wiem, trudność polega na wytworzeniu go przy dostępnych obecnie środkach technicznych.

– Coś w rodzaju zachwiania kwantowej konstrukcji podstaw biologicznych człowieka? – spytała prof. Tapens.

– Czyżbyśmy więc mieli kontakt z cywilizacją pozaziemską? – w głosie Dory brzmiało niedowierzanie.

– Myślę, że był to Niezidentyfikowany Obiekt Latający.

– Raczej pływający lub wynurzający się – poprawił Owena Huxley. – Ciekawe czego od nas chcieli – dodał ironicznie.

– Może byliśmy przedmiotem jakiegoś eksperymentu, podobnego do tych, jakich

my dokonujemy na zwierzętach doświadczalnych... – profesor Tapens przerwała słysząc ciche szlochanie.

– Co się stało, Suzan?

– To reakcja po niedawnych przeżyciach – powiedział lekarz. – Każdemu z nas może przytrafić się takie niekontrolowane zachowanie. Odprowadzę cię do kabiny i dam coś na uspokojenie, zgoda?

– Mam nadzieję, że nie zrobimy takiego kłopotu naszemu doktorowi wszyscy naraz.

– A gdyby tak jeszcze raz prześledzić zapis magnetowidu – zaproponowała Dora.

– Prawda, pani przecież jeszcze spała, kiedy to zrobiliśmy.

– I co?

– Nic – powiedział Owen. – Nie ma żadnego zapisu, na żadnej taśmie. Wszystko skasowane, nawet filmy kasetowe przeznaczone do projekcji.

– Jak to możliwe? Rozumiem, że nastąpiło uszkodzenie w aparaturze, ale...

– Nie ma żadnego uszkodzenia – wyjaśnił Japończyk. – Wszystkie urządzenia są nadal sprawne.

– Czy magnetofony...

– Proszę się nie obawiać o swoje nagrania. Zniknęły tylko utrwalone obrazy. Dźwięki zostały, a nawet znalazłem rejestrację niezamierzoną na taśmie włączonego magnetofonu.

Bardzo niskie dźwięki poprzedzały inne, zbliżone do muzyki elektronicznej. Nawarsztwiały się jedne na drugie, trwały uporczywie, nieznacznie modulowane. Było coś magicznie wciągającego w tej niezwykle muzyce.

– Jest pan pewien, że tego nie było, zanim zaczęły się te wszystkie niezrozumiałe zjawiska?

– Najzupełniej. Założyłem właśnie czystą taśmę.

– Czary – powiedziała Dora.

– Albo jakiś żartowniś – uzupełnił Huxley.

– Pan nim jest?

– Nie. Ale musi być wśród nas ktoś o zamiłowaniach prestigitatorskich, bo w UFO nie wierzę.

– Musiałby być niezwykle zręczny. Skasowanie tyłu naraz taśm magnetowidu wymaga czasu, chyba, że posłużył się nie znaną mi techniką – Japończyk był jak zwykle rzeczowy.

– A więc raz jeszcze nieznana technika – zauważył Mr. Owen. – Możemy oczywiście wykluczyć UFO, ale musimy w zamian przyznać się do jednoczesnego, niezrozumiałego pomieszania zmysłów i działalności figlarza, który posiada nieznane nauce możliwości. Jeżeli woli pan taki zbieg niezwykłych okoliczności, to zgoda. Proponuję przesłuchać taśmy ze zwierzeniami nurków. Nagrałem zaraz po ich powrocie.

Sprawozdanie nurków Dora zrelacjonowała własnymi słowami:

– Człowiek obsługujący kamerę zauważył w pewnym momencie, że do kolegi zbliża się jakaś postać. Podpłynął w tamtym kierunku. Obydwaj zostali otoczeni przez pięć niskich postaci w czarnych skafandrach, bez masek tlenowych i butli. Jeden z nurków przypuszcza, że mogli mieć zbiorniki ukryte na karku, pod skafandrami, bo przestrzeń między głową a ramionami czymś była wypełniona. W jaki jednak sposób oddychali, pozostaje tajemnicą, bo usta i nos mieli odsłonięte. Twarze o skośnych oczach i bardzo szerokich ustach były koloru... zielonkawego.

Po około trzech do pięciu minut dziwni przybysze oddalili się. Wtedy nurkowie zauważyli, że nie mają łączności ze statkiem. Na górze nie reagowano na ich sygnały. Dopiero po dziesięciu minutach otrzymali rozkaz wynurzenia się.

Na pokładzie panował już względny spokój. Nie wszyscy tak mocno – jak ja przeżyli szok spowodowany obecnością świecącej kuli. Mr. Huxley, na przykład, w ogóle nie wyszedł na pokład, a lekki zawrót głowy skłonny był raczej przypisać niestrawności. Po wysłuchaniu relacji odezwał się pierwszy:

– Nie wątpię, że wypowiedzi tych ludzi są rzetelne. Tym bardziej jestem przekonany, że ulegamy tu zbiorowej halucynacji. Już sam cel naszej podróży...

– Przepraszam, że panu przerwę – nie wytrzymał Mr. Jonson. – Niezależnie od celu, naszej wyprawy, zetknęliśmy się z faktami, nad którymi trudno przejść do porządku dziennego nazywając je hipnozą czy halucynacją.

– Można „pomieszać zmysłów”, jak pan to przed chwilą obrazowo ujął – wtrącił Huxley.

– Nie warto powtarzać tego, co mówiłem. Nasze przeżycia tu, na pokładzie i nurków

na dnie, choć różne, układają się w jedną zwartą całość. Musimy tylko spróbować odpowiedzieć na kilka pytań. Na przykład, w jaki sposób oddychali pod wodą przybysze o zielonych twarzach?

– Skrzelami – wyrwała się profesor Tapens, jak niecierpliwa uczennica.

– Właśnie – podchwycił Jonson. – Wśród badaczy kultury egipskiej panuje przekonanie, że Egipcjanie w swych rzeźbach starali się oddawać rzeczywistość tak wiernie, jak tylko umieli. Dlaczego więc bogowie Ozyrys i Thot mieli twarze zielone?

– Sądzi pan, że bogowie egipscy nie byli ludźmi? – przerwała Dora.

– Nie. Teoria ewolucji dość pochopnie wykluczyła powstanie na Ziemi wcześniejszej cywilizacji stworzonej przez inny gatunek.

– Na taką możliwość nic nie wskazuje – upierał się Huxley.

– Na razie nic jej nie wyklucza. Budowa ciała człowieka jest niemalże identyczna z ciałem – powiedzmy – kozy, ale to człowiek w pewnym momencie swego rozwoju zaczął wykazywać postęp, a koza go nie wykazuje nadal. Czy dlatego, że żaba nie zmieniła się od setek tysięcy lat należy wykluczyć możliwość rozwoju płazów? Czy dla wykluczenia intelektu konieczne jest na przykład serce składające się z dwóch komór, a nie jednej?

– Jeżeli myśl przyjąć za formę energii o niemożliwych do uchwycenia przez aparaturę parametrach, to nie ma niedorzeczności w założeniu, że energią taką dysponują wszystkie żywe istoty – powiedziała profesor Tapens. – Spolaryzowanie tej energii w pożądanym kierunku może nastąpić w każdej chwili, jeśli zajdą pewne, nie znane nam niestety okoliczności.

– Dlaczego nie przyjąć, że na Ziemi panowała już wcześniej wysoko rozwinięta cywilizacja – właśnie płazów, z siedzibą – powiedzmy – na Atlantydzie. Przypuśćmy, że myślenie tamtych istot, całkiem różne od naszego, było w stanie odkryć prawa fizyki, których my nawet nie podejrzewamy. Co na przykład wiemy o grawitacji, magnetyzmie? Eksperyment filadelfijski wykazał, że bardzo niewiele.

– Czy mógłby pan przypomnieć naszym słuchaczom na czym polegał? – poprosiła Dora.

– W roku tysiąc dziewięćset czterdziestym trzecim Amerykanie poddali jeden ze swoich niszczycieli bardzo silnemu polu magnetycznemu. Okręt został spowity zieloną poświatą, po czym, „wyparował” z basenu portowego. Odnaleziono go w odległości czterystu kilometrów. Załoga przeżyła silny szok. Podejrzewam, że prawa fizyki, jakie tu zadziałały, były dobrze znane pierwszej ziemskiej cywilizacji. Dzięki nim możliwe było budowanie pojazdów poruszających się bezszelestnie z niezwykłą prędkością, niezależnie od środowiska – równie dobrze w przestrzeni kosmicznej, atmosferze, czy wodzie. W zaraniu owych dziejów człowiek korzystał z odkryć, których sam nie rozumiał. Nauczono go, jak przewycięzać siłę ciężenia przy budowie piramid, jak konserwować ciała, aby mogły przetrwać wieki, może nawet jak zbudować pojazd kosmiczny, ale zapomniał. Zapomniał to wszystko, bo był jak dziecko, które potrafi korzystać z telefonu, ale nie rozumie na jakiej zasadzie on działa. Co stało się z naszymi nauczycielami? Opuścili Ziemię? Wyginęli? Jak wielka była ich populacja? Czy może są jeszcze na naszym globie, a my nie dostrzegamy ich obecności? Zakładam, że po zagładzie Atlantydę przedstawiciele tamtej cywilizacji nie próbowali więcej odbudowywać jej na lądzie. Nie znane nam okoliczności mogły skłonić ich do pozostania w oceanach – środowisku równie dla nich naturalnym. Nie próbują również nawiązać z nami kontaktu, co mamy im szczególnie za złe, chociaż nie znamy przyczyn tej izolacji. Z pewnością jesteśmy bacznie obserwowani, a nasze coraz śmielsze poczynania z planetą, której czujemy się władcami absolutnymi muszą budzić niepokój u istot bardziej rozumnych. W czasie kiedy człowiek stawiał pierwsze kroki na drodze rozwoju intelektualnego, tamta, być może bliska zmięczeniu, cywilizacja próbowała przekazać mu swoje doświadczenia, zdobytą wiedzę. Co z tego wynikło? Obojętność, z jaką jesteśmy obecnie traktowani musi mieć swoje źródło, wcale nie twierdząc, że o podłożu akurat emocjonalnym. Po prostu nie jesteśmy im potrzebni, chociaż może nadal bacznie obserwowani, a pełna informacja o naszych poczynaniach znajduje się gdzieś na dnie oceanu w „trójkącie bermudzkim”. Gdyby udało się tam dotrzeć, świat nauki byłby zmuszony odrzucić wiele

„niezbitych” prawd, a urządzenia techniczne stałyby się przestarzałe z dnia na dzień.

– Wypowiedź pana Jonsona jest tak błyskotliwa i tak zręcznie łączy pozornie odległe od siebie fakty (lub raczej wyobrażenia o faktach), że wszystko, co powiem na obronę stanowiska sceptycznego wypadnie zapewne błado. – Mr. Huxley uznał za właściwe zabrać głos. – Na przestrzeni ostatnich trzydziestu lat zarejestrowano przeszło pięćdziesiąt tysięcy obserwacji „latających talerzy”, z czego jedynie dwóch tysięcy nie udało się wyjaśnić jako zjawisk naturalnych, dobrze znanych. Z pozostałych dziewięćdziesięciu sześciu procent przypadków przytoczę jeden. W pewnej bazie wszyscy piloci odbywający nocny lot ćwiczebny zgłaszali, że są atakowani przez jakiś niezidentyfikowany obiekt latający bardzo silnie błyszczący. Jeden z pilotów nie uląkł się spotkania z tym obiektem i wtedy okazało się, że był to promień Księżyca odbity w paśmie mgły zawieszanej na wysokości kilku tysięcy metrów. Wnioski nasuwają się same.

– Wolę jednak hipotezę Jonsona – powiedział Mr. Owen. – Myślę, że jesteśmy bacznie obserwowani, chociaż może w nieco innym tego słowa znaczeniu. Telepatia, którą ledwie zauważamy jako zjawisko, u istot inaczej zorganizowanych może być normalnym środkiem porozumiewania się. To, o czym tu mówimy, nasze mózgi nadają w postaci jakichś fal, które być może są w tej chwili odbierane...”

Nastąpiły trzaski, potem przeciągły gwizd, jak przy przesterowaniu aparatu, wreszcie cisza.

Szef spojrzał na Loth, ale ona zajęta przeglądaniem papierów najwyraźniej nie słyszała dźwięczącej w uszach ciszy. Sam włączył muzykę i wściekły podszedł do dziewczyny.

– Co z tobą, u diabła! Nie dość, że nie wysłuchałaś materiału Dory, to jeszcze wcale nie uważasz co się dzieje.

– Tu są najświeższe doniesienia agencji!

– Co mnie oni teraz obchodzą?!

– Jest wiadomość o „Marmeid”!

– Zatonała?

– Przeciwnie. Dopłynęła do jednej z wysp na Bermudach bez najmniejszego uszkodzenia, ale i bez żywej duszy na pokładzie...

NIEZNANA BRON DRUGIEJ RZECZYPOSPOLITEJ

ARMATA DALEKONOŚNA 155 mm

9 sierpnia 1936 r. Komitet do Spraw Uzbrojenia i Sprzętu podjął uchwałę o wprowadzeniu na uzbrojenie Wojska Polskiego armaty dalekonośnej 155 mm do zwalczania artylerii nieprzyjaciela na szczeblu operacyjnym.

Ponieważ próby zakupu tego typu dział we Francji nie dały rezultatów, polecono Starachowickim Zakładom Górniczym podjęcie prac konstrukcyjnych.

W ciągu zaledwie 8 miesięcy zakłady starachowickie opracowały nie tylko projekt nowego dział, ale i plany konstrukcyjne. Po ich zatwierdzeniu Instytut Techniczny Uzbrojenia zamówił w maju 1937 r. jedną armatę oraz 250 pocisków w celu przeprowadzenia prób.

Budowa nowego dział natrafiła na duże trudności ze względu na nieprzygotowanie przemysłu do obróbki tak długich luf. Z tego też względu musiano wykonać lufę w Szwecji

w Zakładach Zbrojeniowych Bofors. Chcąc zabezpieczyć się przed tego rodzaju wypadkami zamówiono odpowiednie urządzenia i następne działa miały być całkowicie budowane w kraju.

W styczniu 1938 r. przeprowadzono pierwsze próby z nowym sprzętem na poligonie w Brześciu nad Bugiem.

Ponieważ łożo właściwe armaty nie było jeszcze gotowe, ustawiono ją na podstawie stałej, z której przeprowadzono wstępne próby balistyczne. Wykazały one dobrą donośność i celność.

W celu polepszenia warunków balistycznych komisja postanowiła wprowadzić zmiany w głębokości bruzd w lufie.

W listopadzie 1938 r. armata była już całkowicie gotowa wraz ze swoimi jednostkami marszowymi.

Z nieznanych przyczyn próby balistyczne i marszowe zarządzono dopie-

ro na styczeń 1939 r. Odbyły się one w dniach 25 stycznia – 17 lutego, na poligonie w Brześciu n. Bugiem.

Podczas prób balistycznych uzyskano bardzo dobrą donośność i dobrą celność dział, lecz małą szybkostrzelność.

W trakcie badań oddano ogółem 107 strzałów stwierdzając następujące wady: rozregulowanie się wspornika, wadliwe działanie odciągaczy, słaba konstrukcja rygli i przeciwwagi zamka, złą synchronizację mechanizmu kierunkowego przy przesuwaniu ogona łoża po płytkach podrolkowych.

Niedomagania te były, według zapewnień przedstawicieli zakładów starachowickich, łatwe do usunięcia.

Próby marszowe, mające na celu zbadanie wytrzymałości konstrukcyjnej wozów, hamulców i ogumienia, odbyły się na przestrzeni 500 km. Jako holownika użyto ciągnika C7P, który ze względu na zbyt małą moc silnika nie nadawał się do tego celu. Człony marszowe armaty były przystosowane do jazdy z prędkością 40 km/h, a osiągnięto zaledwie 21 km/h. Pod względem konstrukcyjnym wozy okazały się dobre, lecz ich ogumienie było za wąskie, a sposób hamowania członów dział za pomocą linek z cią-





gnika okazał się zawodny, chociaż same hamulce działały bardzo dobrze.

Po zakończeniu badań komisja wydała pozytywną opinię o armacie dalekonośnej, zalecając jednocześnie jak najszybsze usunięcie wykrytych niedomagań. Przedstawiciele Departamentu Artylerii przeprowadzili analizę porównawczą polskiej armaty dalekonośnej z jej francuskim odpowiednikiem firmy Schneider. Według tej oceny polska armata miała o połowę mniejszy rozrzut, większą zwrotność i była łatwiejsza do ustawienia na stanowisku bojowym. W opinii tej podkreślono jednocześnie poważną wadę działa, którą była bardzo mała szybkostrzelność, uniemożliwiająca wykorzystanie wspaniałej jej zwrotności do zmiany kierunku strzału.

Według oceny Departamentu Artylerii polska armata dalekonośna miała służyć głównie do ostrzeliwania celów o dużej powierzchni takich jak: większe zgrupowania nieprzyjacielskich wojsk, kolumny taborowe, ośrodki zaopatrzenia, lotniska polowe, składy amunicyjne, stacje kolejowe, miejsca postoju dowództw większych jednostek itp.

Ostatecznie podjęto decyzję o wprowadzeniu na wyposażenie armii polskiej armaty, jako działa artylerii dalekonośnej odwołu Naczelnego Wodza.

Jednocześnie zapadła decyzja o podjęciu prac nad armatą dalekonośną dla szczebla grupy operacyjnej.

W lipcu 1939 r. Departament Artylerii opracował wstępne założenia takiej armaty. Jej masa na stanowisku bojowym miała wynosić 8–9 Mg, donośność 18–20 km, masa pocisku 60 kg, szybkostrzelność 3 strzały na minutę.

Konstrukcja ta miała być gotowa w 1941 r.

Lufa 155 mm armaty dalekonośnej wz. 1940 składała się z rury rdzeniowej, płaszcza i nasady, połączonych ze sobą gwintami i klinami. Była zaopatrzona w hamulec wylotowy oraz dwie pary rolek bocznych, za pomocą których można ją było wtaczać na łożo lub wóz. Zamek był śrubowy, otwierany do góry z uszczelnieniem plastycznym. Ze względu na swoją masę i ułatwienie manipulowania zaopatrzony został w równoważącą przeciwwagę. Do kołyski były przymocowane łuki zębate. Na jej czopach osadzono ramiona odciażaczy sprężynowych, które drugim końcem umocowano na przedniej części łoża. Odciażacze miały na celu zrównoważenie ciężaru odrzutowego. Działo miało oporopowrotnik hydropneumatyczny. Opornik był umieszczony nad lufą, a powrotnik na sankach pod nią. Łoże działa składało się z trzech części: głównej – o konstrukcji skrzyniowej, przedniej – z platformami dla obsługi po obu stronach łoża, oraz ogonu łoża z rolką toczną. Armata

była wsparta z przodu na czopie głównym oporowym, który był osadzony obrotowo na przedniej części łoża. Na czas marszu czop unoszono do góry i ryglowano z kołyską za pomocą specjalnych wieszaków. Do strzału czop był wpuszczany w gniazdo płyty dolnej, leżącej na ziemi i unieruchamianej przez 20 lemieszów wbijanych na obwodzie płyty. Płyta górna była obrotowa, połączona z przednią częścią łoża za pomocą specjalnych ściągaczy. Całość tworzyła „zespolony obrotowy system działa”. Mechanizm podniesień umieszczony został w dwóch skrzynkach przymocowanych do prawej strony łoża.

Armata została wyposażona w koła tarczowe o obręczach gumowych, pustakowych, o zawieszeniu elastycznym i hamulcu hydraulicznym. Do marszu działo było rozkładane i przewożone trzema jednostkami marszowymi, którymi były: przodek do łoża, wóz pod lufę oraz wóz wyposażeniowy.

Piotr Zarzycki

Dane taktyczno-techniczne

Kaliber – 155 mm,
 Donośność maks. – 27600 m,
 Masa pocisku – 50 kg
 Maks. prędkość początkowa pocisku – 900 m/s,
 Maks. masa ładunku miotającego – 18,8 kg,
 Szybkostrzelność – 12 strz./godz.,
 Kąt ostrzału pionowego – 0°; + 45°,
 Kąt ostrzału poziomego, bez przesuwania płyt podrolkowych – 90°,
 Kąt ostrzału poziomego z przesuwaniem płyt podrolkowych – 360°,
 Masa działa w położeniu bojowym – 15000 kg,
 Całkowita długość lufy – 8370 mm,
 Długość działa w położeniu bojowym – 12040 mm,
 Obsługa – 10 ludzi.



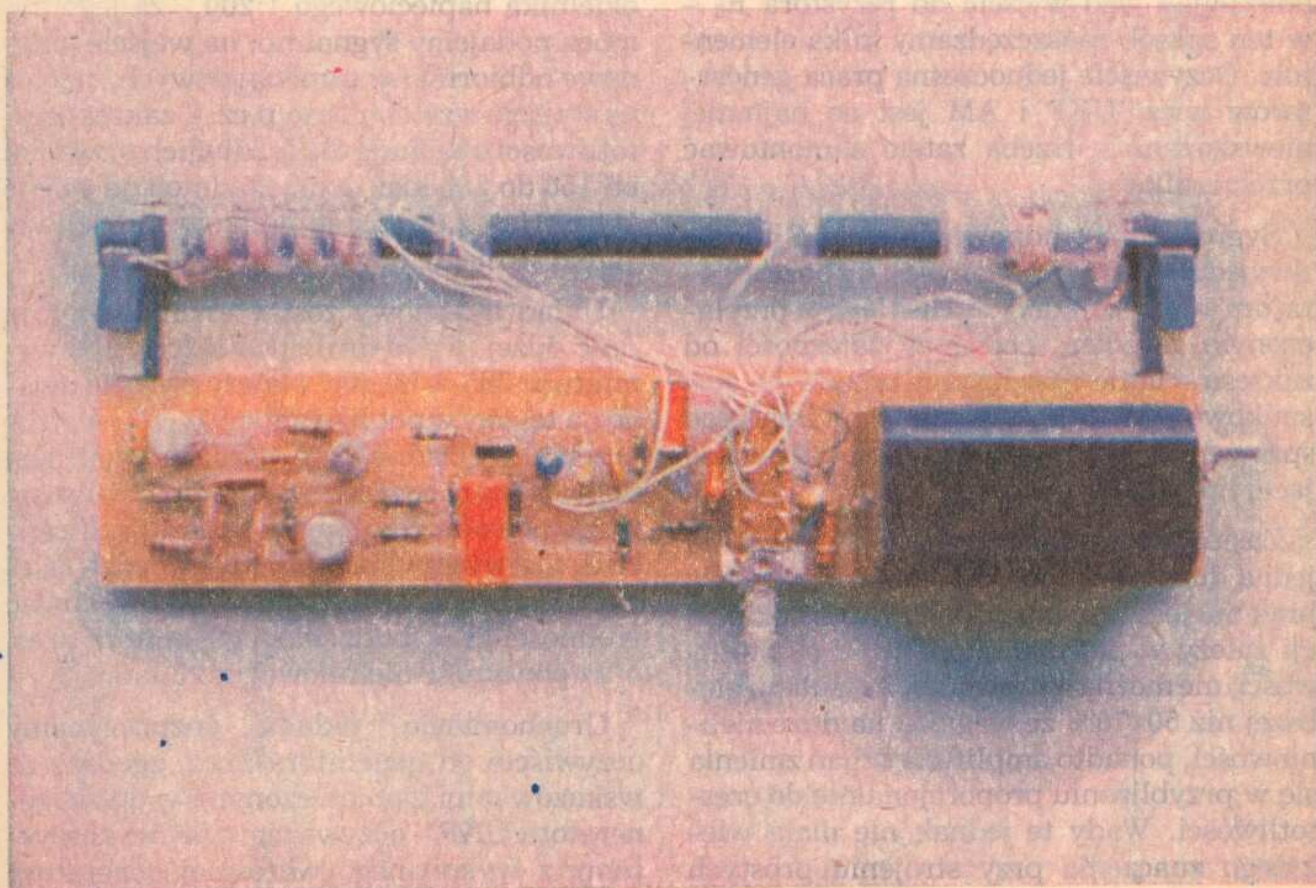
Wykonywanie różnorodnych operacji technologicznych podczas pracy majsterkowiczów stwarza zawsze zagrożenie pożarowe. Drewniane wióry, strużyny, trociny a przede wszystkim wybuchowy pył drzewny, mogą przyczynić się do powstania pożaru, tym bardziej, że domowy warsztat z reguły jest źle przewietrzany. Jeszcze niebezpieczniejsze jest stosowanie palnych farb i lotnych rozpuszczalników, takich jak; benzyna, aceton czy ksylen. Pamiętajmy więc, by zawsze mieć pod ręką odpowiedniej wielkości gaśnicę. Może to być mała gaśnica halonowa taka, jakich używa się w wyposażeniu samochodów osobowych, większa gaśnica proszkowa czy też gaśnica śniegowa. Ważne jest natomiast, by posiadany sprzęt gaśniczy był zawsze w pełni sprawny

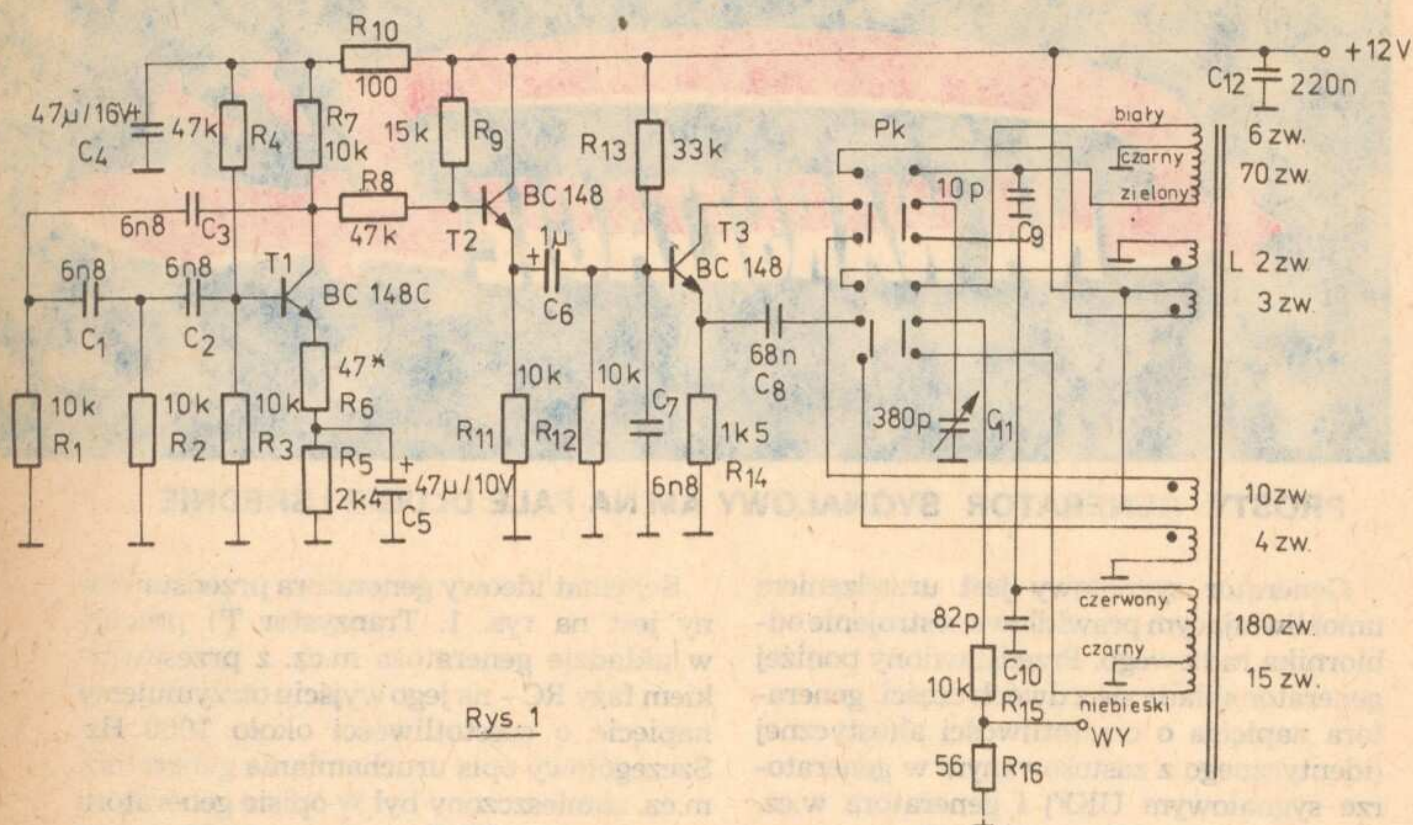
NA WARSZTACIE

PROSTY GENERATOR SYGNAŁOWY AM NA FALE DŁUGIE I ŚREDNIE

Generator sygnałowy jest urządzeniem umożliwiającym prawidłowe zestrojenie odbiornika radiowego. Przedstawiony poniżej generator składa się z dwóch części: generatora napięcia o częstotliwości akustycznej (identycznego z zastosowanym w generatorze sygnałowym UKF) i generatora w.cz. z modulacją amplitudy. Obwód rezonansowy wykonany został z wykorzystaniem typowej anteny ferrytowej – przez co nawijanie cewek jest znacznie ułatwione, a ponadto możliwe jest indukcyjne sprzężenie strojonego odbiornika z generatorem.

Schemat ideowy generatora przedstawiony jest na rys. 1. Tranzystor T1 pracuje w układzie generatora m.cz. z przesuwnikiem fazy RC – na jego wyjściu otrzymujemy napięcie o częstotliwości około 1000 Hz. Szczegółowy opis uruchamiania generatora m.cz. zamieszczony był w opisie generatora sygnałowego UKF – przypomnijmy, że w przypadku trudności ze wzbudzeniem się drgań należy skorygować wartość rezystora R_6 (na schemacie 47 omów) – jej zmniejszenie zwiększa wzmocnienie stopnia z tranzystorem T1.





Rys. 1

Tranzystor T2 w układzie wtórnika separuje generator m.cz. od obciążenia wnoszonego przez obwód modulowanego generatora w.cz. – wszyscy ci, którzy wykonali opisany wcześniej generator UKF mogą wykorzystać istniejący w nim generator m.cz., dołączając jego wyjście do rezystora R₈ – w ten sposób zaoszczędzamy kilka elementów. Oczywiście jednoczesna praca generatorów w.cz. UKF i AM jest co najmniej niewskazana – trzeba zatem zamontować przełącznik.

Sygnał m.cz. o odpowiedniej amplitudzie z wyjścia wtórnika podany jest na bazę generatora w.cz. w układzie Hartleya z przyłączonym zespołem cewek w zależności od zakresu – takie rozwiązanie umożliwia stosunkowo łatwe dobranie optymalnego sprzężenia zwrotnego i uzyskanie zadowalającej liniowości modulacji.

Zastosowany układ modulacji w bazie ma jedną dużą zaletę: jest on bardzo prosty. Nie brak mu jednak wad: współczynnik modulacji zależy w pewnym stopniu od częstotliwości, nie można wprowadzić modulacji głębszej niż 50–70% ze względu na duże nieliniowości, ponadto amplituda drgań zmienia się w przybliżeniu proporcjonalnie do częstotliwości. Wady te jednak nie mają większego znaczenia przy strojeniu prostych

odbiorników AM, czy nawet średniej klasy – osiągnięta w modelu stałość częstotliwości wynosi około 0,2%.

Sprzężenie generatora z odbiornikiem może być indukcyjne, czyli przez anteny ferrytowe, lub też za pomocą wbudowanego dzielnika napięciowego 1:200 – za jego pomocą podajemy sygnał np. na wejście antenowe odbiorników samochodowych, czy też na wejście wzmacniacza p.cz. – zakres częstotliwości obejmuje dla fal długich przedział od 150 do 280 kHz, a dla średnich od 455 do 1600 kHz – zakres średnioletkowy umożliwia zatem strojenie obwodów p.cz. AM.

Układ modelowy został zmontowany na dość dużej płytce drukowanej (rys. 2) o wymiarach 205 × 60 mm. Należy zwrócić uwagę na to, aby w pobliżu anteny ferrytowej nie przebiegały żadne przewody (z wyjątkiem doprowadzeń cewek) oraz ścieżki na płytce – z tego powodu część płytki sąsiadująca z anteną ma wytrawioną warstwę miedzi. Niespełnienie tego warunku może spowodować trudności ze wzbudzeniem generatora w.cz. oraz powstanie nieliniowej modulacji.

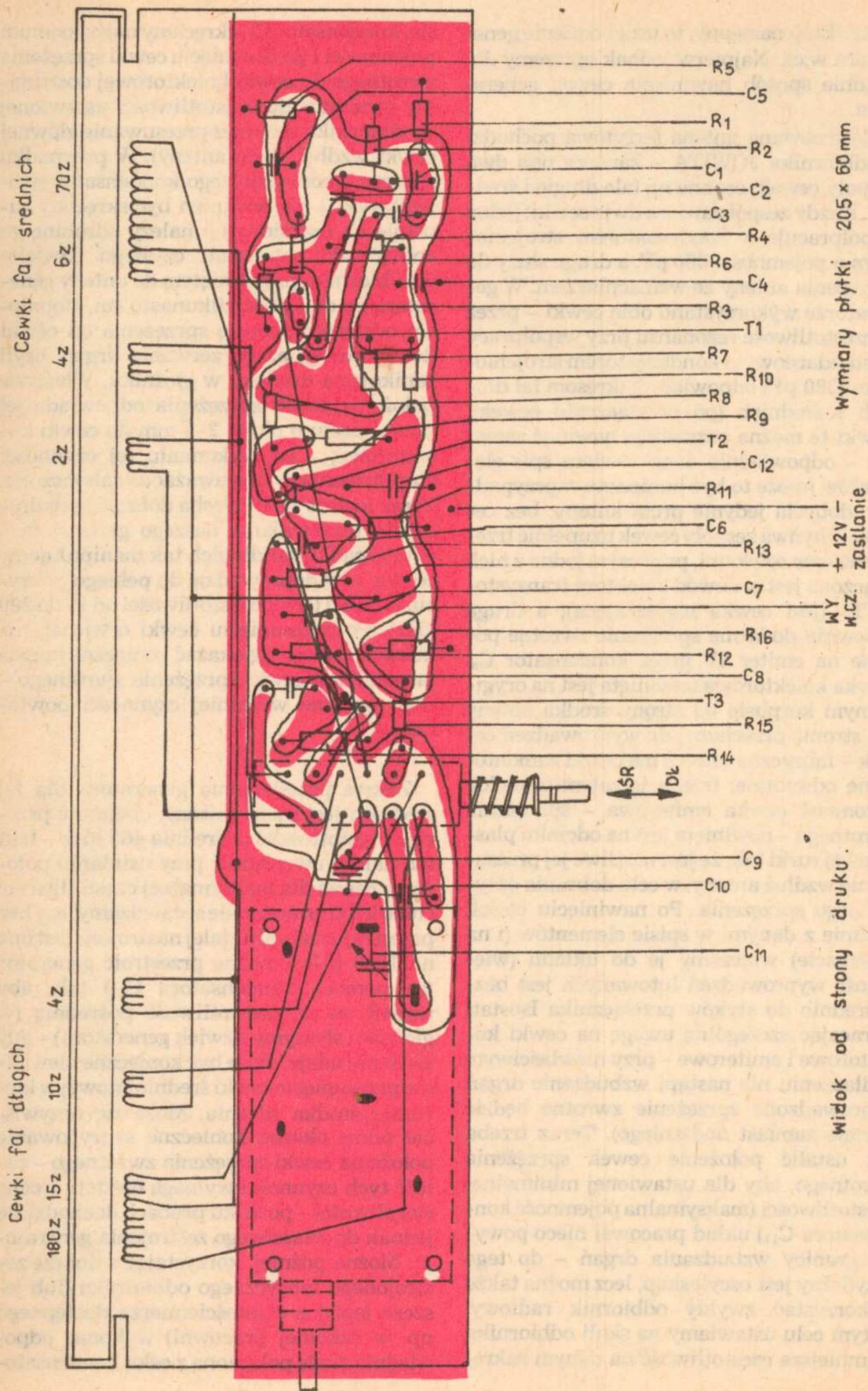
Uruchomienie układu rozpoczynamy oczywiście od generatora m.cz. zgodnie ze wskazówkami zamieszczonymi w opisie generatora UKF – oczywiście, o ile nie korzystamy z wykonanego wcześniej generatora

UKF. Etap następny, to uruchomienie generatora w.c.z. Najpierw jednak opiszemy dokładnie sposób nawinięcia cewek generatora.

Zastosowana antena ferrytowa pochodzi z odbiornika JOWITA – zawiera ona dwa zespoły cewek, osobne na fale długie i średnie. Każdy zespół zawiera dwie cewki: jedna współpracuje z kondensatorem strojenowym o pojemności 380 pF, a druga służy do sprzężenia anteny ze wzmacniaczem. W generatorze wykorzystano obie cewki – przez to częstotliwość rezonansu przy współpracy ze standardowym kondensatorem strojenowym (380 pF) odpowiada zakresom fal długich i średnich (po przyłączeniu cewek). Cewki te można oczywiście nawinąć samemu – odpowiednie dane zawiera spis elementów (może to być konieczne w przypadku zdobycia jedynie pręta anteny, bez cewek). Obydwa zespoły cewek uzupełnić trzeba dwiema cewkami, przy czym jedna z nich włączona jest w obwód kolektora tranzystora T3 (jest cewką napędzającą), a druga zapewnia dodatnie sprzężenie zwrotne podane na emiter T3 przez kondensator C_8 . Cewka kolektorowa nawinięta jest na oryginalnym korpusie od strony środka anteny (po stronie przeciwnej do wyprowadzeń cewek – fabryczna antena ma cewki zamontowane odwrotnie, trzeba je zatem obrócić), natomiast cewka emiterowa – sprzężenia zwrotnego – nawinięta jest na odcinku plastikowej rurki tak, że jest możliwe jej przesuwanie wzdłuż anteny, w celu dobrania optymalnego sprzężenia. Po nawinięciu cewek zgodnie z danymi w spisie elementów (i na schemacie) włączamy je do układu (większość wyprowadzeń lutowanych jest bezpośrednio do styków przełącznika Isostat) zwracając szczególną uwagę na cewki kolektorowe i emiterowe – przy niewłaściwym podłączeniu nie nastąpi wzbudzenie drgań (wprowadzone sprzężenie zwrotne będzie ujemne zamiast dodatniego). Teraz trzeba tak ustalić położenie cewek sprzężenia zwrotnego, aby dla ustawionej minimalnej częstotliwości (maksymalna pojemność kondensatora C_{11}) układ pracował nieco powyżej granicy wzbudzania drgań – do tego przydatny jest oscyloskop, lecz można także wykorzystać zwykły odbiornik radiowy. W tym celu ustawiamy na skali odbiornika najmniejszą częstotliwość na danym zakre-

sie, kondensator C_{11} skręcamy na maksimum pojemności i po dosunięciu cewki sprzężenia zwrotnego do cewki kolektorowej dostrajamy generator do częstotliwości ustawionej w odbiorniku (poprzez przesuwanie głównej cewki wzdłuż pręta anteny). W przypadku zakresu średniofalowego kondensator strojenowy C_{11} nie powinien być skręcony zupełnie na maksimum – należy odrobinę go cofnąć. Po uzyskaniu czystego dźwięku w odbiorniku przysuniętym do anteny generatora na odległość kilkunastu cm, stopniowo odsuwamy cewkę sprzężenia od cewki kolektorowej, aż do zerwania drgań, czyli zaniknięcia dźwięku w głośniku. Właściwe położenie cewki sprzężenia odpowiada jej przesunięciu o około 2–5 mm do cewki kolektorowej – po wykonaniu tej czynności etap strojenia można uważać za zakończony. Teraz jeszcze tylko trzeba dobrać dokładnie zakres przestrajania naszego generatora – w przypadku fal długich tak manipulujemy cewką, aby doprowadzić do pełnego pokrycia zakresu (czyli częstotliwości od 15 do 280 kHz). Po przesunięciu cewki o więcej, niż kilka mm, może się okazać konieczna korekta położenia cewki sprzężenia zwrotnego – czyli opisane wcześniej czynności powtarzamy.

Zakres przestrajania generatora dla fal średnich jest nieco szerszy, obejmuje przecież częstotliwość pośrednią 465 kHz – fakt ten należy uwzględnić przy ustalaniu położenia cewki dla maksymalnej częstotliwości (1600 kHz), a następnie sprawdzamy, czy bez przestrajania radia (dalej nastrojone jest ono na 1600 kHz), można przestroić generator (za pomocą kondensatora C_{11}) tak, aby wszedł on na częstotliwość pośrednią (w głośniku słyszymy dźwięk generatora) – gdy się to nie udaje, może być konieczne niewielkie przesunięcie cewki średniofalowej w kierunku środka rdzenia. Może się oczywiście także okazać konieczne skorygowanie położenia cewki sprzężenia zwrotnego – całość tych czynności wymaga niestety trochę cierpliwości – po kilku próbach dochodzi się jednak do właściwego zestrojenia generatora. Można później, korzystając z dobrze zestrojonego fabrycznego odbiornika (lub jeszcze lepiej z częstotściomierza dostępnego np. w szkolnej pracowni) wykonać odpowiednią skalę połączoną z ośką kondensato-



ra C_{11} za pomocą prostego układu kółko – linka – pokrętło strojeniowe – w ten sposób możliwy będzie odczyt częstotliwości.

Generator należy zasilać napięciem stabilizowanym 12 V – stabilizacja jest konieczna dla zapewnienia niskiego poziomu przydźwięków i zakłóceń. Praktycznie zupełnie wystarcza prosty stabilizator z jednym tranzystorem i diodą Zenera. Podczas uruchamiania, a szczególnie w czasie regulacji położenia cewki sprzężenia zwrotnego należy zwrócić uwagę, aby w pobliżu anteny ferrytowej nie znajdowały się elementy metalowe, przewody itp. – powoduje to znaczne tłumienie obwodu rezonansowego (znacznie większe od tłumienia wnoszonego przez znajdujące się przecież na tym samym rdzeniu cewki na drugi zakres fal), co oczywiście w znaczący sposób wpływa na warunki wzbudzania drgań i amplitudę generowanego napięcia.

Jeszcze kilka uwag dotyczących zastosowanej anteny ferrytowej. W zasadzie można w układzie generatora zastosować dowolną antenę ferrytową na zakres długo- i średniofalowy z jednoczesnym wykorzystaniem istniejących uzwojeń współpracujących z kondensatorem strojeniowym i uzwojeń sprzęgających. Przy stosowaniu anten o średnicy 8 mm i długości powyżej 120 mm nie trzeba także zmieniać danych nawojowych cewek kolektorowych i sprzężenia zwrotnego – jedynie w przypadku niekorzystnych parametrów głównego obwodu rezonansowego może się okazać konieczne, dla zapewnienia wzbudzenia się drgań, zwiększenie liczby zwojów cewki sprzężenia zwrotnego o 1 lub 2 zwoje.

Na zakończenie kilka uwag dotyczących posługiwania się generatorem przy strojeniu odbiorników AM. Proces strojenia rozpoczynamy oczywiście od zestrojenia toru p.cz. W tym celu nasz generator dostrajamy do częstotliwości 465 kHz (zakres średniofalowy, przy dostrajaniu korzystamy z odbiornika fabrycznego) i podajemy na wejście wzmacniacza sygnał z dzielnika rezystorowego. W miarę postępów w strojeniu należy zmniejszyć amplitudę sygnału na wejściu – można zastosować dodatkowy dzielnik lub też osłabić sprzężenie poprzez skrócenie

Spis elementów:

Rezystory (wszystkie 0,25 W, rezystory bez miana mają wartość podaną w omach).

$R_1 - 10\text{ k}$, $R_2 - 10\text{ k}$, $R_3 - 10\text{ k}$, $R_4 - 47\text{ k}$, $R_5 - 2\text{ k}$, $R_6 - 47$, $R_7 - 10\text{ k}$, $R_8 - 47\text{ k}$, $R_9 - 15\text{ k}$, $R_{10} - 100$, $R_{11} - 10\text{ k}$, $R_{12} - 10\text{ k}$, $R_{13} - 33\text{ k}$, $R_{14} - 1\text{ k}$, $R_{15} - 10\text{ k}$, $R_{16} - 56$.

Kondensatory elektrolityczne:

$C_4 - 47\text{ }\mu\text{F}/16\text{ V}$, $C_5 - 47\text{ }\mu\text{F}/10\text{ V}$, $C_6 - 1\text{ }\mu\text{F}/16\text{ V}$.

Kondensatory ceramiczne:

$C_1 - 6\text{ nF}$, $C_2 - 6\text{ nF}$, $C_3 - 6\text{ nF}$, $C_7 - 6\text{ nF}$, $C_9 - 10\text{ p}$, $C_{10} - 82\text{ p}$.

Kondensatory foliowe:

$C_8 - 68\text{ n}$, $C_{12} - 220\text{ m}$, na dowolne napięcie, najlepiej 100 V.

Kondensator strojeniowy – C_{11} – stosowany w odbiornikach stołowych i niektórych przenośnych (np. JOWITA), sekcje AM o pojemności 320 i 380 pF, sekcje UKF o dowolnej pojemności (wykorzystana jest jedynie sekcja o pojemności 380 pF).

Tranzystory:

T1 – BC107, 108, 109, 147, 148, 237, 238, 239 grupy C.

T2 i T3 – jak T1, lecz dowolnej grupy.

Antena ferrytowa – od odbiornika JOWITA, na przecię ferrytowym $\varnothing 8 \times 200\text{ mm}$

Dane uzwojeń dla fal długich, w nawiasach dla fal średnich:

uzw. główne (oryginalne) 180 zw. (70 zw.).

uzw. sprzężenia (oryginalne) 15 zw. (6 zw.).

uzw. kolektorowe 10 zw. (3 zw.).

uzw. sprzężenia zwrotnego (emiterowe) 4 zw. (2 zw.).

(przesuwane na ruchomym karkasie).

Uzwojenia są rozmieszczone tak, jak to zaznaczono na schemacie montażowym (rys. 2), uzwojenia kolektorowe nawinięte są na głównym karkasie po stronie przeciwnej do wyprowadzeń oryginalnych uzwojeń.

Przełącznik PK – typu Isostat, o 4 sekcjach (podwójna długość), niezależny.

dwóch przewodów zamiast, stosowanego na początku, połączenia galwanicznego (sygnał przechodzi przez pojemność skróconych przewodów). Późniejsze strojenie poszczególnych zakresów (obwodów antenowych) prowadzimy już przy sprzężeniu indukcyjnym – jego wartość określona jest przez odległość anteny odbiornika i generatora (nie dotyczy to odbiorników nie wyposażonych w antenę ferrytową). Strojenie każdego z zakresów prowadzimy w punktach zalecanych przez instrukcję serwisową – na ogół dla fal długich są to punkty odpowiadające częstotliwości sygnału 160 i 275 kHz, dla średnich 550 i 1500 kHz (dotyczy to strojenia obwodów antenowych, obwody heterodyny stroi się zawsze na początku i na końcu zakresu). Tutaj także podstawową zasadą jest stopniowe osłabianie sprzężenia między generatorem i odbiornikiem w miarę postępującego strojenia.

Grzegorz Zalot

ORIGAMI

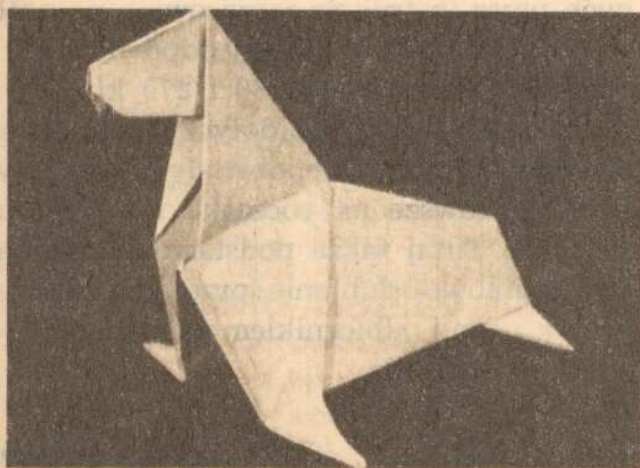
Foka i mors

W poprzednim odcinku origami („MT” 4/86) zapoznaliśmy Czytelników z podstawowymi zgięciami i symbolami niezbędnymi przy wykonywaniu papierowych figurek. Powtarzanie ich w każdym numerze „MT” miałoby się z celem, więc zanim zabierzemy się do wykonywania prezentowanych w tym odcinku: foki i morsa radzimy przypomnieć sobie wiadomości zawarte w poprzednim odcinku. Oczywiście bardziej zaawansowani „zginacze papieru” mogą od razu wziąć kwadratową kartkę i rozpocząć działanie.

Foka

Kwadratowy kawałek papieru (najlepiej o wymiarach około 15×15 cm, lub nieco większy) należy zgiąć wzdłuż przekątnej i rozłożyć. Następnie dwa sąsiednie boki kwadratu zginamy do wyznaczonej przekątnej tak, aby powstała figura widoczna na rysunku 1. Ze względu na kształt nosi ona nazwę „zgięcie-latawiec”. Linie widoczne na tym samym rysunku wyznaczają punkt, w którym zginamy papier jak na rys. 2.

Po przekręceniu modelu na drugą stronę zginamy go na pół i odwracamy z powrotem (rys. 3 i 4). W kolejnym kroku, jeśli wszystko wykonywaliśmy dokładnie, powinniśmy otrzymać prostokąt jak na rys. 5. Wykonując czynności pokazane na rys. 5 i 6 otrzymujemy figurkę zgodną z rys. 7. W następnej kolejności należy ponownie wykonać kroki 5



i 6, lecz po prawej stronie modelu. W konsekwencji otrzymujemy figurkę widoczną na rys. 8, którą odwracamy na drugą stronę.

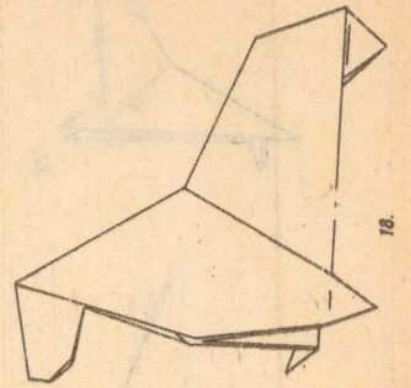
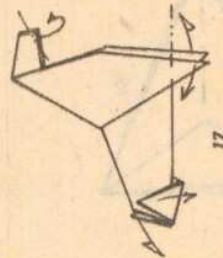
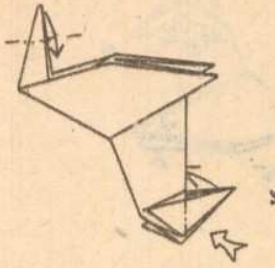
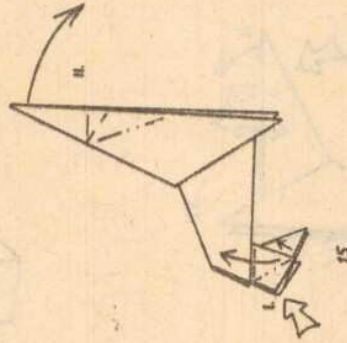
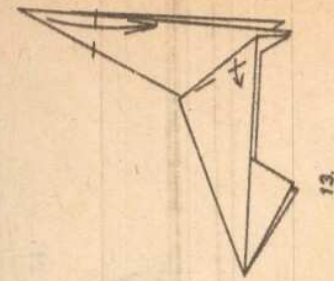
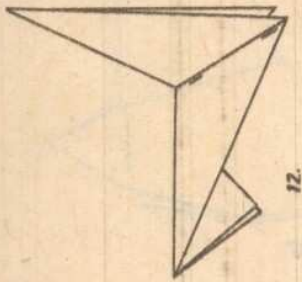
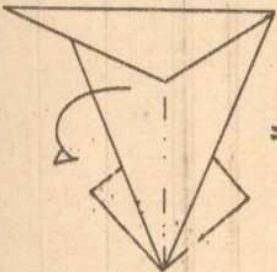
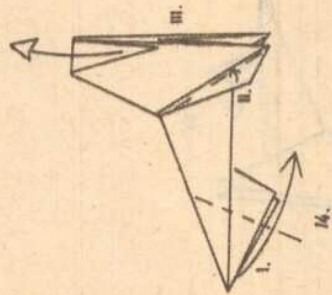
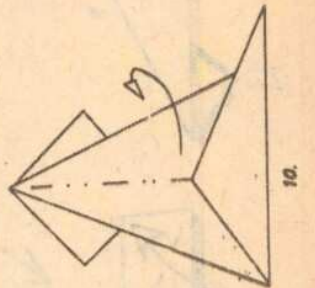
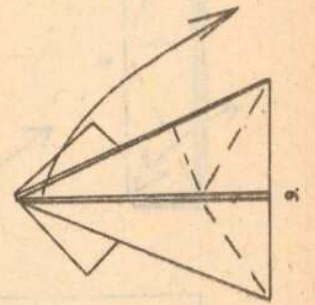
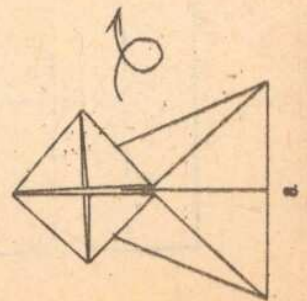
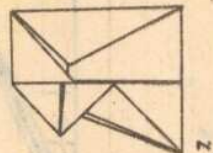
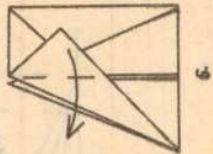
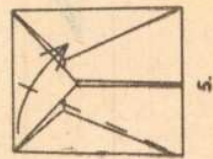
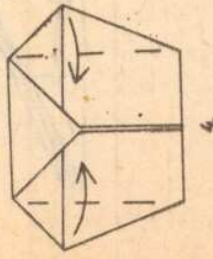
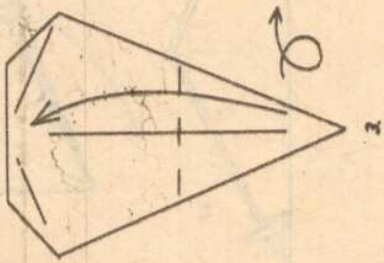
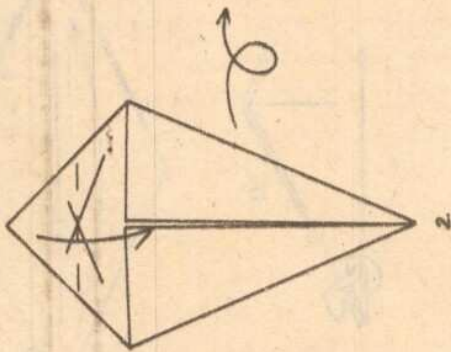
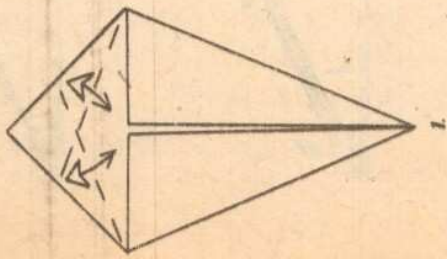
Teraz rozpoczyna się trudniejsza faza zginania: z jednej warstwy wykonujemy tzw. ucho królika, którego szczegółowy opis znajduje się w poprzednim odcinku, według linii pokazanych na rys. 9. Tak otrzymaną figurkę (rys. 10) obracamy najpierw o 90° (rys. 11), a później składamy na pół. Wykonujemy zgięcie z fałdą (rys. 12) w celu ukształtowania przednich nóg. Fałda nie może być zbyt duża, bo foka będzie za bardzo pochylona do przodu. Odginamy do tyłu powstałą fałdę i zginamy głowę tak, aby jej szczyt sięgnął do znajdujących się w środku warstw papieru (rys. 13).

