



Izdaje BIGZ

# GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE BROJ 100 — AVGUST 1980. — 30 D.



naših  
100  
brojeva

specijalni poklon  
kompletan sf roman  
savršena planeta

— Ovaj mali je sigurno građen od dobrog materijala, čim tako dugo plovi...



# ПОЛИТ

## ДУГА

### Жискап: Во...

100

GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE I BR...

PRICHO LABOR

KAKO OPI

službeno i neslužbeno

# ГЛАД



# GALAKSIJA

BROJ 100 (8/80)  
• AVGUST 1980.  
GODINA IX • CENA 30 D

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE

## Izdaje

Beogradski izdavačko-grafički zavod  
OOUR Novinska delatnost „Duga“

11000 Beograd  
Bulevar vojvode Mišića 17

## Telefoni

850-181 (redakcija)  
850-528 (preplata)  
851-793 (propaganda)

## Generelni direktor BIGZ-a

LUKA MALIKOVIĆ

## Direktor OOUR „Duga“

VOJIN MLADENOVIĆ

## Glavni i odgovorni urednik

GAVRILO VUČKOVIĆ

## Centralni izdavački savet OOUR „Duga“

MILAN ZEČEVIĆ (predsednik), dr  
STEVAN BEZDANOV, BRANKO OBRADOVIĆ,  
VOJIN TODOROVIĆ, MOMIR BRKIĆ, DUŠAN  
POPOVIĆ, PETAR VASILJEVIĆ, SLOBODAN  
VUJIĆ, VOJIN MLADENOVIĆ, LJUBOMIR  
SRETENOVIĆ, ESAD JAKUPOVIĆ, ZORKA  
RADOJKOVIĆ, GAVRILO VUČKOVIĆ, VELIMIR  
VESOVIĆ

## Izdavački savet „Galaksija“

dr TOMISLAV BOGAVAC (predsednik), RA-  
DOMIR DURUTOVIĆ, VLADA FALATOV, BO-  
GDAN GAVRILOVIĆ, MATEJA IGHJATOVIĆ,  
dipi. inž. MILIVOJ JUGIN, MIHAJLO JUHAS,  
DRAGAN KOSANOVIĆ, DUŠAN MIHAJLO-  
VIĆ, dr NIKOLA POTKONJAK, dr inž. PETAR  
RADIČEVIĆ, DANILO TOŠKOVIĆ, PETAR ŽI-  
VADINOVIĆ

## Redakcijski kolegijum

TANASJE GAVRANOVIĆ, urednik  
ESAD JAKUPOVIĆ, urednik  
ALEKSANDAR MILINKOVIĆ, novinar  
JOVAN REGASEK, novinar  
ZORKA SIMOVIĆ, sekretar redakcije  
GAVRILO VUČKOVIĆ, glavni i odgovorni  
urednik

## Urednik za likovno oblikovanje

DOBRILLO NIKOLIĆ

## Tehnički urednik

DUŠAN MIJATOVIĆ

## Stalni spoljni saradnici

dr VLADIMIR AJDAČIĆ, ALEKSANDAR BA-  
DANJAK, VELJKO BIKIĆ, DRAGOLJUB  
BLANUŠA, NENAD BIROVLJEV, dr inž.  
ZDENKO DIZDAR, RADE IVANČEVIĆ, TOMI-  
SLAV KRČMAR, prof. dr BRANKO LALOVIĆ,  
dipi. inž. SRĐAN MITROVIĆ, VLADO RI-  
STIĆ, SANDI ŠITAR, ILJA SLANI, STANKO  
STOJILJKOVIĆ, dr DRAGAN USKOKOVIĆ,  
mr. ZORAN ŽIVKOVIĆ

## Štampa

Beogradski izdavačko-grafički zavod  
11000 Beograd, Bulevar vojvode Mišića 17

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU

## PRETPLATA

(sa obaveznom naznakom:  
preplata na „Galaksiju“)

## JUGOSLAVIJA

na žiro-račun kod SDK  
80802-903-17132 BIGZ  
za jednu godinu: 360 D  
za pola godine: 180 D

## INOSTRANSTVO

na devizni račun kod Beobank  
80811-820-16-82701-999-01066  
ili međunarodnom poštanskom uplatnicom  
za jednu godinu  
36 US \$; 16 LSTG; 64 DM; 60 SFr; 150 FF; 156 Svk; 300 lit.  
— preplata za inostranstvo izvršena u za-  
miji: 720 D  
— posebna doplata za avionsko slanje