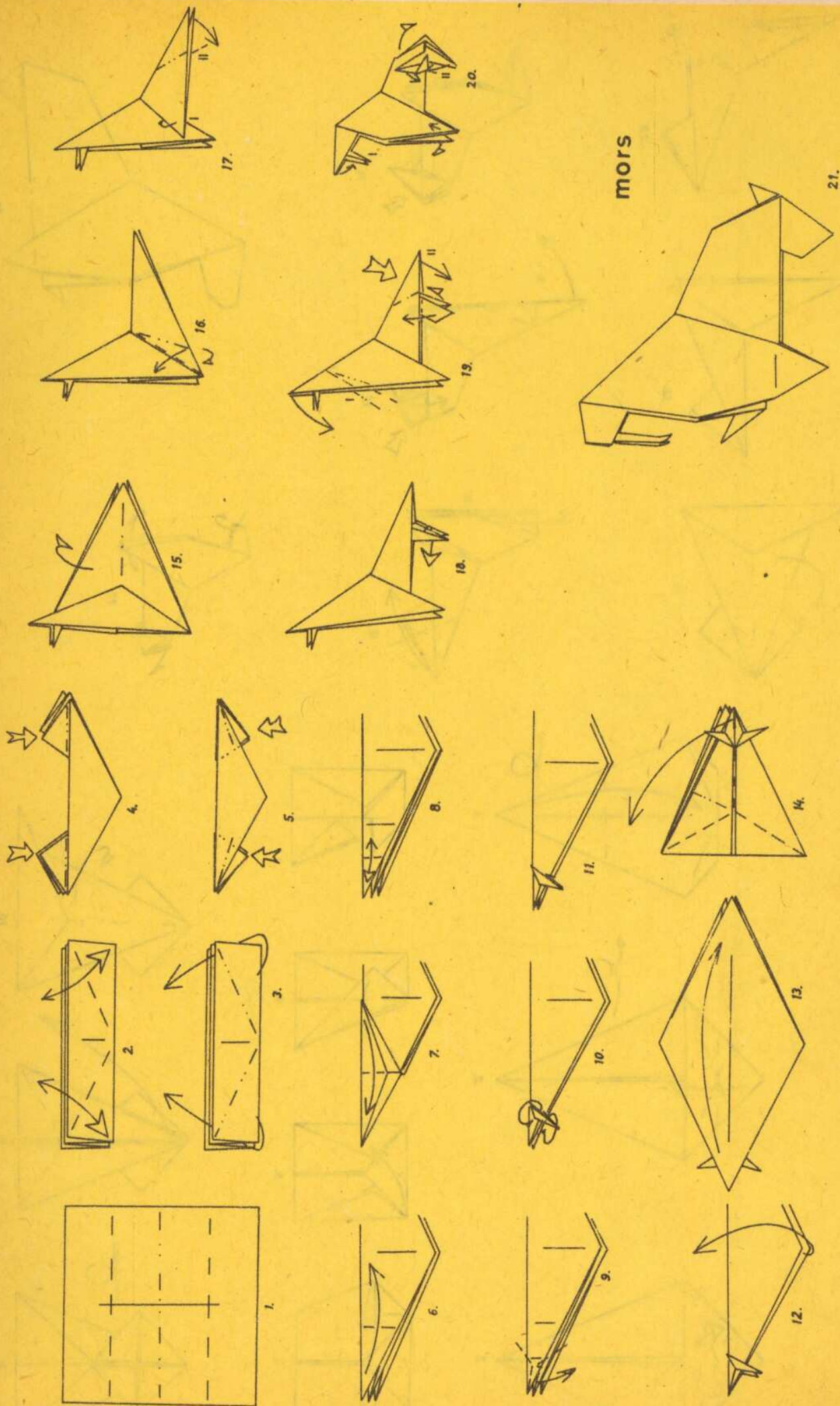
Tylne nogi – płetwy tworzymy poprzez zgięcie odwrotne (rys. 14, I). Zbędną fałdę po jednej i po drugiej stronie wsuwamy do „kieszki” w środkowej części figurki (rys. 14, II), a głowę odginamy do pozycji pierwotnej (rys. 14, III). Tylne płetwy kończymy przez odgięcie górnej warstwy papieru ku końcowi ciała i jej zgniecenie. Czynności powtarzamy z lewą kończyną (rys. 15, I). Głowę kształtujemy wykonując zgięcie z fałdą wzdłuż linii na rys. 15, II.

Powoli zbliżamy się do końca: skracamy pyszczek i zbędną część tylnych kończyn chowamy do wnętrza modelu, wykonując zgięcia odwrotne (rys. 16). Krok 17 to już tylko kosmetyka i nie wymaga chyba komentarza. Papierowa foka jest już gotowa. Mamy nadzieję, że wygląda tak, jak na rys. 18.



foka





Aby figurka wyglądała szczególnie efektownie najlepiej użyć papieru kolorowego z jednej strony a białego z drugiej. Otrzymamy wtedy morsa z wystającymi, białymi zębami. Rozpoczynamy od ułożenia kwadratu białą stroną do wierzchu i złożenia go w czteroczęściową harmonijkę. Nie zapominać o wyznaczeniu osi symetrii prostopadłej do harmonijkowych zgięć (rys. 1). Czynności pokazane na rys. 2 wykonywane są również po drugiej stronie modelu i wyznaczają tylko linie pomocnicze. Wykorzystując je robimy serię zgięć odwrotnych (wszystko należy powtórzyć cztery razy) tak, jak na rys. 3, 4 i 5. Po ich zakończeniu każda strona modelu powinna wyglądać jak na rys. 6.

Odginamy teraz jedną warstwę papieru z lewego narożnika tak daleko w prawo, jak tylko jest to możliwe (rys. 7). Wyznaczamy linię, do której jeszcze raz zginamy lewy narożnik modelu (rys. 8). Bardzo precyzyjnie należy wykonać maleńkie „ucho królika” z jednej warstwy papieru przechodząc z kroku 9 do 10.

Otrzymane „ucho królika”, czyli ząb morsa, wywracamy na lewą stronę, przez co staje się on biały (rys. 10). Oczywiście kroki od 6 do 10 powtarzamy po drugiej stronie modelu. Następnie rozginamy przyszłego morsa (rys. 13) i zginamy go w kierunku prostopadłym tak, jak na rys. 14. Dalsze czynności będą przypominać proces powstawania foki. Z jednej warstwy papieru wykonujemy „ucho królika” (rys. 14) i zginamy figurkę na pół (rys. 15). Zgięcie z fałdą i wsunięcie fałdy w kieszeń jest dokładną kopią procedury z foki. Powstają w ten sposób przednie nogi (rys. 16 i 17, I). Głowę wykańczamy również tak samo jak z foki (rys. 19, I i 20).

W celu ukształtowania tylnych nóg wykonujemy zgięcie odwrotne, tylko z wewnętrznej warstwy papieru (rys. 17, II) oraz dodatkowe, częściowe rozłożenie nogi (rys. 18). Koniec ciała chowamy do wnętrza modelu wykonując zgięcie odwrotne (rys. 19, II i 20, II). Na zakończenie musimy odchylić płetwy na boki.

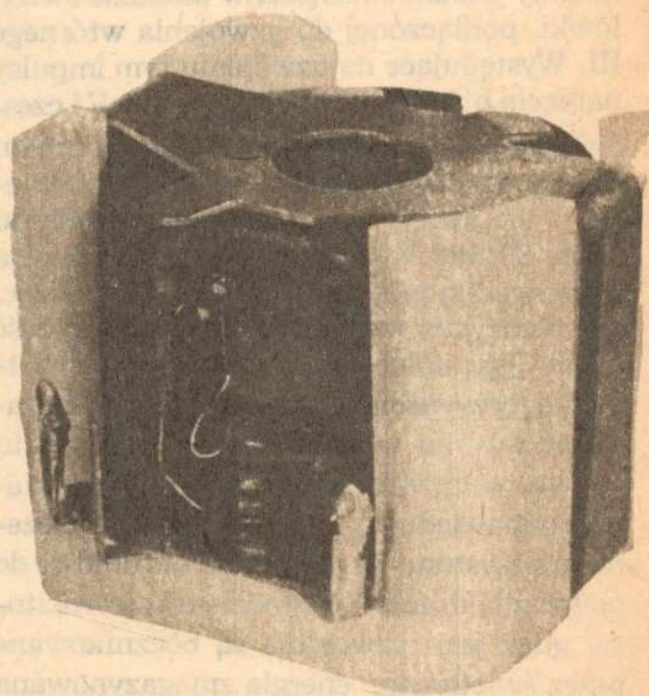
W następnym odcinku opiszemy papierowego węża.

**Jacek Nowicki
Krzysztof Zięcina**

TURYSTYCZNA ŚWIETŁÓWKA

W jednym z poprzednich numerów „Młodego Technika” opisywaliśmy układ świetlówki zasilanej z baterii. Pomimo kilku zalet (niskie napięcie zasilania, możliwość regulacji poboru prądu, mała moc zasilania) układ ten był stosunkowo skomplikowany, a ponadto osiągnięcie odpowiednich parametrów było bardzo trudne – w szczególności dużo kłopotów sprawiało nawinięcie transformatora przetwornicy. Poniżej prezentujemy znacznie prostszy układ świetlówki, także wyposażony w regulację jasności (czyli poboru prądu). Jest on zasilany napięciem 12V, przez co możliwe jest zasilanie z akumulatora samochodowego. Pobór prądu przy pełnej jasności wynosi około 0,5 A, przy minimalnej – $0,07 \div 0,1$ A – a zatem przy zasilaniu z kompletu 8 szt. baterii R20 świetlówka może pracować nieprzerwanie wiele godzin!

Schemat ideowy świetlówki przedstawia rysunek. Jak widać, układ jest rzeczywiście bardzo prosty – zawiera jeden tranzystor, cztery kondensatory, jeden rezystor i jeden potencjometr oraz transformator nawinięty na kubkowym rdzeniu ferrytowym. Zasada działania jest następująca: główne uzwojenie I połączone jest w obwód kolektora tranzystora BD285, natomiast uzwojenie II, dołączone do bazy, wprowadza dodatnie sprzężenie zwrotne. Prąd bazy wytwarzany



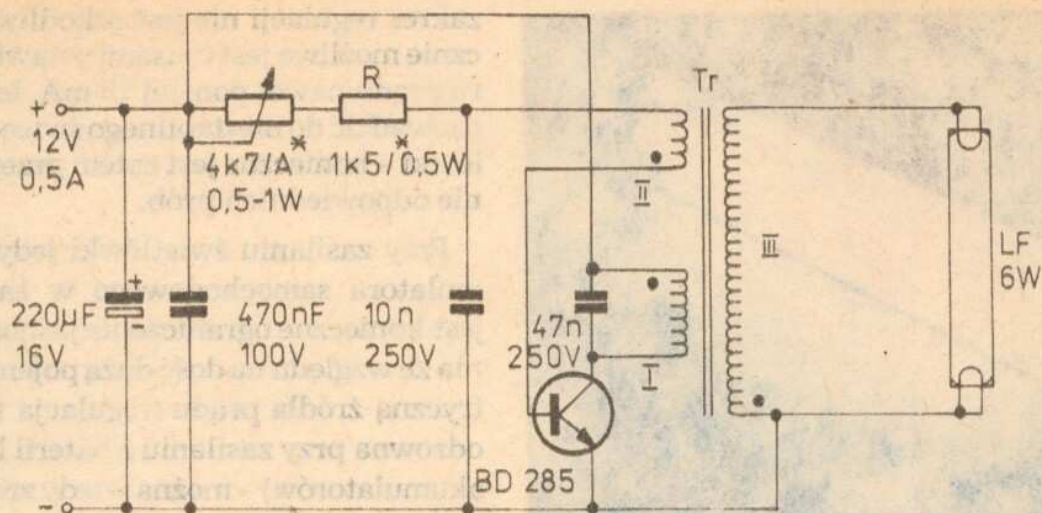
w układzie startowym składającym się z kondensatora 10 nF, rezystora 1,5 kilooma i potencjometru, powoduje wysterowanie tranzystora – w układzie wzbudzają się drgania. W pierwszym cyklu drgań tranzystor jest włączony, prąd jego kolektora rośnie powodując stopniowe magnesowanie rdzenia. W pewnym momencie prąd ten osiąga taką wartość, że tranzystor zaczyna wychodzić ze stanu nasycenia – wartość tego prądu jest określona przez prąd bazy (ograniczony przez rezystory w układzie startowym) oraz wzmocnienie prądowe tranzystora. W chwili, gdy tranzystor zaczyna wychodzić ze stanu nasycenia, maleje napięcie na uzwojeniu kolektorowym I, czyli tym samym także na uzwojeniu bazy II. Powoduje to dalsze zmniejszenie wysterowania tranzystora i w konsekwencji jego szybkie wyłączenie. Od tej chwili tranzystor jest wyłączony, w obwodzie rezonansowym złożonym z indukcyjności uzwojenia I i kondensatora 47 nF zaczynają być generowane drgania. Ich amplituda jest równa około 120 V, co daje maksymalną wartość napięcia na uzwojeniu wtórnym 800–900 V. W obwodzie kolektora zostanie jednak wygenerowane jedynie pół okresu drgań – po prostu w momencie, gdy napięcie na uzwojeniu kolektorowym zmieni znak (koniec podłączony do kolektora będzie na potencjale niższym, niż napięcie zasilania), napięcie uzwojenia bazy spowoduje ponowne wysterowanie tranzystora – cykl pracy powtórzy się. Do tej pory nie uwzględniliśmy jednak obecności w układzie świetlówki, podłączonej do uzwojenia wtórnego III. Występujące na uzwojeniu tym impulsy napięcia o amplitudzie bliskiej 900 V i częstotliwości kilku kHz spowodują zapłon i w konsekwencji spadek napięcia na świecącej już świetlówce. Napięcie spadnie do około 80–120 V. Od tego momentu zaczyna się normalna praca przetwornicy – w czasie, gdy tranzystor jest załączony, znaczna część prądu jego kolektora będzie zasilać świetlówkę (oczywiście po odpowiednim przetransformowaniu w transformatorze Tr). I tu znowu, w chwili, gdy prąd kolektora osiągnie odpowiednią wartość, nastąpi wyłączenie tranzystora – teraz jednak nie dojdzie do powstania drgań w obwodzie transformatora, gdyż jego uzwojenia są bocznikowane przez świetlówkę; energia zmagazynowana

w rdzeniu na skutek jego podmagnesowania zostanie przekazana do świetlówki.

Kilka słów na temat układu startowego, składającego się z rezystora 1,5 kilooma, potencjometru 4,7 kilooma i kondensatora 10 nF. Jego zadaniem jest dostarczenie odpowiedniego prądu bazy – maksymalną wartość tego prądu określa sumaryczna wartość rezystancji potencjometru i włączonego w szereg rezystora. Kondensator 10 nF umożliwia dostarczenie w chwili włączania nieco większego prądu, a ponadto nie pozwala, aby napięcie na zacisku uzwojenia II wzrosło zbyt szybko – spowodowałoby to przedwczesne załączenie tranzystora. Widzimy więc, że elementy układu startowego jednocześnie określają częstotliwość pracy przetwornicy, która w tym przypadku wynosi kilkadziesiąt kHz.

Nie wymienione do tej pory kondensatory 220 μ F i 470 nF mają za zadanie zmniejszenie rezystancji źródła zasilania dla składowej zmiennej przez stłumienie tętnień – jest to szczególnie istotne przy zasilaniu z nieco zużytych baterii. Regulacja jasności świecenia dokonywana jest za pomocą potencjometru, przy czym w celu uzyskania zapłonu może być konieczne skrócenie go na minimum (czyli maksymalną jasność) – wtedy amplituda napięcia w uzwojeniu wtórnym osiąga maksymalną wartość.

Układ modelowy został zmontowany w niewielkim aluminiowym korytku zawierającym dwie oprawki do zamocowania świetlówki (blacha, z której wykonano korytko jest równocześnie reflektorem) oraz pozostałe elementy zamocowane prawie w powietrzu – do blachy jest przykręcony transformator, tranzystor (obudowa spełnia rolę radiatora), potencjometr oraz kostka zaciskowa służąca do podłączenia zasilania. Pozostałe elementy, ze względu na ich niewielką liczbę, zmontowano po prostu w powietrzu wykorzystując w charakterze końcówek lutowniczych wyprowadzenie innych elementów. Przy takim montażu trzeba oczywiście zwrócić uwagę na dokładne izolowanie poszczególnych podzespołów – dobrze jest umieścić je w koszulkach izolacyjnych lub owinać taśmą izolacyjną. Przy wykorzystaniu obudowy w charakterze radiatora cały czas będzie ona pod napięciem – ułatwia to znacznie zapłon świetlówki w niższych temperaturach, lecz może się także



Transformator Tr:

rdzeń kubkowy z ferrytu F-1001 lub F-2001 o średnicy 26 mm (M 26/16), stała $A_L = 315$ względnie 400,

uzwojenie I - 38 zwojów DNE $\phi 0,4$ mm,

II - 15 zwojów DNE $\phi 0,2$ mm,

III - 270 zwojów DNE $\phi 0,12$ mm - starannie nawijać, stosować przekładki międzywarstwowe z folii $\neq 0,1$ mm.

• - oznacza początek uzwojenia

Tranzystor BD 285 mocować na małym radiatorze

* - patrz uwagi w tekście

stać przyczyną przypadkowego zwarcia - korzystne jest zatem umieszczenie świetlówki np. w plastikowym, przezroczystym pudełku.

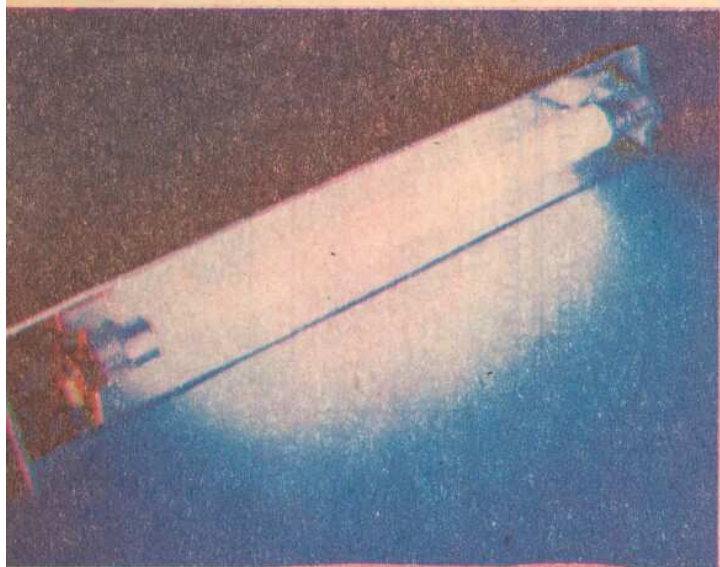
Transformator przetwornicy wykonany został na kubkowym rdzeniu ferrytowym M26/16 o stałej $A_L = 315$ lub 400. Rdzenie takie są stosowane w generatorach prądu podkładu magnetofonów szpulowych, można je także czasami kupić w sklepach BO-MIS. Nawijanie uzwojeń rozpoczynamy od uzwojenia kolektorowego I - zawiera ono 38 zwojów drutu $\phi 0,4$ mm. Zwoje układamy starannie, jeden obok drugiego, a po wykonaniu pierwszej warstwy dajemy przekładkę - może to być jeden zwój cienkiej taśmy samoprzylepnej grubości 0,1 mm. Po nawinięciu drugiej warstwy uzwojenia I (powinny wystarczyć dwie) nakładamy grubszą izolację i nawijamy uzwojenie II - to tylko jedna warstwa, przy czym zwoje także należy starannie układać jeden obok drugiego.

Przy nawijaniu poszczególnych uzwojeń należy pamiętać o zaznaczaniu początków uzwojenia - przypadkowa pomyłka unie-

możliwi później uruchomienie przetwornicy.

Po nawinięciu uzwojenia II zabieramy się do najtrudniejszej operacji - nawinięcia uzwojenia wtórnego liczącego 270 zwojów stosunkowo cienkiego drutu $\phi 0,12$ mm (można zastosować drut o średnicy od 0,1 do 0,15 mm). Uzwojenie to składa się z 6-8 warstw starannie nawiniętych, zwój koło zwoju, przy czym pierwszy i ostatni zwój w warstwie powinien być odsunięty od krawędzi karkasu o 1 mm. Przekładki międzywarstwowe należy wykonywać szczególnie starannie, gdyż na uzwojeniu tym występuje bardzo wysokie napięcie impulsowe dochodzące do 900 V. Koniec tego uzwojenia dołączymy do odcinka nieco grubszego przewodu w izolacji i po dokładnym zaizolowaniu ostatniej warstwy przewód ten wyprowadzamy na zewnątrz (tu także konieczna jest wzmocniona izolacja ze względu na wysokie napięcie).

Na zakończenie kilka słów dotyczących uruchomienia układu. Przy podłączaniu transformatora należy zwrócić uwagę na



właściwe podłączenie początków i końców poszczególnych uzwojeń – pomyłka uniemożliwia wzbudzenie się drgań przetwornicy i w konsekwencji niedziałanie świetlówki. Ponadto, zastosowane transformatory mogą mieć różne wartości współczynników wzmocnienia prądowego – inne zatem będą wymagane wartości prądu bazy. Może się zatem okazać konieczne dobranie wartości rezystora R (na schemacie 1,5 kilooma) i potencjometru ograniczającego wartość prądu bazy. Zaczynamy od dobrania tego rezystora – w tym celu układ świetlówki dołączamy do źródła zasilania 12 V (najlepiej zasilacz stabilizowany lub odpowiedni zestaw baterii) przez amperomierz o zakresie 1 A. Początkowo potencjometr ustawiamy w środkowym położeniu i kontrolujemy prąd zasilania – przy świecącej świetlówce (jej zapłon można ułatwić skręcając potencjometr w stronę mniejszej rezystancji). Przy ustawieniu maksymalnej jasności powinien on wynosić od 0,4 do 0,55 A – jeżeli wartość zmierzona odbiega od podanej, konieczna jest korekta rezystora. W celu zwiększenia poboru prądu należy zastosować rezystor o wartości mniejszej od 1,5 kilooma; przy – zmniejszeniu odwrotnie. Teraz należy skontrolować poprawność regulacji jasności – zastosowany potencjometr powinien umożliwiać zmniejszenie poboru prądu do 0,07–0,1 A. Jeżeli uprzednio była konieczna korekta wartości rezystora R , teraz być może także trzeba będzie zmienić potencjometr, przy czym w zasadzie zmiana może dotyczyć tylko wymiany na nowy o większej rezystancji (6,8 lub 10 kiloomów), gdyż nieco za duży

zakres regulacji nie jest szkodliwy. Praktycznie możliwe jest czasami ustawienie poboru prądu nawet poniżej 70 mA, lecz może to prowadzić do niestabilnego świecenia świetlówki – konieczne jest zatem przeprowadzenie odpowiednich prób.

Przy zasilaniu świetlówki jedynie z akumulatora samochodowego w zasadzie nie jest konieczne ograniczenie jasności świecenia ze względu na dość dużą pojemność elektryczną źródła prądu (regulacja ta jest nieodzowna przy zasilaniu z baterii lub małych akumulatorów) – można wtedy zrezygnować z potencjometru.

Układ jest przystosowany w zasadzie do rur fluorescencyjnych o mocy 6 W, lecz można z powodzeniem zastosować także świetlówki o mocy 8 lub 13 W, a także duże – 20 W. Jeżeli przy dużych, długich rurach wystąpią trudności z zapłonem, należy wzdłuż rury nakleić wąski pasek folii aluminiowej – ułatwia to jonizację gazów w rurze i znacznie przyspiesza zapłon (szczególnie przy rurach 20 W).

Opisany układ turystycznej świetlówki jest bardzo przydatny także w czasie pieszych wędrówek z plecakiem. Wtedy należy jednak zadbać o minimalizację wymiarów i masy – do zasilania można zastosować baterie R20 (8 szt.) lub znacznie lżejsze i mniejsze R14 (czas pracy ulegnie wtedy skróceniu). Jak wykazują praktyczne próby, turystyczna świetlówka stanowi nieocenioną pomoc przy rozbijaniu obozowiska po zmroku, przyrządzaniu nieco spóźnionej kolacji i w wielu innych sytuacjach. Przy niezbyt częstym wykorzystywaniu (do 1–2 godz. dziennie) komplet baterii R20 wystarczy na 2 tygodnie lub dłużej. Kłopoty mogą jedynie wystąpić przy niższych temperaturach, gdyż wydajność prądowa baterii, jak również łatwość zapłonu świetlówki ulegają w niższych temperaturach pewnemu obniżeniu – lekarstwem jest ogrzanie naszej świetlówki np. w śpiworze oraz wspomaganie zapłonu przez lekkie „masowanie” rury świetlówki – w ten sposób ułatwiamy jonizację gazów.

(g.z.)

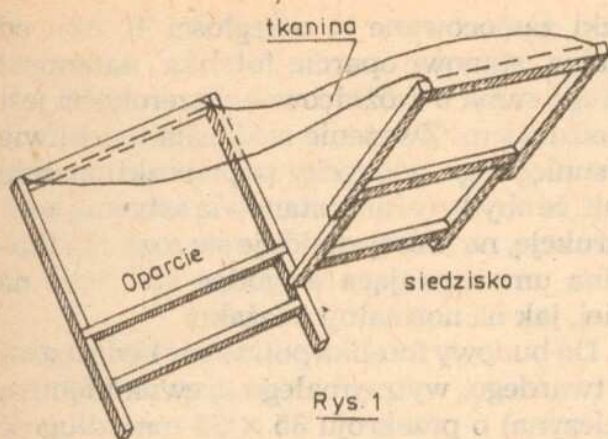
SKŁADANY FOTELIK OGRODOWY

Chyba nikogo z Czytelników nie trzeba przekonywać o tym, że wypoczynek na świeżym powietrzu jest przyjemny i zdrowy, szczególnie w ciepłe, wiosenne popołudnia, wśród kwitnących drzew i krzewów. Do takiego wypoczynku przydatny będzie prosty, kolorowy i składany (właściwie rozkładany) fotelik, taki jak przedstawiony na fotografii, na którym można usiąść i spokojnie poczytać „Młodego Technika”. Konstrukcja fotelika została przedstawiona na rys. 1. Składa się on z dwóch oddzielnych drewnianych ram, z których jedna, wyposażona w dwie poprze-

czki zamocowane w odległości 40 mm od siebie, stanowi oparcie fotelika, natomiast druga rama o zróżnicowanej szerokości jest siedziskiem. Zwężenie siedziska umożliwia wsunięcie go pomiędzy poprzeczki oparcia tak, że obydwie ramy stanowią sztywną konstrukcję, na której znajduje się rozpięta tkanina umożliwiająca wygodne siedzenie na niej, jak na normalnym leżaku.

Do budowy fotelika potrzebne będą listwy z twardego, wytrzymałego drewna (dębina, buczyna) o przekroju 35×35 mm; długość poszczególnych elementów została podana w tabelce zawierającej wykaz materiałów. Potrzebne będzie również kolorowe płótno, tzw. leżakowe, którego szerokość wynosi 45 cm. Na nasz leżaczek trzeba przygotować około 85 cm takiego płótna.





Rys. 1

Ponieważ konstrukcja fotelika przenosi znaczne obciążenia, jego elementy muszą być bardzo mocno i sztywno połączone. Należy więc skleić je, w miarę możliwości klejem wodoodpornym, np. Epidianem, wzmacniając połączenia drewnianymi kołkami o średnicy 10 mm.

Na rys. 2 przedstawiona została konstrukcja oparcia fotelika, która składa się z trzech identycznych elementów A, łączących podłużne elementy E. Wszystkie połączenia zrobione są na nakładkę, odległości pomiędzy poprzeczkami oraz sposób kołkowania złączy przedstawia rys. 3. Dolna poprzeczka osadzona jest w gniazdach wyciętych w podłużnicach E, do połowy ich grubości, natomiast środkowa poprzeczka zamocowana jest swoimi podcięciami na powierzchni podłużnic, aby po pierwsze nie osłabić wytrzymałości podłużnic, a po drugie, aby uzyskać przesunięcie płaszczyzn poprzeczek i przez to zmniejszyć siłę wyłamującą poprzeczki przenoszoną przez konstrukcję siedziska.

Druga część ramy fotelika – siedzisko – pokazana jest na rys. 4. Tu również mamy

Spis materiałów

Element	Liczba szt.	Wymiary w mm
A	5	35 × 35 × 520
B	2	35 × 35 × 350
C	2	35 × 35 × 300
D	2	35 × 35 × 450
E	2	35 × 35 × 700
plótno	1	450 × 850
kołki	14	Ø 10 × 35
gwoździe tapicerskie, tzw. teksy, długość 15–20 mm		
klej wodoodporny, np. Epidian		
lakier wodoodporny np. bezbarwny poliwinylowy		

trzy poprzeczki, ale dwie z nich są identyczne z poprzeczkami A z oparcia, natomiast trzecia poprzeczka (D) jest krótsza, bowiem łączy podłużnice C zmontowane w takiej odległości od siebie, aby całe siedzisko, ciasno dało się wsunąć pomiędzy dolne poprzeczki A w oparciu. Środkowa poprzeczka siedziska ma podcięcia (do połączenia na nakładkę z podłużnicami) podwójnej długości (tzn. 70 mm – dwie grubości podłużnic), w których należy wywiercić po dwa otwory pod kołki łączące. Sposób wykonania połączenia podłużnic B i C z poprzeczką A (górną) i D przedstawiony został na rys. 5, natomiast połączenie obydwóch podłużnic ze środkową poprzeczką widzimy na rys. 6.

Po wyschnięciu kleju łączącego elementy konstrukcji fotelika, obydwie jej części należy bardzo dokładnie wyszlifować papierem ściernym. Przed tym jednak, pilnikiem zdzierakiem, do drewna należy wyrównać wszystkie połączenia elementów, aby złącza tworzyły równe płaszczyzny, kołki nie wystawały ponad drewno, oraz aby usunąć resztki kleju wyciśniętego z klejonych złączy. Szlifując ramy należy zwrócić uwagę, aby stępić ostre krawędzie wszystkich elementów i zaokrąglić narożniki.

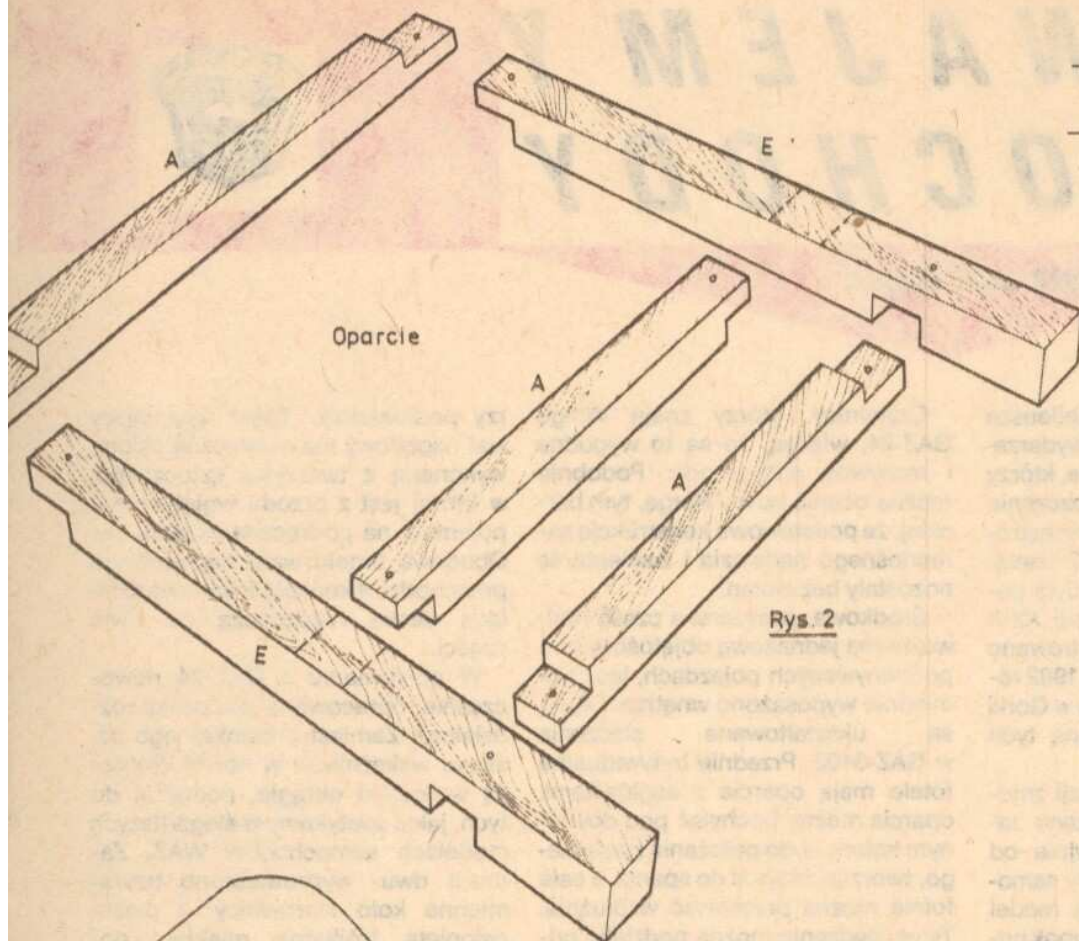
W celu zabezpieczenia drewna przed wilgocią i zanieczyszczeniami, obydwie ramy trzeba pomalować bezbarwnym lakierem do drewna, najlepiej wodoodpornym lakierem poliwinylowym.

Po wyschnięciu lakieru ramy fotelika połączymy płótnem w sposób przedstawiony na rys. 7. Krawędź płótna trzeba złożyć podwójnie w celu wzmocnienia połączenia i zabezpieczenia tkaniny przed strzępieniem a następnie przybić ją stalowymi gwoździkami długości 15–20 mm, tzw. teksami. Są to gwoździki tapicerskie, wyposażone w dość duże łby, które powinny być rozmieszczone co 20 mm. Po przybiciu płótna, łby gwoździ osłaniamy owijając tkaninę dokoła poprzeczek. W ten sam sposób mocujemy drugą krawędź płótna.

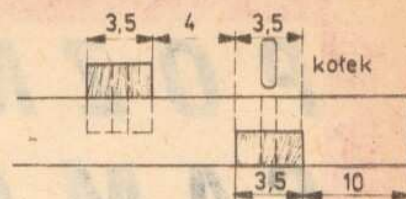
Przygotowanie fotelika do przechowywania polega na wyjęciu siedziska pomiędzy poprzeczkami oparcia i złożenie obydwóch ram równoległe do siebie.

Na podstawie „Bricolage”

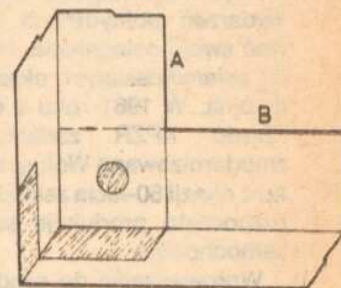
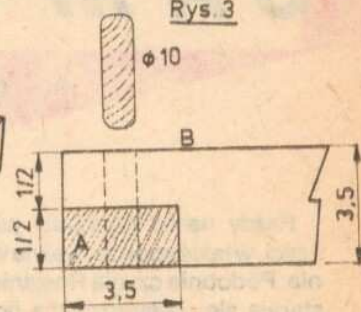
opracował Jerzy Pietrzyk



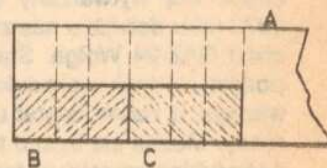
Rys. 2



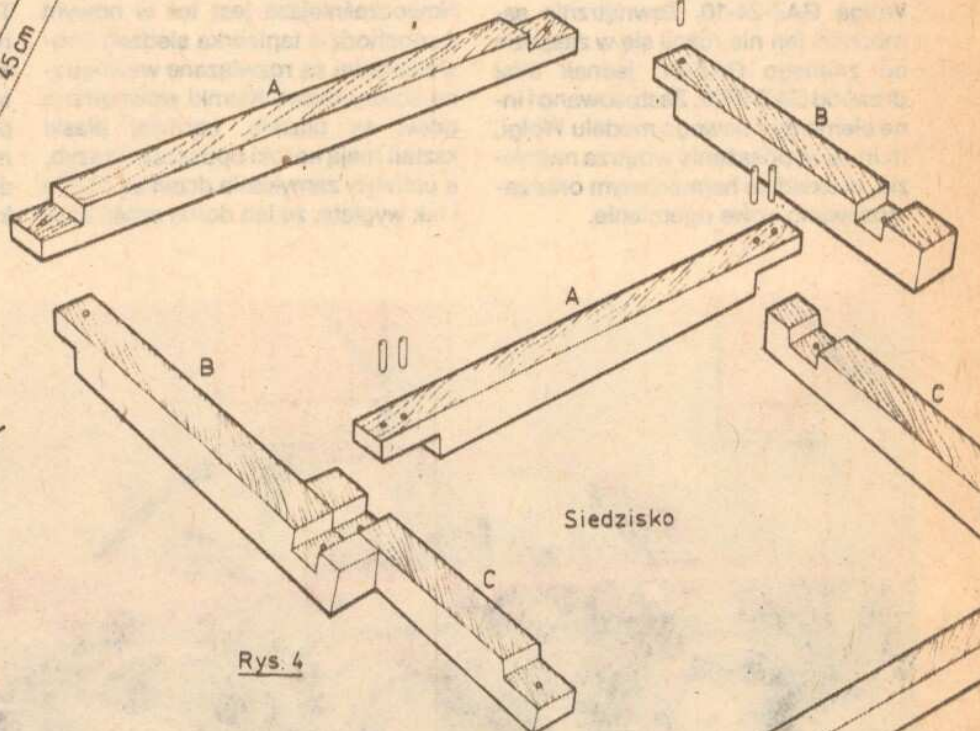
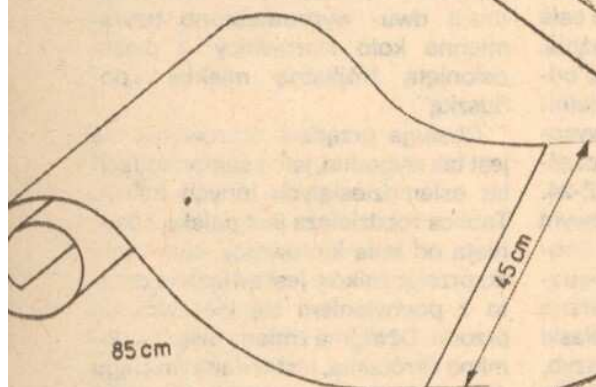
Rys. 3



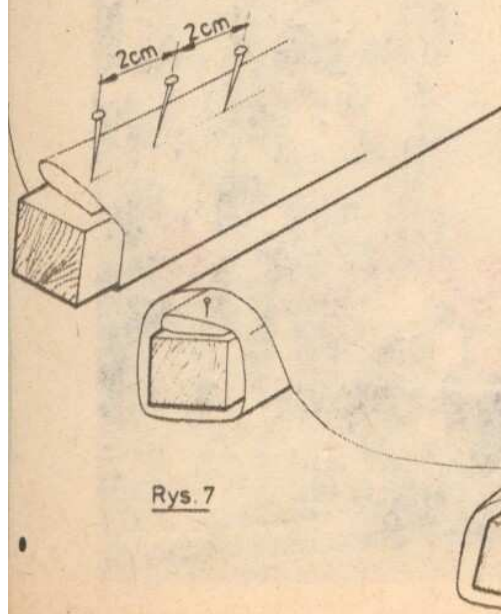
Rys. 5



Rys. 6



Rys. 4



POZNAJEMY SAMOCHODY



GAZ 3102 WOŁGA

Każdy naród obchodzi jubileusze i czci, w jakiś sposób, ważne wydarzenia. Podobnie czynią Rosjanie, którzy starają się, zwłaszcza dla uczczenia wydarzeń politycznych demonstrować swoje osiągnięcia. Na początku lat osiemdziesiątych okazja była podwójna. W 1981 roku z okazji XXVI Zjazdu KPZR zademonstrowano zmodernizowaną Wołgę, a w 1982 roku z okazji 50-lecia zakładów w Gorki rozpoczęto produkcję seryjną tych samochodów.

Wprowadzając do produkcji zmodernizowaną Wołgę zamierzano zastąpić nią wytwarzany seryjnie od 1970 roku dobrze u nas znany samochód GAZ-24 Wołga. Starszy model pozostał jednak w produkcji obok nowszego, a nawet został unowocześniony. Można się było o tym przekonać w ubiegłym roku na targach w Poznaniu. Tam bowiem prezentowano Wołgę GAZ-24-10. Zewnętrznie samochód ten nie różnił się w zasadzie od znanego GAZ-24, jednak miał drzwi od GAZ-3102. Zastosowano i inne elementy z nowego modelu Wołgi, m.in. w wyposażeniu wnętrza nadwozia, w układzie hamulcowym oraz zastosowano nowe ogumienie.

Czytelnicy, którzy znają Wołgę GAZ-24, wiedzą, że są to wygodne i masywne samochody. Podobnie można ocenić nową Wołgę, tym bardziej, że podstawowa konstrukcja samonośnego nadwozia i zawieszenie pozostały bez zmian.

Środkowa, pasażerska część nadwozia ma jednakową objętość w obu porównywanych pojazdach, lecz odmiennie wyposażono wnętrze. Lepiej są ukształtowane siedzenia w GAZ-3102. Przednie indywidualne fotele mają oparcia z zagłówkami, oparcia można pochylać pod dowolnym kątem aż do położenia poziomego, tworząc miejsce do spania, a całe fotele można przesuwąć wzdłużnie. Tylnie siedzenie można podzielić odchylanym środkowym podłokietnikiem, który ma długość równą wysokości oparcia, nie stanowi tylko części wysokości oparcia jak w GAZ-24. Nowocześniejsza jest też w nowym samochodzie tapicerka siedzeń i nowocześniejsze są rozwiązania wewnętrzne ścian drzwi. Klamki wewnętrzne drzwi są płaskie, bardziej płaski kształt mają korbki opuszczania szyb, a uchwyty zamykania drzwi są długie i tak wygięte, że ich dolna część two-

rzy podłokietnik. Tunel osłaniający wał napędowy ma estetyczną osłonę wykonaną z tworzywa sztucznego, w której jest z przodu wgłębienie – pojemnik na podręczne przedmioty. Obudowa tunelu wału napędowego przechodzi w konsolę środkową dzielącą deskę rozdzielczą na dwie części.

W porównaniu z GAZ-24 nowocześniejsza jest deska rozdzielcza. Zamiast prostokątnego zestawu wskaźników w nowej Wołdze są wskaźniki okrągłe, podobne do tych, jakie spotykamy w eleganśniejszych modelach samochodów WAZ. Zamiast dwu- wyprowadzono trzyramienne koło kierownicy, z piastą osłoniętą trójkątną miękką „poduszką”.

Obsługa urządzeń sterowania nie jest tak wygodna, jak w samochodach lat osiemdziesiątych innych marek. Tablica rozdzielcza jest daleko odsunięta od koła kierownicy, sięgnięcie do przełączników jest związane często z pochyleniem się kierowcy do przodu. Dźwignia zmiany biegów, pomimo skrócenia, jest w dalszym ciągu długa i osadzona w sposób nie spotykany już we współcześnie wytwarza-



nych pojazdach tej klasy. O ile pasażerowie nie mają powodów do narzekania, to kierowca może łatwo się zorientować, że steruje pojazdem, który powstał wiele lat temu i został tylko zmodernizowany.

Zewnętrzne zmiany nadwozia można określić jako facelifting, czyli kosmetyczne usuwanie zmarszczek na twarzy. Inne niż w GAZ-24 są błotniki przednie w swojej przedniej części, również błotniki tylne są inaczej tłoczone w tylnej części. Wynika to z opracowania zupełnie odmiennej ściany czołowej i ściany tylnej nadwozia nowego samochodu. Z przodu inna jest atrapa chłodnicy, zamiast okrągłych, wprowadzono prostokątne reflektory, a obok reflektorów na narożnikach błotników są umieszczone klosze lamp kierunkowskazów o dużej powierzchni świetlnej i widoczne są z boku nadwozia. Nowe zderzaki, przedni i tylny, są szersze i mają wkładki elastyczne. Pod zderzakiem przednim jest spoiler osłaniający elementy zawieszenia. Inaczej przetłoczona jest pokrywa (maska) silnika i pokrywa bagażnika. W tylnej ścianie nadwozia zamiast pionowych kloszy lamp zespolonych (GAZ-24), wprowadzono nowoczesne lampy poziome. W zespole lamp tylnych umieszczono czerwone światła włączane we mgle.

Z zewnętrznych zmian nadwozia można jeszcze wymienić: poziomą kratkę wentylacji w tylnych słupkach dachu, płaskie kasetowe klamki drzwi, usunięcie szybki uchylnej (tzw. fletnerków) z okien drzwi przednich oraz wprowadzenie estetycznych kołpaków kół. Wlew paliwa pozostał w lewym tylnym błotniku, ale przesunięto go wyżej i do przodu. Rura wlewu jest krótsza, ponieważ zbiornik paliwa został przesunięty do przodu, w bezpieczne miejsce, nad osź tylną. Poza tym zbiornik ma większą pojemność – 70 litrów (dla porównania zbiornik samochodu GAZ-24 ma pojemność 55 litrów).

Silnik, a zwłaszcza jego układ spalania, to jedno z ciekawych rozwiązań konstrukcyjnych nowej Wolgi. Podobne rozwiązanie znane było wcześniej, miały je silniki japońskich samochodów Honda Civic. Rozwiązanie to ma dodatkową, pomocniczą komorę spalania, do której jest wprowadzona bogata mieszanka zapalana od świecy zapłonowej. Płonąca mieszanka z pomocniczej (wstępnej) komory spalania przedostaje się dodatkowym, trzecim zaworem do głównej komory spalania i zapala znajdującą się tam znacznie uboższą (o nadmiarze powietrza) mieszkankę paliwową.

Ze względu na metodę spalania często używana jest nazwa – silnik z zapłonem płomieniowym. Można też spotkać inną nazwę silnika nowej Wolgi – ŁAG. Nazwa ta, to skrót rosyjskiego określenia – lawinnaja aktywizacja spalania. Skrót ten można tłumaczyć także od nazwiska twórcy systemu spalania w silniku Wolgi – Ł.A. Gussaka, naukowca z Instytutu Chemiczno-Fizycznego Akademii Nauk ZSRR. Zastosowanie zapłonu płomieniowego z dodatkowej komory spalania silnika miało na celu zmniejszenie ilości zużywanego paliwa przez spalanie uboższych mieszanek oraz zmniejszenie toksyczności spalin przez dokładne spalanie paliwa.

Z danych fabrycznych wynika, że przy prędkości jazdy 80 km/h zużycie paliwa samochodu nowszego jest niższe o 2 l/100 km niż GAZ-24 i wynosi 8,5 l/100 km. Jednak przy wyższych prędkościach jazdy GAZ-3102 zużywa więcej paliwa od GAZ-24, natomiast w tzw. cyklu miejskim jest oszczędniejszy. Jeśli nie udało się obniżyć zużycia paliwa w pełnym zakresie pomiarów wg ECE to, jak twierdzą konstruktorzy silnika, udało się obniżyć emisję toksycznych związków wydzielanych ze spalinami. Oprócz wprowadzenia dodatkowej komory spalania, a więc i nowej głowicy, silnik GAZ-3102 ma zmodyfikowany kład, wał korbowy i układ rozrządu, gdyż każda dodatkowa komora spalania ma własny zawór. Czterocylindrowy silnik ma 12 zaworów.

Silnik nowej Wolgi ma moc większą

o 5 kW od silnika GAZ-24, a nowy samochód – lepszą dynamikę. Prędkość 100 km/h GAZ-3102 uzyskuje się w ciągu 16,2 sek. rozpędzania. Te niezbyt wysokie osiągi dynamiczne wynikają m.in. ze znacznej masy własnej pojazdu, wynoszącej prawie 1500 kg.

Prezentując nową Wolgę często porównujemy ją do starszego modelu – GAZ-24. Różnica pomiędzy tymi pojazdami dotyczy także układu hamulcowego. GAZ-3102 ma zmodernizowane hamulce, z przodu wprowadzono tarczowe mechanizmy hamulcowe, a z tyłu dodano korektor siły hamowania tylnych kół. Zastosowano inne, radialne ogumienie, które później wprowadzono także do starszych modeli samochodów.

Produkowana od 1982 roku Wolga GAZ-3102 ma sporo rozwiązań zwiększających bezpieczeństwo jadcych. Skuteczne w działaniu hamulce, odsunięty od tylnej ściany nadwozia zbiornik paliwa, w dużym zakresie wyeliminowano wystające elementy we wnętrzu i na zewnątrz nadwozia. Przy przednich fotelach są montowane bezwładnościowe pasy bezpieczeństwa, tylna szyba jest ogrzewana elektrycznie, a reflektory przednie są oczyszczane strumieniem płynu.

GAZ-3102 ustępuje pod wieloma względami samochodom w tej samej, podwyższonej klasie, produkowanym przez czołowe firmy (np. Mercedes, BMW, Ford, Volvo), jest jednak samochodem eleganckim i zapewnia wygodną jazdę pasażerom.

Zdzisław Podbielski

DANE TECHNICZNE SAMOCHODU GAZ 3102 WOLGA

- Nadwozie – samonośne, 4-drzwiowe, 5-miejscowe
- Silnik – 4-suwowy, 4-cyl. chłodzony cieczą, umieszczony z przodu pojazdu, napędza koła tylne
- Średnica cyl. x skok tłoka/poj. skokowa – 92 x 92 mm/2446 cm³
- Moc maks. – 72 kW = 98 KM-DIN przy 4500 obr/min.
- Stopień sprężania – 8:1
- Skrzynia przekładniowa – mechaniczna 4-biegowa, synchronizowana
- Zawieszenie przednie – trójkątne wahacze poprzeczne, sprężyny śrubowe, amortyzatory teleskopowe, stabilizator
- Zawieszenie tylne – osź sztywna, wzdlużne resory piórowe, amortyzatory teleskopowe
- Hamulce – dwuobwodowe ze wspomaganiem, przednie tarczowe, tylne bębnowe z regulatorem siły hamowania, hamulec ręczny mechaniczny działa na koła tylne
- Ogumienie o wymiarach – 205/70R14
- Długość/szer./wys. pojazdu – 496/184,6/147,6 cm
- Rozstaw osi – 280 cm
- Masa własna pojazdu – 1470 kg
- Prędkość maksymalna – 150 km/h
- Zużycie paliwa wg. ECE – 9,9/13,3/13,8 l/100 km

Kurs języka PASCAL cz. 4

Podczas gdy w języku BASIC wprowadzenie informacji do komputera odbywało się za pomocą instrukcji INPUT, w języku PASCAL do tego samego celu służą wstępnie zdefiniowane procedury READ i READLN. W warunkach amatorskich najczęściej używanym źródłem danych jest klawiatura. Większość kompilatorów dla komputerów domowych przyjmuje domyślnie, że jeśli nie wskazano wprost innego źródła informacji, to będzie ona pochodziła właśnie z klawiatury.

PASCAL organizuje wczytywanie danych inaczej niż BASIC. Co prawda są one także pobierane w „porcjach” po jednym wierszu. Cały wiersz wprowadzany jest z urządzenia zewnętrznego (np. klawiatury) do tzw. bufora wejściowego, czyli obszaru pamięci, w którym dane będą przechowywane do chwili ich wykorzystania. Dane przechowywane są w postaci ciągu znaków, w takiej samej postaci, w jakiej oglądaliśmy je na ekranie w chwili ich wpisywania. Sposób interpretacji tych znaków w chwili wczytywania ich do bufora nie jest jeszcze przesądzony. Procedura READ w chwili wywołania nie żąda wczytania nowego wiersza, lecz próbuje odczytać kolejne znaki z bufora, niezależnie od tego, czy bufor został dopiero co wypełniony, czy też część jego zawartości została „zużyta” przez poprzednie wywołanie READ. Dopiero w momencie, gdy bufor opróżni się całkowicie, READ zażąda wczytania do niego następnego wiersza.

Po słowie READ, w nawiasach okrągłych, wymieniamy nazwy zmiennych, które mają otrzymać nową wartość (x, y: REAL, i: INTEGER):

```
READ(x, y, i)
READ(x); READ(y); READ(i)
```

Powyższe zapisy są równoważne (z INPUT jest inaczej!). Jeśli parametrem jest zmienna liczbowa, to READ odczytuje kolejne znaki z bufora, pomijając poprzedzające liczbę spacje, aż do napotkania stałej liczbowej. W razie wykrycia znaku innego niż „+”, „-” lub cyfra, sygnalizowany jest błąd. Następny odczyt zaczyna się od pierwszego znaku za ostatnią cyfrą liczby odczytanej poprzednio. Postać liczby musi odpowiadać charakterowi zmiennej; jeśli przy pobieraniu wartości zmiennej INTEGER program napotka zapis np. 34.1, to odczyta tylko 34, zaś następny odczyt zaczyna się od kropki i zapewne spowoduje błąd. Rozpatrzmy przykład:

```
PROGRAM test;
VAR
  x, y: REAL; i, k: INTEGER;
BEGIN
  READ(x, y, i); READ(k);
  WRITELN(x:8:2, y:8:2, i:7, k:7)
END.
```

Program żąda podania czterech wartości: dwóch całkowitych i dwóch rzeczywistych. Jest obojętne, czy podamy cztery liczby, za każdym razem naciskając (ENTER), czy też umieścimy wszystkie wartości w jednym wierszu, oddzielając je co najmniej jedną spacją (nie przecinakami!). Jeśli podamy więcej wartości, komputer wykorzysta tylko pierwsze cztery z nich.

Procedurę READLN różni od READ tylko to, że żąda ona wczytania do bufora nowego wiersza – uwaga! – PO wprowadzeniu ostatniej danej. Jednym słowem, reszta wiersza jest likwidowana. Zmieńmy w naszym przykładzie oba słowa READ na READLN. Niezależnie od tego, ile liczb podamy w pierwszym wierszu, program „połknie” tylko trzy pierwsze i będzie oczekiwał na nowy wiersz. Po wprowadzeniu drugiego wiersza musimy nacisnąć (ENTER) po raz trzeci: dopiero wtedy program wyświetli wartości. Wynika to z faktu, że po odczytaniu czwartej liczby program oczekuje na podanie jeszcze jednego wiersza – dopiero wtedy READLN może się zakończyć. Samo READLN bez parametrów, powoduje tylko wprowadzenie do bufora wejściowego nowej treści i likwiduje starą. Można to stosować np. do zawieszenia pracy programu w oczekiwaniu na wciśnięcie (ENTER). Poniższe zapisy są równoważne:

```
READLN(a, b)
READ(a, b); READLN
```

READ i READLN nie wysyłają żadnego znaku zachęty, jak np. „?” BASIC-u. Chcąc wyświetlić przy wprowadzaniu danych „podpowiedź”, trzeba posłużyć się procedurą WRITE:

```
PROGRAM kwadrat;
VAR bok: REAL;
BEGIN
  WRITE('Długość boku kwadratu? ');
  READ(bok);
  WRITE('Pole kwadratu=', bok*bok:9:2)
END.
```

```
Długość boku kwadratu? 34.5
Pole kwadratu= 1190.25
```

Umiemy już wprowadzać liczby, przejdźmy więc do instrukcji warunkowej. W języku PASCAL może ona mieć dwie postacie:

```
IF wyrażenie logiczne THEN instrukcja1;
lub IF wyrażenie logiczne THEN instrukcja1
    ELSE instrukcja2;
```

JEŻELI wyrażenie logiczne jest prawdziwe, TO WTEDY wykonaj instrukcję 1. W PRZECIWNYM RAZIE wykonaj instrukcję 2. Jedną z najprostszych form wyrażenia logicznego jest porównanie dwóch liczb – podobnie jak w języku BASIC:

```
PROGRAM testliczby;
VAR x: REAL;
BEGIN READ(x);
  IF ABS(x)>99 THEN WRITE('duza ');
  IF x<0 THEN WRITELN('ujemna')
  ELSE WRITELN('dodatnia')
END.
```

Po THEN i ELSE może znaleźć się dokładnie jedna instrukcja. Nie jest to jednak ograniczenie, gdyż w języku PASCAL istnieje pojęcie instrukcji złożonej. Instrukcja złożona to ciąg dowolnej liczby instrukcji poprzedzony słowem BEGIN i zakończony słowem END (bez kropek!). Poszczególne instrukcje ciągu odseparowane są średnikami. Przed słowem END średnik nie jest wymagany. Dla ilustracji prosty program, wczytujący dwie liczby i przypisujący mniejszą z nich zmiennej min., większą – maks.



Pierwotnie zakłada się, że pierwsza z podanych wartości jest mniejsza. Jeśli nie, wartości min. i maks. zmienia się:

```
PROGRAM minmax;
VAR min, max, buf: REAL;
BEGIN
  WRITE('? '); READ(min, max);
  IF min > max THEN
    BEGIN
      buf := min; min := max; max := buf;
    END;
  WRITELN(min, '<=', max);
END.
```

Instrukcja po THEN lub ELSE może być dowolną instrukcją, w tym także kolejną instrukcją warunkową. Sytuację taką określamy jako zagnieżdżenie instrukcji warunkowych, a prześledzimy ją w poniższym programie rozwiązującym równanie drugiego stopnia:

```
PROGRAM rownaniekwadratowe;
VAR a, b, c, x1, x2, delta: REAL;
BEGIN
  WRITE('a,b,c: '); READ(a, b, c);
  delta := b*b - 4*a*c;
  IF delta < 0 THEN WRITELN('delta < 0')
  ELSE IF delta > 0 THEN
    BEGIN
      x1 := (-b - SQRT(delta)) / (2*a);
      x2 := (-b + SQRT(delta)) / (2*a);
      WRITELN('X1=', x1, ' X2=', x2);
    END;
  ELSE WRITELN('X1=X2=', -b/(2*a));
END.
```

Wspomnieliśmy już, że po IF może znajdować się dowolne wyrażenie logiczne. Wartość wyrażenia logicznego należy do odrębnego typu, noszącego określenie BOOLEAN i może być jedną z dwóch wartości: TRUE i FALSE (prawda i fałsz). TRUE i FALSE są wstępnie zdefiniowanymi stałymi logicznymi. Odmienne niż w przytłaczającej większości dialektów BASIC-a, w języku PASCAL wartości logiczne nie mają żadnej interpretacji arytmetycznej. Dozwolone są oczywiście także zmienne i definiowane po CONST stałe logiczne (te ostatnie mają sens wtedy, gdy zależy nam na czytelnym, samodokumentującym się programie). Wyrażenie logiczne może zawierać warunki z udziałem operatorów porównania.

Operatory porównania są takie, jak w języku BASIC. Dla przypomnienia kilka przykładów:

OPERACJA	REZULTAT OPERACJI
$x=y$	TRUE, gdy x równa się y
$x \neq y$	TRUE, gdy x jest różne od y
$x < y$	TRUE, gdy x mniejsze od y
$x > y$	TRUE, gdy x większe od y
$x \leq y$	TRUE, gdy x mniejsze lub równe y
$x \geq y$	TRUE, gdy x większe lub równe y

x i y reprezentują tutaj wyrażenie o dowolnej postaci. Oba wyrażenia muszą być oczywiście zgodnego typu. Wyjątkiem jest możliwość bezpośredniego porównania wartości REAL z INTEGER. Bardziej złożone wyrażenia logiczne można tworzyć za pomocą operatorów logicznych (a, b: BOOLEAN):

NOT	negacja; NOT a =TRUE, gdy a =FALSE
AND	iloczyn logiczny; a AND b =TRUE, gdy a =TRUE i b =TRUE
OR	suma logiczna; a OR b =TRUE, gdy a =TRUE lub b =TRUE

Najpierw wykonuje się negacja, potem iloczyn logiczny, później suma logiczna, na samym końcu – uwaga! – operatory porównania. Będzie to niezbędne przy operacjach logicznych na wynikach porównania. Odmienne niż w języku BASIC kolejność operacji wynika z faktu, że PASCAL umożliwia porównywanie ze sobą także wyrażeń logicznych. Poniższy program korzysta ze zmiennych logicznych a i b w celu sprawdzenia, czy punkt o danych współrzędnych x i y leży w ćwiartce koła o promieniu 5 i środku w punkcie $(0,0)$:

```
PROGRAM cwiartkakola;
VAR x, y: REAL;
    a, b: BOOLEAN;
BEGIN
  WRITE('X i Y: '); READ(x, y);
  a := SQRT(x) + SQRT(y) <= SQRT(5);
  b := (x < 0) OR (y < 0);
  IF a AND NOT b THEN
    WRITELN('Punkt leży w cwiartce');
  END.
```

W przyszłości ze zmiennych logicznych (boolowskich) będziemy korzystać dość często.

Roland Wacławek

POMYSŁY

genialne

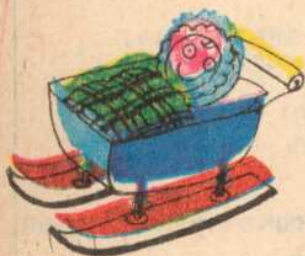
ZWAROWANE

i takie sobie

Autorzy każdego zamieszczonego pomysłu otrzymują jako honorarium 25 000 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.

WÓZEK DZIECIĘCY

NA NARTACH. Zima jeszcze daleko, ale już teraz można się zastanowić, jak pomóc opiekunom naszych pociech. Wiadomo, że dziecięcy wózek nie najlepiej sprawuje się na zaśnieżonych chodnikach. Są co prawda, dla naszych maluchów sanki z oparciem, ale ileż kłopotu i nieprzyjemnego zgrzytu z ich transportem po odsnieżonych drogach. Wniosek jest prosty: należy rozpocząć produkcję wózków, jak sądzimy nie tylko dziecięcych, do których, w zależności od potrzeb, mocowalibyśmy kółka lub płozy. Pomysł ten nadesłał kol. **Daniel Gawęda 13 lat z Wejherowa** proponując, aby w zwyczajnych dziecięcych wózkach zainstalować miniaturowe narty. Byłyby one opuszczane w razie potrzeby na zasadzie podobnej do działania hamulca w wózku.



AUTOMATYZACJA

W WC. Zupełnie nie tak dawno, bo w „MT” 1/86 pisaliśmy o pomysle kol. **Kamila Pawlikowskiego**, który chciał, aby deski sedesowe były podgrzewane. A tu następne projekty z tej dziedziny. Pierwsza, jak sądzimy może mniej potrzebna, aczkolwiek równie ciekawa, jest propozycja kol. **Mariusza Cieślaka 14 lat z Lublina**. Polega ona na automatycznym spuszczeniu wody w muszli klozetowej. Autor chciałby, żeby mechanizm ten był uruchamiany samoczynnie, właściwie umieszczoną fotokomórką współpracującą z żarówką. Naszym zdaniem do tego celu można równie dobrze wykorzystać fakt obciążenia przez delikatnego sedesu, bowiem zainstalowanie we wnętrzu muszli żarówki, którą przecież trzeba czasem wymienić, jak też sam fakt podświetlania tego urządzenia budzi pewne obiekcje zarówno estetyczne jak i moralne!

Tej samej „materii” dotyczy pomysł kol. **Tomasza Bednarka z Zabrze**. Zatyłował on swoją propozycję: „Sygnalizator obecności moczu w nocniku dziecka” a wykorzystał w nim powszechnie znany fakt, że



produkty przemiany materii są w dużej mierze elektrolitami. Z załączonych rysunków i schematów wynika, że jak przystało na nowoczesny nocnik, zwarcie wtopionych w dno elektrod przez wspomniany elektrolit powodowałoby w obwodzie zasilanym baterią przepływ prądu i zaświecenie diody elektroluminescencyjnej sygnalizując jednoznacznie rodzicom niemowlaka doniosły fakt. A może warto się zastanowić nad jednoczesnym wprowadzeniem tych usprawnień? Redakcja „MT” czeka na opinie sprawdzonych przez Was rozwiązań i obiecuje, że najlepsze z nich natychmiast wykorzysta do prywatnych celów.

Z AKUMULATOREM DO WODY. Kol. **Janusz Rybczyński 8 kl. szkoły podst. z Lublina** wymyślił



uniwersalny aparat tlenowy dla nurków. Urządzenie to wykorzystując proces elektrolizy, np. wodorotlenku sodu, produkowałoby wydzielający się na anodzie elektrolizera tlen. Pamiętajmy o prawie Archimidesa lecz mimo to wydaje nam się, że akumulator pod wodą to jednak (przynajmniej dzisiaj) zbyt ciężki i nieporęczny bagaż, nawet gdyby zbierający się na drugiej elektrodzie tj. katodzie wodór gromadzić jako „antybalast”.

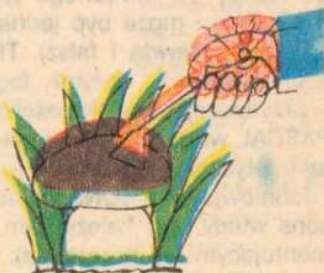
RESOROWANE SANKI,

to znów coś na zimę dla naszych milusińskich. Ten bardzo prosty pomysł na tłumienie wstrząsów podczas jazdy na sankach przysłał do nas kol. **Leszek Zy-bura 13 lat z Piaseczna**. Proponuje on, aby połączenie płozy z siedzeniem sanek



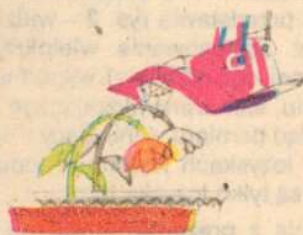
odbywało się przy użyciu amortyzatorów, np. teleskopowych. Przypominamy, że tego typu rozwiązanie jest już stosowane w tzw. skibobach i przyznajemy, że jazda na nich jest o wiele mniej bolesna. Niemniej jednak takie amortyzowane saneczki odbiorą częściowo urok zimowym sportom.

WYKRYWACZE GRZYBÓW to urządzenie, które marzy się kol. **Tomaszowi Martynowi 11 lat ze Świnoujścia**. Grzybowy problem był szerzej poruszany w „MT” 2/86. Trzeba jednak przyznać, że przedstawiony tam pomysł na analizator związków chemicznych zawartych w grzybie pozostawiał jednak otwartą kwestię warunkującą jego użycie, tj. problem znalezienia grzyba w ogóle. Tomasz proponuje, aby zbudować podręczny wykrywacz grzybów, podobny jak kiedyś prezentowany w dziale „Na warsztacie” wykrywacz metali, lecz mający o wiele większym większy zasięg Dla identy-



kacji grzybów jadalnych proponuje on wykorzystać charakterystyczne cechy budowy strukturalnej związków chemicznych zawartych w grzybach. Można tu wspomnieć, że od dość dawna stosuje się żywe wykrywacze jednego z najcenniejszych gatunków grzybów tj. trufl. Tymi żywymi „tropicielami” są, jak zapewne wszyscy wiedzą porceciwe świnię. Pomysł Tomka, aby chodzić po lesie z grzybowym „rentgenem”, naszym zdaniem zbyt upraszcza problem, a uzasadnienie tego poglądu możecie znaleźć we wspomnianym na początku numerze „MT”.

SAMOPODLEWAJĄCY SIĘ KWIATEK. Autorką sympatycznego pomysłu wykorzystującego zjawisko wędnięcia kwiatków doniczkowych z powodu braku wody jest kol. **Weronika Filippek 12 lat z Jastrzębia-Zdroju.** Idea tej propozycji jest prosta: kwiatek wędnąc pociąga za sobą sznu-



rek przytwierdzony drugim końcem do konewki, powodując jej odpowiednie przechylenie a więc w efekcie podlanie wodą. Wydaje się nam, że proponowana tutaj wersja sprzężenia zwrotnego jest zupełnie realna w przypadku bardzo czułych i energicznych kwiatków, natomiast reakcje kwiatków ocieślałyby i słabym reakcją należałoby odpowiednio wzmocnić. Trzeba też pomyśleć, jak ustrzec kwiatek przed niepotrzebnym podlaniem, gdy będzie się on „wychylał” do słońca.

RÓWNIĘ POCHYLE. OLBRZYMY I BIAŁE KARŁY to recepta na kłopoty komunikacyjne i paliwowo-energetyczne autor-

stwa kol. **Rafała Szydłowskiego 19 lat z Poznania.** Projekt polega na budowaniu między większymi miejscowościami nasypów w kształcie dwóch równoległych równi pochyłych tak, aby umożliwić zjazd pojazdom z obu miejscowości. Oczywiście, aby zjazd bez użycia paliwa był możliwy trzeba najpierw przetransportować pojazd z podnóża na szczyt drugiej równi pochyłej. Do tego celu autor proponuje zastosować grawitacyjne windy. Otóż nad szczytem równi, mocowane na wielkich słupach miałyby znajdować się kule o olbrzymiej gęstości masy, np. z materii, z jakiej zbudowane są tzw. białe karły (pewien typ gwiazd). Wtedy transport pojazdu taką grawitacyjną windą odbywałby się z dziecinna łatwością. Zwiększenie masy Ziemi obciążonej kulami – jak twierdzi autor – to dodatkowy i pozytywny efekt realizacji pomysłu. Spowoduje ono bowiem zwiększenie siły przyciągania grawitacyjnego ze Słońcem, a więc zbliżenie się do niego Ziemi i w efekcie cieplejszy klimat. Mamy nadzieję, że pomysł ten narodził się po dłuższym oczekiwaniu Rafała na przystanku autobusowym w czasie silnego mrozu, teraz jednak gdy mamy lato, wszystko jest już w porządku i autor zaniecha realizacji piekielnego planu.

PRZECIW PALACZOM TYTONIU. Kol. **Paweł Wilniewicz 14 lat z Koszalina** proponuje dość drastyczne, naszym zdaniem, pociągnięcie a raczej uderzenia w dziedzinie walki z na-

łogowymi palaczami tytoniu. Chciałby on aby np. co piąty papieros był nasączony substancjami, które cuchnęłyby podczas jego palenia, a jednocześnie byłyby zupełnie nie do odróżnienia od reszty „dobrych” papierosów. „Teraz – pisze autor pomysłu – palacz odpalający papierosa od papierosa natrafia na tego specjalnego. Nic nie podejrzewając wciąga głęboki haust a odrażająco-dusząca substancja robi swoje. Powoduje bóle głowy, słabość, odruchy wymiotne itp.” Paweł w swoim liście rozciąga też wizję „oduczania” palenia papierosów nałogowca z krwi i kości, ale ze względu na okrucieństwo proponowanych tam metod nie będę go przytaczał. Z pewnością jest duża grupa palaczy tytoniu, która popadła w nałóg nikotynowy i chętnie by się go wyzbyła, tylko pytanie: czy poddałaby się takiej „kuracji” odwykowej?

ROZKŁAD JAZDY AUTOBUSÓW. Sam znam co najmniej pięć sposobów przytwarzania i drugie tyle redagowania ulicznych rozkładów jazdy komunikacji miejskiej. Jak donosi nam kol. **Aleksandra Dembska 12 lat z Mysłowic** pojawiły się tam rozkłady jazdy w postaci kolorowych nalepek. Mają one pewne wady, a chyba najpoważniejszą jest ta, że dają się odlepić. Aby temu zapobiec autorka radzi, żeby po nalepieniu takiej nalepki pokryć ją bezbarwnym lakierem, lub jeszcze lepiej, zabezpieczyć płytką z pleksiglasu. Swoją drogą, czy nie sądzicie, że należałoby w końcu ujednolicić sposób informowania o kursowaniu komunikacji miejskiej? Jest przecież tyle wersji, że należałoby wreszcie wybrać tę najlepszą. Mamy nadzieję, że sprawiłoby to szczególną radość naszym babciom i dziadkom, którzy miewają często związane z tym kłopoty, bowiem przyzwyczajenia są drugą naturą człowieka i niełatwo

się od nich uwolnić. Jeśli więc ktoś z Was widział u nas, lub za granicą, albo ma pomysł na jakiś sprytny, tani i koniecznie chuliganoodporny uliczny rozkład jazdy, niech do nas napisze. Cóż wart jest, nawet najlepszy rozkład jazdy, który nie ma nic wspólnego z rzeczywistym kursowaniem komunikacji miejskiej.

Śladem pomysłów

SŁUCHAWKA TELEFONICZNA NA UCHO.

Jak nas poinformował kol. **Paweł Piotrowski 12 lat z Krakowa**, pomysł Ryszarda Musielaka wydrukowany w „MT” 3/77 jest zrealizowany przez wytwórnię telefonów w RFN. Przypominamy, że chodziło o słuchawkę telefoniczną, którą można nałożyć na głowę, aby zapewnić sobie możliwość zapisywania usłyszanego informacji.

TELEFONY NA LATARNIACH.

Okazuje się, że i tym razem nie byliśmy pierwsi. Wyprzedzili nas Włosi, którzy telefony, o które postulowaliśmy w „MT” 1/86 zainstalowali na latarniach przy autostradach. Wiadomość tę uzyskaliśmy od kol. **Tomasza Robczuka ze Świdnicy.** No cóż, nie byliśmy pierwsi – przydałoby się żebyśmy nie byli ostatni.

ŁAWKI SZKOLNE O REGULOWANEJ WYSOKOŚCI.

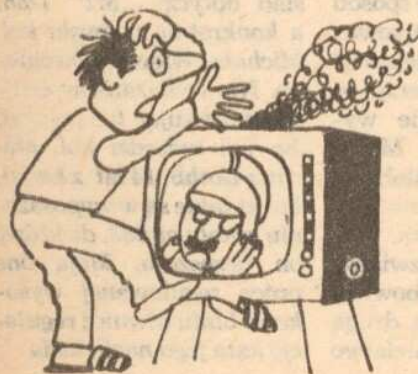
Również ten ślad dotyczy „MT” 1/86, a konkretnie pomysłu kol. **Michała Wiewiórkowskiego.** Nie wykazaliśmy czujności drukując ten pomysł, bo jak twierdzi kol. **Mariusz Gothb 14 lat z Łodzi**, ławki takie są w wyposażeniu szkoły nr 683, do której on uczęszcza. Mają one prócz regulowanej wysokości blatu również regulację kąta jego nachylenia.



UWAGA! TELEWIZOR SIĘ PALI

Zadanie 415

Sobotni wieczór, akurat dzisiaj nadają dobry horror. Spokojnie patrzymy na nasz telewizor kolorowy, działający niezawodnie od kilku lat, nawet jeszcze nie otwierany, aż tu nagle... Najpierw obraz nieco się zwięża, potem zanika, a z wnętrza telewizora dochodzi jakiś syk, wydobywa się dym, widać ogień!... Wyłączamy więc nasz „cud techniki” przeklinając w duchu, że tym razem nie dowiemy się, kto kogo zamordował i znowu trzeba będzie w poniedziałek wypytać znajomych, jak się skończył film. Pół biedy jednak, gdy w czasie takiej historii w pobliżu jest jakaś osoba, a jeszcze przy tym nie drzemie, co w końcu nie jest takie rzadkie. O wiele gorzej, gdy nie wyłączymy w porę telewizora – nierzadko kończy się to interwencją straży pożarnej, względnie koniecznością oddania telewizora... na złom. Szczególnie podatne na tego typu awarie są lampowe odbiorniki, gdzie najczęściej uszkodzeniu ulega powielacz wysokiego napięcia lub inne elementy wchodzące w skład układu odchylania poziomego.



Proponujemy naszym Czytelnikom opracowanie możliwie jak najprostszego układu, który byłby w stanie wyłączyć telewizor w porę, czyli w chwili wykrycia pierwszych objawów uszkodzenia lub pojawienia się dymu. Jest to o tyle ważne, że bardzo często pozostawione w domu dzieci chcą oglądać program, a przecież trudno od naszych maluchów wymagać szybkiej orientacji i natychmiastowego wyłączenia telewizora. Nie wprowadzamy żadnych ograniczeń na rodzaj czujnika awarii – może to być układ elektroniczny, optyczny, termiczny lub dowolny inny – pamiętać należy jedynie o zachowaniu podstawowych zasad bezpieczeństwa, no i o skuteczności proponowanego rozwiązania.

A swoją drogą jak można było dopuścić do sprzedaży odbiorniki powszechnego użytku, które zagrażają często życiu i mieniu osób, które nabyły telewizor za tak wysoką cenę?

G.Z.

PRZENOŚNA WAGA DLA ZWIERZĄT

Rozwiązanie zadania 409

I znowu, po raz kolejny, okazało się, że rozwiązanie postawione przed Czytelnikami, pozornie łatwego, zadania nie było wcale takie proste. Niektóre propozycje nadesłane do redakcji były raczej niezbyt realne a część wręcz nie uwzględniała podstawowych praw fizyki – zważenie zwierzęcia byłoby obciążone bardzo dużym błędem, a nierzadko w ogóle trudno było mówić o jakimkolwiek pomiarze. Ponieważ Klub Wynałazców nie jest miejscem do opisywania błędnych konstrukcji, skupmy się najpierw na podstawowych, już prawidłowych, metodach pomiaru masy (a także ciężaru), możliwych do zastosowania w przenośnej wadze.

Omawianie rozpoczniemy od najbardziej chyba znanej metody ważenia, jaką jest równoważenie masy mierzonej odpowiednią liczbą odważników. Zasada pomiaru jest ogólnie znana, choćby z lekcji fizyki w szkole podstawowej. Modyfikacje dotyczą jedynie układu realizującego porównanie mas (a raczej ciężarów, czyli siły, z jaką Ziemia przyciąga owe masy), prawie zawsze wykorzystującym układ dźwigni.

Na rys. 1 przedstawiono podstawowe warianty układu, czyli zwykłą dźwignię dwuramienną o stałej długości ramion, dźwignię dwuramienną o zmiennej długości jednego ramie-

nia (przesuwany odważnik) oraz układ kilku dźwigni, dający większą przekładnię (stosowany np. w typowej wadze dziesiętnej). Na rys. 1d przedstawiono ponadto wariant z wychylnym ramieniem i przekładnią zębatkową – ze względu na dość duży wpływ tarcia w tej przekładni, na dokładność pomiaru, oraz trudności wykonania konstrukcji dla większych obciążeń, wariant ten raczej nie nadaje się do naszej wagi dla zwierząt.

Bardzo często stosuje się warianty pośrednie, np. łączenie układu kilku dźwigni z dźwignią o zmiennym punkcie zamocowania odważnika (dźwignia ta jest ostatnią w układzie). Należy zwrócić uwagę, że warunkiem równowagi całości jest równoważenie się momentów sił wokół osi obrotu dźwigni – należy zatem, w celu minimalizacji błędów, zmniejszyć do minimum moment tarcia w łożyskach – z tego powodu stosuje się do podparcia dźwigni specjalne pryzmaty, dające minimalne tarcie.

Druga prosta metoda ważenia polega na użyciu elementów sprężystych, odkształcających się pod wpływem ważonego ciężaru. Tu również można zastosować układ dźwigni, które umożliwiają użycie czujników siły o zakresie mniejszym od mierzonego ciężaru. Kilka przykładów rozwiązań przedstawia rys. 2 – widzimy również zastosowanie wielokrążka (dowolnej jego odmiany), wygodnego w użyciu, lecz wprowadzającego pewien błąd pomiaru wynikający z oporów w łożyskach krążków (dopuszczalne są tylko łożyska toczne!).

Trzecia z prezentowanych metod polega na działaniu w układzie hydraulicznym (rys. 3). Wykorzystujemy tu liniową zależność ciśnienia w obwodzie od siły nacisku na element pomiarowy (siła ta w naszym przypadku, to ciężar ważonego zwierzęcia). W charakterze czynnika roboczego można zastosować wodę, płyn hamulcowy lub inną ciecz, a także powietrze przy małych ciśnieniach w układzie. Zwróćmy uwagę, że ciśnienie jest liniową funkcją siły nacisku na tłok lub poduszkę tylko wtedy, gdy stała jest powierzchnia, na którą ten nacisk jest wywierany. Trzeba zatem zastosować układ tłok-cylinder, z odpowiednim prowadzeniem i uszczelnieniem lub odpowiednią poduszkę z elastycznego tworzywa znajdującą się między dwiema sztywnymi podstawami (rys. 3b). Nie jest niestety możliwe stosowanie konstrukcji podobnych do materacy turystycznych (bez sztywnego pokrycia), gdyż ciśnienie w nich zależy od po-

wierzchni, na którą wywieramy nacisk (a zatem wielkości kopyta zwierzęcia, sztywności ścianek materaca itp.).

Można byłoby zaprezentować jeszcze kilka innych metod ważenia zwierząt, np. wykorzystujących czujniki elektroniczne (pojemnościowe, tensometryczne, działające na zasadzie modulacji strumienia światła itp.) dość często proponowane w nadesłanych listach, lecz odpowiednie konstrukcje byłyby z pewnością zbyt skomplikowane, jak na możliwości przeciętnego majsterkowicza. Trudno ponadto przypuszczać, aby elektroniczna waga zyskała sobie szybko uznanie rolników – byłaby ona przecież bardzo droga, wymagałaby ponadto odpowiedniej ochrony przed wodą, uderzeniami itp. Stąd też przegląd konstrukcji będzie zawierał przegląd prostych, mechanicznych lub hydraulicznych (oraz pneumatycznych) układów pomiaru masy lub ciężaru (jak wiadomo, masa i ciężar powiązane są ze sobą liniowo wartością przyspieszenia ziemskiego, a zatem pomiary obu tych wielkości są, po odpowiednim wyskalowaniu wagi, zupełnie równoważne).

Przegląd konkretnych rozwiązań rozpoczniemy od najprostszych konstrukcji dźwigniowych, z równoważeniem masy za pomocą dobieranych, bądź przesuwanych, odważników. Istnieją dwie możliwości zamocowania dźwigni: do wiszącego uchwyty lub do odpowiedniej podstawy. Pierwszy wariant jest prosty w konstrukcji, lecz bardzo niewygodny w użyciu, gdyż wymaga dostępu do odpowiednio wytrzymałego wspornika (zwierzę waży przecież nieraz kilkaset kg). Pozostają więc konstrukcje stojące. Nieliczne nadesłane propozycje z tej grupy są jednak bardzo podobne do tradycyjnych wag dziesiętnych, powszechnie znanych i używanych na wsi, bądź do niewielkich wag z uchylnym odważnikiem (rys. 1d), opisywanych już w Klubie Wynalazców, w zadaniu dotyczącym małej wagi kuchennej. Prawdopodobnie mała liczba propozycji wynika z rzeczywiście niezbyt wygodnej obsługi (przy doborze odważników) oraz pracochłonnej konstrukcji, a dodatkowo ciężkiej.

Wśród układów umożliwiających równoważenie ciężaru za pomocą sprężyny Czytelnicy zaproponowali kilka rozwiązań wykorzystujących mechanizmy dźwigniowe lub wielokrążek (rys. 2a i b). Niestety, wymagany jest w ich przypadku punkt zawieszenia – nie tylko to jest utrudnieniem jedynie przy instalowaniu wagi w budynku gospodarskim. Lepsze wydają

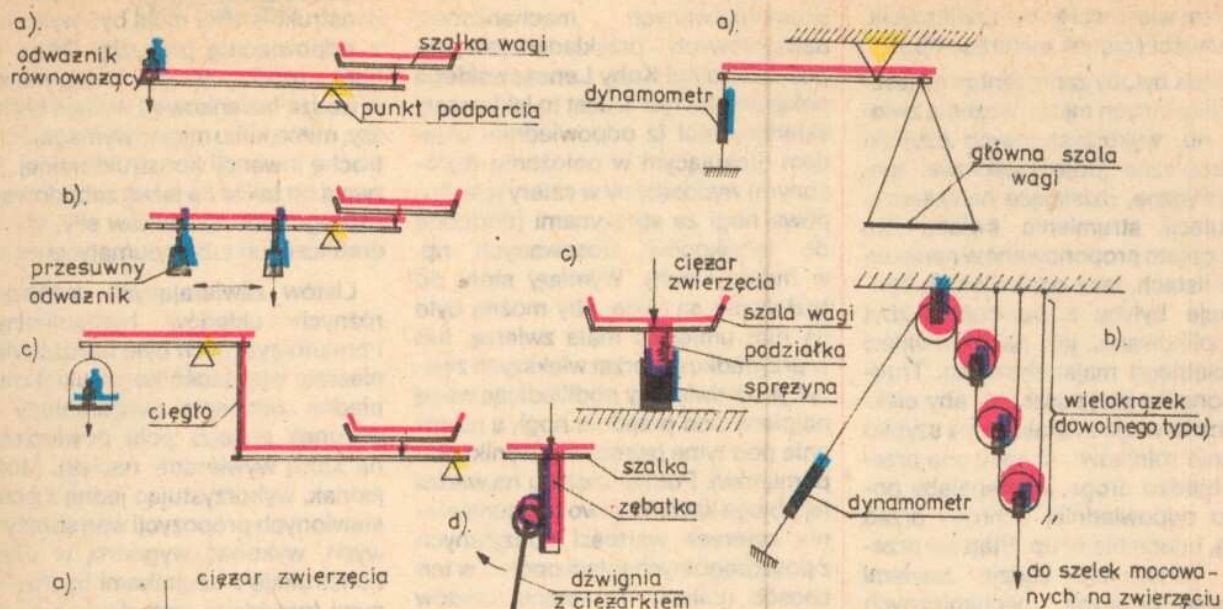
się konstrukcje nie zawierające skomplikowanych mechanizmów dźwigniowych – przykładem jest propozycja Kolegi **Kuby Lenczowskiego** pokazana na rys. 4. Jest to jakby mały składany stół (z odpowiednim układem blokującym w położeniu rozłożonym) wyposażony w cztery teleskopowe nogi ze sprężynami (podobne do teleskopów stosowanych np. w motocyklach). Wymiary stołu po rozłożeniu są takie, aby można było na nim umieścić małe zwierzę, lub w przypadku zwierząt większych zważyć je na dwie raty podkładając wagę najpierw pod przednie nogi, a następnie pod tylne (sumujemy wyniki obu pomiarów). Pomiar ciężaru na wadze tej polega każdorazowo na zsumowaniu czterech wartości odczytanych z poszczególnych teleskopów – w ten sposób unikamy powstania błędów ważenia wynikających z nierównomiernego nacisku lub nierównego podłoża. Pomiar ciężaru większych zwierząt „na raty” jest bardzo wygodny, gdyż umożliwia znaczne zmniejszenie wielkości wagi, natomiast wprowadza niewielki błąd, rzędu kilku %. Nie ma on jednak większego znaczenia w przypadku wagi służącej do wstępnej oceny ciężaru zwierzęcia. Waga ta po złożeniu nie zajmuje zbyt dużo miejsca, wykonanie jej w warunkach amatorskich również nie powinno być trudne. Przy projektowaniu konstrukcji należy zwrócić uwagę na odpowiednią sztywność i wytrzymałość, jak również zakres pomiarowy teleskopowych nóg, który powinien być równy około $1/4 - 1/3$ ciężaru dużego zwierzęcia (ważonego „na raty” – może ono przecież stanąć na krawędzi wagi obciążając dwie lub jedną nogę mocniej od pozostałych).

Urządzenie zaproponowane przez Kubę Lenczowskiego składa się z płyty z czterema teleskopowymi miernikami siły. Zwierzę jednak także stoi na czterech nogach – można zatem zastosować cztery niezależnie czujniki podkładane pod nogi lub zakładane w formie „bucików”. Koncepcję taką zaprezentowało niezależnie od siebie kilku kolegów, wykorzystując przy tym różne sposoby pomiaru siły nacisku. Przy takich konstrukcjach trzeba jednak zastosować środki zapewniające rzetelny pomiar siły niezależnie od nieosiowości nacisku, wynikającej choćby z ruchu zwierzęcia. Rys. 5 prezentuje dwa spośród wielu możliwych sposobów rozwiązania tego problemu – wariant teleskopowy ma jednak tę wadę, że powstające siły tarcia mogą zafałszować pomiar

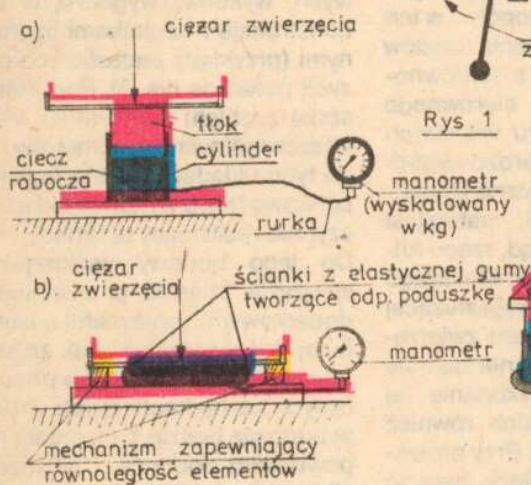
(błąd rzędu kilku % i więcej), ponadto konstrukcja taka musi być wykonana z odpowiednią precyzją. Drugi wariant (podobny do stosowanego w wadze łazienkowej) wydaje się lepszy, mimo kilku miejsc wymagających trochę inwencji konstruktorskiej. Pozwala on także na łatwe zabudowanie różnego typu czujników siły, np. hydraulicznych lub pneumatycznych.

Listów zawierających propozycje różnych układów hydraulicznych i pneumatycznych było bardzo wiele, niestety większość konstrukcji miała błędne założenia (wspomniany już warunek stałego pola powierzchni, na którą wywieramy nacisk). Można jednak, wykorzystując jedną z przedstawionych propozycji wag sprężynowych, wykonać wygodną w użyciu konstrukcję z czujnikami hydraulicznymi (przykłady nadesłanych propozycji pokazuje rys. 3). Pozostanie jeszcze problem sumowania wskazań poszczególnych manometrów – w tego typu układach można jednak stosunkowo łatwo wykonać układ samoczynnie realizujący tę funkcję (rys. 6). Do jego budowy wykorzystujemy sprężyste mieszki (z ewentualnymi dodatkowymi sprężynami o sile ustalonej doświadczalnie) np. ze starych termostatów, czy układów pneumatycznych lub hydraulicznych. Trudność w budowie będzie tu polegała na odpowiednim dobraniu pola przekroju siłowników umieszczonych w części pomiarowej – decyduje ono o ciśnieniu w instalacji – oraz w układzie sumowania tak, aby uzyskać wymagany zakres pomiarowy. Jeżeli zdecydujemy się wykorzystać w charakterze czynnika roboczego powietrze, to musimy ograniczyć maksymalną wartość ciśnienia w układzie tak, aby objętość robocza (poduszka w czujniku + przewody + mieszki) nie uległa zbyt dużemu zmniejszeniu (efekt sprężania gazów – dla ciśnienia 1 kg/cm^2 zmniejszenie objętości jest dwukrotne!). Przy budowie wagi działającej na tej zasadzie trzeba będzie zatem przypomnieć sobie trochę wiadomości z fizyki – wstępne obliczenie układu, choćby przybliżone, umożliwi uniknięcie wielu kłopotów przy późniejszym uruchamianiu i skalowaniu.

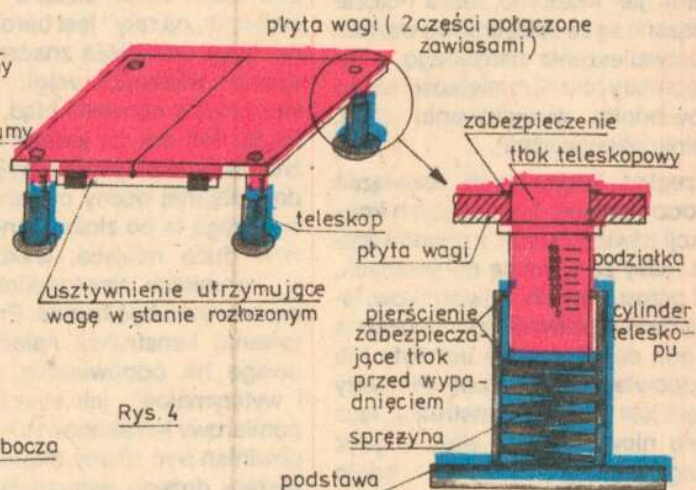
Czytelnicy proponowali w swoich listach różne konstrukcje, będące na ogół połączeniem kilku przedstawionych wcześniej rozwiązań, np. zestaw czterech niezależnych czujników nacisku połączonych odpowiednim zestawem listew, prętów czy innych kształtowników, czasem z wykorzystaniem połączeń przegubowych, umożliwiających dopasowanie się do



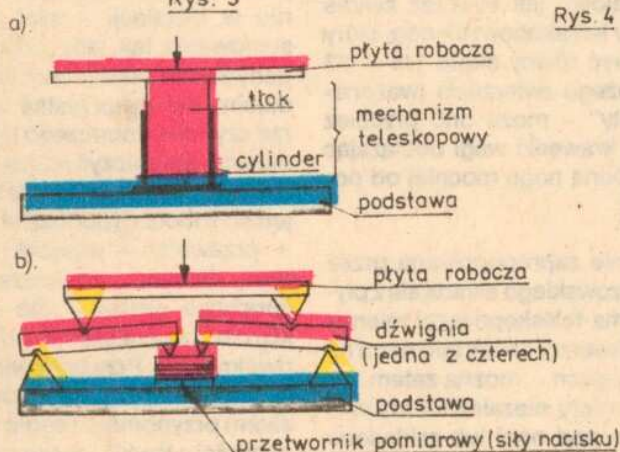
Rys. 2



Rys. 3

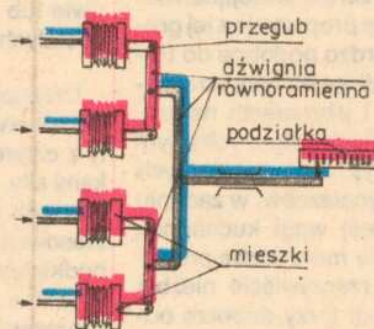


Rys. 4



Rys. 5

Uwaga: siła wywierana na przetwornik pomiarowy jest mniejsza od ważonego ciężaru w stosunku takim jak długości ramion dźwigni (w tym przypadku jednoramiennych)



Rys. 6

nierównomiernego nacisku (ugięcia) lub nierówności podłoża. Szczegóły konstrukcyjne nie są w tym momencie najważniejsze, zależą one ponadto od posiadanych materiałów i możliwości wykonawczych. Pozostawiamy to już potencjalnym konstruktorom wagi dla zwierząt, podając jedy-

nie idee i zasady pracy z równoczesnym zwróceniem uwagi na ewidentne błędy w założeniach, mogące doprowadzić do znacznych błędów pomiaru, względnie zupełnej bezużyteczności urządzenia.

Nagrody w postaci sprzętu technicznego otrzymują: Jakub Lenczowski

z Dobczyc, Bogdan Rogoda z Krakowa, Bogdan Dubel z Zabrze, Arkadiusz Gut z Wrocławia i Zbigniew Zych z Krakowa.

przez Klubu Wynalazców

Grzegorz Zająt

TAKI SOBIE ZWYKŁY „DEKIEL”

Panujące na światowym rynku aparatów fotograficznych japońskie firmy prześcigają się we wprowadzaniu w produkowanym przez siebie sprzęcie dotąd nie spotykanych rozwiązań. W tym szalonym wyścigu tracą się powoli sens i racjonalizm na rzecz zdobywania coraz to nowych kręgów odbiorców. Daje się zauważyć dwie tendencje. Jedną, to wprowadzanie elektroniki i automatyki do kamer fotograficznych, drugą natomiast, bardziej „zwariowaną”, składają się ku nadawaniu coraz to nowszych funkcji znanym elementom konstrukcji aparatów fotograficznych.

Najlepszym przykładem obu tych tendencji jest ukazanie się na rynku, na początku tego roku, nowej pokrywki tylnej pod nazwą „MINOLTA PROGRAM BACK SUPER 90”. Jest ona przystosowana wyłącznie do aparatów MINOLTA 9000 i MINOLTA 7000, również najmłodszego dziecka tego koncernu.

Dotychczas tylko ścianka aparatu fotograficznego była elementem biernym, którego jedynym zadaniem było światłoszczelne zamknięcie korpu-

su aparatu i dociśnięcie negatywu do prowadnic. Z czasem funkcje pokrywki rozszerzono o możliwość naświetlania w rogu klatki zdjęcia daty jego wykonania czy też nawet krótkich napisów. Jednak zawsze pokrywka była tylko pokrywą i jej obecność nie wpływała na pozostałe mechanizmy aparatu, w tym tak podstawowe, jak migawka czy przysłona. Nowy produkt MINOLTY tę ostatnią zasadę odmienił, czyniąc z pokrywki integralny zespół aparatu, sterujący parametrami ekspozycji.

Dotychczas znane są trzy rodzaje automatyki: dla wybranej przez fotografującego przysłony aparatu w zależności od warunków oświetleniowych i zastosowanego materiału do biera odpowiedni czas migawki, dla wybranego czasu migawki automatycznie dobierana jest przysłona oraz trzeci rodzaj automatyki tzw. program. Polega on na tym, że w zależności od warunków, w jakich jest wykonywane zdjęcie, automatycznie dobierana jest przez aparat zarówno wielkość przysłony jak i czas migawki. Cały proces ustalania parametrów ekspozycji zachodzi według określonego schematu zakodowanego w pamięci elektronicznej aparatu. Ów schemat zależny jest jednak od rodzaju stosowanego obiektywu czy też kompozycji kadru. Wskutek tego różne firmy kodują w pamięci kamery po kilka schematów-programów na różne okoliczności. Na przykład RICOH XR-P ma tych programów aż 4. Do tej pory fotograf nie miał możliwości ingerowania w program.

„PROGRAM BACK SUPER 90”, zawierający m.in. mikroprocesor z pamięcią o pojemności 8 KB, daje możliwość samodzielnego układania programu doboru pary przysłona-migawka. Jego charakterystyka przedstawiana jest na małym ekranie (30x43 mm) ciekłokrystalicznym monitorze.

Obok możliwości samodzielnego układania programu w pamięci pokrywki zakodowane są trzy programy standardowe, a także istnieje możliwość posługiwania się pozostałymi rodzajami automatyki oraz ręcznego ustawiania wartości przysłony i migawki.

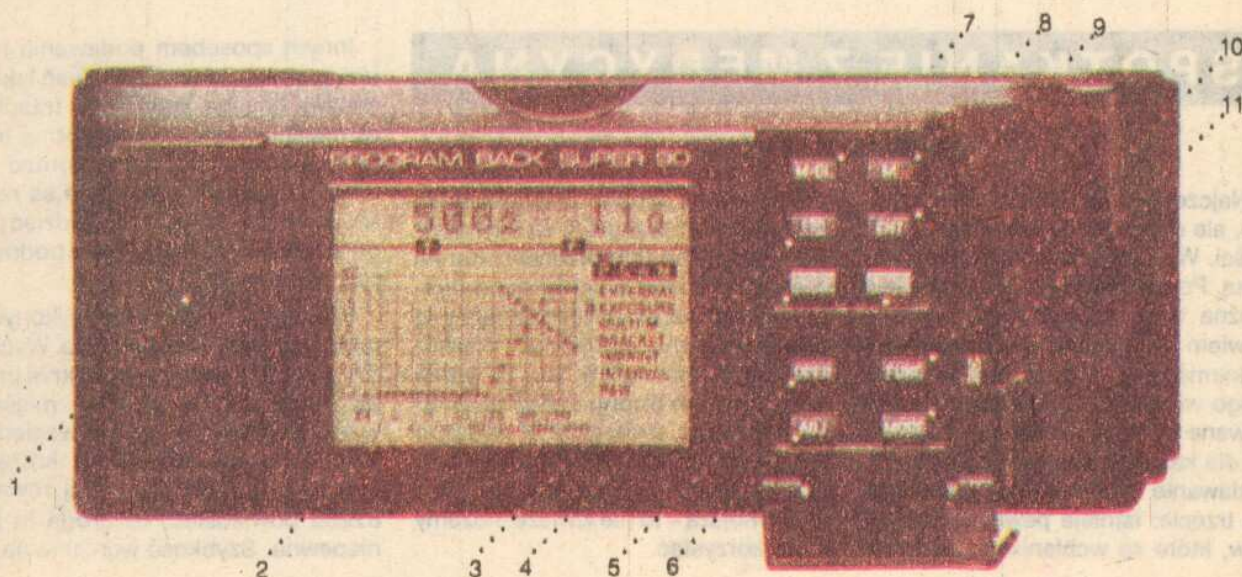
Programowanie tego mikrokomputera fotograficznego oraz wybór rodzaju pracy odbywa się za pomocą 10 przycisków, a jego układ elektryczny połączony jest z aparatem fotograficznym 10 stykami.

Zastanowić się trzeba nad sensem takiej automatyzacji zwykłej pokrywki. Jest ona niewątpliwie osiągnięciem zarówno konstrukcyjnym, jak i technologicznym. Ale czy jej wyrażone walory nie przerastają potrzeb fotografów? Jaka jest jej faktyczna przydatność? Czy fotografia, która jest dziedziną sztuki, nie popada w swego rodzaju techniczny fetyszizm?

Odpowiedzi na te pytania nie są łatwe, szczególnie z pozycji naszego rynku, na którym zwykła i przestarzała PRAKTYKA staje się obiektem mało realnych westchnień fotoamatorów.

Paweł Wójcik

Pokrywka „PROGRAM BACK SUPER 90” 1 – komora baterii, 2 – monitor ciekłokrystaliczny, 3 – klawisze sterujące kursorami, 4 – klawisze nastawiające dane, 5 – rodzaj operacji, 6 – poprawki, 7 – kasowanie pamięci, 8 – wprowadzenie do pamięci, 9 – wprowadzenie danych, 10 – rodzaj funkcji, 11 – sposób pracy



WYPOSAŻENIE CIEMNI FOTOGRAFICZNEJ

Oczywiście, mowa jest o ciemni amatorskiej, urządzonej najczęściej w łazience lub piwnicy i przy ograniczonych możliwościach finansowych fotoamatora. Służy ona głównie do wykonywania powiększeń fotograficznych z negatywów.

Najpierw parę słów o właściwym doborze pomieszczenia. Powinno ono zapewniać taką ilość miejsca, aby po ustawieniu sprzętu można się było w niej w miarę swobodnie poruszać. Powinna być wyposażona w dopływ i odpływ wody, sieć elektryczną 220 V oraz sprawną wentylację.

Podstawowym sprzętem używanym do wykonywania powiększeń fotograficznych jest powiększalnik. Polska jest jednym z największych producentów powiększalników na świecie. W sklepach FOTO-OPTYKI jest do wyboru kilka modeli krajowych pod nazwą „KROKUS” oraz model czechosłowacki „OPEMUS”.

Dobór właściwego powiększalnika zależy od rodzaju negatywu stosowanego w aparacie fotograficznym. Większość fotoamatorów wykonuje zdjęcia na błonie o szerokości 35 mm. Dla takich negatywów doskonale nadaje się powiększalnik „KROKUS 35 SL” lub „KROKUS MINI”. Nie ma natomiast sensu kupowanie drogiego powiększalnika „KROKUS 66”, „KROKUS 69” czy „OPEMUS”. Nie

może się jednak bez nich obyć ten, kto operuje negatywem na błonie zwojowej 6 cm. Cena powiększalnika waha się, w zależności od typu, od 6,5 do 25 tys. zł.

Do powiększalnika potrzebny jest obiektyw („OPEMUS” ma go już w wyposażeniu fabrycznym). Do zdjęć małoobrazkowych stosowany jest obiektyw powiększalnikowy „MIKAR”, a dla negatywów 6 × 6 cm – obiektyw „EMITAR S”. Obiektyw kosztuje ok. 1,5 tys. zł.

Arkusze papieru poddaje się kąpielom w naczyniach zwanych kuwetami. Ich wielkość (i cena) zależy od maksymalnego formatu powiększenia, jaki chcemy obrabiać. Fotoamatorzy przeważnie nie wykraczają poza format 18 × 24 cm. I w tej wielkości kuwety należy się zaopatrzyć. Ich liczbę można ograniczyć do trzech. Jedna kuweta kosztuje ok. 300–500 zł.

Aby uniknąć bezpośredniego kontaktu z płynami fotograficznymi trzeba zaopatrzyć się w specjalne szcypce fotograficzne.

Do oświetlenia ciemni służy specjalna lampa wyposażona w filtr przepuszczający tylko takie światło, które nie powoduje zaświecenia emulsji światłoczułej papierów fotograficznych. Wiadro lub miska o pojemności 6–10 litrów dopełniają podstawowego wyposażenia ciemni.

Wprawdzie nie bezpośrednio w ciemni, ale poza nią, dokonuje się ostatniego etapu obróbki papierów – suszenia. Niektóre podręczniki fotograficzne preferują metodę suszenia na szybie, ale moim zdaniem najlepiej jest używać do tego celu suszarki elektrycznej. Jej wielkość, podobnie jak kuwet, zależy od formatu używanych papierów. Nie ma sensu jed-

nak kupować suszarki większej, gdyż jest droższa i zajmuje więcej miejsca w mieszkaniu.

Dotychczas przedstawione wyposażenie jest niezbędnym minimum, bez którego nie można rozpoczynać pracy w czarno-białej ciemni fotograficznej. Taki podstawowy zestaw, w zależności od ceny powiększalnika, kosztuje od 12 do 30 tys. zł.

Na wyposażenie dodatkowe i bardzo ułatwiające pracę składają się głównie:

Zegar ciemniowy. Steruje on czasem naświetlania emulsji papieru fotograficznego przez powiększalnik. Zegary są różne a ich cena waha się od 2 do 20 tys. zł. Na wsi i wszędzie tam, gdzie są znaczne wahania napięcia w sieci energetycznej, przydatny jest stabilizator napięcia. Kosztuje on ok. 8 tys. zł.

Do operowania papierem pod powiększalnikiem przydatna jest maskownica. Jej wymiary powinny odpowiadać formatowi używanych papierów. Po wysuszeniu, zdjęcia trzeba przyciąć. Czynność tę najwygodniej jest wykonać za pomocą gilotynki. Nastawianie ostrości w powiększalniku ułatwia specjalna lupa nastawcza a poruszanie się po zaciemnionej ciemni – latarka. Zresztą różnego rodzaju przydatne w ciemni drobne przedmioty można mnożyć w nieskończoność.

Z konieczności ograniczyliśmy się jedynie do bardzo ogólnego opisu podstawowego wyposażenia amatorskiej ciemni fotograficznej. Osobom, które chcą pogłębić znajomość tego tematu polecamy książkę Zbigniewa Pękosińskiego „Pracownia fotoamatora”, wydaną przez Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe w 1975 r.

Paweł Wójcik

SPOTKANIE Z MEDYCYNĄ

PODAWANIE LEKÓW

Najczęściej leki podajemy doustnie, ale droga ta ma wiele niedogodności. Wyliczmy sobie dla przykładu kilka. Po pierwsze: nie wszystkie leki można tą drogą podawać, niektóre bowiem są rozkładane w przewodzie pokarmowym, a inne nie są przez niego wchłaniane. Po wtóre leki podawane tą drogą wchłaniają się z różną dla każdego pacjenta szybkością: podawanie więc staje się niepewne. Po trzecie: istnieje pewna grupa leków, które są wchłaniane, ale które

potem wraz z prądem krwi dostają się zaraz do wątroby, gdzie są intensywnie rozkładane (lub przetwarzane na nieczynne farmakologicznie produkty). Czasem też szybkość wchłaniania zależy od diety, podawanych równocześnie innych leków, itp. W sumie więc, drogę tę trudno uznać za idealną. I chociaż, zwłaszcza w praktyce pediatrycznej, a także w leczeniu ambulatoryjnym, preferujemy ją jako najłatwiejszą – to nie zawsze możemy z niej korzystać.

Innym sposobem podawania leku jest zastrzyk. Można podawać leki do naczyń żylnych, tętniczych (rzadko), do mięśni i do tkanki podskórnej. Inne drogi podawania leku w formie zastrzyku (iniekcji) spotykane są rzadko, chociaż warto o nich wiedzieć (np. do stawu czy do przestrzeni podopajęczynkowej).

Najczęściej, jak wiemy, wykonywane są zastrzyki domięśniowe. Wychodzi się z założenia, że prąd krwi przepływający przez okolicę mięśnia, w którą wprowadzono lek względnie powoli „wymywa” go do krążenia i miesza z krwią. Ale tutaj również trzeba powiedzieć, że droga ta jest niepewna. Szybkość wchłaniania się

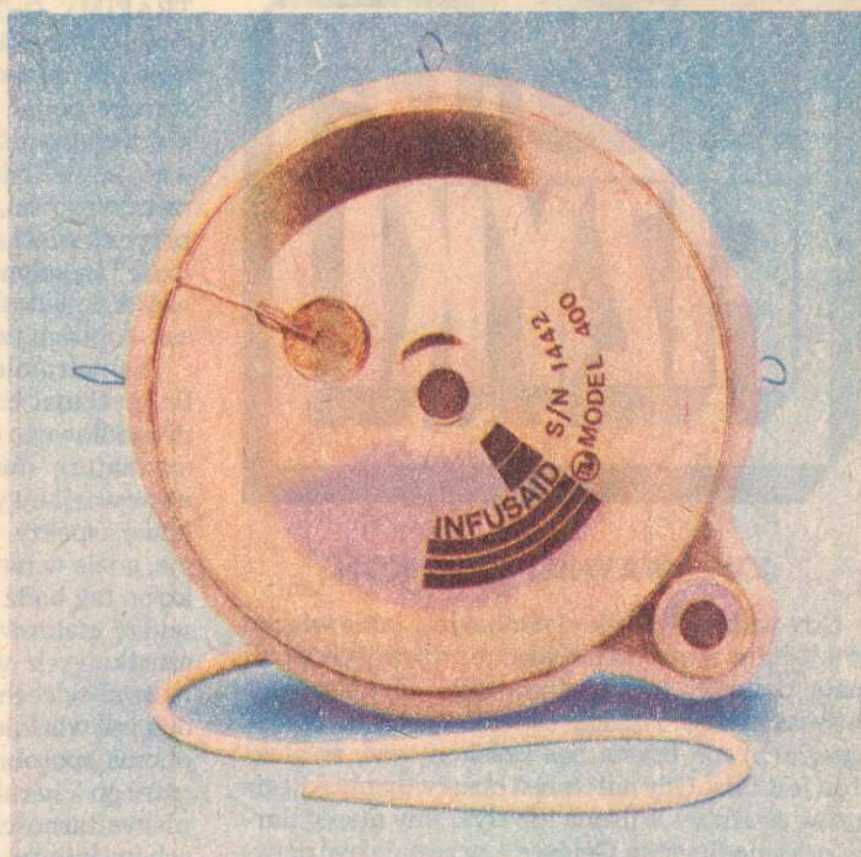
leku jest bardzo różna, zależy od ukrwienia tej okolicy oraz od wielkości cząstek leku. Ponadto droga ta pozwala jedynie na podanie tych leków, których wprowadzenie podyktowane jest koniecznością osiągnięcia pewnego, założonego stężenia w całej krwi (a co za tym idzie, w tkankach całego organizmu).

Jeżeli musimy lek wprowadzić tylko do pewnej okolicy – to wówczas metoda ta staje się nieprzydatna. Ponadto, gdy chcemy, aby lek działał na organizm przez wiele godzin, dni a nawet lat – to musimy wykonywać ciągłe iniekcje i nie jest to ani zadanie łatwe, ani też procedura nie jest dla pacjenta przyjemna.

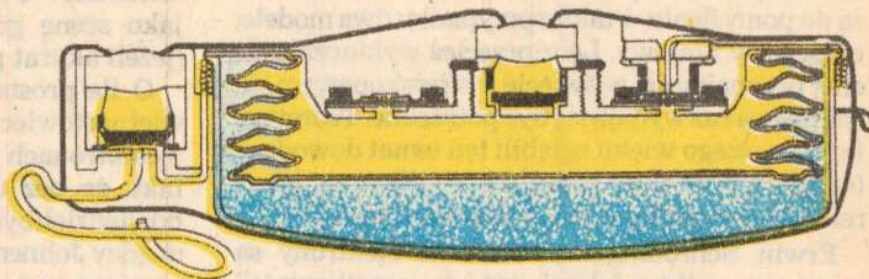
Polepszenie w zakresie tej metody przyniosła, jak zwykle, technika medyczna. W ciągu ostatnich kilku lat stało się możliwe opracowanie konstrukcji aparatów, które stopniowo, zgodnie z założoną szybkością, wprowadzają lek przez cewniczek w żądaną okolicę. Najczęściej zresztą, przy tej metodzie używa się cewniczków wprowadzonych do tętnic, gdy potrzebujemy zwalczyć komórki nowotworowe, a do żyły – gdy potrzebujemy podać lek, który spożywany jest przez cały organizm (insulina, heparyna itp.). Pierwsza grupa tego typu aparatów – to urządzenia zaopatrzone w części elektroniczne, a także pompkę elektryczną „przepompowującą” lek z odpowiednią szybkością do wprowadzonego cewniczka, z umieszczonego w urządzeniu pojemnika. Tego typu aparatura jest bardzo chętnie stosowana do leczenia chorych na cukrzycę. Szybkość bowiem podawania leku może być w urządzeniu elektronicznym odpowiednio „zaprogramowana” i dostosowana do potrzeb chorego w danej chwili. Zanim jednak urządzenia te staną się szczęściem wszystkich pacjentów upływie jeszcze dobrych kilka lat.