## SADRŽAJ

NAŠIH 100 BROJEVA: „Priča o „Galaksiji“ .....	4
„Galaksiji“ uz jubilej.....	6
Nauka i sredstva masovnog komuniciranja.....	11
Najveći uzleti savremene nauke .....	12
Zvezdanim rojem „Galaksije“ .....	14
SPORT: Supercikli brži od snova .....	16
ZOOLOGIJA: Živeti s orangutanima.....	18
NAUKA I DRUŠTVO: Priznanje naučnicima.....	24
MOLEKULARNA BIOLOGIJA: Izbor za budućnost.	25
ISHRANA: Novi izazov pred proizvođačima hrane.	28
OPŠTENARODNA ODBRANA: Helikopteri — uni- verzalne borbene letelice .....	30
ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE: Plitvički naučno- istraživački projekt.....	32
HIDROMETEOROLOGIJA: Zlatna žica nad Ko- paonikom.....	34
MEDICINA: Opasnost zvana plesan .....	38
<b>FELJTON:</b>	
<i>Skiti — gospodari stepe.....</i>	42
<i>Čovek koji je proglasio Republiku Jugoslaviju .....</i>	47
<i>Poster: Lutalice u kosmosu .....</i>	50
<i>Odlučivati mora i „običan čovek“ .....</i>	52
<i>Potruga za energijom .....</i>	57
NAUKA I IGRE: Sunca i igara.....	61
Hi-Fi: Sto šezdeset Hi-Fi hitova .....	64
ENERGETIKA: Na pomolu nešto novo.....	69
LINGVISTIKA: Jezik nauke .....	72
ANTROPOLOGIJA: Tragovi prošlosti .....	74
MEDICINA: Butik za medicinsku elektroniku .....	76
MOZAIK.....	78
TELEKOMUNIKACIJE: Era satelita .....	82
PLANETOLOGIJA: Sve o planetama i mesecima ...	84
ASTRONAUTIKA: Ishrana u orbiti.....	86
FUTUROLOGIJA: Oprezno u svemir .....	88
VESTI IZ ASTRONOMIJE I ASTRONAUTIKE.....	90
NAUKA I MLADI.....	92

# PRIČA O GALAKSIJI.

**Stigli smo, eto, i do stotog broja. Uspentrali smo se, nekako, uz devedeset devet basamaka piramide zvane popularizacija nauke, i sada je zgodna prilika da na ovom jubilarnom postolju malo predahnemo, osvrnemo se na pređeni put, i napravimo kratak bilans.**

## Kako smo počeli

Počeli smo kao oni u narodnoj skaski koji su krenuli grlom u jagode — kadrovski minijaturni, finansijski više nego tanušni, u profesionalnom pogledu tek elementarno pripremljeni. Naš glavni investicioni kapital bio je entuzijazam. Ljubav prema poslu koga smo se latili. Svest o njegovom društvenom značaju. Patetična rešenost da istrajemo.

Bilo nas je svega troje u užem timu, i sve čistokrvni amateri. Svaki od nas imao je iza sebe nekakve školice, izvesnu sumu takozvanog opšteg obrazovanja, ali o nauci smo znali otprilike onoliko koliko i bilo koji drugi građanin visoke ili više školske spreme. Svašta i ništa. Preterujem; možda ne baš ništa. Jer iza nas je stajalo dvogodišnje iskustvo sa „Galaksijinom“ pretečom, „Kosmoplovom“. Sećate se „Kosmoplova“, tog po svome ruhu šundački neuglednog „magazina za astronomiju, astronautiku i naučnu fantastiku“, koji je bio pokrenut 1969. da bi, posle svega 24 broja, tiho izdahnuo na ivici rentabiliteta? Rođen u punom jeku kosmičke euforije, neposredno pred prvi čovekov let na Mesec, sav okrenut gornjim, astralnim sferama, on i nije bio tako loš u svome fahu; mnogi njegovi čitaoci ni danas nam ne mogu oprostiti što smo ga ugasili.

Ali „Kosmoplov“ je bio jedno, a „Galaksija“ je, u našoj zamisli, trebalo da bude nešto sasvim drugo: časopis za popularizaciju svih oblasti nauke i njene produžene ruke tehnike. Trebalo se, dakle, najpre spustiti s neba na zemlju, to jest manje „fantazirati“ a više se pozabaviti tvrdim, ovozemaljskim naučnim činjenicama, onima od kojih živiš i u svakodnevnom bitisanju zavisiš. Trebalo se, zatim, u najvećoj brzini koliko-toliko verzirati u tom multidisciplinarnom kršu, da ne deluješ kao diletant pred svojim čitaocem, da ne lupáš kao maksim po diviziji. A iznad svega, trebalo se okrenuti prema svome prostoru i svome vremenu, da ne ispadneš samo resavac koji inferiorno importuje tuđa znanja, nego da uvažiš i svoje gore list, da angažuješ doma-