Drugą grupą tego typu aparatów są aparaty pozbawione urządzenia pompującego a złożone w zasadzie tylko z pojemniczka i urządzenia odprowadzającego z niego lek z określoną, stałą szybkością.

Przykładem takiego aparatu jest INFUSAID Model 400, produkowany przez jedną z amerykańskich firm. Na fot. 1 widzimy go w skali 1:2. Lek wprowadza się do aparatu za pomocą strzykawki zaopatrzonej w specjalną igłę (w objętości zależnej od modelu od 25 do 50 cm³). Następnie wyprowadzany jest on przez urządzenie dawkujące do cewnika, wprowadzonego do tętnicy, żyły lub do jamy



Fot. 1. Widok aparatu INFUSAID Model 400 w skali 1:2



Fot. 2. Przekrój poprzeczny aparatu: po prawej stronie widoczne jest wyprowadzenie leku przez cewniczek; w części środkowej (u góry) – część aparatu pozwalająca dopełniać pojemnik przez wprowadzoną przez skórę pacjenta igłę

otrzewnej pacjenta. Urządzenie dawkujące zostało pomyślane bardzo prosto. Jest to po prostu cieniutka kapilara, stawiająca znany (dla określonych różnic ciśnienia na wyjściu i wejściu, temperatury i lepkości płynu) opór niezmienny (w zasadzie) w czasie.

I tak aparat ten jest stosowany do podawania morfiny, methotrexatu (do leczenia choroby nowotworowej), methylotriouracylu (również) i heparyny.

Zwłaszcza dobre efekty uzyskuje się podczas leczenia nowotworów wątroby. Można bowiem, stosując urządzenie, otrzymać dość wysokie stężenie leku przeciwnowotworowego w wątrobie, a co za tym idzie – remisję guza. Po przejściu przez wątrobę lek jest szybko rozcieńczany we

krwi i jego stężenie nie osiąga tak szybko jak zwykle toksycznego progu.

Wnętrze aparatu składa się z dwóch komór (fot. 2). Jedną z nich – oznaczoną kolorem żółtym – to zasobnik leku, filtr bakteryjny i wyprowadzenie leku przez kapilarę oraz odpowiednią zastawkę i cewnik – do pacjenta. Kolorem niebieskim zaznaczono część urządzenia, która powoduje jedynie „wyciskanie” leku na obwód, do pacjenta. Zasobnik urządzenia można względnie prosto „doładować” poprzez wprowadzoną igłę, bez potrzeby usuwania aparatu z organizmu pacjenta. Na przeszkodzie szerszemu rozpowszechnieniu aparatury stoi niestety dość poważny jego koszt. No, ale może...

Adam Poradzisz

katedra FIZYKI

JOHN WAYNE I JEGO KOŃ

Gdy widzimy prążki dyfrakcyjne, jakie wiązka elektronów zostawia na ekranie po przejściu przez małą dziurkę, gdy wykonujemy „elektronowe” doświadczenie Younga (interferencja na dwóch otworach) nie trzeba nas przekonywać, że elektron jest **falą**. Gdy natomiast obserwujemy zdjęcia torów z komory Wilsona lub słyszymy nieregularne cykanie licznika Geigera – przestaje być dziwne, iż nazywają elektron **cząstką**. Jest to dla naukowca sytuacja wybitnie stresująca – wiadomo, że są do pomysłenia w takim przypadku dwa modele, cząstkowy i falowy. Lecz przecież wykluczają się one, przynajmniej w świecie makroskopowym, tu zaś oba na raz wydają się być potrzebne. Teoretycy fizyki naszego wieku zgłębili ten temat dowodząc (co jest akurat dość proste), że możliwe są cztery relacje między modelami elektronu a teorią.

Erwin Schrödinger uważał, że elektrony są przede wszystkim falami, zaś ich „cząstkowość” pozostawia mnóstwo do życzenia – w końcu każdą cząstkę można przedstawić w postaci nieco rozmytej, jako grupę fal o różnych amplitudach i częstościach. Zupełnie odmienne poglądy panowały w szkole Maxa Borna. Tam przyjęto za fundamentalny model cząstkowy przyznając jedynie, że prawdopodobieństwo znalezienia elektronu w miejscu z góry zadany oblicza się korzystając z „falowej” procedury matematycznej.

Znacznie ciekawsze są dwie pozostałe koncepcje. Wielu fizyków, opowiedziało się za interpretacją „bezmodelową”, która zakłada, że **nie** nie może być powiedziane na temat wydarzeń w przyrodzie, jakie dzieją się poza obserwowalnymi zjawiskami. Stan systemu fizycznego (czyli np. naszego ulubionego elektronu) zdefiniowany tam jest jako zbiór liczb będących wynikiem przeprowadzonych nad systemem doświadczeń. Natomiast to, co zachodzi **pomiędzy** chwilami obserwacji **MOŻE BYĆ OPISANE JEDYNIĘ PRZEZ PODANIE PARAMETRÓW STANU POCZĄTKOWEGO**

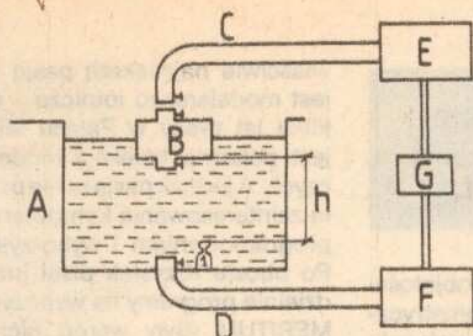
I KOŃCOWEGO, ANI SŁOWA WIĘCEJ NIE POTRAFIMY O TYM POWIEDZIEĆ. Inaczej mówiąc, ponieważ fizyka zainteresowana jest **jedynie** wyjaśnieniem **obserwowalnej** rzeczywistości, wystarczy podać system przemyśleń (czyli teorię), która wiąże różne obserwacje i pozwala przewidywać nowe. Nie musi ona natomiast **tłumaczyć** rzeczywistości, tj. znajdować powiązań między przyczynami i skutkami. „Falowość” czy „cząstkowość” są jedynie czymś w rodzaju **pomocy naukowej** dla niedoskonałego ludzkiego umysłu, nigdy zaś – opisem rzeczywistości czy jej fragmentów.

Diametralnie różną koncepcję lansował Niels Bohr. Uznał on, że **oba** modele są potrzebne do prawidłowego opisu elektronu, który sam w sobie ma naturę **dualną** i tylko zastosowany **sposób obserwacji** uwypuklić może jej falowe bądź cząstkowe aspekty. Cudowne jest natomiast, że sytuacje, gdzie w naturalny sposób interpretujemy elektron tak bądź inaczej są diametralnie różne – nie widać efektów falowych w liczniku Geigera ani cząstkowych w obrazie interferencyjnym. Bohr nazwał tę cechę **KOMPLEMENTARNOSCIĄ**. To ona jest właśnie powodem braku konfliktu między oboma sposobami opisu elektronu mimo ich tak różnego charakteru. Dobrym przykładem komplementarności jest współzależność różnych sposobów interpretacji obrazów oglądanych w telewizorze. Można je opisywać bądź jako wiązkę elektronów o zmiennym w czasie natężeniu, bądź jako scenę gdy John Wayne bije swego konia (jeżeli akurat puścili odpowiedni western).

O ile prostsze były jednak prymitywne, dziewiętnastowieczne modele gazów, gdy jeszcze o elektronach nikomu się nie śniło. Pociesza tylko fakt, że bez ujarzmienia elektronów nigdy nie dowiedzielibyśmy się siedząc w domu, iż stosunki między Johnem Wayne'm i jego koniem uległy tak znacznemu pogorszeniu!

Kącik niesamowitych pomysłów (fizycznych)

Dziś dopiero możemy spotkać się po raz pierwszy w naszym kąciku. Z niecierpliwością czekaliśmy na rezultat apeli zamieszczonych na ten temat w ostatnich numerach „MT” roku 1985. No i doczekaliśmy się! To, co nadeszło śmiało można określić lapidarnym stwierdzeniem **PIERWSZE KOTY ZA PŁOTY**. Króluje rzecz jasna termodynamika, nie brakuje też rozwiązań na temat teorii względności. Na dzisiejszym spotkaniu postanowiliśmy przedstawić i w ten sposób honorować pomysł człowieka, który swymi ideami dzielił się z redakcją zanim jeszcze ktokolwiek o KNP (f) słyszał. Pan Zbyszek (dziś bez nazwisk!) z Jasła oferuje światu **CHWYTAWĄ TERMODYNAMICZNĄ** tj. układ przedstawiony schematycznie na rys. 1. Jak widzimy, poczesne miejsce zajmuje tam basen A z wodą (może być „kranówka”). Pływa w niej metalowy zbiornik B z gazem powiedzmy doskonałym (w ostateczności – powietrzem) mający

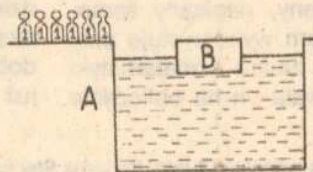


Rys. 1

z dołu i z góry coś w rodzaju wypustek, którymi można go przyłączyć do rur – górnej C i dolnej D. Zarówno na wypustkach, jak i na końcach C i D zainstalowane są szczelne zawory. Z drugiej strony rur mamy sprężarkę E i rozprężarkę F do sprężania i rozprężania adiabatycznego gazu w zbiorniku. Zakładamy przy tym, że słynna w termodynamice „praca sił zewnętrznych” podczas sprężania jest w pełni odzyskiwana w trakcie tego drugiego procesu i z F przesyłana z powrotem do E (w postaci energii) za pomocą przesyłacza G. Nie jest to wcale aż takie wierutne łgarstwo. Nie chcemy bowiem, by sprężanie i rozprężanie były każde z osobna odwracalne (wówczas każdy cykl pracy chwytałyby się latami). Wystarczy nam, że oba te procesy są odwrotne wobec siebie. Na tej samej zasadzie możemy dmuchać w wiatraczek, który wirując naciąga jednocześnie na swoją oś gumę. Gdy przestaniemy dmuchać, guma będzie powracać do początkowego położenia, rozwijać się i wiatraczek obracać się w drugą stronę dmuchać będzie tym razem nam prosto w nos. Wracając jednak do chwytały spójrzmy, jak to pracuje. Na początek do B wepchnąć należy tyle gazu, by ciężar zbiornika wraz z zawartością stał się większy od siły wyporu. Wówczas po zamknięciu zaworów rozłączamy B i C co powoduje, że zbiornik tonie. Gdy opadnie już na dno, łatwo połączyć go z końcówką rury D i otworzyć odpowiednie zawory tak by gaz mógł przedostać się do rozprężarki. Gdy F wykona już swoją pracę, zbiornik staje się znów leciutki jak piórko i ma ochotę wznieść się na powierzchnię. Zanim to się stanie zamykamy łączące B i D zawory, oraz doczepiamy do zbiornika czekający już i widoczny na rysunku ciężarek 1 kg. W ten sposób spełnia się właściwa funkcja chwytały. Wszystko jest bowiem tak wyliczone, że B mimo to wypływa (rzecz jasna razem z ciężarkiem). Gdy jest już na powierzchni, kilogram można spokojnie zdjąć i rozpocząć nowy cykl łącząc B i C, otwierając zawory, pompując sprężarką powietrze itd. Jak się okazuje cała zabawa, mimo że prosta, daje fantastyczne efekty – mamy perpetuum mobile, że proszę siadać! Ktoś oczywiście mógłby ponarzekać na poczynione w rozumowaniu nieścisłości – powietrze nie jest przecież gazem doskonałym, energia dostarczona sprężarce (np. w postaci prądu płynącego w uzwojeniach jej silnika) nie potrafi się cała zamienić na „pracę sił zewnętrznych nad gazem”,

a i ta z kolei nie może być stuprocentowo odtworzona w rozprężarce i przesłana przez przesyłacz. My jednak (razem z panem Zbigniewem) śmiejemy się wszystkim niedowiarkom prosto w nos – w wyniku każdego cyklu dysponujemy przecież ciężarkiem podniesionym na wysokość h . Daje nam to, jak łatwo dociec, ZUPEŁNIE ZA DARMO energię potencjalną $(m - \rho V)gh$, gdzie ρ – gęstość wody „kranowy”, V – objętość odważnika, m – jego masa. (Dlaczego akurat tyle: mg to siła ciężkości odważnika, zaś ρVg – siła wyporu działająca nań „do góry”. Wypadkowo na nasz kilogram działa siła $(m - \rho V)g$ skierowana oczywiście w dół, gdyż inaczej ciężarek zachowywałby się w wodzie jak piłeczka pingpongowa). Dowolne zatem straty energetyczne powstałe w czasie wykonywania cyklu możemy z **nawiazką** zrekompensować uzyskiwaną w czasie podnoszenia energią potencjalną – wystarczy tylko odpowiednio pogłębić basen, czyli zwiększyć wysokość h , energia jest przecież do h wprost proporcjonalna!

Wszystkim, którzy postanowili jeszcze chwilę wstrzymać się z budową cudownej chwytały zadedykować chcemy pytanie zadane przez jej twórcę „kosztem jakiej energii podnosi się ciężarek?”. Jest to problem w tym przypadku zupełnie podstawowy i postawienie go w ten akurat sposób świadczy, że pan Zbyszek „wie co pisze”. Przyznajemy to z przyjemnością dodając od siebie pomysł prostszej, antyimportowej wersji „Chwytały 2 – mechaniczna”. Układ nasz składa się jedynie z basenu A, zamkniętego na głucho i pustego w środku



Rys. 2

zbiornika B oraz zestawu odważników pozostających początkowo mniej więcej na powierzchni wody (rys. 2). Zamiast wlatywać do B powietrze doczepiamy doń dwa ciężarki i jest to tak wyliczone, że obciążony zbiornik **tonie**. Na dnie jeden z odważników odrzuca się (co odpowiada rozprężaniu) a drugi wypływa wraz z B na zewnątrz. Cykl można zaczynać od nowa, czy jednak zarobiliśmy tym razem „za darmo” energię potencjalną? Gorąco prosimy o wypowiedzi listowne na temat chwytały – szczególnie interesuje nas czy i dlaczego obie jej wersje są w działaniu fizycznie równoważne. Na deser natomiast – jeszcze jeden energetyczny kłopot pana Zbyszka. Ściśnięta kluczem francuskim sprężyna stalowa wpadła mu (razem z owym kluczem) do kwasu siarkowego, gdzie została kompletnie „zżarta”. Nasz korespondent zastanawia się co się stało z energią potencjalną sprężystości. A co Ty, Szanowny Czytelniku myślisz na ten temat?

Robert Czyżewski
Adam M. Grzymała

CZY KOMPUTER MOŻE POMAGAĆ W NAUCE?

Z pewnością tak, a czasem młody hobbista może stać się nauczycielem dla młodszego rodzeństwa i kolegów. Aby przekonać się jak to wygląda w rzeczywistości, zajrzyjmy do jednego z warszawskich mieszkań.

Na ekranie monitora pytanie: „Ile jest 2 razy 2”? – 8-letni Marcin wystukuje na klawiaturze „4” i „ENTER” – na ekranie pojawia się napis: „DOBRE! WPROWADŹ NASTĘPNE LICZBY”. Tym razem starszy brat Marcina, niespełna 13-letni Krzysiek wypisuje kolejno 7 i 8. To już trudniejsze zadanie – Marcin odpowiada „65”, na co komputer: „ŻLE! POWINNO BYĆ 56. MUSISZ SIĘ NAUCZYĆ TABLICZKI MNOŻENIA”. Trochę wstydu, ale nasz 1-klasista już wie, co należało odpowiedzieć bezlitosnemu komputerowi.

Krzysiek Stacha wykorzystując wypożyczony przez ojca mikrokomputer MERITUM i napisał kilka programów o niewątpliwych walorach użytkowych, np. sprawdzających umiejętność dodawania, odejmowania i mnożenia. Inny, napisany samodzielnie program wykorzystuje przy rozwiązywaniu zadań z matematyki i fizyki, a pozwala on na obliczanie

obwodu, pola powierzchni i objętości najważniejszych figur geometrycznych oraz brył. W tym momencie mógłby ktoś zarzucić, że jest to korzystanie z gotowców i odzwyczajanie młodego ucznia od opanowywania podstawowych wzorów i metod obliczeniowych. To jednak tylko pozory, gdyż przecież do samodzielnego napisania odpowiedniego programu trzeba mieć znacznie więcej wiadomości z danej dziedziny, konieczna jest nie tylko biegła znajomość odpowiednich wzorów, ale też podstawowych struktur programowania, czego, jak na razie, w szkole nie uczą... Przyjrzyjmy się zatem, w jaki sposób Krzysiek nauczył się wykorzystywać komputer dla własnych potrzeb.

Zaczął się w ubiegłym roku od obozu mikrokomputerowego we Fromborku. Tam Krzysiek miał praktycznie po raz pierwszy okazję bliżej zapoznać się z mikrokomputerem i jego możliwościami, skończył także kurs programowania w języku BASIC. Na obozie powstały pierwsze samodzielnie napisane programy, była też okazja do poznania kolegów o podobnych zainteresowaniach. Skoro już o zainteresowaniach mowa, to

właściwie największą pasją Krzyska jest modelarstwo lotnicze – efektem kilku lat pracy w Pałacu Młodzieży jest pokaźna kolekcja modeli lotniczych. A jednak pasja ta nie przysłoniła zainteresowania komputerami, ich programowaniem i wykorzystaniem. Po obozie Krzysiek pisał już samodzielnie programy na wypożyczonym MERITUM. Były wśród nich, obok prostych gier, programy typowo użytkowe, ułatwiające rozwiązywanie zadań szkolnych, jak również uczące, przede wszystkim matematyki. Korzysta z nich na razie tylko młodszy brat, który jest zapatrzony w Krzyska i także chciałby jak najszybciej nauczyć się programowania.

Krzysiek należy do tych szczęśliwych, którzy mogą od czasu do czasu popracować na komputerze w domu. Podobnie, jak inni młodzi komputerowcy, nie ma w szkole kolegów o zbliżonych zainteresowaniach. Musi więc z konieczności bawić się sam lub korzystać z organizowanych od czasu do czasu obozów czy zimowisk komputerowych, których jednak jest ciągle za mało. Ostatnio Krzysiek planuje zestawić komputerowy słownik języka niemieckiego (właśnie zaczął się go uczyć), lecz niestety trudno mu liczyć na pomoc kolegów z najbliższego otoczenia. Taki stan rzeczy potrwa jeszcze długo, bo ciągle czekamy na dzień, kiedy w szkołach będzie przynajmniej jeden komputer na klasę czy choćby na szkołę.

(g.z.)

Na zdjęciu: 13-letni Krzysiek Stacha przygotowuje kolejny program dla swojego młodszego brata, Marcina



OSTATNI MOST ZWODZONY BERLINA

Zwiedzający stolicę NRD – Berlin, często trafiają na plac Engelsa. Kierując się w stronę gmachu KC SED, natrafiają na ciekawy zabytek techniki – most zwodzony – Jungfernbrücke.

Most ten jest najstarszy w Berlinie. Zbudowano go w 1789 r. i posiada on cztery potężne drewniane koła, służące do podnoszenia go. Zawieszono są na

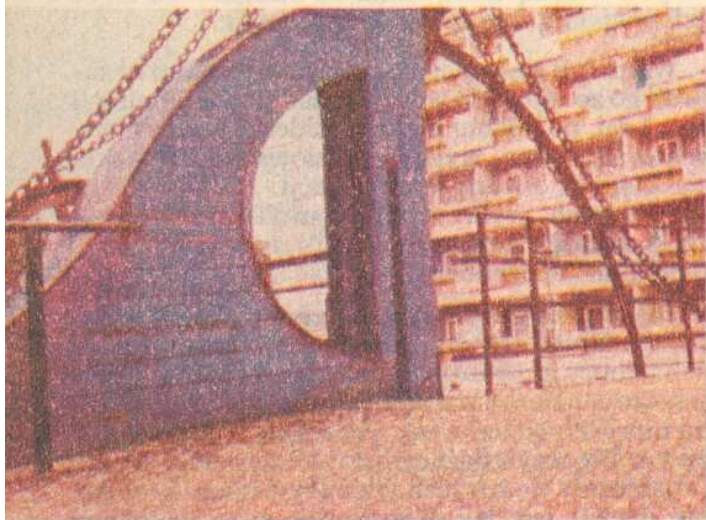
nich stalowe łańcuchy. Dziś, by przepuścić przepływające Kupfergraben statki czy też barki mostu już się nie podnosi. Ostatni raz podniósł on swe „połówki” 66 lat temu.

Podczas II wojny światowej, most został zniszczony a następnie dokładnie zrekonstruowany.

Jungfernbrücke jest tylko jed-



nym z mostów Berlina. Znajduje się ich tu bowiem aż 660 – z tego 240 drogowo-kolejowych. Daje to Berlinowi pierwsze miejsce w Europie pod względem ilości mostów: Wenecja np. posiada ich „tylko” około 400...



RO·MA

ZMAITOŚCI TEMATYCZNE

– *Prosisz mnie, Aniu, o bajkę. Gdzież mi tam zasuszonemu matematykowi do bajek. Zostawmy je poetom i pisarzom. Sinusy rachować, pierwiastki wyciągać, funkcje różniczkować – to tylko umiem. Nie dla mnie uroki pióra. Chociaż, zaczekaj, przychodzi mi do głowy...*

...BAJKA WEKTOROWA

Za siedmioma maksimami funkcji „sinus”, za jedenastoma minimami funkcji „cosinus” dane były trzy wektory: Alfa Jeden, Alfa Dwa i Alfa Trzy. Żaden z nich nie był ortogonalny do swoich braci i żaden nie wydłużał się ponad miarę. Żyli pracowicie, cicho i skromnie, służąc wiernie panu swemu – Wyznacznikowi. Od świtu do nocy przesuwaliby bracia linie proste, obliczali iloczyny skalarne i kąty nachylenia, podpierali okręgi w ich punktach styczności i wystawiali swoje grzbiety prostopadłe do różnych krzywych, które zadawał im ekonom, bezlitosny Minor. Pomimo to byli szczęśliwi. W wolnych chwilach uprawiali swoje własne, styczne do chatki, pole wektorowe – a choć skromne to było poletko (trochę snopów koherentnych, nieco liści Kartezjusza, dwa czy trzy ślimaki Pascala), przecie nie narzekali na swój wektorowy los. Ale niedługo trwało szczęście braci. „Obróć płaszczyznę o kąt π i przyrównam każdemu jedną współrzędną do zera” – zagroził Minor. A jakże to żyć wektorowi na płaszczyźnie z jedną tylko współrzędną? Zmartwili się bracia i postanowili uciec od Wyznacza i jego Minora tam, gdzie znajdą dogodny i prawy układ współrzędnych. Pokłonili się starej Macierzy, podjęli ją za kolumny, po raz ostatni obejrzeni się na swoje, teraz już zdegenerowane pole wektorowe, zaczęły pnieć potencjału ze studni i poszły po trajektorii przez siebie. Idą, idą, idą – rodzinna chatynka widnieje na horyzoncie już pod kątem mniejszym niż epsilon (a trzeba ci wiedzieć, że dawniej nie takie epsilon bywały, jak dziś) – aż tu nagle strumyk paraboliczny przed nimi się modrzy i akurat zmienia znak pochodnej. „Ech, połówić by rybki-skalary” westchnął Alfa Jeden. „A czemu nie?” – zgodzili się bracia. Z punktu brzegowego zarzucili do wody sieć, skonstruowaną uprzednio w misterny sposób za pomocą cyrkla i linijki. Ciągną, patrzą, oczom nie wierzą: w sieci pi-ryba trzepocze, ludzkim głosem przemawia: „Wypuście mnie, mileńcy moi, a ja się wam odwdzięczę”.

Wypuścili bracia pi-rybę na wolność i idą dalej. Patrzą, a przy drodze mały Argument leży. Próbuje się podnieść do kwadratu, ale że schudł już bardzo i jest mniejszy od 1, więc co pomnoży się przez siebie, to staje się jeszcze mniejszy. Ulitowali się nad nim bracia, dodali do niego 1 i dopiero potem podnieśli do kwadratu, potem jeszcze raz i jeszcze raz. Wzrósł Argument i powiada „Dziękuję wam pięknie. Idźcie swoją drogą, a ja jeszcze się wam przydam.”

Nie zdążyli bracia ani 2ⁿ mili przejść, patrzą, stoi przy drodze chatka na kurzej łapce. „Hej, chatko, chatko, odwróć się do nas plusem, do lasu minusem” – wołają. Zakołysała się chatka, odwróciła. Otwarty się drzwi. Weszli bracia i dusza im się raduje. Stoi pod piecem stół, wszelkim jadłem zastawiony. Podjedli bracia, odpoczęli, potem znów pojeśli i znów odpoczęli, następnie trzeci, czwarty, ... n-ty raz pojeśli i odpoczęli. Już, już mieli przejść z n do granicy, a tu nagle zza pieca wychodzi stwór kosmaty: jakby kwantyfikator, ale czy on ogólny, czy szczególny – nie odróżnisz. „Bracia, bracia, ratujcie mnie. Już pół życia siedzę tu pod władzą czarownika de Morgana za to, że odmawiałem zaprzeczenia implikacji.”

Wzruszyli się bracia losem Kwantifikatora i zabrali go ze sobą. Idą wesoło przed siebie. Obejrzeni się. Leci po niebie strzała. Uderzyła o ziemię, schowała ostrze, wygięła się złowrogo i zmieniła się w śliski, ohydny znak negacji. „Uciekajmy co sił w nogach” – wykrzyknął Kwantyfikator – bo nas tu wszystkich zaneguje”. Puścili się bracia pędem, uciekli de Morganowi.

Bajka przedzie się kołem, rzecz się toczy z mozołem. Długo trwało, zanim ujrzeli bracia przed sobą mury prastarego grodu Trygonoma, który jeszcze car Heron wybudował. I rosły przed braćmi mury Trygonoma tak, jak rośnie wykres funkcji $y = 1/x$ przy x dążącym do zera z prawej strony. I rozbiegały się z trzech wież Trygonomu promienie złociste tak, jak są rozbieżne sumy częściowe szeregu harmonicznego $1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + \dots$. Zaszli bracia do gospody „Pod Pierwiastkiem”, pogadali z karczmarką, grubą Sigmą. Opowiedziała ona o wielkim nieszczęściu, jakie przed laty nawiedziło prastary Trygonom. Panował był w Trygonomie teraz już stary i siwiuteńki książę Tangens wraz ze swą piękną niegdyś małżonką Tangensoidą. Mieli przed laty śliczną córeczkę Asymptotę, ukochaną obojga księstwa i ludu. Miała być podporą dla rodziców na stare lata, gdy już blisko im będzie do nieskończoności. Aliści zdarzyła się rzecz straszna. Na uroczyste nadanie kierunku Asymptocie zaproszono starej wróżki Transpozycji. Była to zła wróżka i prawdę powiedziawszy, nikt jej w księstwie nie lubił, a i ona stroniła od ludzi. Jednak, gdy dowiedziała się, że nie została elementem zbioru gości, z zemsty wyrzekła przepowiednię, że gdy księżniczka dojdzie do lat siedemnastu, porwie ją de Morgan. Nie bali się tej wróżby Tangens i Tangensoida. Wyznawali bowiem logikę wielowarstwową i nie przypisywali przepowiedni Transpozycji żadnej dodatkowej wartości. Na dowód tego w dniu 17 urodzin Asymptoty wyprawiono wielki bal. Nie było równego mu balu ani przedtem, ani potem w całym

obszarze ciągłości Tangensa. Młody lokaj Gauss, świeżo ukończywszy dowód konstrukcji, pięknie przystroił salę balową siedemnastokątami foremnymi. Przybyły na bal wszystkie pokrewne funkcje trygonometryczne i hiperboliczne, książęta dx i dy , a nawet stary dziwak Area-Cosinus Hiperboliczny, którego nikt nigdy bez krzywej łańcuchowej nie widział. Kto chciał, tańczył, kto nie chciał, to robił co innego, bo kraj był demokratyczny. Starsi wspominali czasy, gdy jeszcze wzrastali i mieli dodatnią pochodną, średni wiekiem robili analizę harmoniczną swoim towarzyszkom, nieprzeliczalna służba na każde skinienie różniczkowała gościom jadło i napitki. W zacisznych kąciakach młodzi całkowali się ukradkiem po dt, ale zaniechali z tym nie kryli. Książę bowiem rozumiał młodzież i niejedną młodą wypukłą funkcję znalazła na jego dworze styczność drugiego rzędu z jakimś przystojnym i silnie zbieżnym funkcjonalem.

Nagły podmuch zgasił wszystkie świece, wśród gości pojawiły się zbiory rozmyte, a gdy fagasi wnieśli nowe punktowe źródła światła, okazało się, że wśród uczestników balu nie ma już Asymptoty-krasawicy. Wykazano wnet (indukcyjnie, ze względu na liczbę obecnych na sali gości), że porwał ją de Morgan, zaprzeczając rozkazom księcia i warunkom wejścia na bal. Tak oto spełniła się przepowiednia wróżki Transpozycji. Od tej pory smutek zapanował w całym grodzie. Nikt nie rozwija się w szereg, nie całkuje i nie mnoży. Młode Różniczki dawno już zmieniły się w stare Różnice, mało które zmieniły znak z $-$ na $+$. Po bokach trójkątów grasują zdziczałe kąty i nie zawsze staremu wiernemu hajdukowi Euklidesowi uda się je zsumować do 180° .

Głęboko zapadła braciom w dusze opowieść Sigmy i postanowili wyzwolić z rąk de Morgana nadobną Asymptotę. Udali się najpierw do wróża – Bezouta. Siedzi Bezout za stołem, pierwiastki liczy kołem, gdy nie masz „u”, kolego, nie przychodź do niego. Przynieśli bracia cztery nietrywialne pierwiastki, wręczają Bezoutowi i pytają, jak im pokonać de Morgana. „Trudna to sprawa – odrzecz Bezout. – Więzi on wiele kwantyfikatorów i pokonać go tylko możecie śmiało omijając prawo wyłącznego środka. Ale oto ciemnieje moja kryształowa pseudosfera: znak, że uda się wasze przedsięwzięcie.”

Podziękowali bracia Bezoutowi, dodali jeszcze trzy pierwiastki (niezwyczajne, kwadratowe) i stoczyli się po linii najmniejszego spadku z murów Trygonoma. Kwantyfikator został bermanem pod Pierwiastkiem, a Alfa Jeden, Alfa Dwa i Alfa Trzy poszli po gradiencie w kierunku widniejącego lasu, tak gęstego, jak liczby wymierne po prostej. Jak tu przejść? Ale oto machnął jeden brat przekrojem Dedekinda, machnął drugi, potem trzeci: skonstruowali bracia liczbę niewymierną $2^{\sqrt{2}}$ i przeszli przez las. Wnet zagroził im drogę potok wypemiony cieczą nieściśliwą i nielepką. Niezwyczajny to potok – pełen turbulentnych wirów i punktów osobliwych. „Co robić? – dumają bracia. – Gdybyż mieć chociaż spiralę logarytmiczną!” Ale któż to pyszczyk z wody wystawia? Pi-ryba. Przewiozła braci, jednego po drugim, na drugą stronę. Pokłonili się jej bracia w pas i poszli

dalej, bo już było widać ogromną górę Moduł, a na niej zamek de Morgana. Doszli bracia pod samą górę i zmartwili się. Bo, wprawdzie do zamku droga prosta, stopnie zapraszają do wejścia, ale co to za stopnie? – śliskie jak lód, gładkie tak, że co postawisz nogę na jednym to spadasz na drugi, próbują bracia i próbują, ale nawet na pierwszy stopień nie weszli. Nagle jak spod ziemi wyrasta Argument – ten, którego kiedyś od zniknięcia uratowali. Podstawił się Argument do zmiennej niezależnej, zaburzył współczynniki przy równaniach schodów, zmniejszył gładkość i weszli bracia na górę. Ale do samego zamku jeszcze długa droga. Wejścia pilnuje pies Boole-dog, sierść na nim jeży się jak wykres funkcji $y = \sin 1/x$, szczerzy zęby i warczy. Za Zapisem Peaucelliera stoi: kto psa pokona, wnet go Inwersor w środek inwersji postawi i za płaszczyznę wyrzuci. Nie stracili głowy bracia. Sinus $1/x$ przez x pomnożyli i go w zerze uciagli. Potem owinęli się wstęgą Möbiusa i czekają. Zabrał się Inwersor do odwracania wstęgi Möbiusa, ale że jest to powierzchnia jednostronna, nic się braciom nie stało. Wychodzi na to sam de Morgan z suką Negacją, operatorem Minusem i starym czarownikiem Tercjanem. Wektorom znaki pozamieniać chce, od poprzednich wartości odjąć i tak to przyrównać braci do zera. Pobledli bracia, „Już po nas – myślą. – Już nie ujrzymy starej Macierzy”. I stało by się tak, gdyby nie Kwantyfikator „Istnieje Iks”, który w samą porę przybiegł z Trygonomu, jeszcze w fartuchu barmana. Zagryzł Negację, stał się kwantyfikatorem „Istnieje Iks taki, że Nieprawda że Igrek” i zaczął przekształcać de Morgana, a bracia pomagają mu z drugiej strony. Rachunki logiczne przeprowadzają, a z prawa wyłączonego środka nie korzystają. „*Tertium non datur*” – woła de Morgan, ale Tercjan nie słyszy. Upadł de Morgan. Już po nim. Otworzyli bracia de Morganowe nawiasy i zaraz ukazała im się długa linia prosta, w której natychmiast rozpoznali księżniczkę Asymptotę. Wkrótce nadjechał i sam Tangens. Wziął córkę w ramiona i rzekł braciom: „Mam ją tylko jedną, a was jest trzech. Niech najstarszy weźmie ją za żonę. Dam mu dogodne współrzędne: dwakroć pipół i grupę Translacji w dziedziczne władanie”.

Nie minęło i e niedziel, a w Trygonomie odbył się huczny ślub, po którym nastąpiło skromne wesele. Byli na nim obecni wszyscy bracia: Alfa Jeden, Alfa Dwa i Alfa Trzy. Przybył (uszlachcony przez Tangensa) Argument w kokilce ciągniętej przez kare bułanki. Pi-ryba wystąpiła w przepięknej galarecie z jarmużem i bedłkami, a piwo gościom rozlewał sam Kwantyfikator, obecnie już właściciel zajazdu „U z daszkiem”. Nie musieli długo czekać księstwo. Alfa Jeden podzielał sobą na księżniczkę Asymptotę (teraz już swoją żonę $x = \text{pipół}$) tak, że na płaszczyźnie pojawiły się wkrótce w regularnych odstępach nowe asymptoty, a stary Tangens i Tangensoida mogli wreszcie spokojnie przejść do nieskończoności.

Michał Szurek

Od autora. Powyższy tekst jest oryginalny, ale oparty na pomysły bajki, która ukazała się w książce „Fizyki szutiat” (Wydawn. „Mir” 1964).



RZECZ O BIELENIU Część VI

Poprzednim razem poznaliśmy różne metody produkcji nadtlenku wodoru (H_2O_2), tego bezsprzecznie najszlachetniejszego środka bielącego. Powszechnie wiadomo, że jednym z najpopularniejszych zastosowań wody utlenionej, czyli roztworu nadtlenku wodoru, jest rozjaśnianie włosów, zwane utlenianiem. Do tego celu służy 3–5% roztwór H_2O_2 . Przekonajmy się, w jaki sposób przebiega utlenianie włosów. Do tego będzie potrzebna woda utleniona oraz pasemko ciemnych włosów bądź włosia zwierzęcego.

Do zlewki wlewamy 2–3 cm³ 5% wody utlenionej, po czym dodajemy 2–3 krople amoniaku (NH_3 aq). Po wymieszaniu mamy już gotowy preparat do utleniania włosów. Pasemko włosów lub włosia kładziemy na szkle i zwilżamy je watą umoczoną w roztworze. Zabieg ten powtarzamy 2–3 razy. Już po pierwszym zwilżeniu włosów zauważymy, że stają się one jaśniejsze.

Barwnikiem nadającym włosom kolor jest związek o nazwie *melanina*. Normalnie we włosach występuje ona w postaci różnej wielkości ziaren, stąd barwa włosów bywa jasna, brązowa lub czarna. Pod wpływem utleniania część barwnika przechodzi w postać rozproszoną, odznaczającą się specyficzną jasnożółtą barwą.

Podobne zmiany barwy, w zależności od wielkości cząstek ciał, obserwujemy np. u metali. Platyna w kawałku jest srebrzysta, a sproszkowana – czarna; złoto rozwalcowane na bardzo cienką blaszkę ma kolor zielonkawy.

W wyniku obserwacji procesu utleniania włosów może się nasunąć podstawowe pytanie. Mianowicie, jak to się dzieje, że powietrze zawierające przecież ponad 21% tlenu,

włosów nam nie rozjaśnia, natomiast 5–6% woda utleniona szybko zmienia brunetkę w platynową blondynkę?

Otóż zależy to od postaci, w jakiej występuje tlen. Jak wiemy, w powietrzu występuje w postaci dwuatomowych cząsteczek O_2 . Woda utleniona (H_2O_2) jest związkiem nietrwałym, przeto łatwo ulega rozkładowi. W wyniku rozkładu cząsteczek H_2O_2 tworzą się cząsteczki wody oraz wydzielony zostaje jeden atom tlenu.

Tlen atomowy w porównaniu z cząsteczkami O_2 jest wielokrotnie bardziej reaktywny, skłonny do połączeń. Żywość pojedynczych atomów, a zarazem okres ich beztraskowej swobody trwa krótko, tj. do chwili połączenia się dwu atomów w cząsteczkę.

Gdy do wody utlenionej z dodatkiem amoniaku wprowadzimy włos, wówczas rozpoczyna się powolny rozkład wody utlenionej, a „rodzące się” atomy tlenu ostro atakują barwnik włosa – melaninę.

W chemii często korzystamy z takich „energicznych samotników” jak atom tlenu, wodoru czy chloru, a postać tę nazywamy „*in statu nascendi*” (łac.), czyli w chwili narodzenia, powstawania.

Utleniające własności wody utlenionej wykorzystuje się nie tylko w włókiennictwie, medycynie i kosmetyce, lecz również do konserwacji dzieł sztuki. Często stare obrazy olejne są już bardzo ciemne, szczerbiałe. Po ostrożnym usunięciu warstewki brudu i kurzu obrazy bardzo delikatnie przemywa się wodą utlenioną, wówczas ściemniałe malowidła jaśnieją i nabierają kolorów.

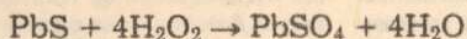
Na czym polega ten zabieg z punktu widzenia chemicznego? Wyjaśnijmy to doświadczalnie.

W 5 cm³ wody rozpuszczamy 0,1 g azotanu lub octanu ołowiu. Następnie dodajemy parę kropli wody siarkowodorowej (H_2S aq), parę kropli wodnego roztworu tiomocznika, siarczku amonu lub sodu. Każdy z tych związków dodany do roztworów soli ołowiatych wywołuje strącanie się czarnego osadu siarczku PbS , np.:

$$Pb(NO_3)_2 + (NH_4)_2S \rightarrow 2NH_4NO_3 + PbS \downarrow$$

Mokry jeszcze osad PbS zalejmy w probówce 2 cm³ wody utlenionej. Nie minie minuta, a czarny osad stanie się zupełnie biały. Powstał on w wyniku klasycznej reakcji utle-

niania, przy czym siarczek przeszedł w siarczan:



Jeszcze 100–150 lat temu podstawowym pigmentem stosowanym do wyrobu farb olejnych była, dzięki doskonałym własnościom kryjącym, tzw. biel ołowiana. Zmieszana z odpowiednim pigmentem barwnym wchodziła ona w skład wszystkich farb olejnych. Biel ołowiana (zasadowy węglan ołowiaty), reagując z zawartym zawsze w powietrzu siarkowodorem, przechodzi powoli w dobrze już nam znany czarny siarczek PbS . Tym właśnie wyjaśnia się stopniowe czernienie obrazów olejnych. Podczas przemysławania obrazów wodą utlenioną następuje utlenienie PbS do PbSO_4 , który, jak wiemy, jest biały.

Mimo, że znany jest już nam chemizm rozjaśniania starych olejnych obrazów, to jednak odnawianie zabytkowych płócien musimy zostawić fachowcom.

Mniej więcej od 100 lat w malarstwie zamiast bieli ołowiowej jest używany tlenek cynku lub dwutlenek tytanu. Oba te białe pigmenty pod wpływem związków siarki nie czernieją, ponieważ ich siarczki są jasne.

Od utleniania włosów i rozjaśniania starych obrazów olejnych już tylko krok do bielenia innych substancji.

Włos i szczecina. Po dokładnym odtłuszczeniu, np. roztworem „Ludwika”, włos przeznaczony do bielenia lub szczecinę zanurzamy na 10–15 minut do roztworu o składzie:

- 10 cm³ perhydrolu,
- 800 cm³ wody,
- 10 cm³ wody amoniakalnej (NH_3 aq).

Kości. Dokładnie wygotowane i odtłuszczone kości wynosi się na słońce i co 10 minut zwilża perhydrole.

Uwaga: Preparat ten działa silnie utleniająco (parząco) na skórę. Trzeba więc pracować w rękawiczkach gumowych. Po 2–3 krotnym zwilżeniu kości zupełnie bieleją.

Również roztworem H_2O_2 możemy przywrócić dawny wygląd pożółkłym wyrobom z kości słoniowej. W tym celu taki wyrób dokładnie odtłuszczamy wodą z „Ludwikiem”, umieszczamy w 10% roztworze H_2O_2 z dodatkiem paru kropli wody amoniakalnej. Po 25–30 minutach żółte, brzydkie zabarwienie kości słoniowej zniknie.

Wosk. Naturalny wosk pszczeli możemy



całkowicie wybielić działaniem roztworu H_2O_2 . W tym celu stopiony wosk lejemy przez małe otworki do 10% wodnego roztworu wody utlenionej z paru kroplami HNO_3 aq. Zwiększenie powierzchni (dzięki laniu) stopionego wosku przyspiesza proces bielenia.

Skóry jagnięce i kozie. Po dokładnym odtłuszczeniu skór za pomocą wody i detergentu np. „Ludwika”, skóry przeznaczone do bielenia umieszcza się w roztworze zawierającym 1 dm³ wody, 100 cm³ perhydrolu, czyli 30% H_2O_2 i 1 cm³ wody amoniakalnej. Bielenie skór w tym roztworze trwa 1–3 godzin. Później skóry płucze się dokładnie w zimnej wodzie, a następnie w wodnym roztworze mydła i suszy.

Tkaniny. Do bielenia tkanin, zwłaszcza pożółkłych białych z jedwabiu naturalnego oraz bardzo delikatnego batystu, sporządza się następujący roztwór: w 1 dm³ gorącej wody o temp. 60°C rozpuszcza się 0,5 cm³ szkła wodnego, następnie dodaje 8 cm³ 30% H_2O_2 . W podanej kąpieli bielone tkaniny pozostawiamy przez 10–20 minut, często je poruszając. Następnie trzeba je dokładnie wypłukać w wodzie, później zaś w wodzie z dodatkiem rozpuszczonego mydła i jeszcze raz w samej wodzie.

Dzianiny wełniane. Dotyczy to przede wszystkim pożółkłych swetrów, pulowerów czy szali. Tych wełnianych wyrobów nie można bielić ani podchlorynami, ani za pomocą SO_2 . Istnieją bowiem zawsze niebezpieczeństwo, że je zniszczymy. Do bielenia dzianin wełnianych sporządza się kąpiel w następujący sposób: 1 dm³ wody ogrzewa się do 30°C, dodaje 2 g czteroboranu sodu ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$), następnie 25 cm³ 30% H_2O_2 i całość miesza. Do tak sporządzonej kąpieli wkłada się dzianinę wełnianą i bieli przez ok. 1–3 godzin, często ją poruszając.

Stefan Sękowski

Kolczaste cudaki

Kaktusy są pochodzenia amerykańskiego, z wyjątkiem rodziny *Rhipsales*, której przedstawiciele rosną także w Afryce tropikalnej.

Zasięg kaktusów w Ameryce sięga od 56 stopnia szerokości geograficznej północnej do 51 stopnia szerokości geograficznej południowej.

W Górach Colorado rosną jeszcze na wysokości 3000 m n.p.m., a w Andach osiągają wysokość 6000 m n.p.m.

Opisano 15 tysięcy gatunków kaktusów. Ze względu na ich kształty, wspaniałe kwiaty, cieszą się wielką popularnością wśród miłośników roślin.

Kaktusy osiągają różne rozmiary, od bardzo małych aż do ogromnych dochodzących do 20 m wysokości. Mają przeważnie kształt kulisty lub słupowaty. Kaktusy mają wykształconą tkankę magazynującą wodę, przekształcone liście w ciernie i dlatego funkcję fotosyntezy przejęły łodygi.

U kaktusów zredukowane są boczne rozgałęzienia z równoczesnym przekształceniem ich w „owłosione” poduszkowate twory tzw. areole.

Biegające wzdłuż prostnic, łączące areole głębokie sfaldowania górnej powierzchni tzw. żebra, pozwalają wielowarstwowej nieprzepuszczającej tkance okrywającej (hipodermie) rozciągnąć się lub kurczyć na podobieństwo harmonijki w zależności od zasobu wody. Ta właściwość hipodermi umożliwia głębiej leżącej tkance wodnej, utrzymanie stałej zawartości wody. Każdy gatunek kaktusa można rozpoznać na podstawie liczby cierni znajdujących się na pilśniowatych lub owłosionych areolach, na podstawie ich rozmieszczenia na areoli oraz ich kształtu.

System korzeniowy kaktusów rośnie tuż pod powierzchnią gleby, często tylko na głębokości 2 cm, sięga jednak na dużą odległość od rośliny. Po nadejściu pory deszczowej korzeń wytwarza natychmiast włosniki by chłonić wodę. W okresie trwałej suszy czerpią wodę z własnych zapasów. Ustalono, że olbrzymie kaktusy gromadzą w swych tkankach 2000–3000 litrów wody i mogą żyć bez szkody 70% nagromadzonej wody, 90% całej masy rośliny stanowi woda.

Kaktusy oszczędnie zużywają wodę. Transpiracja (parowanie wody z rośliny) u kaktusów jest ograniczo-

na, ponieważ skórka jest owłosiona i pokryta woskiem, a liście są przekształcone w ciernie, bądź zredukowane. Następstwem ograniczonej transpiracji jest bardzo powolny wzrost kaktusów. Niektóre gatunki rosną 150–200 lat.

Gigantami wśród kaktusów są *Carnegiea gigantea* rosnąca w pd Arizonie, *Mitrocereus fulviceps* i *Cephalocereus senilis* rosnące w Meksyku. *C. gigantea* zwana jest również świecznikiem. Osiąga 18 m wysokości przy średnicy pędu 65 cm. Ciężar tej rośliny może wynosić do 15 ton. Kaktus ten przybiera postać wielkiego kilkuramiennego świecznika. *C. gigantea* wydaje smaczne soczyste owoce zwane tamal de pitaya, które dla krajowców są pospolitym pokarmem. Z nasion wyrabia się kaszę. *M. Fulviceps* dochodzi do 17 m wysokości przy średnicy pędu ok. 1 metra. Główny „pień” rozgałęzia się na około 30 słupowatych pędów. Ciężar tego giganta dochodzi do 10 ton. *C. senilis* zw. również „głową starca” rośnie na wapiennych górskich skałach, gdzie tworzy zwarte zbiorowiska. Pęd jest nie rozgałęziony, dochodzi do 15 m wysokości przy średnicy 30 cm. Na szczycie pędu roślina wytwarza zgrubienie utworzone z gęstych białych włosów. Włosy te z wiekiem ciemnieją. Na Wyżynie Meksykańskiej rosną kaktusy *Echinocactus ingens* i *Echinocactus grandis* czyli jaszczka olbrzymia i jaszczka wielka. Są to kaktusy kuliste. *E. grandis* przypomina wielką beczkę o wysokości 2 m przy średnicy 1 m. Ciężar jednej rośliny może dochodzić do 1 tony. *E. ingens* jest nieco niższy, ale

ma większą średnicę. Kaktusy te służyły u Azteków jako ołtarze ofiarne. Kapłani azteccy składali ofiary z ludzi, którym często wrywano serca. Człowieka umieszczano na szczycie ołtarza, gdzie ofiara pokłuta ostrymi cierniami ginęła męczenną śmiercią. Hiszpanie po zdobyciu Meksyku znaleźli w świątyni Huitzilopochtla ponad 130 tysięcy czaszek ludzkich.

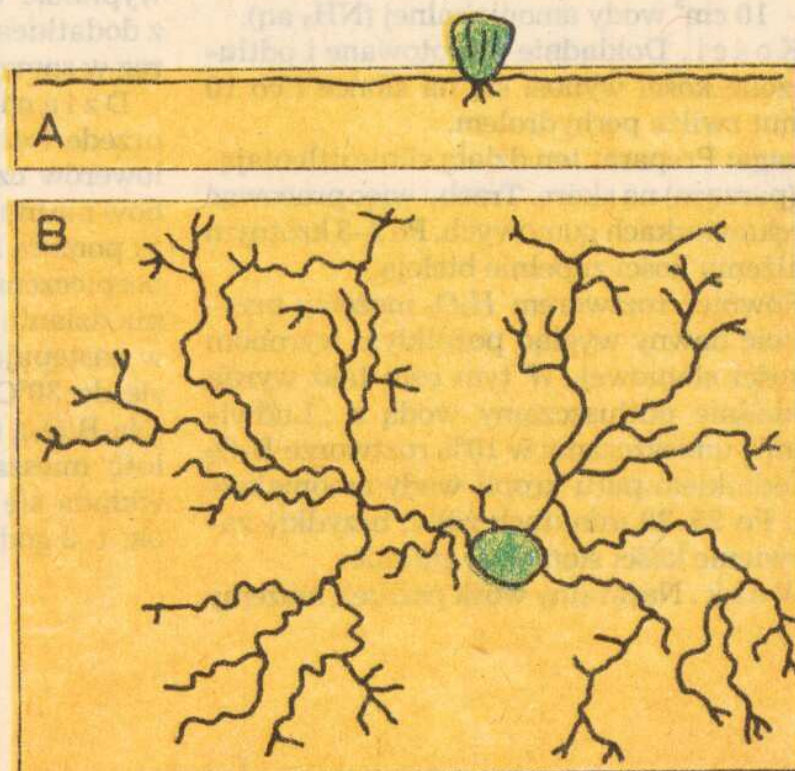
Z soku tych kaktusów Indianie otrzymują narodowy napój zwany acitronem. Kaktus *Corryocactus brevistylus* rosnący w górach do wysokości 2000 m n.p.m. w południowym Peru, wytwarza 24-centymetrowe ciernie przy wysokości rośliny nie przekraczającej 3 m.

Kaktus *Hylocereus polyrhizus* jest niewielki, ale wytwarza największe kwiaty wśród kaktusów. Długość tych kwiatów dochodzi do 40 cm. Kaktus ten rośnie w Kolumbii.

Ciekawym gatunkiem jest wysokogórski kaktus *Mediolobivia orurensis*. Warunki bytowania są tam bardzo ciężkie. Kaktus ten ma bardzo grube korzenie, z których wyrastają niewielkie pędy nadziemne o kształcie kulek. Wystają one tylko trochę ponad ziemię. Z nadejściem pierwszych mrozów korzenie wysychając kurczą się i wciągają pędy pod ziemię. W ten sposób roślina może przetrwać okres niekorzystnych warunków życia. Po ociepleniu i nadejściu okresu deszczowego korzenie pęcznieją, pędy ukazują się nad ziemią i znów rosną.

Na terenie Meksyku rośnie kaktus *Opuntia ficus-indica* czyli opuncja figa indyjska. Opuncja ta widnieje w godle tego kraju. (it)

System korzeniowy kaktusa *Ferocactus wislizenii*: a. widok z profilu, b. widok z góry.





1. *Rhipsalis dissimilis*, 2. *Astrophytum senile*, 3. *Mammillaria pseudoperbella*, 4. *Lobivia drijeveriana*, 5. *Thelocactus bicolor* v. *tricolor*, 6. *Astrophytum asterias*, 7. *Echinopsis mamilliosa*, 8. *Eriocereus guelichii*, 9. *Neochilenia krausii*.

* Astronomia *

* dla wszystkich *

DZIWNE POCZERWIENIENIE GALAKTYK

W tym odcinku „Astronomii” spróbujemy zaprezentować Czytelnikom osobliwości z dalekiego Wszechświata. Nie będzie to jednak wytwór fantazji, lecz kilka obiektów o nieoczekiwanych cechach ujawniających się podczas obserwacji. Próby wyjaśnienia tych cech prowadzą do zaskakujących wniosków dotyczących natury tych osobliwych tworów, a także nasuwają pewne bardziej ogólne refleksje. Ale po kolei.

Rok 1929 był przełomowym rokiem dla astronomii pozagalaktycznej. Edwin Hubble opublikował niewielki artykuł zatytułowany „Związek pomiędzy odległością a prędkością radialną mgławic pozagalaktycznych”. Można wysnuć z niej następujący wniosek: im bardziej odległa galaktyka, tym większe jest przesunięcie linii w jej widmie w stronę fal dłuższych (ku czerwonemu krańcowi widma). A ponieważ przesunięcie to powodowane jest efektem Dopplera, zatem galaktyka oddala się od obserwatora z tym większą prędkością, im bardziej jest odległa. Jest to słynne prawo Hubble’a które zwykle zapisuje się w postaci:

$$V_r = Hr$$

gdzie V_r jest prędkością radialną (prędkością oddalania się lub zbliżania do obserwatora), r – odległością galaktyki o prędkości radialnej V_r , a H – współczynnikiem proporcjonalności, zwanym stałą Hubble’a.

W miarę postępu badań, wartość stałej H zmieniła się; obecnie przyjmuje się ją ok. 50 km/s Megaparsek (parsek – jednostka odległości stosowana w astronomii, równa 3,26 roku świetlnego). Ponieważ wartość V_r wyznacza się z wielkości przesunięć linii widmowych, często wyraża się ją przez przesunięcie ku czerwieni (z) związane ze zmianą położenia linii w widmie:

$$z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda}$$

W miarę upływu czasu odkrywano coraz więcej galaktyk i podejmowano próby ich klasyfikacji według różnych dostępnych kryteriów. Na tej podstawie próbowano wyciągać ogólniejsze wnioski, prowadzące do lepszego zrozumienia ich natury. Wzbogacano tym samym materiał ilustracyjny. Ciekawa rzecz, że spotykano również obiekty

nie pasujące do żadnych schematów klasyfikacyjnych i dlatego zasługujące na miano „osobliwych”. Powstały nawet ich specjalne katalogi. Owe galaktyki zdawały się być połączone ze sobą „pomostami” materii, widocznymi na kliszach jako delikatne smugi, włókna lub „kłaczkki”. Wprawdzie podobne „pomosty” występują także czasem w dobrze znanych i sklasyfikowanych galaktykach (np. M51 w gwiazdozbiórze Psów Gończych), jednak te „nietypowe” wzbudzają szczególne zainteresowanie, ponieważ dostarczają zwykle więcej informacji, ze względu na swoją nietypowość, która przecież musi mieć jakieś źródło. Badanie niektórych widm spośród tych osobliwych galaktyk dało szokujące wyniki. Na fot. 1 widzimy dużą galaktykę połączoną wyraźnym „mostem” materii z mniejszym od niej zgęszczeniem (z prawej strony, na wysokości jej górnej części). Galaktyka ta, oznaczona jako NGC 7603 (skrót oznacza katalog mgławic i gromad gwiazd, zestawiony przez J. Dreyera w latach 1888–1908, zaś liczba jest numerem obiektu w tym katalogu) wykazuje przesunięcie linii w jej widmie ku czerwieni, któremu odpowiada prędkość oddalania się równa 8700 km/s. Pomiar przesunięcia mniejszego składnika daje rezultat zaskakujący: składnik ten oddala się dwukrotnie szybciej (16 900 km/s).

Fot. 2 przedstawia układ – galaktykę i oddziałujący na nią towarzyszący jej obiekt, oznaczony w „Catalogue of Southern Peculiar Galaxies and Associations” jako AM 2054–2210. Katalog ten został zestawiony przez Haltona Arpa i Barry Madore – AM. Cyfry podają przybliżone wartości rektascensji i deklinacji. Galaktyka centralna oddala się z prędkością 10 400 km/s, podczas gdy towarzyszący jej obiekt (nieregularna plamka po-

Fot. 1.





Fot. 2.

niżej centralnej galaktyki z widoczną smugą skierowaną w lewo i w górę) oddala się znacznie szybciej, bo z prędkością 46 900 km/s.

Na fot. 3 widzimy spiralną galaktykę (AM 2006-295), o trzech ramionach wzdłuż osi rotacji oddalającą się z prędkością 7000 km/s. Pomiar przesunięcia ku czerwieni niewielkiego zgęszczenia (widocznego w jednym z ramion spiralnych, bliższym jądra w prawej dolnej części galaktyki) dał wynik odpowiadający prędkości równej 29 400 km/s!

Coś się tu jednak nie zgadza. Wyraźnie bowiem widoczne „pomosty” materii sugerują fizyczne powiązanie pomiędzy składnikami. Z drugiej strony ogromna różnica ich prędkości wydaje się temu zaprzeczać. Wspomniany wyżej astronom amerykański Halton Arp znalazł kilkadziesiąt podobnych osobliwych układów. Jego zdaniem należy wykluczyć przypadkową zbieżność położenia wywołaną ruchem dwu galaktyk w tym samym kierunku, a leżących w dużej odległości od siebie i poruszających się zgodnie z prawem Hubble'a. Uważa on, że tak duża liczba przypadków niezgodności wartości przesunięcia linii w widmie ku czerwieni dowodzi nie tylko ucieczki galaktyk. Także sam wygląd widm składników oddalających się z większymi prędkościami wskazuje na silniejszą emisję promieniowania niż w przypadku normalnych galaktyk oraz na charakter widm gwiazd wyraźnie młodszych, które występują w typowych galaktykach. Ponadto Arp przypomina, że dość powszechna jest w świecie galaktyk tendencja do występowania w grupach zawierających jeden składnik dominujący, który jest otoczony przez kilka mniejszych galaktyk (przykładem może tu być nasza Galaktyka wraz z Obłokami Magellana lub też M31 w gwiazdozbiornie Andromedy ze swymi niewielkimi składnikami towarzyszącymi). Niewielka nadwyżka przesunięcia linii widmowych ku czerwieni występuje w obiekcie macierzystym, jednak większe przesunięcie wykazują zawsze mniejsze, bardziej zwarte składniki grupy; nigdy odwrotnie. Arp uważa, że być może istnieje związek pomiędzy grupami, w których występują niewielkie różnice prędkości, a kwazarami – bardziej zwartymi i intensywniej promieniującymi.

„Badania warunków fizycznych towarzyszących przypadkom nadwyżek przesunięcia ku czer-



Fot. 3.

wieni mogą dostarczyć pewnych wniosków dotyczących przyczyny ich występowania” – konkluduje Halton Arp.

Poglądy Arpa mają zarówno zwolenników jak i przeciwników. Wyników obserwacji nie należy wprawdzie lekceważyć, jednakże próby interpretacji wyżej opisanych obiektów natrafiają na poważne trudności.

Ogólnie biorąc, na wartość przesunięcia linii w widmie ku czerwieni mogą wpływać trzy efekty. Pierwszym z nich jest rozszerzanie się Wszechświata, drugim – przesunięcia linii w widmie ku czerwieni wywołane przez pole grawitacyjne, zgodnie ze wzorem:

$$z = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{2GM}{Rc^2}}} - 1$$

(gdzie M – masa, R – promień obiektu, zaś G i c odpowiednio – stała grawitacji i prędkość światła). Trzecim natomiast jest efekt Dopplera wywołany szybkim ruchem własnym obiektu. Każdy z tych czynników może wpływać na obserwowaną wartość przesunięcia linii widmowych ku czerwieni.

Toczy się ożywiona dyskusja na temat roli i wpływu każdego z tych czynników. Jest to jednak zagadnienie bardzo złożone i nadal brak ostatecznego rozstrzygnięcia tego problemu.

Zbigniew Gałęcki

Niebo we wrześniu 1988 r.

Słońce we wrześniu będzie się przemieszczało przez gwiazdozbiory Lwa i Panny.

Wenus można próbować znaleźć nad południowo-zachodnim horyzontem, ale zachodzi coraz wcześniej. Mars i Saturn są widoczne, lecz znajdują się bardzo nisko nad horyzontem. Mars jest w gwiazdozbiornie Strzelca, a Saturn na granicy gwiazdozbiorów: Skorpiona i Wężownika. Jowisz natomiast wschodzi prawie równocześnie z zachodem Słońca i można go oglądać przez całą noc na pogodnym niebie; znajduje się na granicy gwiazdozbiorów: Ryb i Wodnika.

Jeśli chodzi o pozostałe trzy planety – Uran, Neptun i Pluton – nie są widoczne „gołym okiem”. Pierwsze dwie znajdują się w pobliżu ekliptyki, pomiędzy Marsem a Saturnem, Pluton zaś – w gwiazdozbiornie Panny.

Nów Księżyca wypada 4.09, pierwsza kwadra – 11.09, pełnia – 18.09, ostatnia kwadra – 26.09. Dnia 12.09 Księżyc znajduje się w perigeum, a 25.09. – w apogeum.

(zg)

GRY Z GŁOWĄ

ROZWIĄZANIE KONKURSU
Z NR 10/85

Prezentowane dziś rozwiązania nie są zapewne najlepszymi z najlepszych. Kto chce je poprawić, niech zajrzy do nr 10/85. Obiecuję opublikować nowe rekordy.

Zadanie specjalne

A) WYŻ. Wiele osób zgłosiło ten wyraz; jako pierwszy – Oskar Jabłoński (Słupsk). Kolejne wyrazy od końca słownika: TUZ, TUSZ, SUW, RYŻ.

B) AAAAABBDKRR (ABRAKADABRA). Jako pierwszy, wyraz ten podał nam Jacek Trojański (Warszawa). Oto kolejne słowa rozpoczynające słownik: AAAABBJKŁ (BAŁABAJKA), AAAABCHILN (BACHANALIA), AAAABCINNRŻ (BAŻANCIARNIA), AAAABCJKLT (ABLAKTACJA), AAAABEFLNT (ANALFABETA).

C) „Cóż za wspaniałe zadanie! Nawet Pan nie wie ile satysfakcji dostarczyły «odkrycia» poszczególnych anagramów” – to opinia Zbigniewa Milewskiego (Choroń) o trzecim z kolei problemie. Najlepsze hasło: ABCDEEIKZ (BIEDACZEK). Pierwszym Czytelnikiem, który je zgłosił był Artur Władyczka (Radom). W dalszej kolejności idą: ABCDEI-NORW (BANDEROWIEC), ABCDEEKNRYZ (DEBRECZY-NKA), ABCDEIOTW (BIEDACTWO).

D) CELOWY. Ten wyraz znalazł Wiktor Lebiecki (Łódź). Dalsze hasła: sześcioliterowe – DEKORT, pięcioliterowe – AFISZ, CHLOR, KLOSZ, czteroliterowe – KOSZ, MOST.

E) Zwycięzca – ACCELJKLOPR-SŚYZ (PRZYJACIELSKOŚĆ). Wyraz ten podał Jacek Kozłowski (Grudziądz). Prawdę mówiąc, nie podoba mi się to słowo. Jakby przeczuwając to, Jacek Kozłowski zgłosił drugie hasło:

ACEEGHLLMOPRSUZ (SPRZĘGŁOHAMULEC). Tym razem nie mam zastrzeżeń. Obydwa słowa są piętnastoliterowe. Oto kolejne „tasiemce”: czternastoliterowe – ACCEFG-LMNOŚTYZ (FLEGMATYCZNOŚĆ) – zgłosił Krzysztof Rosiński (Kup), CCDEJKNORS-ŠTUY (DESTRUKCYJNOŚĆ) – Piotr Szafarz (Zabrze); trzynastoliterowe – ABCEJNOPRŠTYZ (BEZPARTYJNOŚĆ) – Wojciech Wójcik (Ostrowiec Św.), AEIM-NOPRŠTWYZ (POWŠTRZYMANIE) – Ireneusz Dziura (Rzeszów).

Zagadki

1. Cztery.
2. Mendoza ma 60 koni. Nazwane krowy koniem nie czyni z niej konia. Mariusz Zbroszczyk (Łopuszno) dodał: „Tak samo Syrenka z dolepioną na szybie plakietką »USA« nie staje się Cadillaciem”.
3. Żeby wyłoniony został zwycięzca, 77 graczy musi zostać wyeliminowanych, a zatem należy rozegrać 77 meczów. Tylko takie rozwiązanie uznawałem za prawidłowe.

Wówczas wyjmujemy jajo, które gotowało się $4 + 11 = 15$ minut.

B. Wrzucamy jajo do wrzącej wody i w tej samej chwili „uruchamiamy” obydwie klepsydry. Gdy przesypie się piasek w 7-minutowej, należy ją przewrócić. Gdy przesypie się piasek w 11-minutowej, ponownie przewracamy klepsydre 7-minutową. Gdy przesypie się w niej piasek, upłynie właśnie 15 minut, bowiem $7 + 4 + 4 = 15$.

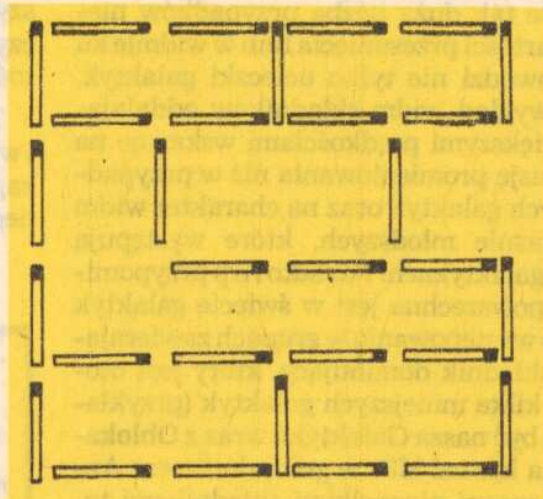
5. Bongo – najstarszy, Mongo – najmłodszy.

6. Trzy.

7. Należy dwukrotnie spytać Gabundę: „Czy mówisz raz prawdę, a raz kłamiesz?”. Niektórzy Czytelnicy proponowali inne rozwiązania, np. dwukrotne pytanie „czy niebo jest niebieskie?”. Eh!

8. Należy usunąć dziewięć zapalek (rys.).

Nagrody książkowe wylosowali: Marzena Drożdż (Okół), Mirek Makarewicz (Janowiec), Konrad Gajewski (Jarocin), Anna Potok (Mszanka), Tomek Szpyrka (Zagórzany), Bartłomiej Leś (Kielanowice), Paweł



4. Istnieją dwa rozwiązania:

A. Jednocześnie „uruchamiamy” obydwie klepsydry. Jajo wrzucamy do wrzątku dopiero, gdy przesypie się piasek w 7-minutowce, 11-minutowka odlicza jeszcze 4 minuty. Odwracamy ją i mierzymy następne 11 minut.

Szymkiewicz (Warszawa), Mariusz Skoczek (Warcino), Janusz Tomica (Kończyce Małe), i Andrzej Hop (Przemyśl). Gratuluję im wszystkim szczęścia w losowaniu, a Andrzejowi Hopowi – nieustającego poczucia humoru.

Jacek Ciesielski

Kupujemy MIKROKOMPUTER

Roland Wacławek

Zakup mikrokomputera planują szkoły, domy kultury, kluby komputerowe. Szybko przybywa też chętnych do zakupu sprzętu prywatnego. Konsekwencją tego jest leżący przede mną okazały stos listów od Czytelników zawierających prośbę o poradę: jaki mikrokomputer najlepiej kupić? Spróbuję na to pytanie odpowiedzieć, ale wcale nie jest to takie proste.

Różnorodność dostępnych w kraju i za granicą komputerów domowych, mnogość parametrów i szczegółów technicznych, wreszcie stałe obniżki cen – wszystko to bardzo komplikuje wybór, pociągający za sobą niebagatelne na ogół wydatki.

Ze względu na brak interesujących komputerów krajowych omówimy wyłącznie sprzęt pochodzenia zagranicznego. Obiektem naszego zainteresowania będą komputery domowe, czyli systemy możliwe do nabycia w pełnej konfiguracji (wraz z drukarką i pamięcią masową), za równowartość kwoty nie przekraczającej 2000 DM (zdecydowałem się podawać ceny w markach RFN, gdyż z tego kraju najczęściej napływają do Polski mikrokomputery).

Mikrokomputer jest sprzętem użytkowym, podobnie jak pralka lub samochód. Przy zakupie należy więc przede wszystkim przeanalizować na zimno jego przyszłe zastosowania. Mogą one mieć charakter rozrywkowy, hobbistyczny, edukacyjny, wspomagający pracę zawodową wykonywaną w domu lub usprawniający funkcjonowanie gospodarstwa domowego. Zastosowania rozrywkowe to przede wszystkim dobrze znane gry telewizyjne. Możliwości zastosowania mikrokomputera w dziedzinie hobby trudno przedstawić nawet w zarysie – wszystko zależy od pomysłowości właściciela. Możliwości zastosowań edukacyjnych są bardzo szerokie: od edukacji informatycznej (nauka języków i metod programowania) poprzez wspomaganie nauczania innych przedmiotów, np. języków obcych, matematyki i fizyki, aż po formy zaawansowane – jak pomoc w rozwiązywaniu zadań domowych lub opracowywaniu wyników ćwiczeń laboratoryjnych w szkołach średnich i wyższych. Wspomaganie pracy zawodowej to przede wszystkim obliczenia naukowe i inżynierskie, oraz przetwarzanie tekstów. Dla osób pracujących w domu (pracownicy naukowcy, dziennikarze, pisarze, adwokaci, projektanci, itp.), i dużo piszących, dobry komputer domowy może być istotnym ułatwieniem życia. Najwięcej kontrowersji budzi na razie zastosowanie komputera w gospodarstwie domowym. Często wspomnianą analizą domowego budżetu na ogół jest tylko teoria – notes sprawdza się lepiej. Co rozsądniejsze wersje zastosowań zakładają możliwość bezpośredniego sterowania przez komputer najróżniejszymi urządzeniami w domu – a to nie jest już takie proste.

Jakie warunki powinien spełniać komputer, aby sprawiał nam radość i służył pomocą w przewidywanych

zastosowaniach? Wymienimy krótko podstawowe wymagania:

1. *Cechy techniczne potrzebne do przewidywanego zastosowania.*

Wymagania te zależą od przewidywanych zastosowań. W grach ważna jest dobra grafika i możliwości muzyczne, majsterkowicz lub informatyk-hobbista potrzebuje bogatego zestawu wbudowanych interfejsów i innych nowości rynkowych. Zastosowania typu biurowego – zwłaszcza redagowanie tekstów – bezwzględnie wymagają dobrej klawiatury i ekranu o 80 (minimum 40) znakach w wierszu oraz – podobnie jak programy edukacyjne – możliwości łatwego uzyskania polskich znaków na ekranie jak i na urządzeniach peryferyjnych. Minimalną pojemnością pamięci RAM jest obecnie 48–64 KB.

2. *Możliwość rozbudowy, interfejsy, dostępność osprzętu.*

Gorzka prawda głosi: sama konsola mikrokomputera domowego rzadko wystarcza do jakichkolwiek zastosowań poza grami i edukacją. Manetki do gier (joystick) można nabyć do każdego komputera. Często jednak na tym się kończy. W większości zastosowań praktycznych niezbędna jest drukarka i przyzwoita pamięć masowa – w grę wchodzi praktycznie tylko dyski elastyczne. Kupując komputer warto pomyśleć o przyszłej rozbudowie systemu, nawet gdy wydaje się ona perspektywą bardzo odległą.

3. *Bogate, wartościowe i dostępne oprogramowanie.*

Brak oprogramowania dyskwalifikuje nawet bardzo tani i jednocześnie dobry sprzęt. Mogą o tym coś powiedzieć liczni posiadacze komputerów LASER, ORIC, DRAGON itd. Rzadko zdarza się, aby mikrokomputer służył tylko do nauki programowania w języku BASIC i wykonywania samodzielnie sporządzonych programów w tym języku. Warto zdawać sobie z tego sprawę nawet w chwilach najgłębszej fascynacji – „byle był, a potem się zobaczy...”

4. *Dobra dokumentacja techniczna i obfita literatura fachowa.*

Dołączony do komputera podręcznik z reguły nie tylko nie wystarcza, ale wręcz uświadamia palącą potrzebę dostępu do innych źródeł informacji. Ambitniejsze zastosowania wymagają studiów nad grafiką, programowaniem w języku assemblera itp. Bardziej zaawansowanemu użytkownikowi niezbędny jest tzw. podręcznik systemowy ze schematami, mapą pamięci itp. oraz tekst pamięci ROM, a przynajmniej najistotniejsze jego fragmenty. Jest dobrze, gdy istnieją czasopisma regularnie interesujące się systemem.

5. *Niezawodność, serwis i dostępność do części zamiennych.*

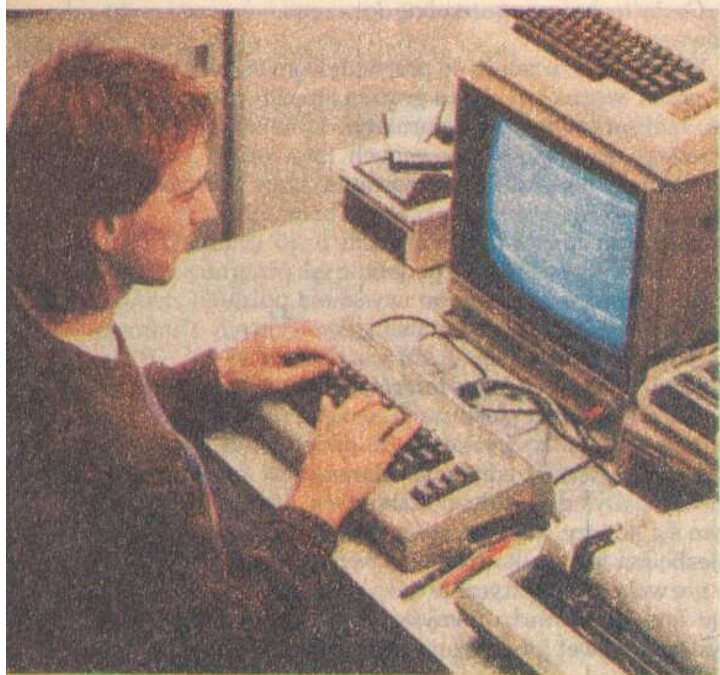
Najprostszy nawet, ale działający kalkulator jest lepszy od zepsutego superkomputera. Jeśli mamy mieć z maszyny pożytek i radość, powinna być ona trwała i niezawodna.



Sinclair ZX Spectrum – najpopularniejszy w Polsce komputer domowy



Schneider CPC 644 w miejscu magnetofonu ma stację dysków elastycznych 3 cale. Pojemność pamięci RAM ciągle jeszcze 64 KB



Commodore C-64 wraz z firmowym monitorem barwnym VC1702

Schneider CPC 464 – „senior” bardzo udanej rodziny komputerów domowych. Widoczny wbudowany magnetofon kasetowy. Wspólny dla wszystkich urządzeń zasilacz znajduje się w monitorze



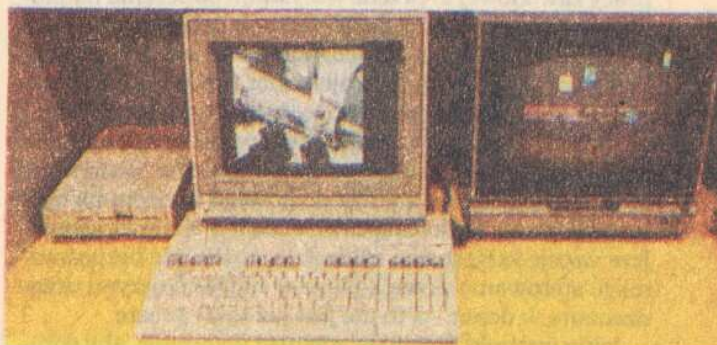
wodna, zaś w razie – odpukać – awarii, powinna istnieć praktyczna możliwość jej naprawy. Kupując komputer ufamy, że **NASZ** egzemplarz nie sprawi nam zawodu, warto jednak uwzględnić możliwość chwilowych kłopotów.

6. Widoczne perspektywy rozwojowe systemu.

Planując zakup komputera, myślimy najczęściej o jego wieloletniej eksploatacji. W tym czasie będziemy zapewne kupować dodatkowy sprzęt. Dobrze jest zdecydować się na system, który ma przed sobą dobre perspektywy rynkowe. Cenne jest wówczas istnienie rozwojowej rodziny, obejmującej coraz nowocześniejsze modele, pozwalające przynajmniej częściowo korzystać z posiadanego już oprogramowania i sprzętu. Jeśli mikrokomputer okaże się z czasem za skromny dla naszych potrzeb możemy wtedy wymienić go na nowszy model, zachowując np. drukarkę i stację dysków elastycznych oraz samodzielnie napisane programy w języku BASIC.

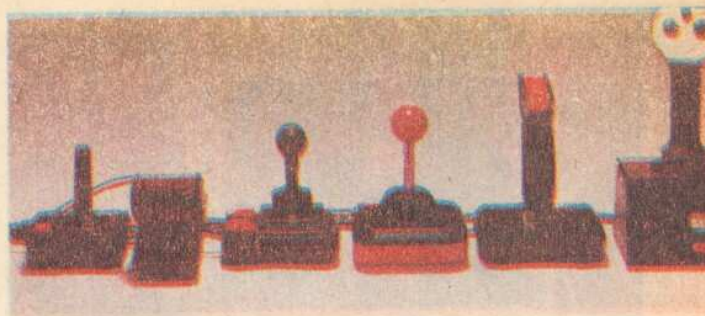
Z przedstawionych kryteriów wynika praktyczny wniosek: warto kupić sprzęt popularny w świecie, a zwłaszcza w Europie Zachodniej, wytwarzany przez renomowane firmy. Daje to pewną gwarancję, że nasz system z dnia na dzień nie zniknie ze sklepów wskutek np. bankructwa producenta. Poza tym systemy rozpowszechnione na Zachodzie mają bogate oprogramowanie i są dobrze udokumentowane. Dokumentacja i programy, z większymi lub mniejszymi trudnościami, docierają także i do nas. Duża produkcja umożliwia też zwykle trwałe obniżenie cen wyrobów, zwłaszcza urządzeń peryferyjnych. Sprzęt do najpopularniejszych systemów produkowany jest przez wielu niezależnych wytwórców, a w bogatej gamie łatwiej wybrać odpowiednie komponenty. Stanowczo odradzamy natomiast wiązanie się z licznymi „nowinkami” pojawiającymi się nagle na

Commodore C-128 z nową stacją dysków VC1571 (po lewej) oraz dwoma pracującymi równolegle monitorami

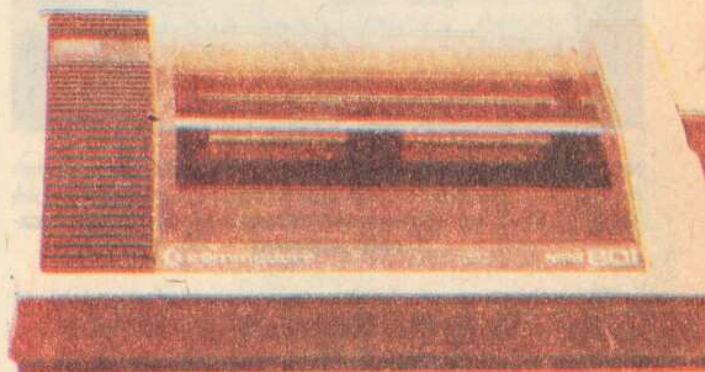




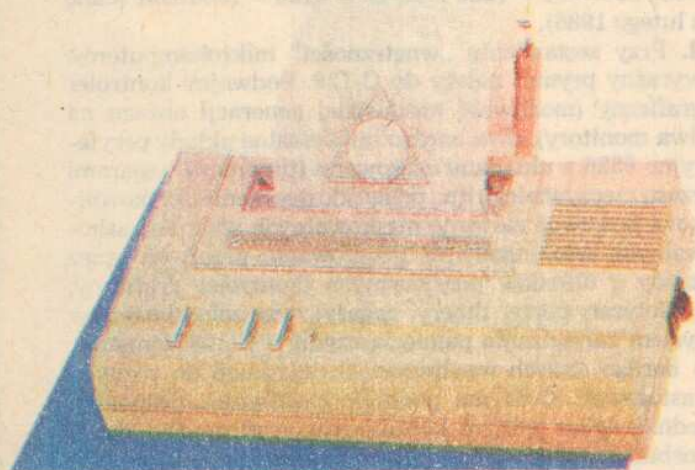
Schneider CPC 6128 z ulepszoną klawiaturą, staranniej wkomponowaną stacją dysków i pamięcią RAM o pojemności 128 KB to już prawie profesjonalny komputer osobisty. Barwny monitor pozwala na posługiwanie się 27 różnymi kolorami



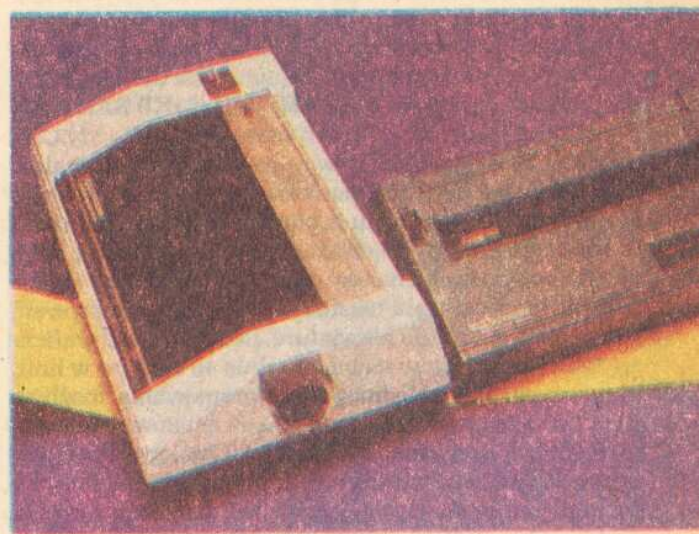
Podstawowy sprzęt przy grach komputerowych – joysticki. Wybór jest szeroki: od lewej prezentują się wyroby firm: Atari, Sony, Competition Pro, Wico, Quickshot i Cobra



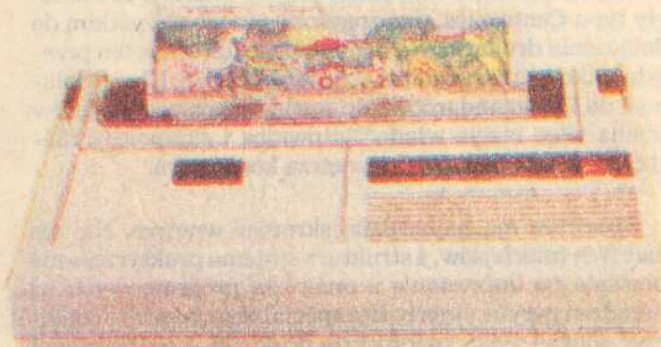
Najpopularniejsza i najtańsza drukarka zestawu Commodore typu MPC 803 w warunkach amatorskich jest zupełnie wystarczająca



Czterobarwny plotter VC1520 mimo niskiej ceny jest dość „inteligentny”, co upraszcza jego programowanie. Jediną wadą jest dość wąski papier



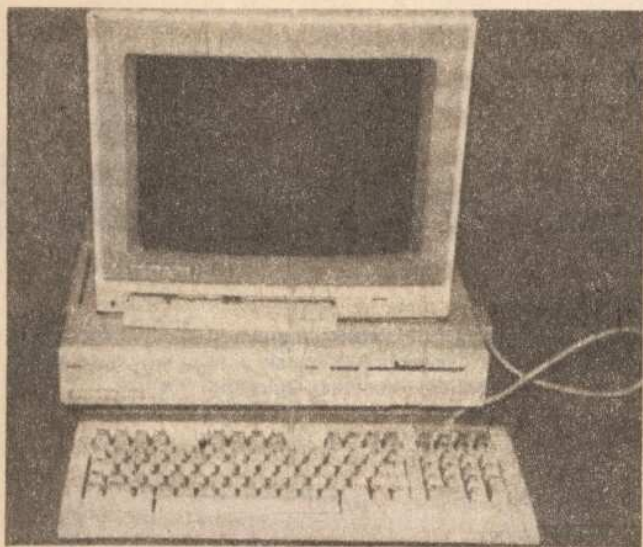
Z lewej – Seikosha GP 500 często używana wraz z ZX Spectrum, drukuje 80 znaków w wierszu, dysponuje też trybem graficznym. Do jej połączenia z ZX Spectrum niezbędny jest Interface 1. Z prawej – drukarka NLQ 401 systemu Amstrad-Schneider



W systemie Commodore możliwe jest dołączenie m.in. tej taniej, termicznej drukarki barwnej Okimate

rynku i równie szybko znikającymi. Gdy słyszymy o wyjątkowo niskiej cenie, żądanej za „superkomputer” nie znanego producenta, zachowajmy rezerwę. Taka cena jest na ogół związana z gorączkowym pozbywaniem się przez firmy handlowe często udanego pod względem technicznym, ale niechodliwego „bubla” i zwiastuje rychły zmierzch systemu.

Spośród systemów spełniających w zadowalający sposób przynajmniej część postawionych warunków można wymienić trzy: Sinclair ZX Spectrum 48KB, Commodore C-64 i C-128 oraz Amstrad-Schneider CPC466, CPC664 i CPC6128.



Najnowsza wersja C-128 wyglądem przypomina sprzęt profesjonalny. Zasilacz, komputer i stacja dysków 5,25 cala mieszczą się we wspólnej obudowie. Klawiatura jest dołączona za pomocą elastycznego przewodu

Wszystkie trzy wymienione systemy są już w kraju dość rozpowszechnione. Najczęściej spotyka się ZX Spectrum, popularny jest również C-64, zaś Schneider zaczyna się rozpowszechniać. Ograniczymy się więc do ich przedstawienia według powyższych kryteriów:

1. Na miano najnowocześniejszych zasługują AMSTRAD/SCHNEIDER CPC 6128 oraz Commodore C-128. Oba dysponują pamięcią operacyjną 128 KB oraz popularnym w kraju mikroprocesorem Z-80 (C-128 ma dwa procesory). Na miano nowoczesnych zasługują też CPC 464 i CPC 664, dysponujące po 64 KB RAM. C-64 (64KB RAM) i ZX Spectrum (48KB) są już nieco przestarzałe. Każdy CPC oraz C-128 dysponuje barwną grafiką o maksymalnej rozdzielczości 640×200 punktów i trybem 80 znaków w wierszu. W połączeniu z bardzo dobrą, wyposażoną w blok numeryczny klawiaturą oraz możliwością definiowania własnych znaków czyni to z nich dobre narzędzia do przetwarzania tekstów i podobnych zastosowań. Także C-64 ma niezłą klawiaturę. Rozdzielczość graficzna 320×200 punktów daje normalnie 40 znaków w linii. Przy użyciu odpowiedniego oprogramowania możliwe jest dość czytelne przedstawienie 64 znaków w wierszu i – już mniej przyjemne dla oczu – 80 znaków. Ponieważ można definiować własne znaki, przetwarzanie tekstów na mniejsze skale ciągle jeszcze jest możliwe. Chociaż znaki można definiować także i w Spectrum, komputer ten z rozdzielczością graficzną 256×192 punkty i 32 znakami w wierszu (do 64 z odpowiednim oprogramowaniem) do podobnych celów zupełnie się nie nadaje, m.in. z powodu złej klawiatury. Dotyczy to także mutacji takich jak Spectrum+ czy Unipolbrit. Klawiatura nie tylko powinna być wygodna i pewna w użyciu, ale mieć też typowy układ maszyny do pisania. Sprawna praca na klawiaturze wymaga „ślepego” trafiania w klawisze bez odrywania wzroku od ekranu. Niestandardowy układ klawiszy wymaga ciągłego „przestawiania się” przy zmianie komputera na maszynę do pisania i na odwrot. Rola klawiatury jest znacznie istotniejsza, niż wydaje się to na pozór. Niestety, fakt ten doceniany jest na ogół dopiero po pewnym czasie obcowania z mikrokomputerem.

Spectrum C-64 i C-128 mogą w roli monitora wykorzystywać zwykły odbiornik TV (odbior barwny wymaga dekodera PAL). W trybie 80 znaków w wierszu dla C-128

niezbędny jest jednak monitor. Bezkonkurencyjne są tu CPC, dysponujące integralnym monitorem monochromatycznym lub barwnym dobrej jakości.

Porównanie możliwości muzycznych wypada wyraźnie na korzyść C-64 i C-128. Wbudowany w te komputery trójkanałowy syntetyzer ciągle jest bezkonkurencyjny, umożliwia elastyczne programowanie wielu parametrów dźwięku i w minimalnym stopniu absorbuje mikroprocesor. CPC mają możliwości trochę gorsze, lecz pozwalają uzyskiwać efekty stereofoniczne (jeden z jego trzech programowanych generatorów dostarcza dźwięk do lewego kanału, drugi – do prawego, trzeci – do obydwu równoległe). Możliwości muzyczne Spectrum są słabe (1 kanał z wyłącznie prostokątnym kształtem fali generowanej programowo, bez możliwości regulacji amplitudy).

Interpretery języka BASIC w C-128 i CPC 664/6128 są bardzo dobre. C-128 ma większe możliwości graficzne, CPC 664/6128 charakteryzują się dużą szybkością pracy. CPC 464 w stosunku do swych „młodszych” braci ma tylko nieco skromniejszy zestaw instrukcji. BASIC w ZX Spectrum pracuje wolno, lecz jest również całkiem dobry. O wiele gorszy jest C-64 ze swym dość szybkim, lecz skromnym językiem bez instrukcji graficznych i muzycznych. Gdy porównamy możliwości edycyjne, bezwzględne pierwszeństwo przyznać należy C-128 z doskonałym edytorem ekranowym. Skromniejszy edytor ekranowy ma C-64. CPC i Spectrum zadowolają się edytorami wierszowymi.

Spectrum 48 KB kosztuje ok. 200 DM, Spectrum+ ok. 300 DM, C-64 – 450 DM, C-128 – 850 DM, CPC 464 – 750 DM, CPC 664 – 1200 DM, CPC 6128 – 1500 DM (dane z lutego 1986).

2. Przy zestawieniu „wnętrzości” mikrokomputerów wyraźny prymat należy do C-128. Podwójny kontroler graficzny (możliwość niezależnej generacji obrazu na dwa monitory), dwa bardzo uniwersalne układy peryferyjne 6526 z układami czasowymi (timerami), zegarami czasu rzeczywistego itp., pełne udostępnienie użytkownikowi przerwań zarówno maskowalnych jak i niemaskowalnych oraz możliwość generowania przerwań przez każdy z układów peryferyjnych (kontroler graficzny, syntetyzer, porty, timery, zegary), wreszcie elastyczny system zarządzania pamięcią czynią z C-128 komputer o bardzo dużych możliwościach adaptacji do różnych zastosowań. C-64 ma podobne możliwości, dysponuje jednak tylko jednym kontrolerem graficznym i mniej rozbudowanym systemem zarządzania pamięcią (ma przecież „tylko” 64 KB RAM). CPC są wyposażone skromniej, ograniczają swobodę korzystania z przerwań programowych. Pozytywną cechą jest natomiast możliwość rozbudowy pamięci ROM. Łączność ze światem zewnętrznym zapewnia jeden jedyny interfejs równoległy typu Centronics, przeznaczony przede wszystkim do dołączenia drukarki. Na domiar złego, interfejs ten przesyła tylko 7 bitów zamiast standardowych 8. Chcąc dołączyć do CPC standardowe drukarki innych producentów trzeba więc biegle władać lutownicą i skalpelem: niezbędna jest ingerencja do wnętrza komputera.

Spectrum ma najbardziej skromne wnętrze. Nie ma żadnych interfejsów, a struktura systemu praktycznie nie pozwala na korzystanie z przerwań programowych od urządzeń peryferyjnych. Bez specjalnego interfejsu dołączyć można tylko najprostsze drukarki o ograniczonej użyteczności. Inne urządzenia peryferyjne, m.in. standardowe drukarki i pamięci masowe wymagają dodatkowej przystawki, jak np. Interface 1. Niestety, podnosi to zauważalnie koszt pozornie taniego Spectrum.

Największy wybór drukarek istnieje dla C-64 i C-128. Najtańsza MPS 801 przy cenie 300 DM drukuje 80 znaków w wierszu na standardowym obrzeźnie perforowanym papierze szerokości 8 cali, dysponuje też trybem graficznym. Alternatywą drukarki jest czterobarwny plotter VC1520 (290 DM, papier szerokości 4,5 cala). Dzięki złączu RS-232C i możliwości symulacji złącza Centronics można do C-64/128 dołączyć większość drukarek innych producentów. Standardową drukarką najwyższej jakości dysponują CPC (NLQ 401, ok. 730 DM). Drukarka ta ma wiele krojów pisma i trybów pracy, w tym tryb korespondencyjny, w którym za cenę wolniejszej pracy uzyskuje się pismo niewiele ustępujące maszynie do pisania. Do Spectrum najczęściej użytkowana jest drukarka mozaikowa Seikosha CP50S, którą można przyłączyć bez interfejsu (270 DM, papier szerokości 5 cali).

Wszystkie trzy systemy mogą używać magnetofonu jako taniej pamięci masowej. Spectrum zadowala się dowolnym magnetofonem amatorskim. C-64 i C-128 wymaga magnetofonu firmowego, choć majsterkowicze są w stanie adaptować zwykły „kaseciak”. Praca z magnetofonem jest tu wygodniejsza niż w Spectrum, gdyż komputer sam może włączać i wyłączać przesuw taśmy. To samo dotyczy CPC 464, w którym zresztą magnetofon jest integralną częścią konsoli i ma możliwość wyboru prędkości zapisu informacji. Także CPC 664/6128 umożliwiają dołączenie magnetofonu, jednak integralną pamięcią masową jest w nich stacja dysków elastycznych o średnicy 3 1/2 cala. Stacja pracuje niezawodnie i jest bardzo szybka. Dyskietki znajdują się w sztywnej kopercie, zapewniającej dany dobrą ochronę, są jednak nietypowe i drogie (ok. 16 DM) a ich pojemność nie jest duża (180 KB na jednej stronie). Podobną stację dysków można dołączyć i do CPC 464, jest to jednak inwestycja kosztowna (ok. 700 DM). C-64 pozwala przyłączyć dość tanie (poniżej 500 DM), lecz wolną stację dysków 5,25 cala typu VC1541 (pojemność jednej strony ok. 170 KB, cena dyskietki – ok. 3 DM). C-128 może korzystać z tej samej stacji, albo z dwóch kilkakrotnie szybszych: VC1571 (dwustronna, do 410 KB, 900 DM) lub VC 1570 (jednostronna, do 200 KB). Podstawową pamięcią masową dla Spectrum są mikrodrajwy (and. microdrive) – miniaturowe jednostki pamięci taśmowej z taśmą sklejoną we wstęgę bez końca. Cena Interface 1 z jednym mikrodrajwem wynosi ok. 300 DM, pojemność pojedynczej kasety – ok. 90 KB (mało!). Choć pamięć działa szybko, jest dość zawodna (taśma szybko się zużywa). Niezależni producenci oferują dla Spectrum stacje dysków elastycznych, a nawet możliwość dołączenia stacji VC 1541 z C-64. Ponieważ jednak nie są to rozwiązania typowe, trudno je praktycznie wykorzystać z powodu braku oprogramowania.

3. Wszystkie trzy systemy dysponują obfitym oprogramowaniem. W Polsce najłatwiej zdobyć programy dla Spectrum, lecz i miłośnicy C-64 nie mają się na co skarżyć, tym bardziej, że na Zachodzie C-64 jest bezapelacyjnie najlepiej oprogramowanym komputerem domowym. C-128 może wykorzystywać całe praktycznie oprogramowanie C-64. Zestaw programów wykorzystujących jego specyficzne właściwości (128 KM RAM, podwójny sterownik graficzny) jest na razie skromny, lecz sytuacja niebawem powinna się poprawić. Poza tym C-128 dysponuje systemem operacyjnym CP/M i jest w stanie odczytywać dyskietki zapisane na wielu popularnych systemach. Procesor Z80 pracuje w C-128 dość wolno, około 1,5 raza wolniej niż w Spectrum lub CPC. Także transmisja da-

nych między stacją dysków a pamięcią RAM nie należy do najszybszych (w CP/M ok. 3,5 KB/s). W trybie CP/M C-128 pracuje więc trochę „ślamazarnie”, ale za to C-128 zasługuje na miano najlepiej oprogramowanego mikrokomputera domowego. System CPC jest znacznie młodszymi, lecz także jest już dobrze oprogramowany. W większości są to adaptowane programy robione wcześniej dla Spectrum. Przenoszenie oprogramowania ułatwione jest dzięki takiemu samemu procesorowi oraz wewnętrznej prostocie ZX Spectrum. Przy adaptacji oprogramowania najpierw przerobione zostały naturalnie gry. Niestety, zgodność programowa między popularnym CPC 464 a „młodszymi braćmi” jest ograniczona. Konieczna rozbudowa interpretera oraz dyskowy system operacyjny zmusiły do zmiany mapy pamięci w CPC 664 i 6128. Bezpośrednie przenoszenie programów napisanych w języku wewnętrznym i odwołujących się do konkretnych adresów pamięci między „seniorem rodu” i obydwojema młodszymi członkami rodziny, z reguły nie jest możliwe. Specjalnego oprogramowania dla CPC 6128 na razie jest mało. Podobnie jak C-128, CPC 664 i 6128 mogą także pracować w systemie CP/M. W przypadku CPC 664 jest to CP/M 3.1. Wskutek wystarczającej prędkości pracy procesora Z-80 i bardzo szybkiej transmisji danych między pamięcią operacyjną a dyskiem elastycznym praca w trybie CP/M jest dość sprawna. I tu nie brak jednak mankamentów. W systemie CP/M 2.2. (niezależnie czy w CPC 664 czy w 6128) programy użytkownika dysponują zaledwie 42 KB RAM, podczas gdy najwartościowsze oprogramowanie dostępne w CP/M wymaga minimum 56 KB. Dopiero CP/M 3.1 w CPC 6128 może uchodzić za pełnowartościowe. Niestety, mała pojemność dyskietki okazuje się w CP/M 3.1. ledwie wystarczająca. Oprócz tego nietypowy format dyskietki skutecznie uniemożliwia bezpośrednią wymianę danych z innymi systemami.

O ile dla wszystkich wymienionych mikrokomputerów gier jest pod dostatkiem, z programami użytkowymi jest różnie. W C-128 i CPC 664/6128 można pracować w systemie CP/M, w którym dostępne są wszystkie praktycznie języki programowania i tysiące programów użytkowych z różnych dziedzin. Na przeciwnym biegunie znajduje się Spectrum. Większość programów tzw. użytkowych oraz translatory języków programowania przystosowane są do pracy z magnetofonem kasetowym jako jedyną pamięcią zewnętrzną, co w praktyce degraduje je do roli narzędzi edukacyjnych, przygotowujących do poważniejszej pracy z „prawdziwym” mikrokomputerem. C-64 jest w lepszej sytuacji. Właściwości sprzętowe bardziej predestynują go do poważniejszych zastosowań. Oprogramowanie lepszej klasy może korzystać z dysków elastycznych. Pozwala to np. na organizowanie małych banków danych. Dysk VC 1541 działa wolno, ale daje wzrost komfortu operowania zbiorami danych i programów oraz większe w porównaniu z kasetą bezpieczeństwo zapisanej informacji. W każdym razie C-64 ma praktycznie użyteczne banki danych, programy do redagowania tekstów (word-procesory) i kalkulacji (arkusze elektroniczne), itd.

4. Wszystkie trzy systemy są nam doskonale znane. Wiadomo o nich dosłownie wszystko. Dostępne są podręczniki systemowe, teksty pamięci ROM, schematy i literatura uzupełniająca na temat programowania w różnych językach, specjalizowane podręczniki (grafika, muzyka itp.), zbiory chwytów, sztuczek itp. Wiele informatycznych czasopism (nie tylko) hobbistycznych poświęca im sporo uwagi na swych łamach. Każdy z systemów doczekał się w międzyczasie własnych, specjalistycznych periodyków.

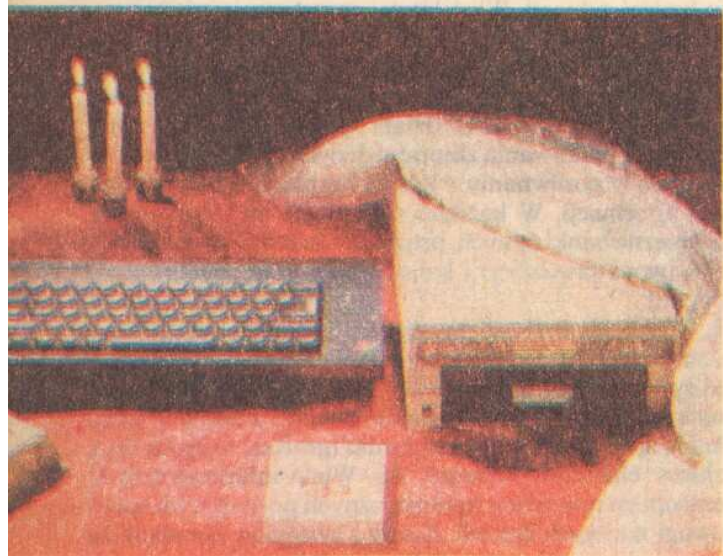


Typową pamięcią masową dla ZX Spectrum są mikrodrajwy. Widoczna na zdjęciu jednostka pamięci ma wielkość zaciśniętej pięści



Kosztowna alternatywa mikrodrajwów; jednostka pamięci na dyskach elastycznych 3 1/2 cala typu MCD-1

„Małżeństwo” stacji dysków Commodore VC1520 oraz mikrokomputera Sinclair ZX Spectrum+ umożliwił interfejs firmy Logitec



5. Zarówno C-128 i C-64, jak i CPC 464, CPC 664 i CPC 6128 mogą uchodzić za komputery solidnie wykonane. Opinią najbardziej niezawodnych cieszą się CPC, a C-128 i C-64 niewiele im ustępują. O ile jednak stosowane w CPC elementy z niewielkimi wyjątkami (ROM, ULA) są łatwo osiągalne, firma Commodore stosuje układy peryferyjne i mikroprocesor własnej produkcji. Są one trudne do nabycia, co powoduje czasem kłopoty z serwisem. W kraju pojawiają się pierwsze firmy specjalizujące się w serwisie komputerów Schneider i Commodore, a więc problem ich ewentualnej naprawy można uznać za prawie rozwiązany. Spectrum ma opinię urządzenia tandetnego i bardzo zawodnego. Psuje się ok. 30% egzemplarzy. Na szczęście, najczęściej zawodzące elementy (pamięci 4116) są dość łatwo osiągalne. Istnieje też wiele punktów naprawczych, wyspecjalizowanych w naprawie tego sprzętu.

6. ZX Spectrum prawdopodobnie nie będzie miał bezpośredniego następcy. Tym niemniej wskutek dużego rozpowszechnienia jeszcze długo będzie popularnym mikrokomputerem w Polsce. C-64 i C-128 tworzą rodzinę, która przetrwa jeszcze kilka lat, gdyż obecnie C-64 jest najpopularniejszym komputerem domowym świata. Jeśli chodzi o CPC, są to systemy nowoczesne i także mają przed sobą kilkuletnią przyszłość, tym bardziej, że cieszą się coraz większym uznaniem na rynku (CPC 664 wybrany został „komputerem roku 1985” w klasie sprzętu domowego). Bardzo możliwe, że i CPC 6128 wkrótce doczeka się następcy. Zarówno Commodore, jak i Amstrad-Schneider cieszą się opinią solidnych producentów o dobrej sytuacji ekonomicznej.

Podsumujmy rozważane systemy w dwóch słowach: Sinclair – prosty i tani, Commodore – elastyczny i uniwersalny, CPC – komfortowy i elegancki.

Jaki komputer więc kupić?

Na to pytanie każdy musi odpowiedzieć sobie sam. Dla niezdecydowanych garść zupełnie niezobowiązujących rad: rodzicom 13-latków, poszukującym taniego komputera do gier i nauki polecam Spectrum 48 KB; uczniom klas maturalnych i studentom używającym komputera do rozwiązywania zadań itp. radzę nabyć Spectrum +, za możniejszym – CPC 464. Hobbisci i majsterkowicze, szukający możliwości twórczego wyżycia się, dla których niestraszne są techniczne zawiłości, niech zainteresują się C-64 lub C-128. Ten sam sprzęt poleciłbym osobom szukającym najtańszego systemu do różnych poważniejszych zastosowań (bank danych, redagowanie tekstów, obliczenia naukowe i inżynierskie, z większymi zbiorami danych). Użytkownikom tęskniącym za komfortem radziłbym nabyć CPC 664 lub 6128, natomiast amatorom muzyki elektronicznej – C-64.

Preferowanie systemów Spectrum, C-64/128 i CPC 464/664/6128 nie oznacza potępienia innych mikrokomputerów. Nawet ZX 81 może być we właściwych rękach wspaniałym narzędziem. Jak zwykle, o efektach stosowania techniki decyduje człowiek. Wielu kłopotów i rozczarowań można jednak uniknąć już w fazie wyboru przyszłego sprzętu. I jeszcze jedno pytanie: kupować już, czy czekać na dalszą niżkę cen sprzętu i wzrost jego doskonałości? Zapewne jutro zdołamy kupić lepszy sprzęt za mniejsze pieniądze, lecz będzie nam wtedy brakować obycia i doświadczenia praktycznego, które uzyskamy, decydując się na zakup sprzętu już dziś.

BASIC I REKURENCJA

Nie we wszystkich językach programowania rozwiązanie pewnych problemów jest jednakowo łatwe, każdy język narzuca nam pewne, typowe dla niego rozwiązania. Typowe do tego stopnia, że często wśród programistów mówi się o myśleniu „basicowym” czy „pascalowym” – rozumiemy przez to pewną manierę w podejściu do konstruowania algorytmów. Ta schematyczność bierze się zazwyczaj z rzeczywistych ograniczeń używanego języka, ale zdarzają się sytuacje, w których nawet niewielkie trudności powodują omijanie przez niezręcznych programistów niektórych, mniej konwencjonalnych, technik programowania. Aby zobrazować taką sytuację spróbujemy rozwiązać w BASIC-u ZX Spectrum zadanie:

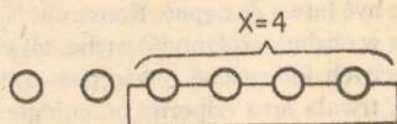
„Ułożyć procedurę wypisującą – bez korzystania z dodatkowych tablic – wszystkie permutacje n elementów umieszczonych w tablicy a . Liczba elementów jest parametrem nie znanym w chwili pisania programu”.

Jest ono na pierwszy rzut oka proste, ale próba rozwiązania go za pomocą narzucającej się „typowej” konstrukcji iteracyjnej prowadzi do nawarstwiania się kolejnych pętli, których liczba zależy od nie określonego parametru n . Jeżeli n byłoby dane w temacie zadania (np. $n=4$), to przykładowy program iteracyjny stanowiący rozwiązanie

```
10 FOR i=1 TO 4
20   FOR j=1 TO 3
30     FOR k=1 TO 2
40       GO SUB 6000
50       LET x=2
60       GO SUB 7000
70     NEXT k
80     LET x=3
90     GO SUB 7000
100    NEXT j
110    LET x=4
120    GO SUB 7000
130 NEXT i
```

Rys. 1.

mógłby wyglądać jak na rys. 1. W tak ułożonym programie procedura 6 000 służy do drukowania na ekranie monitora lub drukarki kolejnej wygenerowanej permutacji, a procedura 7 000 rotuje x ostatnich elementów tablicy a (rys. 2).



Rys. 2.

Struktura tego programu jest przejrzysta i dopisanie kolejnych pętli w przypadku innego n jest jedynie formalnością. W tekście zadania wyraźnie jednak zaznaczono, że n nie jest dane w momencie pisania programu. Przedstawiona propozycja zmuszałaby użytkownika do ingerowania w tekst programu, co z punktu widzenia zasad poprawnego programowania jest niedopuszczalne. Chcąc znaleźć inne, satysfakcjonujące nas rozwiązanie, musimy odejść od stereotypowego sposobu myślenia i nieco głębiej zanalizować zagadnienie.

W tym celu przyjrzyjmy się jeszcze raz stworzonemu przez nas programowi. Nietrudno zauważyć, że jego bu-

dowa opiera się na pewnym powtarzającym się schemacie przedstawionym na rys. 3. Schemat ten jest w istocie

```
procedura (n):= { n=1 => wydrukuj (a $) ·
                  return
                  n≠1 => { FOR i=1 TO n
                          procedura (n-1)
                          rotuj (n)
                          NEXT i
                          return
```

Rys. 3.

nieformalnym zapisem algorytmu rekurencyjnego, a więc takiego, który w pewnym miejscu odwołuje się do siebie samego. Procedura napisana na podstawie takiego algorytmu będzie stanowiła eleganckie i pełne rozwiązanie postawionego problemu.

Kłopoty pojawiają się jednak przy próbie sformalizowania powyższego zapisu. W przeciwieństwie do PASCAL-a, BASIC ZX Spectrum jest językiem niestrukturalnym, a więc takim, w którym posługiwanie się podprogramami, a w szczególności rekurencja, napotyka na pewne trudności. Wynikają one z braku podjęcia zmiennych lokalnych tej procedury.

Procedura na poziomie n odwołuje się n -krotnie (w pętli) do samej siebie na poziomie $n-1$. Zauważmy, że zarówno na poziomie n jak i na niższych poziomach używamy tej samej zmiennej sterującej w pętli (zmienna i). W BASIC-u ZX Spectrum nie zostanie to zasygnalizowane jako błąd, jednakże każde wywołanie procedury na poziomie $n < > 1$ spowoduje nadanie tej zmiennej innej wartości niż ta, która była jej przypisana przy wejściu w procedurę. Efektem tego będzie niepoprawne działanie programu. W języku PASCAL, w którym istnieją zmienne lokalne, na każdym poziomie została by stworzona nowa zmienna i , niezależna od zmiennych o takiej samej nazwie, występujących na innych poziomach.

Brak takiego mechanizmu w BASIC-u zmusza nas do znalezienia metody jego zasymulowania. W tym celu wystarczy zamiast zmiennej i użyć tablicy, w której parametrem uczynimy głębokość zanurzenia w procedurę. Każdy poziom będzie wtedy operował na innym, niezależnym od pozostałych elemencie tablicy. Niestety, element tablicy w BASIC-u ZX Spectrum nie może być zmienną sterującą w pętli FOR-NEXT, co przy przyjęciu powyższego założenia zmusza nas do skonstruowania pętli za pomocą instrukcji warunkowej.

Tak więc, w prosty sposób nadrabiając ułomności języka, możemy w naszym rozwiązaniu posłużyć się rekurencją powszechnie uważaną za technikę dla BASIC-u niedostępną.

Wracając do pisanej przez nas procedury, warto zauważyć, że zmienna n może spełniać w niej dwojaką rolę. Jej pierwotnym zadaniem jest określenie liczby elementów, na których operować ma procedura. Ponieważ jednak istnieje bezpośredni związek pomiędzy ilością permutowanych elementów, a poziomem, na którym wywo-


```

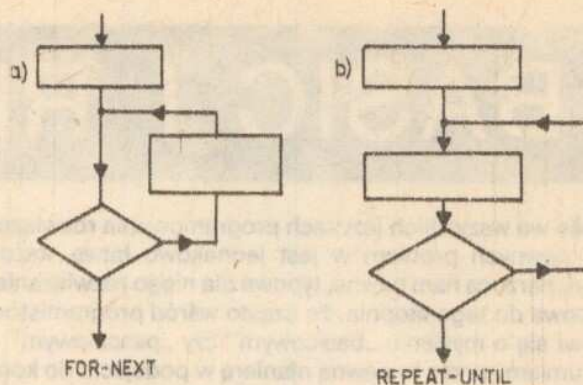
1 REM Program główny
10 INPUT "Podaj ilość elementów "n
20 DIM i(n): DIM a$(n)
30 LET n1=n
40 GO SUB 3000
50 GO SUB 100
60 STOP
99 REM Procedura permutująca
100 IF n=1 THEN GO SUB 6000: RETURN
110 LET i(n)=1
120 LET n=n-1
130 GO SUB 100
140 LET n=n+1
150 GO SUB 7000
160 IF i(n)=n THEN RETURN
170 LET i(n)=i(n)+1
180 GO TO 120
2999 REM Procedura wprowadzająca
3000 FOR i=1 TO n1
3010 INPUT "Wprowadz element "i(i): "a$(i)
3020 NEXT i
3030 RETURN
5999 REM Procedura drukująca
6000 FOR i=1 TO n1
6010 PRINT a$(i)
6020 NEXT i
6030 PRINT
6040 RETURN
7999 REM Procedura rotująca
8000 LET x=a$(n1)
8010 FOR i=n1 TO (n1-n+2) STEP -1
8020 LET a$(i)=a$(i-1)
8030 NEXT i
8040 LET a$(n1-n+1)=x
8050 RETURN

```

Rys. 4

łana jest procedura, można użyć tej zmiennej dla określania obydwu wspomnianych parametrów naraz.

Po uwzględnieniu powyższych uwag jesteśmy w stanie napisać gotową procedurę (rys. 4), w której podprogramy 6 000 i 7 000 spełniają takie same funkcje, jak wyżej. Ich działanie jest tak przejrzyste, że nie trzeba go omawiać. Komentarzem natomiast należy opatrzyć działanie pętli, w której warunek wyjścia sprawdzany jest na końcu ciągu powtarzanych instrukcji, a nie na początku, jak zakłada to schemat konstrukcyjny pętli FOR-NEXT (rys. 5a). Takie



Rys. 5

rozwiązanie (rys. 5b) typowe jest dla innego rodzaju pętli (REPEAT-UNTIL), spotykanej w PASCAL-u oraz bardziej rozbudowanych wersjach BASIC-a w ZX Spectrum B-BASIC, czy MEGA-BASIC). Należy pamiętać, że przy danych wejściowych, które w momencie wejścia w pętlę spełniają warunek wyjścia, dojdzie, przy zastosowaniu schematu REPEAT-UNTIL, do jednego, niepotrzebnego przebiegu pętli. W naszym wypadku możemy jednak taki schemat zastosować, ponieważ każde niewłaściwie wprowadzone n spowoduje zasygnalizowanie błędu jeszcze przed pierwszym wejściem w procedurę (przy deklaracji tablicy).

Przedstawiony powyżej program dowodzi, że warto przełamywać schematyzm myślenia. W naszym przypadku sprowadziło się to do zastosowania nietypowej dla BASIC-a rekurencji. Nie zawsze jednak jest ona złotym środkiem, bardzo często ustępuje algorytmom iteracyjnym – szczególnie w BASIC-u – przejrzystością czy szybkością działania. Dlatego też przy poszukiwaniu rozwiązań należy zwracać uwagę może nie tyle na oryginalność, co raczej na skuteczność wybranego algorytmu.

Roman Łowkis

KONKURS

W części konstrukcyjnej naszego działu opisaliśmy uniwersalny interfejs do manipulatorów dźwigniowych (ang. joystick). O ich niewątpliwych zaletach przy zabawie w gry komputerowe nie trzeba nikogo przekonywać – ułatwiają one sterowanie, a jednocześnie unika się szybszego zużycia klawiatury. Oryginalne konstrukcje manipulatorów są jednak dość drogie i można je kupić jedynie na giełdach komputerowych.

Proponujemy więc naszym Czytelnikom opracowanie konstrukcji prostego, a jednocześnie funkcjonalnego i odpornego na intensywną eksploatację manipulatora dźwigniowego, którego wykonania mógłby się podjąć każdy, średnio zaawansowany majsterkowicz. Manipulator taki musi się składać z części mechanicznej (podstawa i rękojeść) uruchamiającej cztery zestyki, odpowiadające czterem kierunkom (góra, dół, lewo i prawo) oraz powinien mieć przycisk „ogień”. Nie narzucamy rodzaju

materiałów, z których należy wykonać nasz joystick, ale powinny one być łatwo dostępne. Konstrukcja powinna być wygodna w obsłudze (płynność ruchu, łatwe wyczuwanie włączonych kierunków, także pośrednich – np. prawo góra), trwała oraz odporna na energiczne szarpienia. Proponujemy zastosowanie sprężystego układu tłumienia zabezpieczającego rękojeść przed wylamaniem.

Przez okres trzech miesięcy od daty ukazania się niniejszego numeru „MT” oczekujemy ciekawych propozycji, własnych konstrukcji. Miłe widziane będą modele lub ich fotografie.

Na autorów najlepszych konstrukcji czekają wartościowe nagrody. Najciekawsze rozwiązania zostaną ponadto opisane w jednym z następnych odcinków InforMika a ich autorzy otrzymają oczywiście honorarium.

(g.z.)

Co to jest MSX?

Roland Wacławek

W wielu publikacjach, poświęconych komputerom domowym, obok takich nazw jak: Commodore, Atari, Schneider lub Sinclair, występuje termin MSX. Nie jest to jednak nazwa firmy, ani modelu mikrokomputera. Co to więc jest MSX?

Termin „MSX” oznacza pierwszą, poważniejszą próbę stworzenia międzynarodowego standardu, komputera domowego. Rynek profesjonalnych komputerów osobistych ma już swoje normy. Wyzaczyła je firma IBM swoimi komputerami PC/XT a ostatnio – AT. Większość mniejszych producentów, chcąc przetrwać, podporządkowała się dyktatowi wielkiej IBM. Rynek sprzętu domowego jest mniej uporządkowany. Żaden z działających na nim producentów – nawet Commodore – nie ma prestiżu IBM. Inną jest też klientela. Wybierając komputer, nabywcy bardziej zwracają uwagę na jego efektowną grafikę i możliwości akustyczne niż na praktyczną użyteczność. Bardzo ważną jest również szeroka oferta tanich programów gier. O ile w pracy zawodowej wystarcza na ogół kilka – kilkanaście podstawowych programów użytkowych, hobbista i telegrafista pragną mieć w swych zbiorach możliwie wszystkie atrakcyjne gry telewizyjne.

W sytuacji, gdy każdy producent suwerennie ustala swoje własne standardy i sprzedawanych jest wiele różnych systemów, trudno jest w zadowalający sposób spełnić wymagania klientów. Domowy sprzęt informatyczny to nie tylko same konsole, lecz i drukarki, stacje dysków elastycznych itd. Jeśli serie produkcyjne są krótkie i nie przekraczają kilkudziesięciu tysięcy egzemplarzy, cena tych urządzeń nie może być konkurencyjna. Firmy opracowujące programy tworzą je najchętniej dla komputerów sprzedawanych w dużych ilościach, gdyż zagwarantowany jest wtedy duży zys. Z kolei sukces rynkowy

HitBit firmy Sony jest jednym z najpopularniejszych komputerów MSX i dysponuje 80 KB RAM (64KB-16KB pamięci obrazu) oraz podwójnym gniazdem dla modułów ROM. Obok stacja dysków 3,5 cala

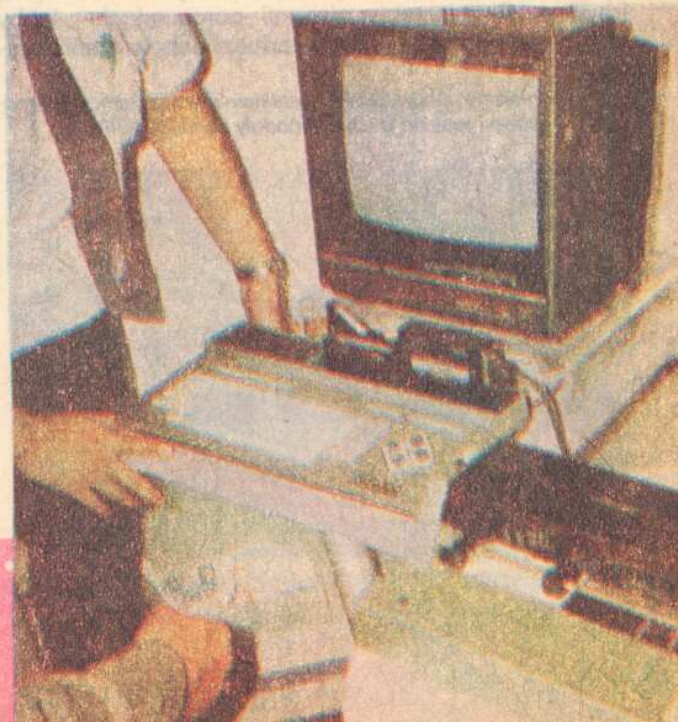


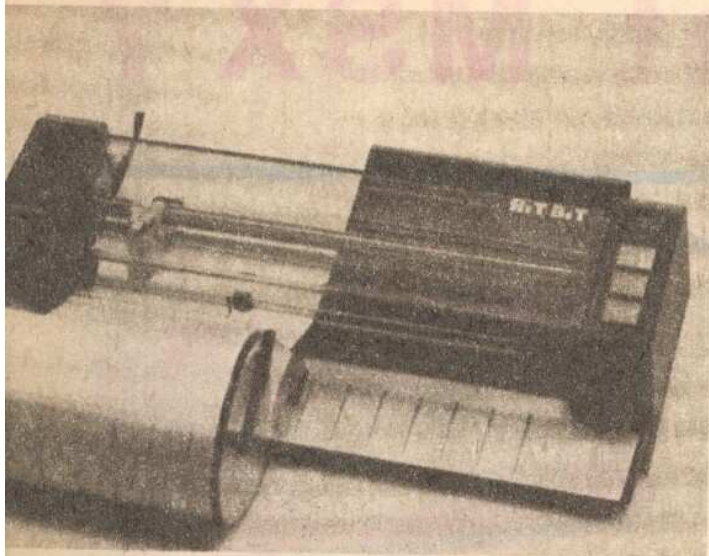
YC-64 firmy Yashica-Kyocera to jeden z tańszych komputerów MSX. Posiada tylko jedno gniazdo modułowe



Małe Japoneczko na zdjęciu nie są już potrzebne kredki ani obrazki do kolorowania: pióro świetlne i komputer MSX firmy Sanyo są znacznie atrakcyjniejsze

Typowy zestaw MSX z telewizorem kolorowym i czterobarwnym plotterem (produkcja: National Panasonic)





Czterobarwny plotter systemu MSX typu PRN-C41 produkcji Sony. Można w nim używać papieru różnej szerokości, w postaci luźnych arkuszy lub rolek

komputera zależy od możliwości zakupu różnorodnego oprogramowania. Tworzy się błędne koło, z którego wyjść udaje się jedynie najbogatszym przedsiębiorstwom.

W roku 1983 tokijska filia czołowej, amerykańskiej firmy MICROSOFT opracowującej programy podjęła próbę stworzenia takiego modelu komputera domowego, który łączyłby walory użytkowe z możliwością taniej, masowej produkcji przeznaczonej na lukratywny rynek amerykański i zachodnioeuropejski. Duchowy ojciec przedsięwzięcia, Mr. Nishi z MICROSOFT Tokio („Mister MSX”), już w roku 1983 zaprojektował prototyp komputera MSX dla firmy Spectravideo w Hongkongu. W krótkim czasie produkcją komputera zainteresowało się wiele innych, przeważnie dalekowschodnich, firm elektronicznych. Co najciekawsze, większość z nich nie miała dotąd nic wspólnego z wyrobem gier elektronicznych ani komputerów, lecz zajmowała się sprzętem radiowo-telewizyjnym, wideo i HiFi. Nazwy mówią same za siebie: Spectravideo, Sony, JVC, Matsushita (inaczej: National Panasonic), Toshiba, Sanyo, Hitachi, Mitsubishi, Pioneer, Sharp, Philips NEC, Fujitsu i General. Yamacha znana była dotąd z motorów i organów elektronicznych, Canon i Yashica-Kyocera ze sprzętu fotograficznego. Jedynym europejskim przedstawicielem w gronie ok. 20 firm zainteresowanych standardem MSX jest Philips, jedynym amerykańskim – Spectravideo. Podpisane w Japonii porozumienie „lobby MSX” nałożyło na jego sygnatariuszy zobowiązanie pro-

Najwygodniejszym niewątpliwie nośnikiem dla programów gier są łatwe i szybkie w użyciu moduły pamięci ROM



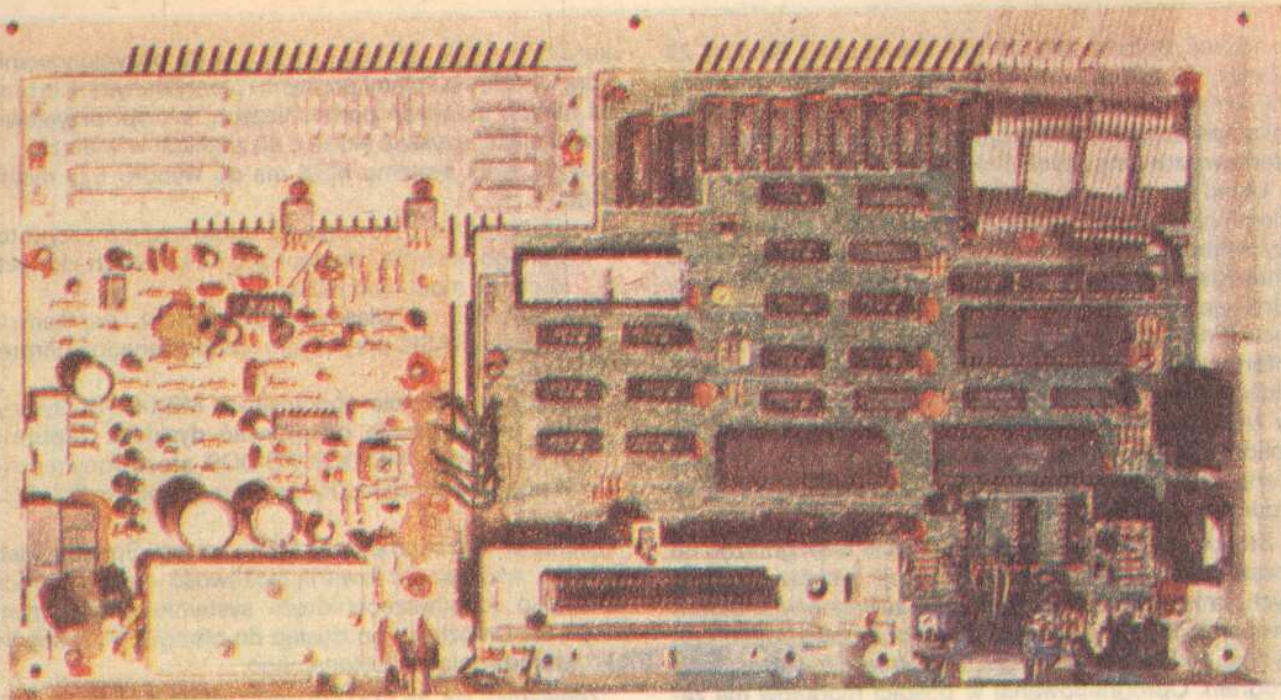
dukowania sprzętu ściśle spełniającego uzgodnione wymagania.

Już sam fakt, że tak liczne grono potencjalnych konkurentów zgodziło się na ustalenie wspólnego standardu, miał posmak sensacji. Rachunek ekonomiczny przysłonił jednak animozje. Stworzenie standardu mogło przynieść korzyści producentom i ich klienteli.

Czym wyróżnia się mikrokomputer standardu MSX? Przede wszystkim mikroprocesorem Z80, z taktowaniem o częstotliwości 3,58 MHz, oraz obszerną, bo liczącą aż 32 KB, pamięcią ROM ze znormalizowanym systemem operacyjnym i rozbudowanym, komfortowym interpretatorem języka BASIC. Oprogramowanie pamięci ROM stworzyła firma MICROSOFT. Jest ono charakterystycznym elementem rodziny MSX. Zresztą MSX to po prostu skrót od Microsoft Extended (rozszerzony MICROSOFT-BASIC). Trzeba wiedzieć, że wśród mnóstwa odmian języka BASIC dialekt MICROSOFT jest najpopularniejszy i uchodzi za swego rodzaju standard. Co ważniejsze, właśnie MICROSOFT-BASIC używany jest powszechnie w sprzęcie profesjonalnym, m.in. w systemach CP/M i MS-DOS. MSX BASIC jest odmianą wersji 4,5 MICROSOFT-BASIC uzupełnioną, niezbędnymi w komputerze domowym, instrukcjami graficznymi i muzycznymi. Ogólna ilość rozkazów wynosi 144 (dla porównania: w C-64 – 64 rozkazy). Interpreter języka BASIC oferuje możliwości rzadko spotykane w innych dialektach. Instrukcja SWAP zamienia wartości dwóch zmiennych. Instrukcja ERASE kasuje zadeklarowane poprzednio, a już niepotrzebne tablice, zwalniając zajmowaną przez nie pamięć. PRINT USING upraszcza formowanie wydruków zawierających liczby o różnych wartościach. ON ERROR..GOTO umożliwia programową obsługę błędów. ON KEY GOSUB wykonuje dany podprogram po wciśnięciu odpowiedniego klawisza, jeżeli uprzednio zezwolono na to instrukcją KEY..ON. ON SPRITE GOSUB powoduje wykonanie odpowiedniego podprogramu po każdej „kolizji” dwóch MOB na ekranie. Jeszcze ciekawsza jest instrukcja ON INTERVAL GOSUB, umożliwiająca wykonywanie podprogramu w regularnych odstępach czasu. Ułatwia to zarówno animację ekranu, jak też np. zaprogramowanie tła muzycznego. Jak widać MSX BASIC jest świetnym narzędziem do samodzielnego programowania gier. Ale nie tylko. MSX BASIC nadaje się też doskonale do rozwiązywania zadań obliczeniowych, gdyż posiada aż trzy typy zmiennych liczbowych: całkowite, rzeczywiste zwykłej i podwójnej precyzji. Podczas gdy zmienne zwykłej precyzji przechowują liczby z dokładnością ok. 7 cyfr dziesiętnych liczby zdwojonej precyzji dają dokładność ok. 16 cyfr. Zapewnia to w przeciętnych warunkach odpowiednio 6- i 15-cyfrową dokładność rachunków. Pisanie programu ułatwia wygodny edytor ekranowy oraz zlecenia takie jak: AUTO (automatyczna numeracja linii) czy RENUM (przenumerowywanie fragmentu programu). Instrukcje TRON i TROFF są pomocne przy uruchamianiu programów i usuwaniu błędów, pozwalając śledzić tok wykonywania programu instrukcja po instrukcji.

Minimalna pojemność pamięci RAM powinna wynosić 8 KB. W praktyce komputery MSX mają pamięć RAM o pojemności co najmniej 32 KB, typowo – 64 KB. Do tego dochodzi jeszcze 16 KB wyodrębnionej pamięci obrazu, nie uszczuplającej pamięci dostępnej, jak w C-64 lub ZX Spectrum. Dla programów w języku BASIC stoi do dyspozycji ponad 28 KB RAM.

Organizacja ekranu jest znormalizowana – wszystkie komputery MSX używają takiego samego kontrolera graficznego TMS-9918A. Ekran liczy 256×192 punkty, ilość

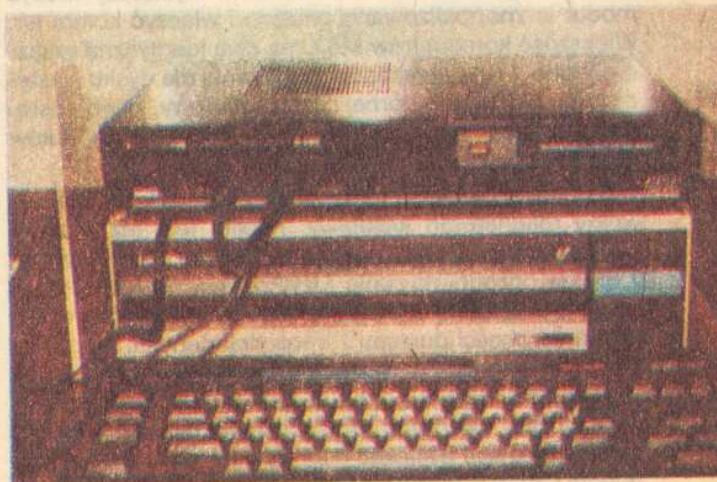


Wnętrze typowego mikrokomputera MSX (Spectravideo SB1728)

dostępnych barw wynosi 16, można przedstawić w 24 liniach po 32–40 znaków w zależności od trybu. Zbiór symboli liczy aż 252 elementy. Z punktu widzenia amatorów gier telewizyjnych cenną zaletą jest istnienie aż 32 generowanych sprzętowo ruchomych obiektów – sprite, MOB – znanych np. z C-64. W odróżnieniu od tego ostatniego programowanie MOB możliwe jest bez „wykucia na pamięć” mapy pamięci operacyjnej i bez biegłości w operowaniu rozkazami POKE i PEEK. Jedną jedyną instrukcją PUT SPRITE pozwala przypisać ruchomemu obiektowi numer oraz ustalić takie jego atrybuty jak: kształt, barwa oraz współrzędne ekranowe. Programowanie grafiki ułatwiają liczne instrukcje jak: PSET i PRESET, CIRCLE, PAINT i DRAW. Kontroler graficzny ma wyjście RGB, co upraszcza ewentualne dołączenie go do kolorowego monitora lub odbiornika telewizji kolorowej bez wkładki PAL. Jako monitor monochromatyczny może służyć dowolny telewizor.

Stosowany w MSX programowany generator akustyczny typu AY-3-8910 rozporządza trzema niezależnymi kanałami dźwiękowymi i kanałem szumowym. Choć ustępuje on znanemu z C-64 układowi SID, to jednak pozwala uzyskać szerokie pasmo tonów: od trójdźwięku po huk strzałów i odgłos pożaru. Istnieje możliwość programowej regulacji amplitudy dźwięku a nawet modulacji obwiedni. Zakres wysokości dźwięku obejmuje 8 oktaf. Dzięki instrukcjom dźwiękowym walory muzyczne komputerów MSX można wykorzystać także w języku BASIC, co jest niewątpliwą zaletą. Instrukcja PLAY umożliwia np. odgrywanie całych, uprzednio zaprogramowanych, melodii.

Znormalizowano także interfejs. Każdy komputer MSX ma dwa gniazda do joysticków, jeden interfejs równoległy Centronics, umożliwiające przyłączenie drukarki lub plotera i uniwersalne złącze -IO dla wszelkich przystawek i rozszerzeń, jak np. stacji dysków elastycznych. Dzięki temu bez jakichkolwiek problemów można do konsoli MSX firmy Yashica-Kyocera przyłączyć stację dysków elastycznych produkcji Sony oraz plotter marki National Panasonic. Ile jest to warte, ocenią na pewno wszyscy, którzy marzyli np. o dołączeniu taniej drukarki MP8801



Mikrokomputer MSX dopasowany do domowego zestawu HiFi

Komputer MSX produkcji Pioneer z laserową pamięcią optyczną pod konsolą. Wymienny dysk chroniony jest w widocznej na zdjęciu kasecie



produkcji Commodore do mikrokomputera Sinclair ZX Spectrum lub Schneider CPC 464. Zupełnie różne systemy transmisji danych i odmienne zestawy znaków czyniły taką operację wykonalną tylko dla doświadczonych majsterkowiczów znających elektronikę.

Układ klawiatury nie jest ściśle znormalizowany, tym niemniej partnerzy z grupy MSX z zasady stosują duże, wyodrębnione klawisze do sterowania kursorem oraz 5 charakterystycznych, podwójnie oznaczonych klawiszy funkcyjnych. Znaczenie tych klawiszy może być swobodnie definiowane przez użytkownika w języku BASIC. Stała informacja o aktualnym znaczeniu klawiszy funkcyjnych może być wyświetlona w najniższej linii ekranu. Komputery MSX charakteryzują się dobrą klawiaturą i ogólnie solidnym wykonaniem, choć zdarzają się też i wyjątki (np. pierwszy mikrokomputer MSX marki Philips VG 8010 z gumową klawiaturą w stylu ZX Spectrum).

Stosowane obowiązkowo w sprzęcie MSX gniazdo do rozszerzeń, oprócz dołączania stacji dysków elastycznych, umożliwia jeszcze instalację zewnętrznych modułów pamięci ROM (ang. cartridge). Ich typowa pojemność wynosi 16 KB, co wystarcza, aby zmieścić wartościowy program. Oprogramowanie w postaci modułów ma zasadniczy walor użytkowy – jego uruchomienie możliwe jest w ciągu zaledwie kilku sekund. Wystarczy włożyć moduł w znormalizowane gniazdo i włączyć komputer. Większość komputerów MSX ma dwa identyczne gniazda: jedno z tyłu, przeznaczone głównie dla dysku elastycznego, a drugie w górnej części obudowy, łatwo dostępne i szczególnie wygodne do instalowania modułów pamięci ROM.

Najtańszą pamięcią masową komputera MSX jest dowolny magnetofon kasetowy. Kaseeta jest też – obok modułu ROM – podstawowym nośnikiem gotowego, firmowego oprogramowania. Użytkownicy, stawiający pamięci zewnętrznej wyższe wymagania, zwłaszcza w zakresie szybkości dostępu i transmisji danych, mogą zastosować pamięć na dyskach elastycznych. W MSX powszechnie przyjęły się przyszłościowe mikrodyski o średnicy 3,5 cala. Jak dotąd, jedynym wyjątkiem jest Spectravideo, stosująca dyskietki 5,25 cala, co jest uzasadnione trybem CP/M, w którym standardem są właśnie dyski 5,25 cala. Pojemność dyskietki w systemie MSX wynosi 360 KB. Złącze stacji wtyka się po prostu do gniazda modułu ROM. Jest to rozwiązanie logiczne, gdyż interfejs zawiera też pamięć ROM z zapisanym w niej monitorem dyskowego systemu operacyjnego MSX-DOS. Zaletą tej stacji dysków jest bardzo szybka transmisja danych, odbywająca się w tempie 250 kilobitów na sekundę.

Spośród innych, przydatnych urządzeń peryferyjnych przede wszystkim trzeba wymienić drukarki. Stosunkowo tanim i praktycznym urządzeniem zastępującym drukarkę może być dość rozpowszechniony, czterobarwny plotter, piszący na normalnym papierze wymiennymi piórami kulkowymi, bardzo podobnymi do wkładów długopisowych. Mechanizm urządzenia jest prawie taki sam jak w plotterze Commodore VC1520. Istotną różnicą jest jednak podwojona szerokość papieru, dopuszczająca używanie nawet formatu A4. Plotter jest „inteligentny”, tzn. zawiera własny mikrokomputer. Dostępne są cztery różne wielkości znaków, dające odpowiednio 20, 40, 80 i 160 symboli w wierszu. Plotter jest w stanie odwzorować na papierze wszystkie 252 znaki alfabetu MSX w czterech barwach: czarnej, niebieskiej, czerwonej i zielonej. Wadą urządzenia jest niestety wolna praca (kilka-kilkanaście znaków/s, zależnie od wybranej wielkości), choć czytelność pisma jest bardzo dobra. Programowanie grafiki jest

ułatwione dzięki istnieniu rozkazów do pozycjonowania pióra i kreślenia liniami prostymi i przerywanymi. Nie brak też innych urządzeń pomocniczych, jak np. przystawki pozwalające uzyskać ekran o 80 znakach w wierszu.

Użytkownik systemu MSX ma do wyboru trzy możliwości:

- użytkowanie gotowego oprogramowania przygotowanego dla MSX i dostępnego na kasetach, dyskietkach lub modułach ROM;
- korzystanie z własnych programów, napisanych w języku BASIC przy użyciu wbudowanego interpretera;
- pracę w systemie operacyjnym MSX-DOS. System ten jest w stanie odczytywać dyskietki zapisane w standardzie MS-DOS/PC-DOS, stosowanym m.in. w popularnym komputerze profesjonalnym IBM PC.

Niektóre mikrokomputery MSX, jak np. Spectravideo SVI-728, dają jeszcze czwartą możliwość – jest nią praca w bardzo rozpowszechnionym systemie operacyjnym CP/M 80. Umożliwia on dostęp do olbrzymich zasobów oprogramowania profesjonalnego.

Zdawałoby się, że przy tak wielu zaletach, system MSX lansowany przez silną koalicję, powinien już dawno zdobyć uznanie klientów i silną pozycję rynkową. Nic takiego się jednak nie stało. Dlaczego?

Słaby start rynkowy systemu MSX spowodowany był niezbyt energicznie prowadzoną kampanią reklamową. Początkowe niepowodzenie spowodowało, że zarówno klienci, jak i firmy opracowujące programy odnosiły się nieufnie do nowego systemu. Niewielki zbył sprawił, że komputery MSX i osprzęt były przez długi czas znacznie droższe od podobnej klasy sprzętu innych systemów. Przez długi czas brak było też wartościowego oprogramowania. Twórcy MSX, projektując moduły ROM, liczyli że zainteresują w ten sposób firmy opracowujące programy. Moduły bowiem znacznie trudniej nielegalnie skopiować niż analogiczne programy na nośnikach magnetycznych, np. kasetach, co teoretycznie gwarantowałoby większy zbył gotowych programów. Ale z kolei wielu potencjalnych nabywców odstraszyły słone ceny modułów ROM i brak nadziei na zdobycie w ten czy inny sposób tanich programów. W roku 1983 MSX był systemem dość nowoczesnym i miał spore szanse rynkowe. W roku 1986 jest już jednak zdecydowanie przestarzały. Dodatkowym mankamentem jest nieprzydatność MSX do zastosowań praktycznych bez dodatkowego wyposażenia. Istotną słabością jest kontroler obrazu dający za małą rozdzielczość. Koalicja MSX zdecydowała się więc na zmianę strategii.

Komputery takie jak C-64/C-128, ATARI 520ST czy Commodore AMIGA dedykowane są przede wszystkim młodzieży zafascynowanej nowymi rozwiązaniami technicznymi. MSX nie kusci rewelacjami technicznymi, w zamian oferuje jednak prostotę i komfort obsługi oraz wyrafinowanie i niezawodność sprawdzonych w praktyce rozwiązań. Potencjalni odbiorcy mają, rekrutować się z grupy wiekowej między 30 a 45 lat, dotychczas odnoszącej się do Informatycznej rewolucji z obawą i rezerwą. Planuje się wkomponowanie komputera MSX w domowy zestaw sprzętu HiFi-video. Komputer ma spełnić rolę „dyrygenta” sterującego magnetofonem, magnetowidem, telewizorem, tunerem HiFi i odtwarzaczem compact-disc. W prosty sposób można wtedy rozwiązać np. sprawę udźwiękowienia amatorskiego wideofilmu, wkomponowania w niego tytułu i komentarzy, zaprogramowania wybranych audycji radiowo-telewizyjnych lub

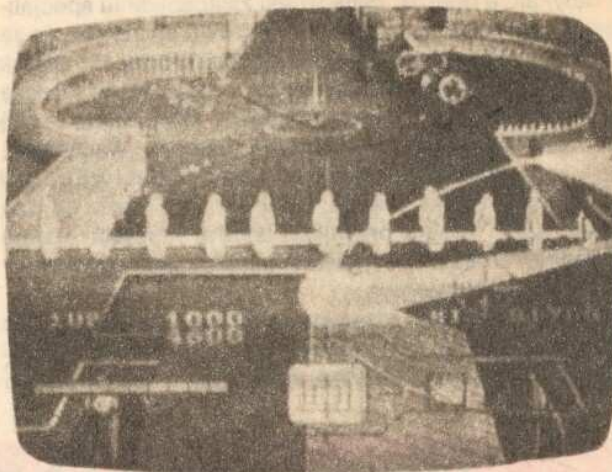
przygotowania atrakcyjnej mieszanki wideoakustycznej na domowe przyjęcie. Komputer MSX może też pełnić funkcję domowej końcówki ogólnie dostępnych sieci informatycznych. Potrzebne będą oczywiście niezbędne złącza do istniejącego już sprzętu audiowizualnego. Z tym jednak grupa MSX – wyspecjalizowana właśnie w sprzęcie powszechnego użytku – powinna poradzić sobie lepiej niż ktokolwiek inny. Komputery MSX mają być przeznaczone dla typowego, konsumpcyjnie nastawionego użytkownika bez większych technicznych ambicji. Dla nowej kategorii nabywców produkuje się konsole w wykonaniu „luksusowym”, dopasowane pod względem estetycznym np. do wieżowych zestawów HiFi.

Dodatkową atrakcją wkomponowania MSX w domową elektronikę mogą być gry nowej generacji, zapisywane na dyskowej pamięci stałej, z odczytem laserowym, działającej na podobnej zasadzie co compact-disc. Pierwsze egzemplarze takich pamięci zostały już przedstawione przez firmy Pioneer i Philips. Na jednym dysku można zgromadzić ok. 500 megabajtów danych! Odpowiada to np. zawartości ponad 50 000 kompletnych ekranów. Trudno sobie wyobrazić, jakie bogactwo graficzne może być dostępne np. w grach przygodowych. Na dyskach optycznych można zapisywać oczywiście też partie scenariusza. Poza grami, optyczny ROM wraz z mikrokomputerem MSX może pełnić rolę domowego centrum informacji. Na dyskach optycznych można kodować np. książki telefoniczne, słowniki i encyklopedie. Wyszukiwanie potrzebnych pojęć może odbywać się wtedy prędko i sprawnie, gdyż transmisja danych z pamięci optycznej do komputera jest bardzo szybka.

Standard MSX nie wyklucza wyposażenia sprzętu w dodatkowe przystawki. Wykorzystują to niektórzy producenci, tworząc sprzęt dla ściśle określonej klienteli. Przykładem niech będzie komputer Yamaha CX-5, dedykowany muzykom-amatorom i wyposażony oprócz standardowego układu AY-3-8910 w dodatkowy moduł wysokiej klasy syntetyzera typu SFG01. Pracuje on na nowej zasadzie tzw. syntezy z modulacją częstotliwości (FM) i może generować równocześnie aż 8 głosów. Wstępnie zaprogramowane są brzmienia 43 instrumentów, od pianina po ksylofon. Razem z komputerem oferowana jest muzyczna klawiatura. Dostarczane oprogramowanie umożliwia komponowanie przy klawiaturze i monitorze wraz z automatyczną edycją partytury. Przewidziano też standardowe, muzyczne złącza MIDI.

Grupa MSX, a zwłaszcza firma Microsoft szybko zdała sobie sprawę z przestarzałości pierwotnej koncepcji. Aby dotrzymać kroku rozwojowi techniki, postanowiono zmodernizować system. Niestety, w ten sposób utracono podstawowy atut idei MSX, jakim był jeden obowiązujący standard. Na targach Consumer Electronics Show w Chicago, w r. 1984, firma Microsoft przedstawiła nowy standard – MSX 2, w którym usunięto wiele słabości pierwszego. Nazwa wybrana jest trochę nieszczęśliwie, gdyż MSX 2 nie jest bynajmniej nowym systemem, ale tylko rozszerzeniem MSX.

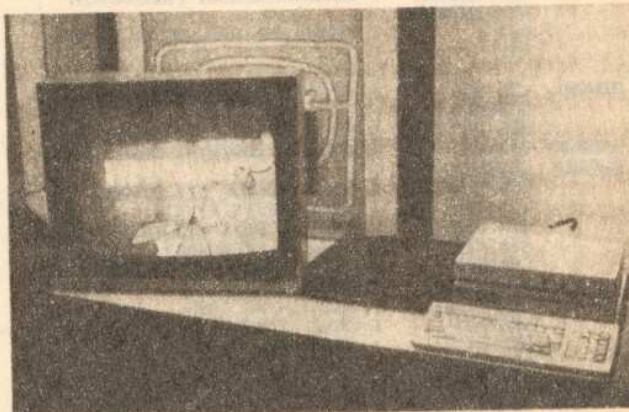
Pamięć ROM w komputerach standardu MSX 2 jest powiększona z 32 na 48 KB, co pozwoliło na zainstalowanie jeszcze bardziej rozbudowanej wersji języka BASIC. Wzbogacono zwłaszcza repertuar instrukcji graficznych. Głównym atutem jest jednak nowy kontroler wizyjny produkcji Yamaha, który zastąpił wysłużony układ 9918 firmy Texas Instruments. Nowy układ jest, co prawda, kompatybilny ze starym kontrolerem, ale dysponuje też trybem zwiększonej rozdzielczości (512 x 212 punktów), w którym zobrazowanie 80 znaków w wierszu nie przedstawia trudności. Paletę barw poszerzono do 256 odcieni.



Takie wspaniałe, animowane efekty graficzne można uzyskać na ekranie komputera MSX we współpracy z optyczną pamięcią dyskową ROM



Jeden z pierwszych mikrokomputerów standardu MSX 2: Philips VG 8240



Komputer systemu MSX 2 produkcji Sony we współpracy z magnetowidem demonstruje ulepszoną grafikę i możliwość sterowania sprzętu wideo

Przewidywana pojemność pamięci RAM wynosi 128 kilobajtów, z czego 64 KB zainstalowane są fabrycznie, zaś dla pozostałych pozostawiono miejsce. Rozszerzone zostało też wyposażenie w interfejsy, m.in. dla myszki, manipulatora kulowego (trackball) i pióra świetlnego. Jako pamięć zewnętrzną przewidywane są nadal dyskietki 3,5 cala o pojemności 360 KB. Nowością jest wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego, dotychczas rzadko spotykany w komputerach domowych. Producenci MSX planu-

ją radykalnie obniżyć cenę dzięki zastosowaniu specjalizowanych układów scalonych. Mr Nishi prorokuje, że za kilka lat cena komputera MSX nie przekroczy 150 marek RFN. Pozostaje tylko pytanie, czy będą wtedy jeszcze jacyś chętni by go kupić? System MSX doczeka się zapewne dużej popularności na Dalekim Wschodzie, głównie w Japonii, jednak chyba już nie w USA i w Europie Zachodniej. Wielka szkoda, gdyż idea MSX była bardzo obiecująca i mogła przynieść istotne korzyści przede wszystkim zmęczonym niestabilnością rynku użytkowników mikrokomputerów.

Czy system MSX rozpowszechni się w Polsce? Bez większego ryzyka można odpowiedzieć przecząco. Komputery MSX nie są już zbyt atrakcyjne z technicznego

punktu widzenia. Przy cenach porównywalnych np. z C-128 lub CPC 464 są od nich znacznie gorsze, a urządzenia peryferyjne o wiele droższe. Walory systemu MSX ujawniają się w pełni dopiero w kompozycji ze sprzętem HiFi-wideo, który jednak nie jest jeszcze w kraju dostatecznie rozpowszechniony. Trudno też liczyć na szybkie rozpowszechnienie się u nas pamięci laserowej. Większość osób zainteresowanych komputerami szuka jak najtańszego sprzętu o możliwie wysokich walorach użytkowych, bez oglądania się na elegancję czy walory „poza-informatyczne”. Do komputerów MSX ciągle brak oprogramowania i literatury fachowej. W takiej sytuacji np. mniej kosztowny C-64 wydaje się być nabytkiem o wiele korzystniejszym.

AKUSTYCZNA KONTROLA KŁAWIATURY W COMMODORE C-64

Wiele mikrokomputerów, w tej liczbie popularny ZX Spectrum, jest wyposażonych w akustyczną kontrolę wciśnięcia klawisza. Każde naciśnięcie, zaakceptowane przez komputer, potwierdzone jest krótkim sygnałem dźwiękowym. Rozwiązanie takie najprzydatniejsze jest oczywiście w komputerach wyposażonych w tanie i niezbyt pewne klawiatury. Tym niemniej przy wprowadzaniu dużych objętościowo zbiorów danych (tekstów, programów itp.) może okazać się bardzo wygodne także w innych typach maszyn. Komputer C-64 wyposażony w niezawodną klawiaturę, nie posiada niestety akustycznej kontroli naciśnięcia klawisza. Istnieje jednak prosta możliwość udogodnienia tego systemu. Wystarczy bowiem umieścić w pamięci operacyjnej krótki program maszynowy i „skłonić” komputer do jego okresowego wykonywania.

standardowej procedury obsługi przerywania, zawartej w pamięci ROM.

Aby umożliwić skorzystanie z programu osobom nie dysponującym assemblerem, opracowano program ładujący w języku BASIC. Program ten wystarczy wprowadzić (z klawiatury) i uruchomić zleceniem RUN. Jeśli przy wprowadzaniu bloku DATA popełniliśmy błąd, program ładujący fakt ten wykryje i zasygnalizuje komunikatem na ekranie. Od chwili uruchomienia, po każdym naciśnięciu klawisza wytwarzany jest krótki ton. Wysokość tonu można modyfikować, zmieniając zawartość komórki o adresie 49192 (15-250). Natężenie dźwięku dopasowujemy do wymagań, modyfikując komórkę 49202 (0-15). Czas trwania sygnału określony jest zawartością komórki 49184 (0-15). Jeśli nie odpowiada nam ostry dźwięk sygnału, możemy zmienić przebieg pilotażowy na trójkątny, wpisując do komórki 49197 wartość 17. Aby przywrócić poprzednią barwę dźwięku, należy do tej komórki wpisać ponownie 33. Wszystkie opisane modyfikacje można wykonać instrukcją POKE już po uruchomieniu programu. Jeśli chcemy zapisać program ładujący w języku BASIC na kasie lub dyskietce, musimy to zrobić przed pierwszym jego uruchomieniem. Po załadowaniu do pamięci programu maszynowego i jego uruchomieniu, program ładujący usuwany jest bowiem z pamięci.

```
001      X=%C000
002 SID=  $D400
003 INTADR= $314
004 INIC:  SEI ; ZABLOKUJ PRZERWANIA MASKOWALNE
005      LDA<DZWN ; ADRES PROCEDURY GENERACJI
006      STA INTADR ; SYGNAŁU DZWIĘKOWEGO WPISZ JAKO
007      LDA>DZWN ; WEKTOR OBSŁUGI PRZERWANIA
008      STA INTADR+1
009      CLI ; ZEZWOL NA OBSŁUGĘ PRZERWAN
010      RTS
011 ;
012 DZWN:  LDX %CB ; CZY WCISNIĘTO JAKIS KŁAWISZ?
013      CPX%40
014      BEQ ZAPIS ; NIE - POWROT BEZ SYGNAŁU
015 LADBUF: CPX%0 ; KŁAWISZ ZODPOWIEDNY Z POPRZEDNIM?
016 BUFOR= LADBUF+1
017      BEQ POWROT ; TAK - POWROT BEZ SYGNAŁU
018      LDA%000 ; ZERUJ REJESTRY SID:
019      STA SID ; MŁODSZY BAJT WYSOKOŚCI TONU
020      STA SID+4 ; REJESTR STERUJĄCY
021      LDA%02 ; USTAW PARAMETRY ODWIEDNI:
022      STA SID+5 ; ATTACK/DECAY
023      STA SID+6 ; SUSTAIN/RELEASE
024      LDA%05 ; LADUJ STARSZY BAJT
025      STA SID+1 ; REJESTR WYSOKOŚCI TONU
026      LDA%21 ; WŁĄCZ W GENERATORZE NR 1
027      STA SID+4 ; PRZEBIEG PIŁOKSZTAŁTNY
028      LDA%1C ; USTAW SIŁĘ DZWIĘKU
029      STA SID+18
030 ZAPIS:  STX BUFOR ; ZAPAMIĘTAJ OSTATNI KŁAWISZ
031 POWROT: JMP $EA31 ; SKOCCZ DO STANDARDOWEJ
032 ; PROCEDURY OBSŁUGI PRZERWANIA
```

```
100 REM *DZWIĘKOWE SPRZĘZENIE ZWROTNE*
101 REM ROLAND WACLAWEK 1985
102 REM 49152-49211: START: 49152
103 REM
104 DATA 120,169, 13,141, 20, 3,169,192
105 DATA 141, 21, 3, 88, 98,188,203,224
106 DATA 64,240, 35,224, 84,240, 34,169
107 DATA 0,141, 0,212,141, 4,212,169
108 DATA 2,141, 5,212,141, 0,212,169
109 DATA 101,141, 1,212,169, 33,141, 4
110 DATA 212,169, 12,141, 24,212,142, 20
111 DATA 192, 28, 49,234
112 S=0:FOR A=49152 TO 49211:READ D
113 POKE A,D:S=S+D:NEXT A
114 IF S<6891 THEN PRINT "BLAD!":STOP
115 SYS 49152:NEW
```

Przedstawiony program składa się z dwóch części: procedury inicjującej oraz właściwej procedury rozpoznawczej wciśnięcia klawisza, efektem czego jest zadziałanie sygnału dźwiękowego. Wykorzystany jest tu kanał nr 1 syntetyzera SID.

Procedura inicjująca zmienia jedynie wektor obsługi przerywania maskowalnego. Po każdym przerywaniu program najpierw testuje wskaźnik wciśnięcia klawisza i ewentualnie uruchamia sygnał, a potem powraca do

Najbardziej celowe jest ładowanie programu sygnalizacji akustycznej zaraz po włączeniu komputera, przed rozpoczęciem właściwej pracy i wprowadzeniem do pamięci innych programów. Procedura znajduje się w obszarze pamięci RAM, niedostępnym dla interpretera języka BASIC. W przypadku korzystania z innych programów maszynowych mogą jednak zdarzyć się sytuacje kolizyjne; trzeba wówczas przemieścić procedurę w inne miejsce pamięci. Ponieważ wymaga to jednak modyfikacji adresów w programie, najlepiej posłużyć się tutaj assemblerem.

(rw)

Program ENIGMA dla ZX SPECTRUM

Jacek Nowicki

Krzysztof Zięcina

„Dociekliwość konkurentów można natychmiast udaremnić za pomocą maszyny, która zapewni całkowitą tajność Twojej korespondencji i dokumentów lub przynajmniej ich najważniejszej części i to bez uciążliwych kosztów. Tylko jedna, dobrze chroniona tajemnica, zrekomensuje wydatki poniesione na zakup maszyny”. Takimi słowami na przełomie lat dwudziestych i trzydziestych reklamowała swoje wyroby niewielka firma niemiecka produkująca maszyny do szyfrowania tekstów. Wytwórnia nie prosperowała najlepiej, ale już wkrótce ten stan rzeczy uległ zmianie. Dojście hitlerowców do władzy i tworzenie przez nich państwa wojskowo-policyjnego spowodowało wzrost zapotrzebowania na metody utajniania informacji, a tym samym na maszyny szyfrujące.

Enigma, bo tak nazywał się produkt firmy Chiffriermaschinen-Gesellschaft Heimsöth, była elektromechaniczną maszyną, zmieniającą tekst nie zaszyfrowany (tzw. kler) w szyfr złożony z zupełnie przypadkowo dobranych liter alfabetu. Wywiady krajów prowadzących nasłuchy radiowe niemieckiej sieci łączności były zaskoczone doskonałością szyfru. Nie można było złamać klasycznymi metodami dekryptażu. Przechwytywane depesze charakteryzowały się tym, że wszystkie litery powtarzały się w nich średnio z tą samą częstotliwością, nie zdradzając nawet najmniejszych prawidłowości. Istniały miliardy możliwych kombinacji wzajemnych ustawień liter. Szyfr był istotnie nierozwiązalny metodami klasycznymi, bazującymi na matematyce dziełnastowiecznej.

Mimo tak wielkich przeszkód trzem polskim matematykom – Marianowi Rejewskiemu, Jerzemu Różyckiemu i Henrykowi Zygalskiemu, pracownikom Biura Szyfrów Sztabu Głównego – udało się w latach trzydziestych złamać ten zdawałoby się doskonały szyfr. W swej pracy stosowali oni metody, wynikające z opracowanej już w naszym stuleciu, matematycznej teorii grup, zajmującej się również tzw. grupami permutacji. Dzięki złamaniu szyfru Enigmy polski wywiad uzyskał dostęp do informacji zawartych w najbardziej poufnych radiodepeszach przesyłanych między dziesiątkami instytucji militarnych i cywilnych hitlerowskich Niemiec. W obliczu zbliżającej się wojny Polacy podzielili się tajemnicą niemieckiego szyfru maszynowego z Anglikami i Francuzami. Dzięki temu przez cały okres trwania wojny alianci skutecznie odszyfrowali większość informacji przesyłanych drogą radiową przez hitlerowców. Niemcy do 1945 r. byli pewni, że złamanie szyfru Enigmy jest niemożliwe, ale mimo to wielokrotnie przekonstruowali maszyny i zmieniali sposoby szyfrowania.

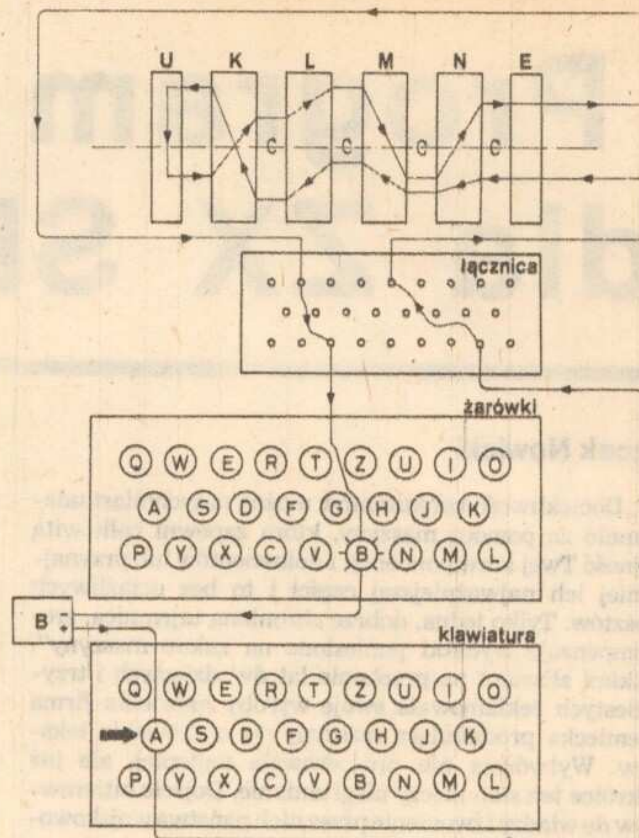
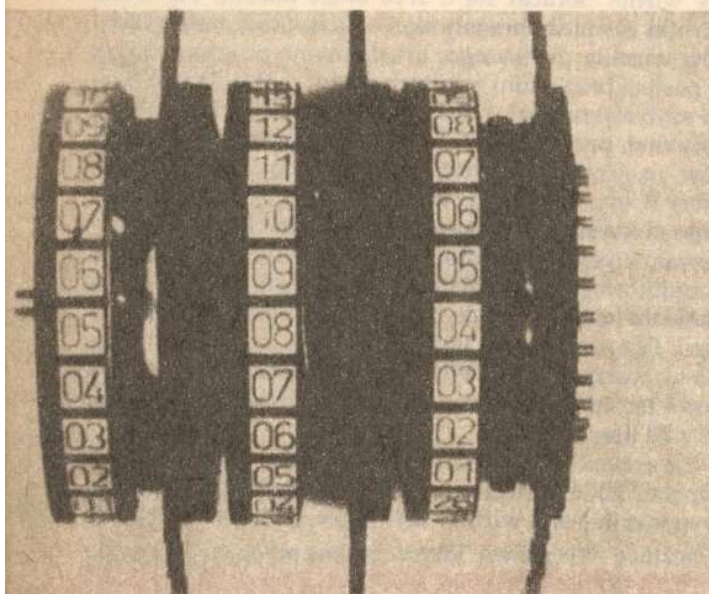
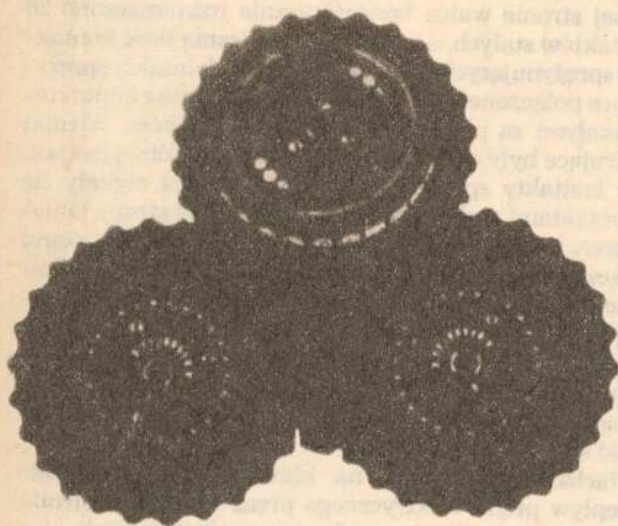
Jak skonstruowana była Enigma, którą jeden z historyków nazwał największą po bombie atomowej tajemnicą

ostatniej wojny? Maszyna wyposażona była w klawiaturę z 26 literami alfabetu łacińskiego i przezroczystą płytką – ekran z namalowanymi na niej 26 literami, które były podświetlane żaróweczkami. Najważniejszymi elementami Enigmy były jej ruchome wirniki szyfrujące i tzw. walec odwracający. Stosowano różne ilości wirników szyfrujących: od 3 w najprostszych wersjach handlowych, 4 i 5 w wersjach Wehrmachtu do 8 w wersji stosowanej przez Kriegsmarine (marynarkę wojenną). Wirnik szyfrujący wykonany był z materiału izolacyjnego (ebonitu). Na jego obwodzie namalowano 26 liter alfabetu. Po jednej stronie walca koncentrycznie rozmieszczono 26 kontaktów stałych, a po drugiej taką samą ilość kontaktów sprężynujących. Wewnątrz wirnika kontakty sprężynujące połączone były w nieregularny sposób z kontaktami stałymi za pomocą izolowanych drucików. Wirniki szyfrujące były osadzone obrotowo na wspólnej osi tak, aby kontakty sprężynujące jednego walca stykały się z kontaktami stałymi następnego. Z jednej strony umieszczony był nieruchomy pierścień wejściowy z 26 stykami połączonymi elektrycznie z przyciskami klawiatury. Pierścień wejściowy stykał się z pierwszym wirnikiem szyfrującym. Natomiast do ostatniego wirnika szyfrującego dosunięty był walec odwracający z 26 kontaktami sprężynującymi połączonymi ze sobą parami. Wewnętrzne połączenia wirników i walca odwracającego stanowiły część szyfrującą maszynę.

Naciśnięcie klawisza na klawiaturze powodowało przepływ prądu elektrycznego przez wszystkie wirniki szyfrujące, wirnik odwracający i z powrotem przez wirniki szyfrujące do ekranu, gdzie zapalała się żaróweczka pod literą stanowiącą literę szyfru. Jednocześnie pierwszy wirnik obracał się o 1/26 część obrotu. Pozostałe wirniki również obracały się, co kilka (kilkanaście) skoków wirnika pierwszego, uruchamiane programatorem w postaci przekładni zębatach. Enigma służyła zarówno do szyfrowania, jak i odszyfrowania tekstów. Jeżeli na przykład, przy zadanym położeniu początkowym wirników, naciśnięciu klawisza A odpowiadało wyświetlenie litery B, to przy odszyfrowaniu rozpoczętym od identycznego położenia początkowego wciśnięcie litery B powodowało wyświetlenie litery A. Widać więc, że znajomość początkowego położenia wirników (czyli kod) była warunkiem koniecznym do poprawnego odszyfrowania tekstu. Dla zwiększenia ilości możliwych kombinacji wojskowe wersje Enigmy wyposażono dodatkowo we wttyczkowe łącznice z przewodami umożliwiającymi zamianę 12 z 26 liter alfabetu.

Zaproponowany przez nas program na mikrokomputer Sinclair ZX Spectrum symuluje pracę maszyny Enigma wyposażonej w 4 wirniki szyfrujące, walec odwracający i łącznicę wttyczkową. Rozpocznijmy od opisu programu

od strony użytkowej. Po uruchomieniu „Enigmy” program zażąda czteroliterowego hasła, które w rzeczywistości odpowiadało początkowemu ustawieniu wirników szyfrujących. Stanowi więc ono klucz do odszyfrowania tekstu. Hasło należy wprowadzać wyłącznie dużymi literami z pominięciem spacji, cyfr i znaków specjalnych. O przestawieniu wirników przez program komputer informuje użytkownika napisem „CZEKAJ!”. Gdy procedura ta zakończy się, komputer jest przygotowany do przyjęcia tekstu. Przy jego wprowadzaniu należy stosować ten sam zestaw znaków co przy wpisywaniu hasła. Program, naśladując maszynę Enigma, szyfruje pojedyncze litery z wprowadzonego kleru. Zaszyfrowanie każdej litery jest sygnalizowane krótkim sygnałem dźwiękowym i pojawieniem się kodu na ekranie. Po zaszyfrowaniu całego tekstu rozlega się dłuższy dźwięk, po czym użytkownik musi zdecydować, czy zamierza jeszcze korzystać z programu. Jeśli tak, to „wirniki szyfrujące” są ustawiane w pozycjach początkowych według uprzednio wprowadzonego hasła. Dalej przebieg programu jest identyczny. Odszyfrować tekst można tylko wtedy, gdy zna się hasło, pod jakim był on szyfrowany. Po wprowadzeniu tego hasła wpisujemy odszyfrowywany tekst w taki sam

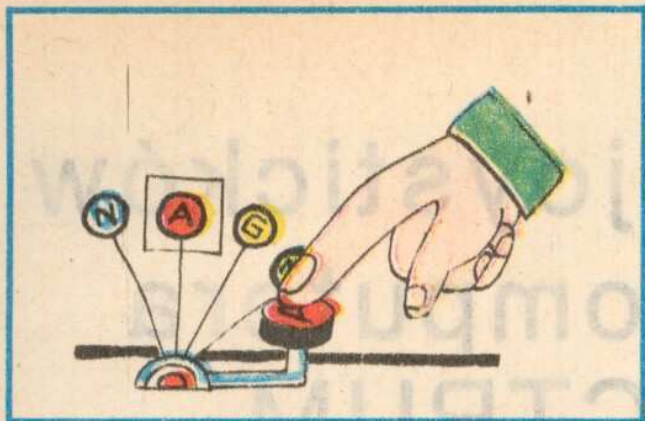


Schemat przepływu prądu elektrycznego w obwodach Enigmy. U – walec odwracający; K, L, M, N – wirniki szyfrujące; E – pierścień wejściowy; B – źródło napięcia

sposób, jak wpisywaliśmy szyfrowany. Na ekranie wyświetlony zostanie oryginał.

Czytelnicy, których zadowala wyłącznie korzystanie z gotowego programu, mogą w tym miejscu przerwać lekturę artykułu. Bardziej dociekliwych zapraszamy do poznania struktury wewnętrznej programu i możliwości jego rozszerzenia. Można w nim wyróżnić cztery zasadnicze bloki: informacyjny, przygotowujący symulowaną Enigmę do pracy, właściwy segment szyfrujący i blok danych. Na początku zadeklarowane są tablice: a – odpowiadające czterem wirnikom szyfrującym i jednemu odwracającemu, c – odpowiadająca łącznicy, r – zawierająca program obrotów poszczególnych wirników, tablica p zaś pełni wyłącznie funkcję pomocniczą. W programie wykorzystana jest również funkcja FN q, której wynikiem jest reszta dzielenia argumentu przez 26. Jest ona konieczna przy zmianie pozycji „wirników szyfrujących”. Druga część programu rozpoczyna się linią 107, w której wprowadzamy zmienną tekstową x\$ – czteroliterowy kod. Zanim zajmiemy się pętlami 120–140 i 150–190 wczytującymi połączenia wirników, musimy podać kilka zdań o strukturze instrukcji DATA. Każda para





tych instrukcji (np. 780 i 785, 790-795 itd) zawiera liczby od 1 do 26 rozstawione nieregularnie. Są to dane o połączeniach pomiędzy stykami na wejściu i wyjściu walca (linie 780-820). I tak jeśli na pozycji 1 jest 8, to znaczy, że pierwszy zestaw wejściowy połączony jest z ósmym wyjściowym. Ale żeby zachować własności odszyfrujące Enigmy ósmy zestaw wejściowy musi być połączony z pierwszym wyjściowym, czemu odpowiada liczba 1 na pozycji 8. Linia 770 zawiera dane o połączeniach w łącznicy. Tutaj zasada ich dokonywania jest identyczna, ale przedstawionych jest 12 liter alfabetu (oznaczonych w całym programie liczbami od 1 do 26). Ostatnia z instrukcji DATA-linia 830 zawiera dane o częstości skoków wirników szyfrujących. Założyliśmy, że pierwszy wirnik obraca się o jedną pozycję co jeden szyfrowany znak, drugi co siedem, trzeci co cztery, a czwarty do dwa.

Po wczytaniu danych o połączeniach wewnątrz wirników program zmienia ich pozycje początkowe. Zmienna sterująca i pętla 230-320 ustala numer przestawianego walca. Linie 240-250 zamieniają i-tą literę hasła na liczbę (zmienna n) z zakresu od 1 do 26 odpowiadającą ilości skoków niezbędnych do przestawienia walca. Najpierw połączenia w walcu zapamiętywane są w tablicy pomocniczej p, a następnie za pomocą funkcji FN q obliczane są nowe pozycje połączeń. Jeśli pierwszym znakiem hasła była np. litera A, to odpowiada jej przesunięcie pierwszego walca o jedną pozycję. Pierwszy element tablicy a staje się drugim, drugi trzecim itd. Dzięki działaniu funkcji FN q element dwudziesty szósty nie staje się dwudziestym siódmym lecz pierwszym.

Właściwa część programu rozpoczyna się w linii 380 wprowadzeniem szyfrowanego (odszyfrowywanego) tekstu. W linii 420 dany znak tekstu (zamieniony uprzednio na liczbę z zakresu od 1 do 26) „przechodzi” przez łącznicę, a w pętli 430-510 szyfruje znak przy powrotnym przechodzeniu przez walce, a pętla 520-540 przy ponownym przechodzeniu przez łącznicę. Zaszyfrowany znak drukowany jest na ekranie (linia 560).

Ostatnia już „duża” pętla (linie 580-660) zajmuje się przestawieniem bębnow szyfrujących o jedną pozycję w trakcie przebiegu programu zgodnie z danymi zawartymi w tablicy r.

Program może być znacznie rozszerzony. Autorzy zdecydowali się na podanie wersji najprostszej, aby Czytelnicy mieli okazję do własnych przeróbek. Można w prosty sposób „zbudować” nową Enigmę zmieniając stałe umieszczone w instrukcji DATA (cecha indywidualna każdego egzemplarza). Z innych potencjalnych usprawnień można wymienić zwiększenie ilości walców szyfrujących, rozszerzenie alfabetu o spacje, liczby i małe litery, a nawet zaprogramowanie zmiennego skoku walca (np. według wprowadzonego hasła).

```

5 DIM a(5,26): DIM p(26): DIM r(4): DIM c(26)
7 DEF FN q(z)=z-INT((z-1)/26)*26
10 BORDER 2: PAPER 7: INK 0
20 PRINT "PROGRAM"
30 PRINT "ENIGMA"
50 PRINT "Teksty Podawac bez spacji."
51 PRINT "wylacznie DUZYMI LITERAMI."
60 PRINT
100 PRINT "WPROWADZ CZTEROLITEROWY KOD"
105 PRINT "-POCZ. NASTAWY WIRNIKOW SZYFR."
107 INPUT c#
109 CLS: RESTORE
115 PRINT "CZEKAJ!"
120 FOR i=1 TO 26
130 READ c(i)
140 NEXT i
150 FOR i=1 TO 5
160 FOR j=1 TO 26
170 READ a(i,j)
180 NEXT j
190 NEXT i
230 FOR i=1 TO 4
240 LET n=a(i)
250 LET n=CODE(n)-64
260 FOR j=1 TO 26
270 LET p(j)=a(i,j)
280 NEXT j
290 FOR j=1 TO 26
300 LET a(i,j)=p(FN q(j+n))
310 NEXT j
320 NEXT i
330 FOR i=1 TO 4
340 READ r(i)
350 NEXT i
355 CLS: BORDER 4
360 PRINT "WPISZ TEKST"
380 INPUT t#
381 CLS: BORDER 1
386 PRINT "OTO GOTOWY TEKST"
390 FOR i=1 TO LEN(t#)
400 LET m=t$(i)
410 LET m=CODE(m)-64
420 LET m=C(m)
430 FOR j=1 TO 5
440 LET m=a(j,m)
450 NEXT j
460 FOR j=4 TO 1 STEP -1
470 FOR k=1 TO 26
480 IF a(j,k)=m THEN LET pustym=k
490 NEXT k
500 LET m=pustym
510 NEXT j
520 FOR j=1 TO 26
530 IF m=C(j) THEN LET pustym=j
540 NEXT j
550 LET m=pustym
560 PRINT CHR$(m+64);
570 BEEP 0.1,22
580 FOR j=1 TO 4
585 LET pustym=INT((1/r(j))*r(j))
590 IF i>pustym THEN GO TO 660
600 FOR k=1 TO 26
610 LET p(k)=a(j,k)
620 NEXT k
630 FOR k=1 TO 26
640 LET a(j,k)=p(FN q(k+1))
650 NEXT k
660 NEXT j
670 NEXT i
680 PRINT: PRINT
690 PRINT "KONIEC SZYFROWANIA-DESZYFROWANIA"
700 BEEP 1,30
710 PRINT "JESZCZE COS ZASZYFROWAC-ZDESZYFR."
720 PRINT "TAK/NIE?"
730 INPUT c#
735 BORDER 7: CLS
740 IF c#="TAK" THEN GO TO 109
750 IF c#="NIE" THEN STOP
760 GO TO 720
770 DATA 1,2,5,4,3,6,7,8,19,10,16,26,13,14
775 DATA 15,11,20,18,9,17,24,22,23,21,25,12
780 DATA 8,9,23,15,20,11,26,1,2,16,6,18,24
785 DATA 21,4,10,25,12,22,5,14,19,3,13,17,7
790 DATA 10,7,21,14,26,16,2,19,23,1,25,17,24
795 DATA 4,20,6,12,22,8,15,3,18,9,13,11,5
800 DATA 9,17,4,3,19,10,22,20,1,6,26,21,14
805 DATA 13,25,23,2,24,5,8,12,7,16,18,15,11
810 DATA 24,18,12,22,8,14,20,5,16,26,13,3
815 DATA 11,6,21,9,19,2,17,7,15,4,25,1,23,10
820 DATA 7,21,11,13,24,15,1,19,10,9,3,23,4
825 DATA 25,6,20,18,17,8,16,2,26,12,5,14,22
830 DATA 1,7,4,2
840 REM K.Ziecina,J.Nowicki
841 REM 1985 r.

```


Interfejs do joysticków dla mikrokomputera ZX SPECTRUM

Grzegorz Zalot

Mikrokomputery są w co najmniej 50% wykorzystywane do gier, którymi bawią się dzieci i dorośli. Grami najlepiej sterować używając joystick'ów, wygodniejszych od kłopotliwego operowania klawiaturą. Drugą, nie mniej ważną zaletą joystick'ów jest ich znaczna wytrzymałość w przeciwieństwie do klawiatury, która niszczy się bardzo szybko, szczególnie w przypadku szybkich, dynamicznych gier wymagających błyskawicznej reakcji gracza. W mikrokomputerach ZX Spectrum przy intensywnym użytkowaniu klawiatury następuje szybkie wycieranie się ścieżek przewodzących naniesionych na folii oraz jej pękanie, którego nie da się naprawić. Usterki takie zdarzają się większości tanich mikrokomputerów, wyposażonych z reguły w tego typu klawiaturę. Aby zastosować joystick w ZX Spectrum trzeba kupić lub zbudować interfejs.

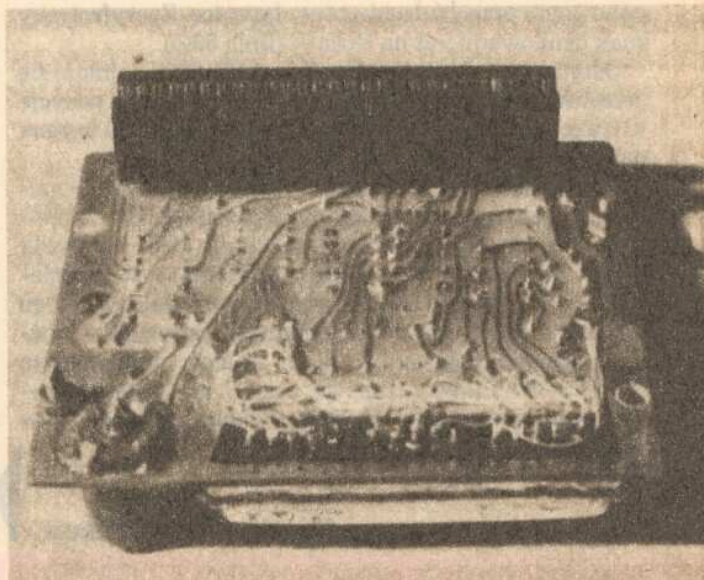
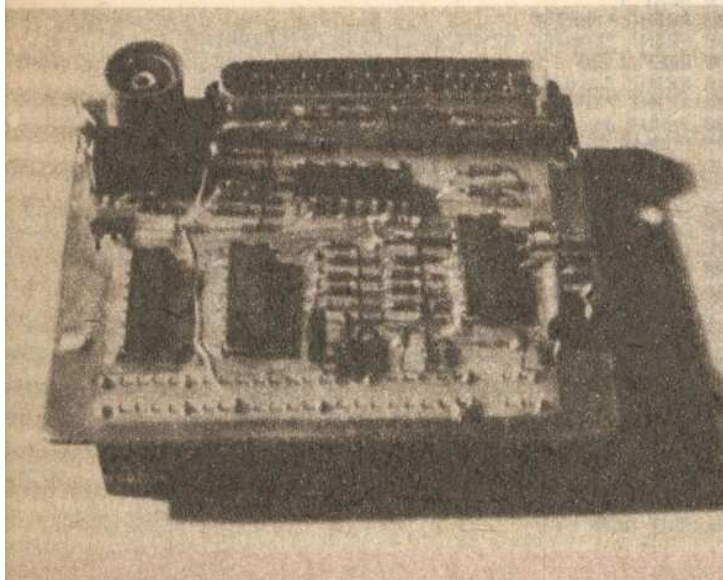
Poniżej opisujemy taką konstrukcję umożliwiającą dołączenie jednego lub dwóch joystick'ów (pracujących w standardzie KEMPSTON lub SINCLAIR – 2 manipulatory), jak również wykorzystanie klawiszy przemieszczania kursora (tzw. Cursor-joystick). Układ jest stosunkowo prosty, lecz aby go zmontować trzeba zdobyć kilka elementów nie produkowanych w kraju (bywają na różnego rodzaju giełdach) oraz wykonać dość skomplikowaną płytkę drukowaną.

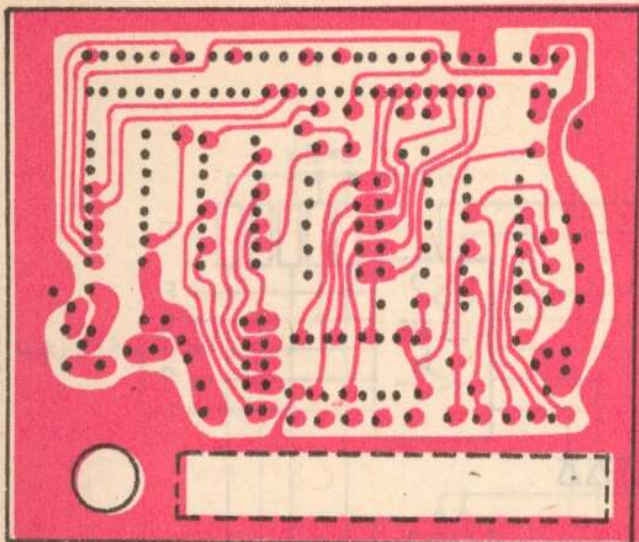
Schemat ideowy interfejsu przedstawiony jest na rys. 1. Układ dekodowania US1 jest niepełny – sprawdzany jest stan tylko tych sygnałów, które określają jedną z kilku, realizowanych przez ZX Spectrum, operacji wejścia-wyjścia. Na przykład operacja odczytu stanu joystick'a typu

KEMPSTON – IN 31 oznacza, że na sześciu najmłodszych liniach są jedyne, sprawdzany zaś jest tylko stan linii A_5 i A_6 . Podobnie przy odczycie stanu joystick'ów standardu SINCLAIR – jest to odczyt odpowiednich części klawiatury, sygnalizowany przez podanie zera na linię A_0 (ten stan dekoduje układ ULA). Nie są sprawdzane stany innych linii młodszego bajtu adresu, natomiast linie A_{11} i A_{12} wybierają jeden z dwóch joystick'ów. W tym przypadku nie jest konieczne sprawdzanie innych linii adresowych, gdyż ich stan nie ma żadnego znaczenia. Oczywiście, każdorazowo sprawdzane są sygnały IORO i RD wskazujące, że wykonywana jest operacja odczytu danych z urządzenia zewnętrznego (rozkaz IN).

Układy scalone US1–US4 pełnią funkcję trójstanowych nadajników magistrali – po uaktywnieniu przez odpowiednie sygnały sterujące podają one na magistralę danych stan odpowiedniego manipulatora. W przypadku pracy w trybie jednoczesnego odczytu stanu klawiatury i manipulatorów konieczne jest wprowadzenie diod umożliwiających realizację sumy logicznej i współpracę z komputerem. Układ US3 wprowadza ponadto konieczną negację sygnałów z joystick'a, który daje zero w przypadku uaktywnienia odpowiedniego styku (patrz rys. 4 – schemat ideowy manipulatora). Dziesięć rezystorów 10 k zapewnia podanie na wejścia nadajników magistrali logicznej sygnału „1” przy nieaktywnych manipulatorach.

Na schemacie uwzględniono jeszcze dwa dodatkowe układy. Pierwszy to mikrowyłącznik realizujący funkcję RESET bez wyłączania komputera przy pomocy wtyczki zasilania – jak wiadomo, czynność ta jest dość niebezpie-





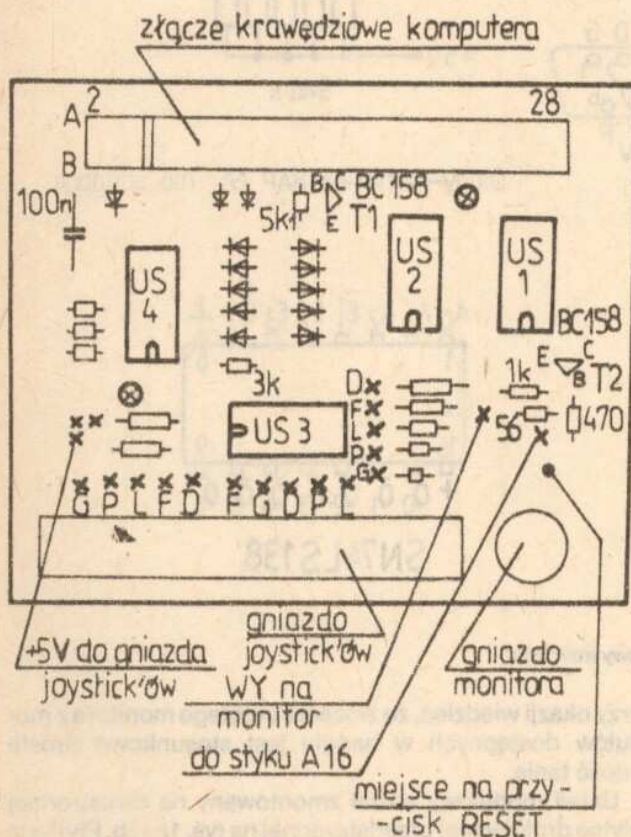
wymiary : 88x76

Rys. 2a. Płytkę drukowaną – widok od strony lutowania

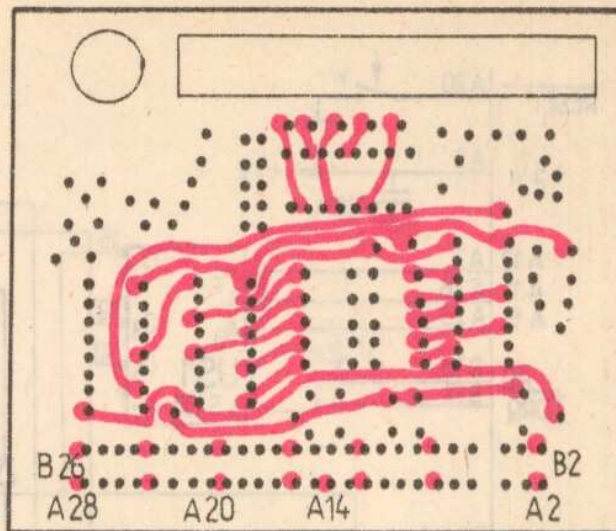
nać przy pomocy cienkiego przewodu w izolacji (najlepiej tzw. cynarem), dzięki czemu można uniknąć dużego zagęszczenia ścieżek, kosztem nieco mniej eleganckiej konstrukcji.

Schemat montażowy układu przedstawiony jest na rys. 3. Bardzo istotną sprawą jest przygotowanie złącza krawędziowego o rozstawie styków 2,54 mm (0,1 cala) i długości 27 styków (o jeden mniej od złącza ZX Spectrum).

Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej – widok od strony montażu



nie opisane rezystory – 10 kΩ
 — diody – BAP795
 ⊗ punkt lutowniczy (łączy str. lutowania i montażu)



Rys. 2b. Płytkę drukowaną – widok od strony montażu

Ponieważ nie są one produkowane, trzeba będzie odpowiednio przyciąć złącze nieco dłuższe. Szczególną uwagę należy zwrócić na wycięcie prowadzące, odpowiadające stykom 5A i 5B – czwarta para, gdyż styki 1A i 1B nie są wykorzystane. Po odpowiednim przycięciu złącza na wymaganą długość trzeba zatem usunąć blaszki czwartych styków od końca i na ich miejsce wkleić odpowiednio przyciętą płytkę z tekstolitu lub laminatu (bez warstwy miedzi!) o grubości 1,5 mm. Płytkę tę powinna pewnie stabilizować położenie złącza względem wycięcia prowadzącego wykonanego w płytce komputera – luz nie może być większy od 0,4 mm (sprawdzić przed wlutowaniem złącza w płytkę!). Uwaga – złącze montuje się na płytce od strony lutowania; odwrotnie niż pozostałe elementy!

Standardowe joysticki wyposażone są w złącza pośrednie 9-stykowe. Styk odpowiadający +5V wykorzystywany jest do zasilania układu tzw. auto fire, czyli wewnętrznego generatora dającego impulsy na wyjściu „FIRE” z częstotliwością ok. 1–1,5 Hz. Można zatem w interfejsie zastosować trzy takie złącza lub, jak to zrobiono w konstrukcji modelowej, jedno głoźsze gniazdo pośrednie 37-stykowe, z usuniętymi zbędnymi stykami. Rozwiązanie takie jest lepsze ponieważ wtyczki joystick’ów nie wchodzi do krajowych złączy 9-stykowych, a ponadto trzy takie elementy zajmują zbyt dużo miejsca. Warto pamiętać, że jednocześnie wykorzystuje się jeden manipulator KEMPSTON lub dwa SINCLAIR, dzięki czemu można znacznie zmniejszyć odstęp między gniazdami, ustawionymi w kolejności: SINCLAIR 1, KEMPSTON, SINCLAIR 2. Zbędne styki gniazda 37-stykowego należy wyłamać lub wyjąć po ostrożnym rozłączeniu obudowy złącza. Gniazda należy połączyć z punktami płytki za pomocą cienkiego przewodu w izolacji. Złącze najlepiej przymocować (po obcięciu bocznych części obudowy z otworem do przykręcania) przez przylutowanie obudowy do warstwy miedzi na płytce. W podobny sposób można zamocować gniazdo koncentryczne do monitora oraz mikroprzełącznik RESET – szczegóły konstrukcyjne zostawiamy wykonawcy urządzenia.

Przed uruchomieniem układu należy dokładnie sprawdzić poprawność wlutowania wszystkich elementów. Przede wszystkim trzeba skontrolować złącze krawędziowe, sprawdzając czy nie ma zwarcia. Lutowanie od strony zamocowania jest niewygodne i łatwo zrobić tam zwarcie lub „zimny” lut. Punkty lutownicze od strony elementów

służą do pewniejszego zamocowania złącza w płytce – dodatkowe przykręcanie nie jest konieczne. Za pomocą lupy trzeba dokładnie sprawdzić wszystkie połączenia dochodzące do magistrali komputera, a w szczególności linie danych. Najlepiej to zrobić po umyciu płytki z kalafonil. Kontrola ta konieczna jest ze względu na niebezpieczeństwo uszkodzenia komputera przy wystąpieniu zwarcia.

Kolejnym krokiem jest już dołączenie interfejsu do komputera. Uwaga – czynność tę należy przeprowadzić przy wyłączonym zasilaniu komputera. Następnie można uruchomić komputer, dołączyć joysticki i wypróbować ich działanie. Przy manipulatorach dołączonych do gniazd SINCLAIR 1 i 2, uaktywnianiu poszczególnych funkcji powinno odpowiadać wyświetlanie na ekranie odpowiednich znaków z górnego rzędu klawiatury, podobnie przy manipulatorze CURSOR (środkowe gniazdo), przy czym funkcji FIRE odpowiada zero. Próbę joystick'a w trybie KEMPSTON trzeba przeprowadzić z użyciem dowolnej gry umożliwiającej jego wykorzystanie. W przypadku prawidłowej pracy interfejsu sprawdzamy jeszcze działanie mikroprzełącznika RESET oraz, przy pomocy oscyloskopu, wyjścia na monitor. UWAGA: w starszych wersjach komputera wyjścia odpowiednich sygnałów nie były podłączone do złącza krawędziowego i należy w takiej sytuacji połączyć wyprowadzenie nr 17 układu ULA ze stykiem 16B złącza krawędziowego komputera. Układu tego można nie montować, jeżeli nie korzysta się z monitora.

Jeżeli podczas uruchamiania interfejsu któraś z funkcji nie działa, to najpierw należy sprawdzić poprawność działania joystick'a, mierząc napięcia na wejściach układów LS365 i LS366 (uaktywnianiu każdej z funkcji odpowiada podanie zera logicznego na jej wejście). Mierzyć

należy bezpośrednio na nóżkach układów scalonych, sprawdzając tym samym poprawność wykonania połączeń. Jeżeli żadne usterki nie zostaną wykryte to trzeba sprawdzić połączenia poszczególnych linii magistrali komputera z wejściami układów scalonych. Wykonuje się to za pomocą oscyloskopu również podłączonego bezpośrednio do nóżek układów scalonych. Sprawdzić należy linie RD, IOR \bar{Q} , A₀, A₅, A₁₁, A₁₂, a także masy i +5V. Na liniach tych (oprócz masy i +5V oczywiście) powinny występować przebiegi zmienne o kształcie impulsów prostokątnych (na oscyloskopie o paśmie rzędu 5 MHz lub więcej) oraz amplitudzie odpowiadającej układom TTL. Jeżeli i tu nie ma usterek, to błąd należy szukać w podłączeniu układów do magistrali danych, uszkodzeniu diod półprzewodnikowych itp.

Zamiast oscyloskopu można zastosować dowolną sondę logiczną wykrywającą impulsy – za jej pomocą można także stwierdzić brak połączenia czy zwarcie linii (w takiej sytuacji na ogół źle działa komputer). Przy zastosowaniu sprawnych elementów oraz starannym montażu układ powinien jednak pracować od razu po podłączeniu.

Wykaz elementów

Układy scalone: US1 – SN74LS138; US2, US4 – SN74LS365; US3 – SN74LS366;

Tranzystory: T2 – BC158 lub odpowiedniki;

Diody 13 szt. – BAP795 lub inne impulsowe małej mocy;

– 13 szt. – BAP795 lub inne impulsowe małej mocy;

Rezystory: 10 k Ω – 10 szt.; 5,1 k Ω , 3 k Ω , 1 k Ω , 470 Ω , 56 Ω – wszystkie jak najmniejszej mocy, najlepiej 0,125 lub 0,25 W;

Kondensator: 100 nF/63 lub 100 V, typu MKSE;

Inne elementy: złącze krawędziowe, złącza pośrednie do joystick'ów, gniazdo wyjścia na monitor (koncentryczne), mikroprzełącznik RESET (niestabilny) – w/g opisu w tekście

Kącik POKErzysty

Najpopularniejszym w naszym kraju mikrokomputerem ciągle jeszcze jest ZX Spectrum. Dzisiaj przedstawiamy garść adresów komórek pamięci tego własnego komputera. Ich umiejętne modyfikacja może rozszerzyć możliwości maszyny lub ułatwić jej obsługę.

Komórka 23562 określa prędkość powtarzania znaków w trybie autorepetycji (przy dłuższym wciśnięciu klawisza). POKE 23562,2 zwiększa szybkość przemieszczania się kursora przy edycji wiersza i może być pomocne np. przy usuwaniu błędów w programie zawierającym długie linie. Odtworzenie stanu początkowego: POKE 23562,5.

Akustyczna kontrola wciśnięcia klawisza jest w ZX Spectrum (mającym klawiaturę niskiej jakości) bardzo pożyteczna. Dźwięk jest jednak słabo słyszalny, lecz można go wzmocnić rozkazem POKE 23609, 12 (warto również poeksperymentować z innymi wartościami z zakresu 5–30). Powrót do stanu wyjściowego: POKE 23609,0.

Programowe przełączenie klawiatury na pismo dużymi literami (kursor „C”) umożliwia rozkaz POKE 23658,8. Przełączenie na małe litery jest możliwe z kolei za pomocą POKE 23658,0. Powyższe instrukcje POKE mogą okazać się bardzo użyteczne np. przed instrukcjami IN-

PUT, po których wprowadza się z klawiatury łańcuchy, składające się wyłącznie z małych lub dużych liter. Zwalnia to użytkownika od konieczności kontroli kursora i zmniejsza możliwość przypadkowej pomyłki.

Instrukcja POKE 23617, 1 zmienia kursor na „E” (tryb rozszerzony), zaś POKE 23617, 2 włącza kursor „G” (tryb graficzny). Powrót do normalnego trybu pracy: POKE 23617,0. Stosowanie powyższych instrukcji celowe jest wyłącznie w programie, gdy przeprowadza się skomplikowane operacje wprowadzania danych z klawiatury.

Program można zabezpieczyć przed przerwaniem klawiszem BREAK uniemożliwiając jego wylistowanie przez ciekawskiego użytkownika – stosuje się wówczas instrukcję POKE 23659,0. Program należy jednak uodpornić na błędy gdyż zarówno jakikolwiek błąd w trakcie wykonywania, jak i wciśnięcia klawisza BREAK prowadzi do skasowania całego obszaru pamięci. Likwidacja zabezpieczenia, np. na czas wykonywania instrukcji IN-PUT możliwa jest dzięki instrukcji POKE 23659,2.

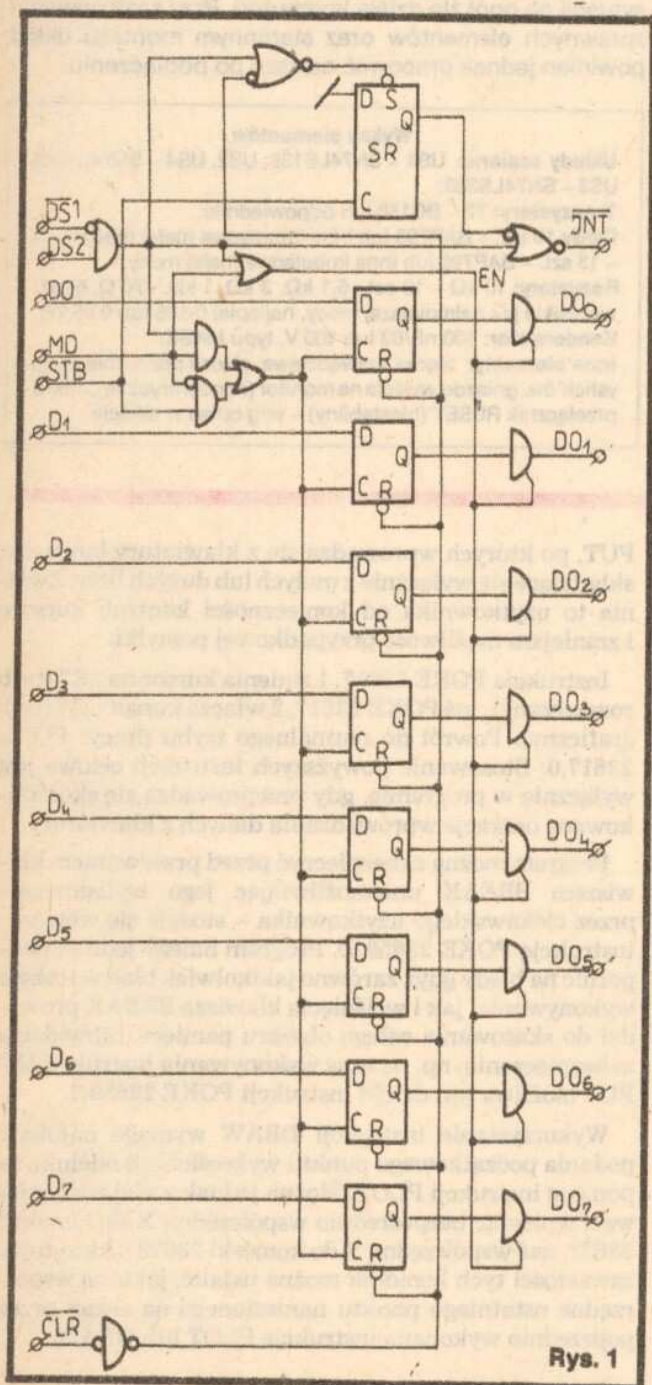
Wykorzystanie instrukcji DRAW wymaga najpierw podania początkowego punktu wykreślonego odcinka za pomocą instrukcji PLOT. Można jednak z niej zrezygnować, wpisując bezpośrednio współrzędną X do komórki 23677, zaś współrzędną Y do komórki 23678. Odczytując zawartości tych komórek można ustalić, jakie są współrzędne ostatniego punktu naniesionego na ekran przez poprzednio wykonaną instrukcję PLOT lub DRAW.

Roland Waclawek

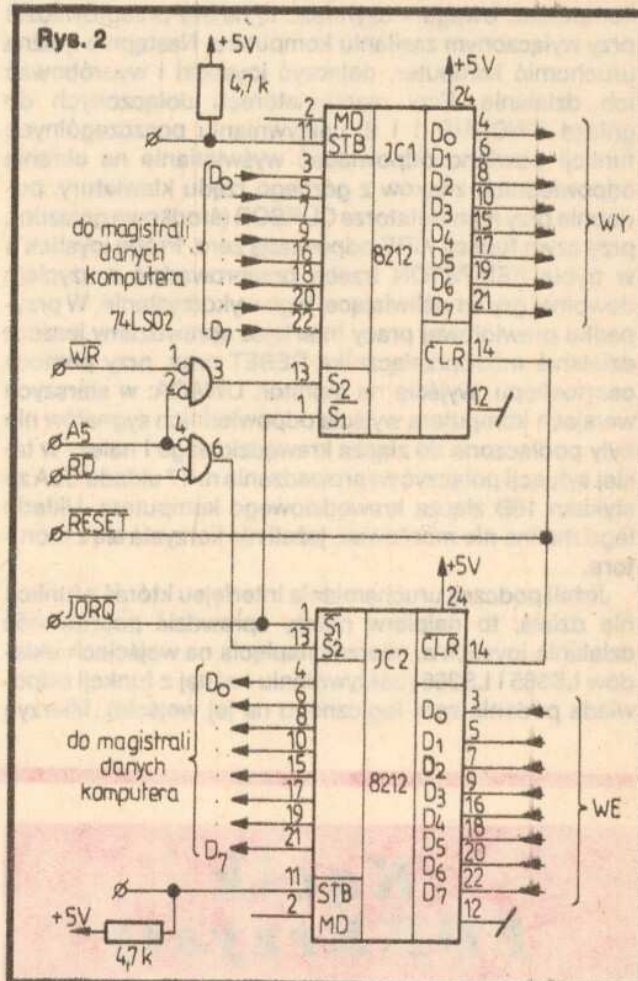
UNIWERSALNY INTERFEJS RÓWNOLEGŁY

Krzysztof Wiśniewski

Warunkiem wykorzystania każdego mikrokomputera jest wyposażenie go w kanały komunikacyjne z otoczeniem. Domowe komputerki posiadają na ogół tylko niezbędne sprzęgi z klawiaturą, monitorem tv i magnetofonem kasetowym. Tylko nieliczne mają wbudowany interfejs drukarki, dysków elastycznych lub uniwersalne sprzęgi IEC 625. Okazuje się, że prosty port (interfejs) wejścia/wyjścia pozwala na bardzo ciekawe wykorzysta-



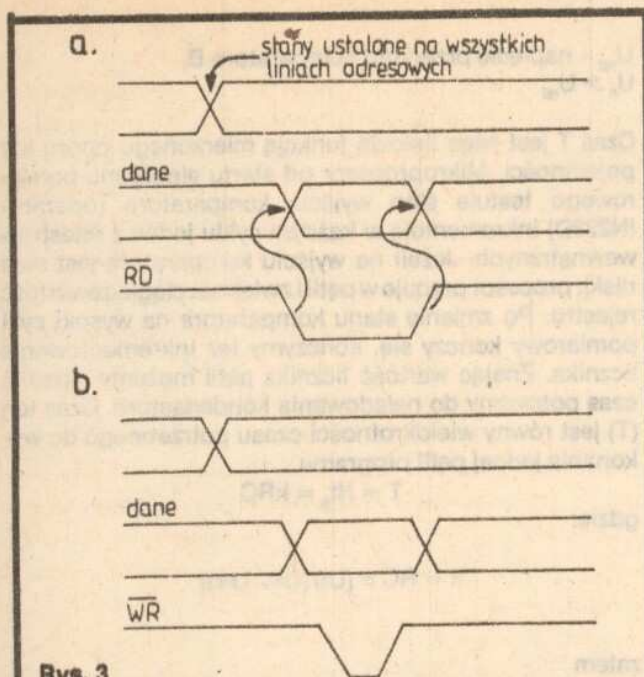
Rys. 1



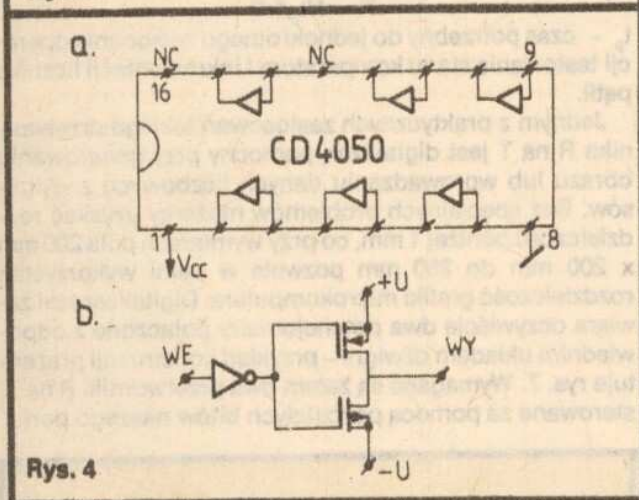
nie komputera oraz zebranie doświadczeń koniecznych do budowy bardziej zaawansowanych konstrukcji.

Podstawowym elementem proponowanego rozwiązania jest układ scalony UCY 74S412 (rys. 1), będący odpowiednikiem elementu Intel 8212. Układ scalony 74S412 zawiera w swojej strukturze osiem przerzutników typu D z wyjściami zabufowanymi wzmacniaczami trójszanowymi (o wydajności prądowej 15 mA dla poziomu niskiego i 1 mA dla wysokiego) oraz logikę systemu przerwań, nie wykorzystywaną w omawianym urządzeniu.

Bramki wyjściowe są sterowane sygnałem EN. Układ może pracować w dwóch trybach wybieranych sygnałem MO. Jeśli wyjście MO jest na poziomie niskim, to informacja wejściowa jest wpisywana do przerzutników zatraskowych sygnałem STB, a bufony wyjściowe są otwierane sygnałem DS (iloczynem logicznym DS1 i DS2). Sygnał ten steruje przesyłaniem zawartości rejestru na szynę danych, natomiast sygnał STB wpisuje dane do rejestru i ustawia przerzutnik przerwania w stan niski, informujący procesor o pojawieniu się informacji na wejściu portu. Przerzutnik ten jest kasowany po odczytaniu informacji. Jeżeli MD = 1, to bufony wyjściowe są cały czas otwarte,



Rys. 3



Rys. 4

a informacja wejściowa może potwierdzić odebranie informacji sygnałem STB – spowoduje to ustawienie sygnału INT w stan niski, informując procesor o gotowości portu do przyjęcia następnych danych. Nowe dane kasują stan INT = 0.

Opisany niżej port we/wy przeznaczony jest do współpracy z mikrokomputerem Sinclair ZX Spectrum. Po drobnych przeróbkach dotyczących sposobu adresowania można go jednak zastosować w innych mikrokomputerach. W układzie zastosowano niepełne dekodowanie w celu uproszczenia konstrukcji i dostosowania się do podzespołów osiągalnych w sklepach.

Schemat ideowy interfejsu jest przedstawiony na rys. 2. Układ scalony UCY 74LS02 pełni funkcję dekodera adresowanego i układu sterowania portem. Magistrala mikroprocesora Z80, do której dołączony jest interfejs, dzieli się na część adresową, sterowania i danych. Sygnały adresowe mają na celu wybranie określonego numeru urządzenia, natomiast sygnały sterujące wymuszają odpowiedni stan zaadresowanego układu (zapis, odczyt). W naszym rozwiązaniu musimy wykorzystać sygnały WR (zapis), RD (odczyt), IORQ (operacja we/wy). Magistrala danych służy do przesyłania informacji po włączeniu urządzenia wybranego przez konkretny adres, przy czym kierunek przesyłania informacji określony jest przez stan magistrali

sterującej (sygnały WRm RD). Na rys. 3 przedstawione są uproszczone diagramy czasowe typowych operacji odczytu i zapisu z/do portu.

Odczyt informacji z układu scalonego IC2 jest możliwy wtedy, gdy RD, A_5 i IORQ będą na poziomie niskim. Procesor Z80 wystawia najpierw adres urządzenia (rys. 3), a następnie uaktywnia sygnałem IORQ i RD. Iloczyn logiczny A_5 i RD odblokowuje wejście S_2 układu IC2, a niski poziom na linii IORQ odblokowuje wejście S_1 . Port IC2 zostaje więc uaktywniony i tym samym na magistralę danych wystawione zostaną zapisane w nim dane.

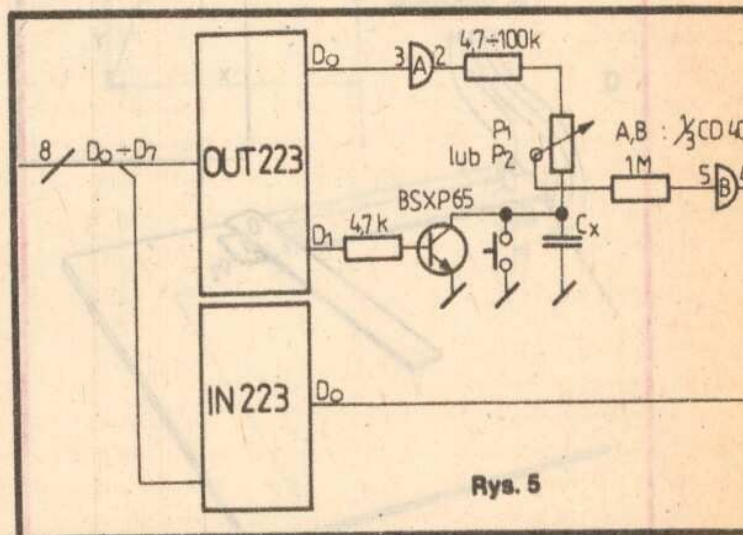
Przy zapisie iloczyn sygnałów A_5 i WR oraz stan IORQ uaktywnia układ IC1 i dane znajdujące się na magistrali wpisywane są do rejestru portu.

Dodatkową linię sterującą wykorzystywaną przez porty jest RESET. Pojawienie się poziomu niskiego na tej linii zeruje zawartość portów (ustawia przerzutniki rejestru w stan niski).

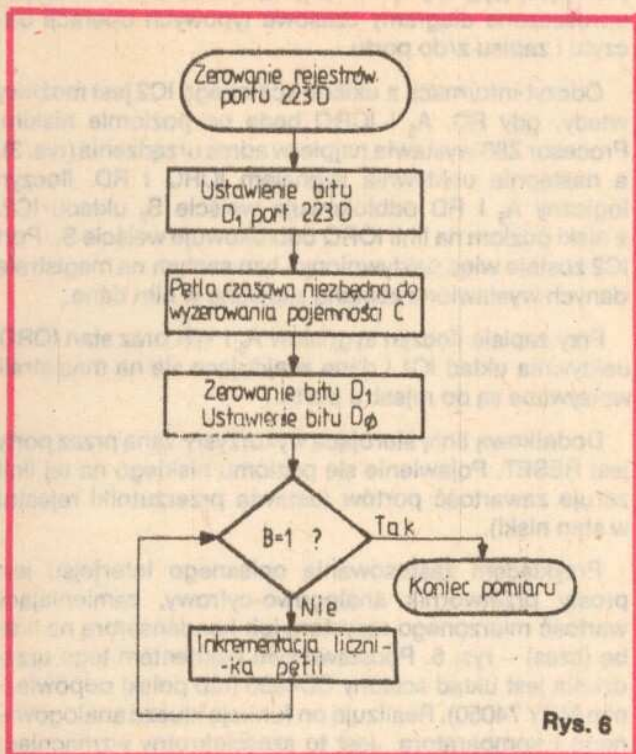
Przykładem zastosowania opisanego interfejsu jest prosty przetwornik analogowo-cyfrowy, zamieniający wartość mierzonego rezystora lub kondensatora na liczbę (czas) – rys. 5. Podstawowym elementem tego urządzenia jest układ scalony CD4050 (lub polski odpowiednik MCY 74050). Realizuje on funkcję klucza analogowego i komparatora. Jest to sześciokrotny wzmacniacz (bufor CMOS), którego schemat wewnętrzny przedstawiony jest na rys. 4. Bufor A przetacza wejście układu RC raz do napięcia zasilania, raz do masy, natomiast bufor B spełnia rolę komparatora.

Algorytm pracy przetwornika opiera się na pomiarze czasu od rozpoczęcia ładowania kondensatora C_x do momentu zmiany stanu wyjścia komparatora.

Algorytm pomiarowy przedstawiony jest na rys. 6. Po wyzerowaniu portu o adresie 223D (litera D oznacza liczbę dziesiętną) wysyłamy do niego daną 2D. Powoduje to, że w chwili $T_0 = 0$ napięcie na okładkach kondensatora jest równe zero. Następnie zerujemy bit 1 i ustawiamy D0. Kondensator zaczyna się ładować przez opornik i potencjometr. Na wyjściu bufora B mamy w tym czasie poziom niski. Po przekroczeniu przez napięcie na okładkach kondensatora progu przerzutu bufora B stan jego wyjścia zmienia się na 1 – stwierdzamy to odczytując port 223D. Znając czas potrzebny do naładowania kondensatora do napięcia przerzutu możemy określić jego pojemność lub rezystancję obwodu ładowania.



Rys. 5



Rys. 6

Jeżeli napięcia początkowe $U_0 = 0$ i $U_{ref} < U_n$ to:

$$U_0/U_n = 1 - e^{-t/\tau}$$

$$e^{-t/\tau} = U_n/(U_n - U_0) = U_n/(U_n - U_{ref})$$

dla warunku przerzutu komparatora czyli $t = T$

$$T = RC \ln[U_n/(U_n - U_{ref})] = kRC$$

gdzie: U_n – napięcie zasilające układ RC,
 $3U_0$ – napięcie na kondensatorze,

U_{ref} – napięcie przerzutu komparatora B,
 $U_n > U_{ref}$

Czas T jest więc liniową funkcją mierzonego oporu lub pojemności. Mikroprocesor od startu algorytmu pomiarowego testuje stan wyjścia komparatora (operacja IN223D) inkrementując w każdym cyklu jeden z rejestrów wewnętrznych. Jeżeli na wyjściu komparatora jest stan niski, procesor pracuje w pętli i zwiększa ciągle zawartość rejestru. Po zmianie stanu komparatora na wysoki cykl pomiarowy kończy się, kończymy też inkrementowanie licznika. Znając wartość licznika pętli możemy określić czas potrzebny do naładowania kondensatora. Czas ten (T) jest równy wielokrotności czasu potrzebnego do wykonania jednej pętli programu.

$$T = Nt_p = kRC$$

gdzie:

$$k = RC \ln [U_n/(U_n - U_{ref})]$$

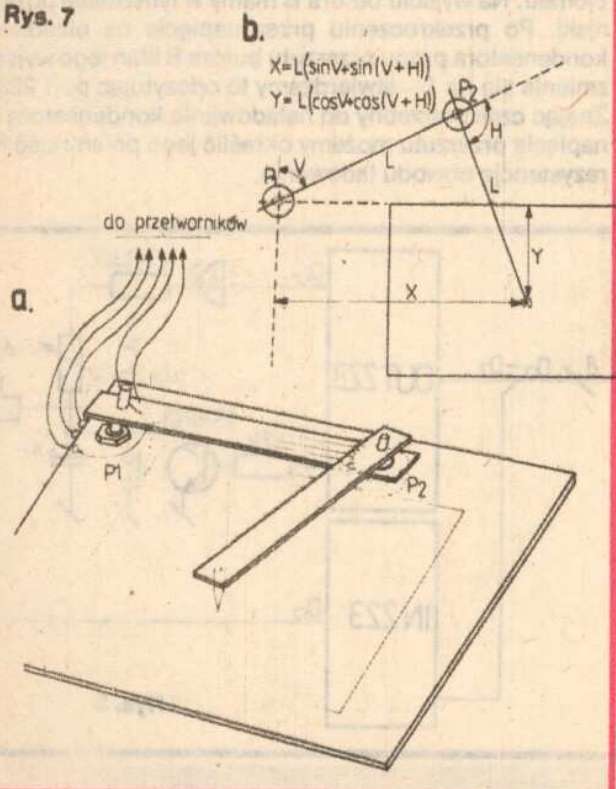
zatem

$$R = Nt_p/kC$$

t_p – czas potrzebny do jednokrotnego wykonania operacji testowania stanu komparatora i inkrementacji licznika pętli.

Jednym z praktycznych zastosowań takiego przetwornika R na T jest digitalizer, pomocny przy generowaniu obrazu lub wprowadzaniu danych liczbowych z wykresów. Bez specjalnych problemów możemy uzyskać rozdzielczość poniżej 1 mm, co przy wymiarach pola 200 mm x 200 mm do 250 mm pozwala w pełni wykorzystać rozdzielczość grafiki mikrokomputera. Digitalizer taki zawiera oczywiście dwa potencjometry połączone z odpowiednim układem dźwigni – przykład konstrukcji prezentuje rys. 7. Wymagane są zatem dwa przetworniki R na T , sterowane za pomocą pozostałych bitów naszego portu.

Rys. 7



UWAGA: KONKURS!

Proponujemy naszym Czytelnikom opracowanie szczegółów konstrukcyjnych digitalizera (konstrukcja mechaniczna, dobór elementów itp.) oraz odpowiedniego programu sterującego, umożliwiającego szybkie przetwarzanie położenia pisaka na współrzędne (x,y) , a także na graficzne przeniesienie wyników digitalizacji na ekran komputera.

Całość powinna zapewniać dokładność i rozdzielczość zbliżoną do osiągalnej w przypadku standardowej grafiki ZX Spectrum (głównym ograniczeniem będzie błąd liniowości potencjometrów), jak również szybkość pozwalająca na swobodne, niezbyt szybkie prowadzenie rysika po rysunku.

Wskazane jest zatem napisanie przynajmniej części sterującej w języku wewnętrznym mikroprocesora (program sterujący i odmierzający czas nie może być umieszczony w „dolnym” 16 k pamięci!), poza tym nie wnosimy innych ograniczeń.

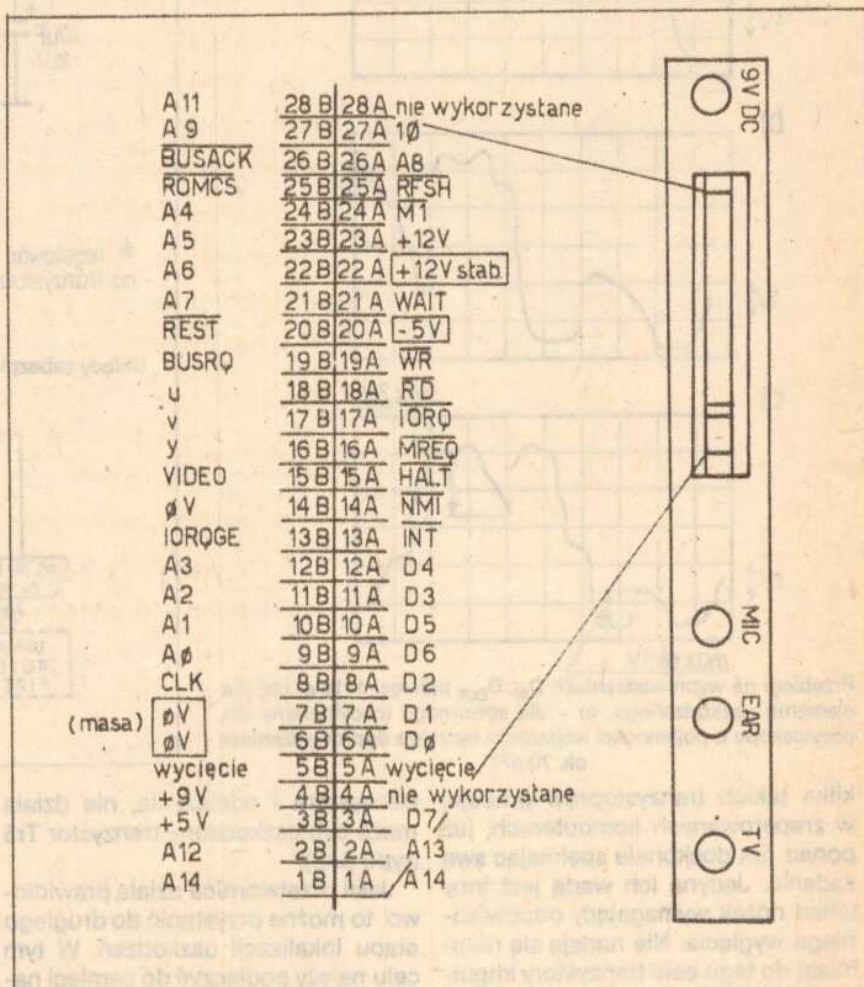
Oczekujemy na rozwiązania problemu przez cztery miesiące od daty ukazania się niniejszego numeru „MT” – najlepsze rozwiązania opublikujemy, a ich autorzy oprócz honorariów autorskich otrzymają cenne nagrody ufundowane przez Centralną Składnicę Harcerską.

Jak naprawić ZX SPECTRUM?

Mirosław Dworak

Komputery, pomimo swej dużej niezawodności, ulegają czasem awarii. Ich naprawy mogą się podjąć jedynie osoby, które mają przynajmniej podstawowe wiadomości z zakresu techniki mikroprocesowej i dużą wprawę w posługiwaniu się lutownicą. Obwód drukowany, w mikrokomputerze Sinclair ZX Spectrum, którego najczęściej spotykane usterki omówimy, jest stosunkowo odporny na temperaturę lutowania, lecz zbyt mocne nagrzewanie może doprowadzić do jego uszkodzenia. Jeszcze łatwiej jest zniszczyć cieniutkie ścieżki obwodu, ponieważ pozostałości lutowania mogą spowodować ich oderwanie przy wyciąganiu elementu. Wycinanie układu też nie jest dobrym sposobem, gdy można przy tej okazji zniszczyć sprawny element. Wiąże się to z tym, że nie wszystkie przedstawione metody diagnostyczne dają całkowitą pewność lokalizacji uszkodzonego układu.

Naprawę należy rozpocząć od dokładnego obejrzenia obrazu na ekranie monitora. Wyraźny kontrast między obwódką a tłem pozwala przypuszczać, że ULA działa prawidłowo — uszkodzeń należy więc szukać wśród pozostałych układów. Większość z nich, jak np.: mikroprocesor, ROM, multiplexery oraz elementy pamięci 4132, psuje się jednak niezwykle rzadko i to najczęściej wskutek bardzo nieostrożnej obsługi komputera (np. operowanie na złączu krawędziowym przy włączonym zasilaniu). Metodą sprawdzenia prawidłowego działania mikroprocesora jest wymuszenie aktywnego sygnału BSRQ (0 logicznego na 25 wprowadzeniu mikroprocesora) i obserwacji magistrali adresowej, która powinna przejść do stanu wysokiej impedancji. Impuls BSRQ jest bowiem sygnałem żądania dostępu do magistrali. Także właściwe reakcje na sygnały WAIT i RESET mogą świadczyć o prawidłowym działaniu mikroprocesora. Multiplexery adresowe psują się jedynie w przypadku zwarcia na złączu krawędziowym. Natomiast najprostszą metodą sprawdzenia, czy nie jest uszkodzone „górne” 32 KB pamięci, jest odcięcie napięcia +5V zasilającego pamięci 4132 (4532). Ze względu na podwójne doprowadzenia konieczne jest prze-



Rozmieszczenie sygnałów na złączu krawędziowym ZX Spectrum

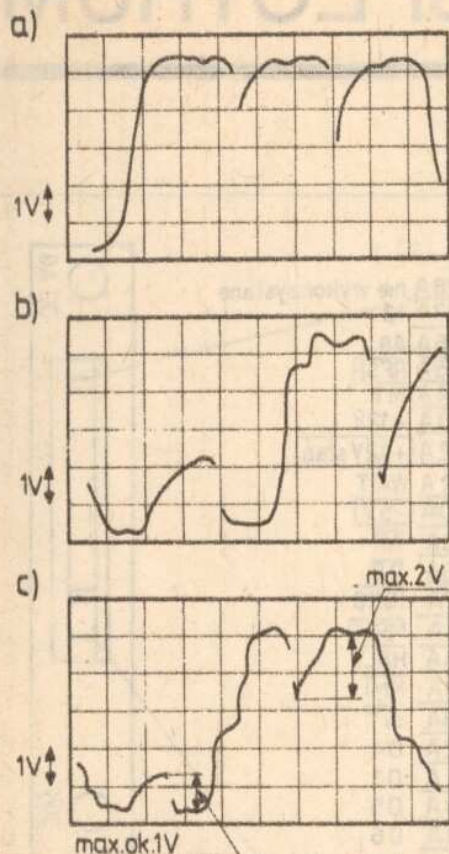
cięcie druku w czterech miejscach dość blisko pamięci. Należy przy tym uważać, aby nie przerwać zasilania pozostałych obwodów. Jakikolwiek wymuszanie sygnałów sterujących nie zawsze daje w tym przypadku oczekiwane wyniki a może być przyczyną dalszych uszkodzeń.

W ZX Spectrum do najbardziej zawodnych elementów należą: przetwornica napięcia i elementy pamięci 4116, którym dla prawidłowego funkcjonowania niezbędne jest napięcie -5V pobierane tejże przetwornicy. Najczęstszą przyczyną tego uszkodzenia jest manipulowanie przy złączu krawędziowym, po włączeniu zasilania, lub zbyt energiczne operowanie wtyczką zasilacza (funkcja RESET).

Jeśli po włączeniu zasilania komputera można stwierdzić brak charak-

teryistycznego cichego brzęczenia, należy przypuszczać, że uległa uszkodzeniu wspomniana przetwornica. Aby sprawdzić tę diagnozę, należy dokonać pomiarów napięć wyjściowych przetwornicy — najłatwiej jest je zmierzyć na tylnym złączu (rys. 1). Nieprawidłowe wyniki, a w szczególności brak napięcia -5V, są potwierdzeniem poprzednich przypuszczeń (tolerancja wartości napięć tych wynosi ok. $\pm 5-8\%$). Jest także bardzo prawdopodobne, że uszkodzeniu uległo kilka pamięci 4116. Potrzebują one do prawidłowej pracy trzech napięć zasilających: +12V, +5V, -5V (ujemne dla prawidłowej polaryzacji podłoża).

W przetwornicy najczęściej ulega uszkodzeniu tranzystor ZTX 651, oznaczony na schemacie i płytce, jako Tr4. Można go zastąpić tranzystorami BD 135, BD 137 lub BC 211 —



Przebiegi na wyprowadzeniach D_{IN} , D_{OUT} pamięci 4116 a) i b) dla elementu uszkodzonego, c) – dla sprawnego (oscyllogramy dla oscylloskopu o pojemności wejściowej łącznie z doprowadzeniem ok. 70 pF)

kilka takich tranzystorów pracuje, w zreperowanych komputerach, już ponad rok doskonale spełniając swe zadanie. Jedyną ich wadą jest inny układ nóżek wymagający odpowiedniego wygięcia. Nie nadają się natomiast do tego celu tranzystory impulsowe BSXP 93, dwa egzemplarze pracowały tylko około tygodnia.

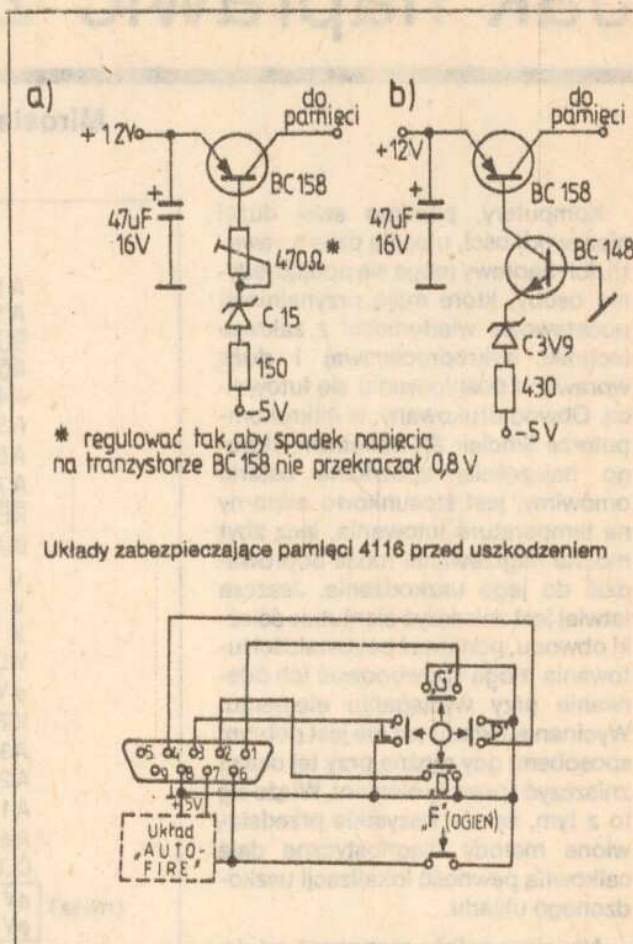
Po wymianie tranzystora należy, przed ponownym włączeniem mikrokomputera do sieci, przeciąć połączenie pomiędzy przetwornicą a pamięciami. Zdarza się bowiem, że uszkodzone pamięci pobierają zbyt duży prąd, co doprowadza do ponownego uszkodzenia przetwornicy. Aby temu zapobiec, należy przeciąć ścieżkę doprowadzającą napięcie +12V do pamięci (wyprowadzenie nr 8). Przerwę tę najlepiej zrobić niedaleko głośniczka (często na tej ścieżce jest napis LOUD). Następnie należy włączyć mikrokomputer i sprawdzić wartości napięć na wyjściu przetwornicy. Pojawienie się napięcia +12V świadczy o jej prawidłowej pracy. Jeśli przy tym napięcie ujemne nie osiąga $-5V \pm 10\%$, to być może uszkodzone pamięci pobierają zbyt duży prąd – należy wtedy przeciąć połączenie pomiędzy wyjściem -5V z przetwornicy i pamięciami (wyprowadzenie nr 1). Jeśli przetwornica, mimo wymiany

tranzystora i odciążenia, nie działa może być uszkodzony tranzystor Tr5 (typu pnp).

Jeśli przetwornica działa prawidłowo, to można przystąpić do drugiego etapu lokalizacji uszkodzeń. W tym celu należy podłączyć do pamięci napięcie +12V z zewnętrznego zasilacza i sprawdzić temperaturę elementu. Jeżeli wcześniej okazało się, że wydajność prądowa źródła -5V jest zbyt mała w stosunku do poboru prądu z zewnętrznego zasilacza. Nadmierne grzanie się pamięci świadczy o uszkodzeniu. Należy kontrolować także pobór prądu, który nie powinien przekraczać 75mA dla wszystkich 8 pamięci. Jeśli wartość ta przekracza 100 mA, to zależnie od typu tranzystora Tr4 może nastąpić zerwanie drgań i niedziałanie przetwornicy.

Jeśli po wymianie uszkodzonych elementów komputer nadal nie jest sprawny, trzeba wykorzystać inne metody lokalizacji uszkodzonych układów. Nie gwarantują one 100% wyselekcjonowania uszkodzonego elementu – często element dobry można uznać za zły i dlatego po wymontowaniu najlepiej sprawdzić jego sprawność (np. montując na podstawie w innym komputerze).

Na oscylloskopie można obejrzeć przebiegi D_{IN} , D_{OUT} (występujące na 2



Układy zabezpieczające pamięci 4116 przed uszkodzeniem

i 14 wyprowadzeniu każdej z pamięci). Przykłady przebiegów zamieszczone na rys. 2. Ze względu na ich bardzo nieregularny kształt (znacznie odbiegający od standardu TTL), wymagane jest przy analizie niezbędne wyczucie i doświadczenie. Wzorcem dla porównania mogą być przebiegi występujące na sprawnych pamięciach (np. wcześniej wymienionych lub sprawdzonych w innym komputerze).

Najbardziej przybliżoną metodą jest identyfikacja uszkodzeń na podstawie obrazu otrzymywanego na ekranie telewizora. Pionowe białe paski mogą wskazywać na zepsutą pamięć. Przyjmując numerację zgodną z kolejnością wyświetlania „pixeli” (tzn. zgodnie z współrzędną X mod 8), można z pewnym prawdopodobieństwem określić uszkodzoną pamięć.

Przedstawione metody nie wyczerpują oczywiście wszystkich sposobów znalezienia uszkodzeń. Stanowią one grupę metod najłatwiejszych w zastosowaniu i dających jednocześnie dość duże prawdopodobieństwo lokalizacji usterki.

Ponieważ zanik napięcia -5V przetwornicy często pociąga za sobą uszkodzenie pamięci, można zrobić w mikrokomputerze zabezpieczenia uniemożliwiające taką usterkę. W tym

celu najlepiej zastosować jeden z układów przedstawionych na rys. 3. Najdogodniej umieścić układy zabezpieczenia po lewej stronie głośniczka, gdzie dostępne są ścieżki prowadzące wszystkie potrzebne napięcia (patrz opis zabezpieczenia w „MT” 3/86). W celu ewentualnego skompensowania spadku napięcia na złączu tranzystora szeregowego można wymienić opornik R14 na większy o ok. 10%. Operacja ta jest konieczna, gdy napięcie zasilające pamięci będzie niższe od 11,0–11,2V – w niektórych egzemplarzach ZX Spectrum powodowało to błędy w pracy. Ponadto należy zwrócić uwagę na zamonto-

wanie na wyjściu przetwornicy kondensatora elektrolitycznego 47 $\mu\text{F}/16\text{V}$, filtrującego napięcie +12V zasilające pozostałe odbiorniki. Jego wbudowanie chroni przed przykrą „mora”, która pojawia się na ekranie (kolorowe tło lub ramka) ponieważ układ zabezpieczenia pamięci oddziela kondensator filtrujący 100 $\mu\text{F}/16\text{V}$ od wyjścia przetwornicy, uniemożliwiając mu tym samym odpowiednie filtrowanie napięcia +12V.

Wszelkie eksperymenty z przetwornicą należy przeprowadzać przy odłączonym od pamięci napięciu +12V gdyż zanik -5V może doprowadzić do uszkodzenia tego elementu.

Na zakończenie krótki test pamięci (opublikowany przed ok. rokiem w „PT”) na ekranie wyświetlany jest adres komórki leżącej 24 bajty poniżej RAMTOP-u lub komórki, w której wykryto błąd (czyli dla sprawnego komputera 48 K po zleceniu CLEAR 65535 na ekranie powinna zostać wyświetlona liczba 65511).

```
1 DATA 42, 101, 92, 68, 77
62, 0, 119, 126, 254, 0, 192, 62, 255, 119, 126,
254, 255, 192, 167, 35, 237
114, 200, 167, 237, 122, 3, 24, 231,
2 FOR N=23296 TO 23325
3 READ M
4 POKE N,M
5 NEXT N
6 PRINT USA 23296
```

PROBLEM COLLATZA A KOMPUTER

Wśród wielu, interesujących zagadek matematycznych, które do dnia dzisiejszego nie zostały rozwiązane istnieje taka, która jeżeli jeszcze nie obrosła legendą to na pewno doczekała się wielu nazw. Znana jest jako problem Collatza, problem Syrakuzijski, problem Kakutaniego, algorytm Hassa, czy wreszcie problem Ulama. Uważa się, że problem ten został sformułowany przez Lothara Collatza w okresie jego studiów na Uniwersytecie Hambuskim w 1930 roku. Mamy oto rekurencyjny przepis na tworzenie kolejnych wyrazów ciągu złożonego z liczb naturalnych postaci (wersja podana przez B. Thwaitesa w 1952 r.):

$$a_0 = N$$

$$a_n = \begin{cases} 3a_{n-1} + 1, & \text{gdy } a_{n-1} \text{ jest liczbą nieparzystą} \\ a_{n-1}/2, & \text{gdy } a_{n-1} \text{ jest liczbą parzystą} \end{cases}$$

Jeśli na przykład, pierwszy wyraz ciągu wynosi $a_0=11$, to stosując powyższy przepis otrzymamy następujący ciąg liczbowy:

11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1, 4, 2, 1, 4... Osiągnęliśmy jedynekę, która powtarza się w pętli 4, 2, 1. Jak dotąd nikt nie znalazł takiej liczby N, której algorytm ten nie sprowadziłby do jedynek, jak również nikt nie udowodnił zbieżności tego ciągu.

Istnieją trzy możliwości zachowania się ciągu a_n :

- jest zbieżny do jedynek dla dowolnego N po skończonej liczbie kroków;
- może dla pewnego N wpaść w pętlę, która nie będzie zawierała jedynek;
- jest rozbieżny.

Czy komputer w jakiś sposób może nam pomóc w próbie głębszego wnikięcia w ten problem? Przy umiejętnym spojrzeniu na wzory definiujące postać ciągu, możemy przekształcić je do postaci, w której funkcja określająca kolejne jego wyrazy będzie „sama wybierała” liczby parzyste i niepa-

$$a_0 = N$$

$$a_n = \frac{1}{2} \left\{ \frac{3a_{n-1}}{2} + 1 - \left(\frac{5a_{n-1}}{2} + 1 \right) (-1)^n \right\}$$

Zdefiniowaliśmy w ten sposób ciąg a_n rekurencyjnie. Klasycznie należałoby zbadać zbieżność tego ciągu, lecz nie jest to takie proste. Problem ten jest tak trudny i niezwykły, że niektórzy matematycy twierdzą, iż matematyka nie jest jeszcze gotowa do rozwiązywania tej klasy zagadnień. No cóż, można spróbować inaczej – za pomocą komputera. Komputer może w przyrzysty sposób przedstawić nam zachowanie się ciągu dla różnych a_0 . Sposób przedstawienia zależy od naszej pomysłowości – możemy na przykład wykreślić diagram obrazujący jak zależy szybkość zbieżności (ilość kroków, po których otrzymujemy jedynekę) od liczby początkowej N lub jak zmieniają się kolejne wartości ciągu w funkcji liczby kroków dla poszczególnych N.

```
10 REM PROGRAM REALIZUJE ALGORYTM
20 REM COLLATZA DLA PODANEJ LICZBY N
30 INPUT "PODAJ POCZĄTKOWĄ WARTOŚĆ N: "; X
40 LET K=0
50 LET P=SGN (X-2*INT (X/2)-0.1)
60 IF P=1 THEN LET Y=3*X+1
65 IF P=-1 THEN LET Y=X/2
70 LET K=K+1: LET X=Y
80 PRINT "ELEMENT NR "; K: " = "; Y
90 IF X<>1 THEN GO TO 50
100 PRINT: PRINT "ILOŚĆ KROKÓW = "; K
```

Najwygodniej tworzyć różnego rodzaju diagramy i wykresy, których pewne elementy mogą okazać się podobne, lub w których wystąpią jakieś regularności w zależności od takich parametrów, jak liczba kroków czy wartość początkowa N. Kończąc, zamieszczam krótki program napisany dla ZX Spectrum pozwalający na zorientowanie się w problemie. Dodam, jeszcze, że dla tego, kto poda rozwiązanie problemu Collatza, czeka nagroda wysokości około dwóch tysięcy dolarów.

Adam Czeżowski

SEMINARIUM INFORMATYKA

ASSEMBLER cz. 2

Adresując pamięć mikrokomputera zawartością pary HL można wpisywać do jej komórek nie tylko zawartość rejestrów, ale także argument bezpośredni. Instrukcja taka będzie miała postać:

LD (HL), n

gdzie „n” jest argumentem bezpośrednim jednobajtowym. Przykłady użycia tej instrukcji przedstawiono poniżej:

LD (HL), 126

; liczba w zapisie dziesiętnym

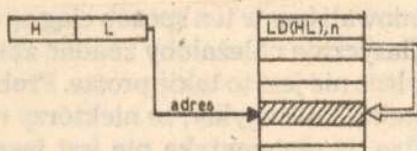
LD (HL), F3H

; liczba w zapisie hex

LD (HL), 01101101B;

liczba w zapisie binarnym

Omawiana instrukcja jest dwubajtowa: pierwszym bajtem jest kod instrukcji (który wynosi 36 H), a drugim argument bezpośredni. Sposób wykonywania się instrukcji ilustruje rys. 1.



Rys. 1

Wracając do programu z poprzedniego odcinka przypomnamy sobie, że aby narysować na ekranie kreskę wystaliśmy do pamięci ekranu zawartość akumulatora do którego wcześniej wpisaliśmy liczbę 255. Warto zwrócić uwagę na fakt, że sekwencja rozkazów:

LD A, 255

LD (HL), A

realizuje to samo zadanie co jedna instrukcja: LD (HL), 255. Uważny Czytelnik zauważy, że użycie instrukcji LD (HL), 255 zajmuje o jeden bajt pamięci mniej. Wniosek z tego ten, że zastosowanie dzisiaj poznanej instrukcji będzie optymalne z punktu widzenia zajętości pamięci.

Dotychczas zapoznaliśmy się z adresowaniem pamięci za pomocą pary HL. W mikroprocesorze Z80 istnieją instrukcje przesłania między akumulatorem, a komórką pamięci zaadresowaną przez parę BC lub DE. Mamy więc do dyspozycji cztery instrukcje:

LD (BC), A

kod hex. 02

LD A, (BC)

kod hex. 0A

LD (DE), A

kod hex. 12

LD A, (DE)

kod hex. 1A

Powyższe instrukcje są jednobajtowe, a ich kody w zapisie hex. umieszczono z prawej strony mnemonik. Do grupy rozkazów przesłania z zastosowaniem adresowania za pomocą rejestrów procesora należą również instrukcje wykorzystujące w tym celu rejestry indeksowe IX oraz IY. Repertuar sposobów przesłań, w których używa się szesnastobitowych rejestrów IX i IY jest identyczny jak w przypadku pary HL. Można więc wczytać do dowolnego rejestru procesora (A, B, C, D, E, H, L) zawartość komórki pamięci zaadresowanej przez jeden z rejestrów indeksowych lub przesłać do pamięci zawartość dowolnego z re-

jestrów procesora. Można także adresując pamięć zawartością rejestrów indeksowych schować do niej argument bezpośredni. Poniżej przytoczono kilka przykładowych instrukcji przesłania dotyczących rejestrów IX oraz IY. Z prawej strony każdego z rozkazów znajduje się zapis ilustrujący sposób wykonywania się każdej z instrukcji.

LD C, (IX+d)

C:=(IX+d)

LD (IY+d), 34

(IY+d):=34

LD (IX+d), B

(IX+d):=B

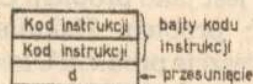
LD (IX+d):=B

(IY+d):=34

LD (IX+d), C2h

(IX+d):=C2 hex

Powyższe instrukcje, za wyjątkiem używającej argumentu bezpośredniego są trzybajtowe. Instrukcji LD (IX-d), n oraz LD (IY+d), n jest czterobajtowa. Pora wyjaśnić sobie czym jest nagminnie używana literka „d”. Aby to zrozumieć przyjrzyjmy się rysunkowi 2. Przedstawia on format omawianej instrukcji.



Rys. 2

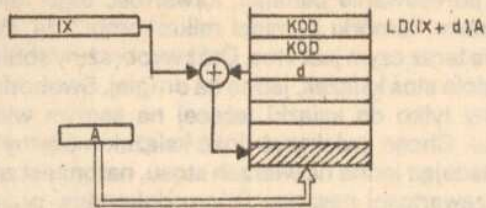
Pierwsze dwa bajty zajmowane są przez kod instrukcji, natomiast w trzecim znajdujemy naszą literkę „d”. Mikroprocesor, aby zaadresować pamięć mikrokomputera wykonuje operację dodawania aktualnej zawartości odpowiedniego rejestru indeksowego wykonuje operację dodawania do liczby, jaka znajduje się w trzecim bajcie instrukcji, a więc naszego „d”. Tak wyliczony adres zostanie użyty do zaadresowania pamięci mikrokomputera. Wartość „d” traktowana jest przez mikroprocesor jako liczba zapisana w kodzie uzupełnień do dwóch (U2). Jak wiadomo w słowie ośmiobitowym (jakim jest nasze „d”) używając kodu U2 możemy zapisać liczbę z zakresu od -128 do +127. Nasuwa się wniosek, że za pomocą rejestrów IX i IY możemy zaadresować komórki pamięci o adresie znajdującym się w otoczeniu wartości, jaką zawiera aktualnie rejestr indeksowy. Jeżeli założymy, że w rejestrze IX znajduje się wartość 30000 to następująca sekwencja rozkazów:

LD A, (IX)

LD (IY+20), A

LD A, (IX-1)

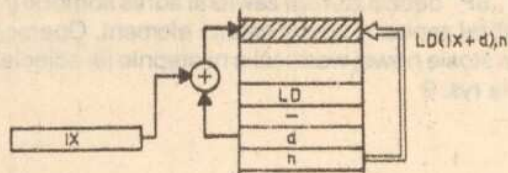
spowoduje pobranie do akumulatora wartości jaka znajduje się w pamięci pod adresem 30020. wystanie zawartości akumulatora do komórki pamięci o adresie 30020 a następnie załadowanie akumulatora wartością spod adresu 29999. Jaką wartość będzie zawierał rejestr IX po wykonaniu tego programu? Otóż nie ulegnie zmianie i nadal będzie wynosiła 30000. Mikroprocesor dokonując obliczenia adresu IX+d robi to wyłącznie na użytek aktualnie wykonywanej instrukcji. Rysunek 3 przedstawia



Rys. 3

w sposób graficzny wykonanie się jednej z instrukcji przesłania z wykorzystaniem adresowania za pomocą rejestru indeksowego.

Wracając do rozkazów z adresowaniem indeksowym, których celem jest przesłanie argumentu bezpośredniego do komórki pamięci należy zaznaczyć, że sposób wykonywania się takiej instrukcji jest podobny jak w poprzednim wypadku. Jedyna różnica polega na tym, że bajt informacji, jaką przesyłamy znajduje się w czwartym bajcie tego rozkazu. Przypadek ten ilustruje rysunek 4.



Rys. 4

W tabeli na rysunku 5 znajdzie Czytelnik kody hex, aktualnie omawianych instrukcji.

	A	B	C	D	E	H	L	n
LD (HL), r	77	70	71	72	73	74	75	36, n
LD r, (HL)	7E	46	4E	56	5E	66	6E	
LD (IX+d), r	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD
	77	78	71	72	73	74	75	36
	d	d	d	d	d	d	d	d, n
LD (IY+d), r	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD
	77	78	71	72	73	74	75	36
	d	d	d	d	d	d	d	d, n
LD r, (IX+d)	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD
	7E	46	4E	56	5E	66	6E	
	d	d	d	d	d	d	d	
LD r, (IY+d)	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD
	7E	46	4E	56	5E	66	6E	
	d	d	d	d	d	d	d	

Rys. 5

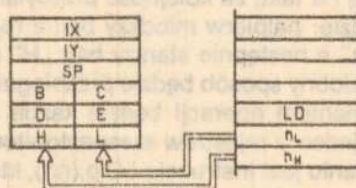
W praktyce często zachodzi potrzeba adresowania pamięci mikrokomputera za pomocą par rejestrów procesora. Najlepiej do tego celu nadają się: para HL oraz rejestry indeksowe IX i IY. Aby jednak posłużyć się nimi należy wcześniej załadować do nich odpowiedni adres. Można to zrobić wpisując do pary (np. HL), kolejno dwa argumenty bezpośrednio: LD L,n i LD H,n.

Proponowane rozwiązanie wymaga jednak użycia dwóch instrukcji i zajmuje cztery bajty pamięci. Aby

uniknąć kłopotliwej konieczności przeliczania liczby większej od 255 na dwa słowa jednobajtowe i ładowania ich za pomocą dwóch instrukcji, mikroprocesor Z80 wyposażony został w grupę rozkazów ładujących do pary rejestrów dwubajtowy argument bezpośredni. Zapis instrukcji będzie miał postać:

LD p,nn

gdzie „p” jest jedną z par rejestrów lub rejestrów szesnastobitowych (BC,DE,HL,IX,IY,SP), a „nn” jest dwubajtowym argumentem bezpośrednim. W przypadku rozkazów dotyczących rejestrów indeksowych będą one czterobajtowe, z czego dwa pierwsze to kod instrukcji, a dwa następne – dwubajtowy argument bezpośredni. Dla instrukcji operujących na rejestrach BC,DE,HL,SP kod tych rozkazów jest jednobajtowy i zajmują one trzy bajty pamięci. Format i sposób wykonywania się omawianych rozkazów przedstawia rysunek 6.



Rys. 6

Kolejność bajtów argumentu jest następująca: najpierw młodszy a potem starszy bajt słowa szesnastobitowego. Mikroprocesor ładując parę HL (patrz rys. 6) zawartość komórki pamięci a+1 umieści w rejestrze „L”, a komórki a+2 w rejestrze „H”. Posługując się parami BC, DE mikroprocesor wpisując do nich dwubajtowy argument bezpośredni, ułoży odpowiednio: starszy bajt w rejestrze B lub D a młodszy bajt w rejestrze C lub E. Omawiane instrukcje pozwalają na zainicjowanie pewnej wartości w parze rejestrów procesora a następnie używanie jej w trakcie przebiegu programu. Załóżmy, że liczba ta była jednym z argumentów operacji, jakich dokonywał mikroprocesor a ich wynik musimy zapamiętać w określonej komórce pamięci. Jeżeli wynik znajduje się w akumulatorze możemy użyć instrukcji z ADRESOWANIEM ABSOLUTNYM. Z tego typu adresowaniem mamy do czynienia, gdy adres komórki pamięci, z którą będziemy się komunikowali zapisany jest w samym rozkazie jako dwubajtowy argument. Posługując się takim adresowaniem możemy przechować zawartość akumulatora w dowolnej komórce pamięci lub wpisać do akumulatora zawartość komórki pamięci, której adresem będzie argument. Odnosne instrukcje mają postać ogólną jak niżej:

LD A(nn)

kod 3A hex

LD (nn),A

kod 32 hex

Przykład: LD A,(23610)

LD (5C61 H),A

Pierwszą z nich należy czytać: wpisz do akumulatora zawartość komórki pamięci o adresie 23610 a drugą do komórki pamięci o adresie 5C61 hex. Wpisz zawartość akumulatora. Repertuar instrukcji z adresowaniem absolutnym ogranicza się do operacji z akumulatorem. W przypadku, gdy chcielibyśmy przechować zawartość pary np. BC możemy wykonać sekwencję:

LD A,B
LD (30000),A
LD A,C
LD (30001),A

Prościej będzie zastosować specjalne instrukcje, przesłania dwubajtowego. Rozkazy z adresowaniem absolutnym mogą odnosić się również do par rejestrów lub rejestrów szesnastobitowych (BC, DE, HL, IX, IY, SP) procesora. Mnemonika tych instrukcji ma postać:

LD (nn),p
LD p,(nn)

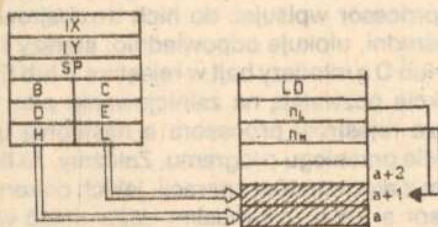
Umożliwiają one przesłanie pary rejestrów do dwóch kolejnych komórek pamięci lub załadowanie do pary rejestrów dwóch bajtów znajdujących się w pamięci pod adresem „nn” i „nn+1”. Jeżeli użyjemy rozkazów:

LD (30000), HL

to w wyniku jego działania do komórki pamięci o adresie 30000 wpisana zostanie zawartość rejestru „L” a do komórki o adresie 30001 zawartość rejestru „H”. Warto zwrócić uwagę na fakt, że kolejność przesyłania zawartości pary będzie: najpierw młodszy bajt z rejestru „L” pod adres „nn” a następnie starszy bajt „H” pod adres „nn+1”. W podobny sposób będzie przebiegało przesłanie gdy argumentem operacji będzie każda inna para rejestrów lub jeden z rejestrów szesnastobitowych. Odwrotna w działaniu jest instrukcja LD p,(nn), która ładuje do pary „p” zawartość komórki pamięci o adresie „nn”. Wykonując program:

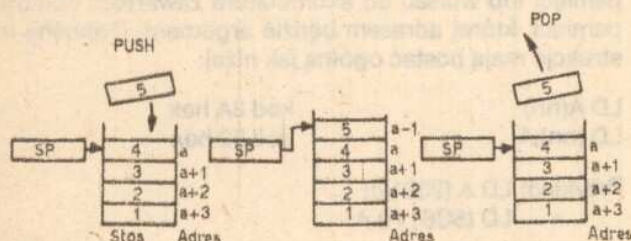
LD (30000), IX
BC, (30000)

możemy być pewni, że para BC posiada tę samą zawartość co rejestr indeksowy IX. Ilustracją działania tej grupy



Rys. 7

rozkazów jest rysunek 7. W tabeli na rys. 8 zamieszczono kody hex. rozkazów przesłań dwubajtowych.



Rys. 8

Rodzinę instrukcji przesłań dwubajtowych uzupełniają trzy rozkazy ładujące rejestr „SP” zawartością: HL, IX, IY.

LD SP, HL kod F9 hex
LD SP, IX kod DD, F9 hex
LD SP, IY kod FB, F9 hex

Lista instrukcji używających rejestru SP jest szczególnie

bogata. Zasadniczym przeznaczeniem wskaźnika stosu jest adresowanie pamięci. Zawartość tego rejestru jest adresem komórki pamięci mikrokomputera. Wyjaśnimy sobie teraz czym jest stos. Otóż wyobraźmy sobie ułożony na stole stos książek, jedna na drugiej. Swobodny dostęp mamy tylko do książki leżącej na samym wierzchołku stosu. Chcąc zwiększyć ilość książek możemy to zrobić dokładając jedną na wierzch stosu, natomiast zmniejszenie zawartości naszego zbioru dokonamy przez zdjęcie książki leżącej na szczycie. Jak widać taka struktura zapewnia jedynie dostęp jednostronny. Podobnie zorganizowany jest stos w pamięci mikrokomputera. Kolejne komórki pamięci są naszymi książkami. Rejestr „SP” zawiera zawsze adres wierzchołka stosu, a więc wskazuje na ostatnio położoną książkę. Adresowanie stosu zorganizowane zostało w ten sposób, że komórce położonej na dnie przypisano adres najwyższy, natomiast element umieszczony na samej górze posiada najniższy adres. Nasuwa się wniosek, że każde zapisanie na stos nowej wartości powinno pociągnąć za sobą zmniejszenie się o jeden zawartości wskaźnika stosu, jakim jest rejestr „SP” o każde zdjęcie elementu położonego na szczycie powinno spowodować zwiększenie o jeden zawartości tego rejestru. Takie postępowanie gwarantuje to, że rejestr „SP” będzie zawsze zawierał adres komórki pamięci, do której zapisany został ostatni element. Operację zapisu na stosie nowej wartości a następnie jej zdjęcie przedstawia rys. 9

	BC	DE	HL	SP	IX	IY
	ED	ED	ED	ED	DD	FD
	43	53	63	73	22	22
LD (nn), p	n ₁ n	n ₁ n	n ₁ n	n ₁ n	n ₁ n	n ₁ n
	ED	ED	ED	ED	DD	FD
LD p, nn	4B	5B	6B	7B	2A	2A
	n ₁ n	n ₁ n	n ₁ n	n ₁ n	n ₁ n	n ₁ n

Rys. 9

Rozkazami służącymi do wykonywania opisywanych operacji jest „PUSH” (zapisuje na stos) oraz „POP” (odczytuje wierzchołek stosu). Obie instrukcje powodują wystąpienie lub pobranie ze stosu wartości dwubajtowej. Argumentem instrukcji „PUSH” i „POP” może być zawartość dowolnej pary rejestrów procesora lub rejestru szesnastobitowego (oprócz rejestru SP). Mamy do dyspozycji następujący zestaw rejestrów: AF, BC, DE, HL, IX, IY. Oto przykłady:

PUSH HL
PUSH AF
POP BC
POP IX

Prześledźmy działanie programu: pierwsza instrukcja „PUSH HL” zapisze na stosie, w dwóch kolejnych komórkach pamięci zawartości pary „HL”, następnie w podobny sposób za pomocą rozkazu „PUSH AF” wyślemy na stos zawartość akumulatora i rejestru flagowego. Dwie kolejne instrukcje spowodują: zdjęcie zawartości wierzchołka stosu i zapisanie go do pary „BC”, w efekcie czego w rejestrze „B” znajdzie się zawartość akumulatora a w rejestrze „C” zawartość rejestru znaczników (flagowego). Kolejną operacją będzie „POP IX” a więc zdjęcie ze stosu dwóch kolejnych bajtów i załadowanie ich do rejestru „IX”. W wyniku ostatniej operacji w „IX” znajdzie się wartość, którą zawiera także para „HL”.

	AF	BC	DE	HL	IX	IY
PUSH	F5	C5	D5	E5	DD	FD
					E5	E5
POP	F1	C1	D1	E1	DD	FD
					E1	E1

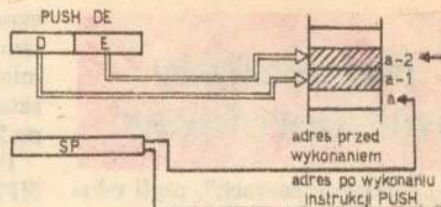
Rys. 10

Spójrzmy na rys. 10. Jest on graficzną ilustracją wykonywania się rozkazu „PUSH DE”. Najpierw wysłana zostanie na stos zawartość rejestru „D”, a następnie „E”. Taka kolejność przesyłania obowiązuje dla wszystkich par rejestrów. Zapis na stos odbywa się z zachowaniem kolejności wysyłania dwóch bajtów – jako pierwsza zapisana zostanie starsza część pary rejestrów, a w następnej kolejności młodsza część. Opisany przebieg operacji „PUSH” można zapisać:

M (SP-1): = pH

M (SP-2): = pL

SP: = SP-2



Rys. 11

Wykonanie instrukcji „POP” będzie przebiegało odwrotnie do instrukcji „PUSH” i pociągnie za sobą przebieg następującej operacji:

pL = (SP)

pH = (SP+1)

SP = SP+2

Instrukcje „PUSH” i „POP” powodują automatyczną modyfikację zawartości wskaźnika stosu „SP” odpowiednio do aktualnie wykonywanego rozkazu. Zwiększenie lub zmniejszanie zawartości rejestru „SP” przebiega zawsze w takim kierunku, by jego zawartość była adresem elementu znajdującego się na szczycie stosu. Kody hex. dla instrukcji „PUSH” i „POP” zawiera tabela na rysunku 11.

Leszek Zieliński

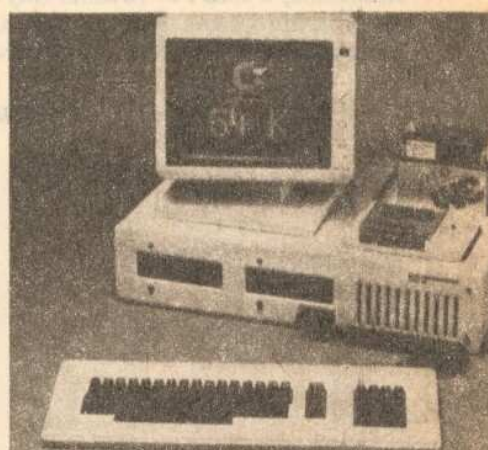
KRÓL w nowej szacie

O COMMODORE C-64 można powiedzieć wiele dobrego. W moim przekonaniu trudno byłoby jednak zarzucić temu mikrokomputerowi nadmierną elegancję. Wysoka i wyblona obudowa, odziedziczona jeszcze po VC-20, sprawia dzisiaj wrażenie staromodne. Niewiele lepiej prezentuje się stacja dysków elastycznych VC-1541, zaś firmowy magnetofon przypomina raczej dużą mydelniczkę niż jednostkę pamięci komputerowej. Powyższymi sądaniami naraziłem się z pewnością liczny Czytelnikom, dla których C-64 jest symbolem piękna odlanym w plastiku. Cóż, gusta nie podlegają dyskusji.

Z pewnością trudniej będzie odeprzeć zarzut niefunkcjonalności rozłożonego na biurku systemu C-64. Mikrokomputer, zasilacz, monitor, stacja dysków i magnetofon oraz ewentualnie drukarka oplecione są pajęczyną przewodów i udekorowane porożkami malowniczo kasetaми, dyskietkami i kopertami do nich. Całość zajmuje sporo miejsca, jest wrażliwa na przypadkowe szarpnięcia, włączanie i wyłączanie wymaga manipulowania wieloma rozproszonymi wyłącznikami, zaś przenoszenie całości na inne miejsce jest skompli-

kowaną operacją. Mankamenty te utrudniają wykorzystanie C-64 do celów zawodowych, mimo że jego parametry techniczne często są do tego celu wystarczające. Najlepsze komputery osobiste tworzą zwartą całość, łatwą do transportu z miejsca na miejsce i są zasilane pojedynczym przewodem. Przykładem niech będzie IBM PC lub MACINTOSH.

Dla wszystkich tych użytkowników C-64, którzy chcieliby mieć ulubiony mikrokomputer w „ładniejszej” i bardziej praktycznej obudowie, firma EDS z RFN oferuje zupełnie nową jej formę, wzorowaną na mikrokomputerach profesjonalnych (fot.). We wspólnej obudowie mieszczą się, oprócz mikrokomputera z zasilaczem, dwie stacje dysków elastycznych. Klawiatura jest umieszczona w oddzielnym, płaskim pudełku. Cennym uzupełnieniem jest oddzielny blok numeryczny po prawej stronie. Przed instalacją w nowej obudowie zarówno mikrokomputer, jak i stacje dysków elastycznych VC-1541 muszą być wyjęte z oryginalnych pudeł. Wymiana może być wykonana nawet przez niezbyt zaawansowanego majsterkowicza, gdyż nie potrzeba nic lutować. Na wierzchu nowej obudowy mieści się typowy monitor. Z prawej strony przewidziano wcięcie dla firmowego magnetofonu Datasette oraz drugie, przeznaczone na kasety i dyskietki. Obudowa sprawia solidne, estetyczne wrażenie i ułatwia utrzymanie po-



Pamięć masowa systemu – trzy jednostki dysków o pojemności 80 HB każdy; pierwszy (DP0) zawiera programy systemu, drugi (DP1) – zbiory tekstowe i trzeci (DP2) – kopie zabezpieczające zbiorów tekstowych

rzędu w miejscu pracy. W przypadku wbudowanych stacji dysków elastycznych istotne jest też znaczne polepszenie warunków ich chłodzenia. Przegrzewanie się stacji VC-1541 podczas dłuższej pracy w oryginalnej obudowie jest bowiem najczęstszą przyczyną jej uszkodzeń, a zwłaszcza rozregulowania mechanizmu ustawiania głowicy. W obudowie umieszczono także mały wzmacniacz akustyczny wraz z głośnikiem, sprzężony bezpośrednio z wyjściem syntetyzera. Jedynym poważnym mankamentem nowej „skóry” dla C-64 jest jej wysoka cena, przekraczająca o kilkanaście procent cenę samego komputera. (rw)

Najmłodszy mikroprofesor

O „mikroprofesorach”, czyli edukacyjno-szkoleniowych mikrokomputerach z Tajwanu informowaliśmy już na łamach „MT”. Pierwsze modele opierały się na najprostszych mikroprocesorach ośmiobitowych typu Z80 i 6502, wystarczające dla adeptów techniki mikroprocesorowej. Szerokie rozpowszechnienie komputerów szesnastobitowych, z procesorami typu Intel 8086/88 (np. IBM PC), zrodziło jednak zapotrzebowanie na tani i poręczny mikrokomputer do szkolenia personelu technicznego, obsługującego ten sprzęt.

Nowy „mikroprofesor” MPF-I/88 produkowany jest, podobnie jak poprzednie, przez firmę Multitech, jest jednak od nich znacznie wygodniejszy. Ma klawiaturę podobną do zastosowanej w IBM PC. To samo dotyczy mikroprocesora 8088, z taktem, o częstotliwości 4,77 MHz. W estety-

cznej, płaskiej obudowie prócz klawiatury i pakietu mikrokomputera mieści się wyświetlacz z ciekłych kryształów, o pojemności dwóch wierszy po 20 znaków w każdym.

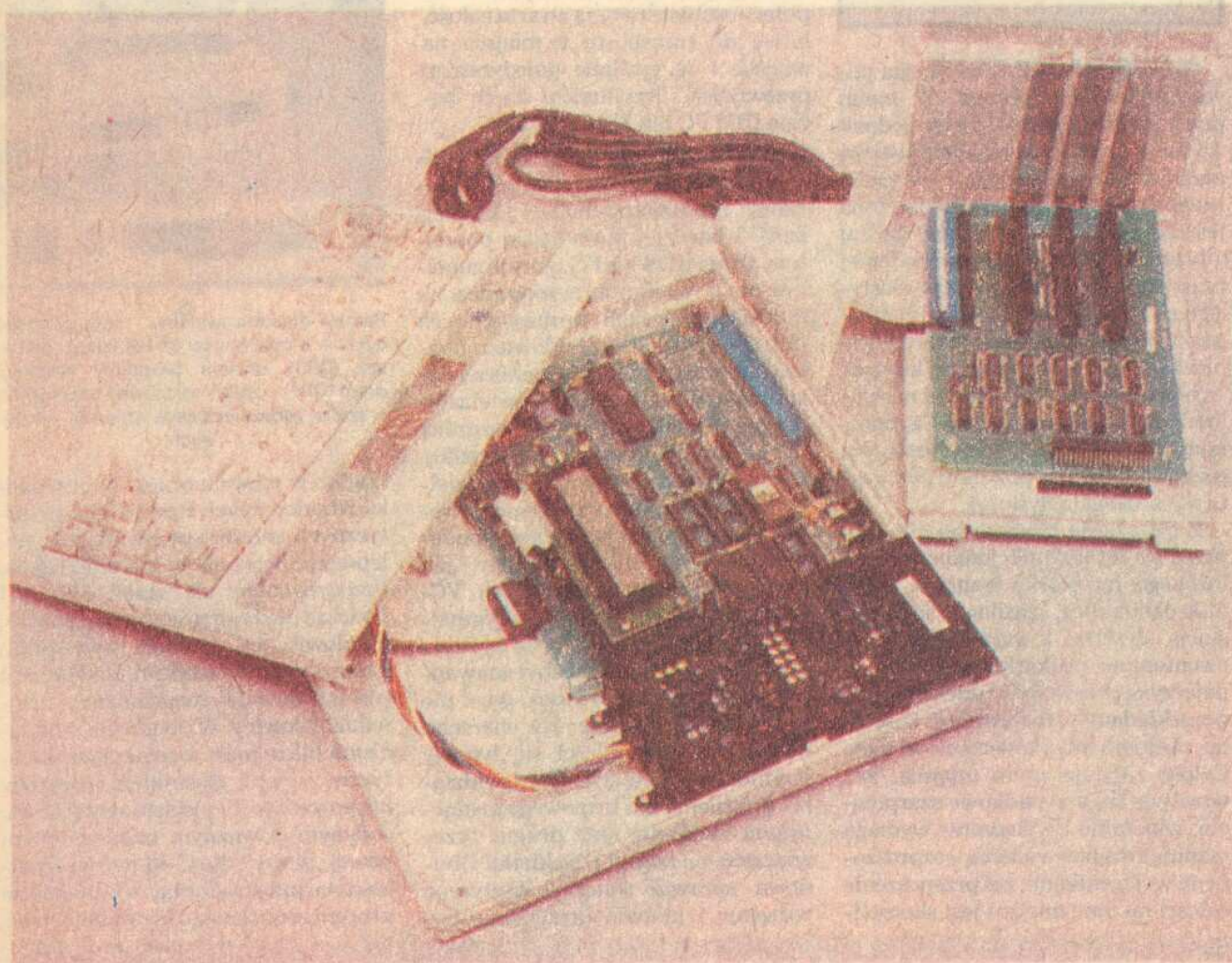
Podstawowym przeznaczeniem MPF-I/88 jest nauka podstaw języka maszynowego. W pamięci stałej (ROM) znajduje się uproszczona wersja języka assembler wraz z edytorem. Umożliwia to pisanie i uruchamianie prostych programów w języku wewnętrznym i poznawanie w praktyczny sposób listy rozkazów procesora. W pamięci ROM umieszczono również disassembler i inne środki, ułatwiające uruchamianie tworzonych programów, usuwanie z nich błędów i śledzenie pracy mikrokomputera, rozkaz po rozkazie. Do sygnalizowania rozmaitych stanów pracy komputera oprócz wyświetlacza służą dwie diody LED i miniaturowy głośniczek. Zaletą systemu jest natychmiastowa analiza wprowadzanych linii programu połączona z sygnalizacją popełnionych błędów. Pewnym mankamentem jest natomiast bardzo mała dostępna pamięć programu,

obejmująca 24 wiersze assemblera. Wynika to częściowo z niewielkiej pojemności zainstalowanej pamięci RAM, wynoszącej w wersji podstawowej zaledwie 4 KB. Można ją jednak powiększyć, wtykając w przygotowane podstawki układy scalone RAM o pojemności 2 lub 8 KB. Można również powiększyć pamięć ROM (EPROM).

Oprócz zastosowań szkoleniowych konstruktorzy przewidzieli jeszcze wykorzystanie „mikroprofesora”, jako sprzętu serwisowego dla komputerów IBM PC i podobnych. Wystarczy dołączyć specjalny moduł, wyposażony w trzy standardowe gniazda dla pakietów drukowanych standardu IBM. Można w ten sposób łatwo badać sprawność poszczególnych pakietów i szukać w nich usterek. Niestety, niezbędna jest wtedy także rozbudowa zasilacza sieciowego. Dzięki zainstalowanym interfejsom opisany zestaw może służyć także do sprawdzania urządzeń peryferyjnych, np. drukarek, plotterów, modemów itd.

(rw)

Mikroprofesor MPF-I/88 ze zdjętą klawiaturą i dołączonym modułem dla pakietów IBM



Zakłady CZ w Strakonicach od ponad pięćdziesięciu lat zajmują się produkcją motocykli. Z pewnością jednoślady CZ nie zdobyły takiej sławy jak Jawy, ale i one są doskonale znane w naszym kraju. Do tej pory do Polski sprowadzano model 350/427.5. W tym roku, w związku z rozszerzeniem programu produkcyjnego Strakonice o pojazdy klasy 125 i 175 cm³, trafi do nas najnowszy model CZ, a mianowicie CZ 175/487 i to w liczbie 10 tys. sztuk.

Czeskie zakłady CZ wytwarzają obecnie cztery typy jednośladów z silnikami o pojemnościach: 125, 175, 250 i 350 cm³. Najnowsze modele wyposażono w silniki o małych pojemnościach dążąc do obniżenia masy tych pojazdów oraz do zwiększenia ich ekonomiczności.

Model, który w tym roku znalazł się na polskim rynku, jest wyposażony w dwusuwowy, jednocylindrowy silnik o pojemności skokowej 172 cm³ przy średnicy tłoka 58 mm i jego skoku 65 mm. Stopień sprężania tej jednostki napędowej wynosi 8,6, moc maksymalna 9,5 kW przy 5500 obr/min, a maksymalny moment obrotowy 16,5 Nm przy 5000 obr/min.

Konstrukcja samego silnika, jak i pozostałych elementów układu napędowego, jest typowa dla pojazdów tej klasy. Sprzęgło wielotarczowe pracuje w kąpielii olejowej i przenosi moment napędowy z silnika do czterobiegowej skrzyni przekładniowej.

Miedzy innymi dzięki niej udało się uzyskać niskie zużycie paliwa motocykla CZ, bo nie przekraczające 3,8 dm³ na 100 km przy jeździe z prędkością 63 km/h. Konstrukcja silnika i układu przeniesienia napędu pozwoliła nie tylko na zmniejszenie zużycia paliwa, ale również na obniżenie hałaśliwości tego pojazdu do 84 dB. Zważywszy jednak, że silnik CZ jest chłodzony powietrzem jego masa nie mogła zostać zmniejszona poniżej 31,5 kg.

Rama nowego motocykla CZ jest wykonana z rur stalowych. Część przednią tworzy jedna rura, która pod silnikiem rozwidla się umożliwiając dogodne zamocowanie wahacza tylnego. Ten element został również wykonany z rurek stalowych. Z wahaczem współpracują dwa amortyzatory hydrauliczne dwustronnego działania umieszczone wewnątrz sprężyn śrubowych o średnicy drutu 7 mm. Zależnie od obciążenia motocykla jest możliwe ustalenie jednej z czterech wartości napięcia wstępnego sprężyn. Zastosowane elementy tłumiące i sprężyste zapewniają skok koła tylnego o wielkości 86 mm.

Zawieszenie koła przedniego również nie odbiega od typowych rozwiązań stosowanych w klasycznych motocyklach klasy 125 i 175 cm³. Koło jest więc mocowane do teleskopów z tłumieniem hydraulicznym. Jego skok może dochodzić do 128 mm.

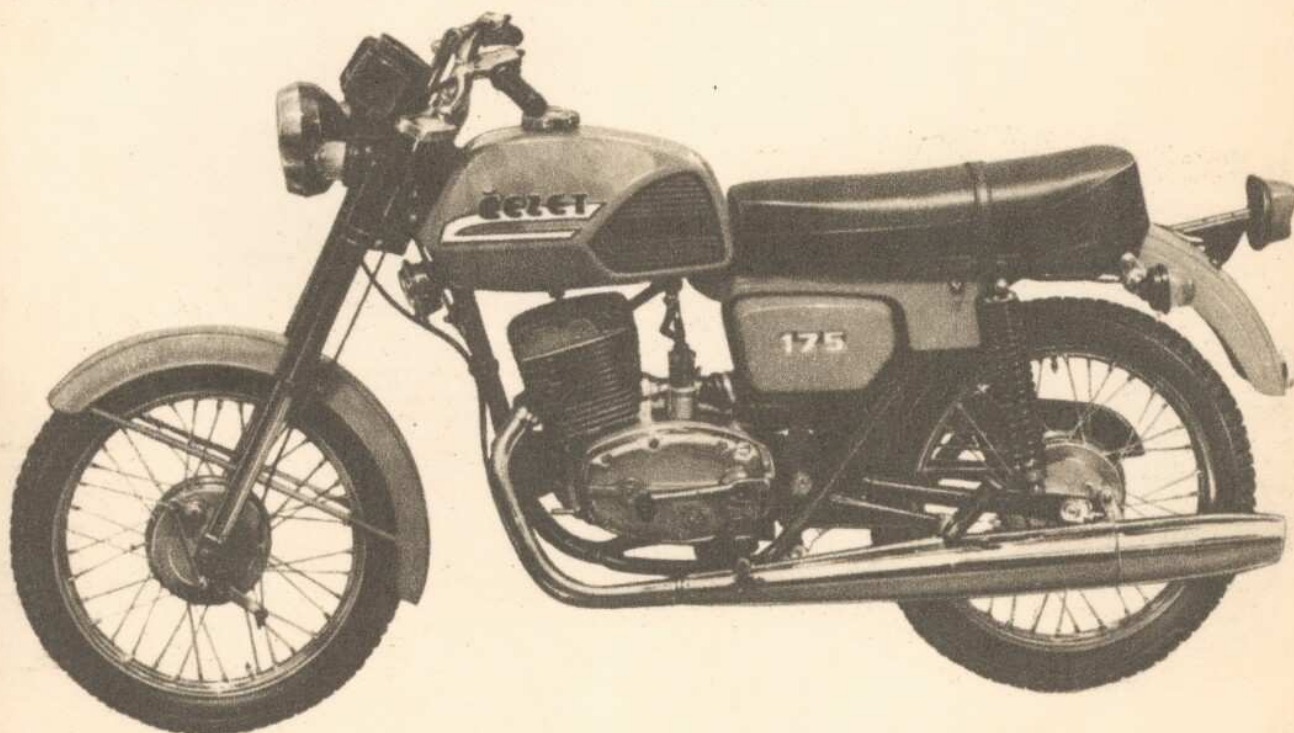
Oba koła jezdne zostały wyposażone w hamulce bębnowe o średnicach 160 mm i szerokości 35 mm. Oba hamulce są sterowane mechanicznie.

Nowa CZ mimo klasycznego układu konstrukcyjnego ma sylwetkę usportowaną. Przyczynił się do tego głównie kształt zbiornika paliwa o pojemności 13 dm³ (3 dm³ rezerwy), który jest spawany z wytlóczek stalowych. Na sportowy wygląd CZ 175 wpływa również kształt reflektora głównego oraz wskaźników umieszczonych w obudowach puszkowych. Obok prędkościomierza umieszczono trzy kontrolki: świateł długich, kierunkowskazów, biegu luzem oraz licznik przebiegu. Zarówno zestaw wskaźników jak i reflektor główny o średnicy 130 mm są mocowane do widelca teleskopowego za pośrednictwem specjalnych nakładek izolujących te elementy od reszty pojazdu, co zmniejsza ich drgania podczas jazdy.

Na uwagę zasługuje fakt, że nowa CZ została wyposażona seryjnie w kierunkowskazy. Lampę tylną wysunięto poza obrys błotnika. Światło stop jest włączane pedałem uruchamiającym hamulec tylny lub dźwignią ręczną włączającą hamulec przedni.

Kanapa kierowcy i pasażera jest jednocześnie pokrywą małego, podręcznego bagażnika oraz przestrzeni na akumulator 6V-14 Ah. Dostęp do nich jest możliwy dopiero po otwarciu zamka znajdującego się z lewej strony motocykla, tuż pod siedzeniem. Pod nią jest umieszczony ponadto tłumik szumów ssania oraz filtr powietrza wyposażony we wkład z mikroporowatego papieru.

Jerzy Borkowski



Cena 70 zł

ISSN 0462-9760

Indeks 36540

DANE TECHNICZNE CZ 175/487

Rozstaw kół - 1330 mm

Masa - 120 kg

Pojemność silnika - 172 cm³

Moc maksymalna - 9,5 kW / 5500 obr/min

Prędkość maksymalna - 95 km/h

Zużycie paliwa przy 63 km/h - 3,8 dm³



Włody Technik