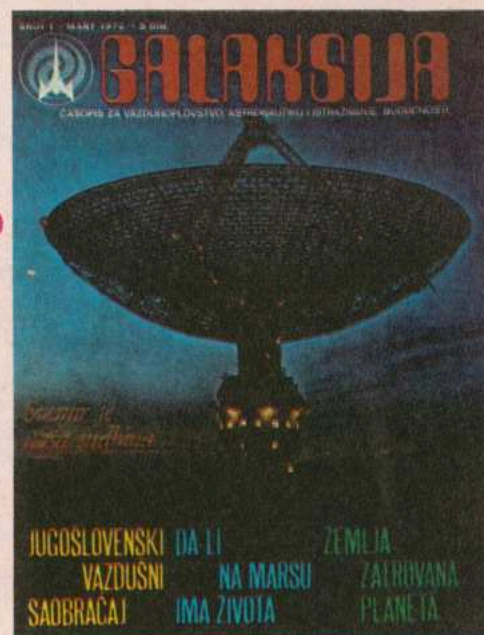
ća ugledna naučna imena koja će da učine čast listu i, svojim prisustvom, verifikuju njegovu jugoslovensku autentičnost.

Ovaj poslednji problem bio je, za nas, ujedno i najvažniji. Ne časeći ni časka, razleteli smo se po naučnoj čaršiji i počeli da kucamo na vrata pojedinih Autoriteta, objašnjavajući im koncepciju budućeg lista, pozivajući ih na saradnju, dajući im na znanje da će bez njihove pomoći naš naum imati male šanse na uspeh. Ali poziv je naišao na mršav odziv: sem profesora Lea Randića sa Zagrebačkog sveučilišta, koji nam je poslao prilog o svemirskoj sondi „Pionir F“, i inženjera Srđana Mitrovića, sa prigodnim tekstom o Institutu „Boris Kidrič“ u Vinči, sve ostale naše uzdanice odgovorile su da bi najpre želele da vide kako izgleda prvi broj, a onda će odlučiti. Bili smo amateri, bez ubedljivijeg pedigreua u naučnoj publicistici, i niko nije želeo da stavlja na kocku svoju reputaciju.

Tako je izašao prvi broj, satkan uglavnom od uvozne građe. Bez obzira na evidentne manjkavosti, prvenac je dobio prelaznu ocenu, ne samo kod šire publike, nego i u naučnim krugovima. Dokaz za to je i činjenica da smo, bez nekog većeg plediranja, uspeali da već u drugom broju oformimo Stručni savet „Galaksije“ u koji je ušlo desetak imena visokog naučnog i publicističkog ranga. Značajan događaj bio je i tekst „Trenutak istine“ iz pera akademika Dušana Kanazira, koji smo objavili u tom istom broju; njime smo konačno probili dovoljno široku brešu u ogradi akademske zatvorenosti. Znao već kako to ide: kad može Dušan, zašto ne bih i ja...

## Kako smo tragali za pravom koncepcijom i opredelili se za naš hibrid

Od samog početka pred nas se postavio čitav niz čisto profesionalnih problema. Kome nivou prezentacije se privoleti, odnosno kome čitalačkom uzrastu i profilu se obraćati? Kojim oblastima nauke posvećivati veću, a kojima manju pažnju? Da li se



zadržati isključivo na terenu animiranja čitalaca za „zanimljive“ teme iz širokog spektra nauke i tehnike, ili se upuštati i u ono što nazivamo fundamentalnim pitanjima nauke, odnosno naučnom politikom jedne zemlje? Uolikoj meri? I kako?

Obazreli smo se oko sebe, da vidimo kako to drugi rade. U domaćim okvirima nismo našli uzor čijim bi stopama vredelo krenuti, pa smo se obratili inostranim pandanima, uglavnom onima koji izlaze na vodećim svetskim jezicima. Tu nas je sačekala druga nedoumica. Te zemlje, naime, imaju veoma razvijenu naučnu i naučnopopularnu periodiku, tačno izsegmentiranu prema uzrastu i stepenu obrazovanja pojedinih slojeva široke javnosti. Uzmimo SAD za primer. Od „Science World-a“, koji je namenjen deci osnovne škole, preko „Science Digest-a“, „Science News-a“, „Popular Science-a“ i drugih sličnih izda-



**Na zajedničkom poslu: Sa jedne od poslednjih sednica Izdavačkog saveta Galaksije**

nja čiji je konzument najšira javnost, kako laička tako i stručna, do strogo serioznih „Scientific American-a“ i „American Scientist-a“, koji su, prvenstveno, glasila samih profesionalnih naučnika, a onda tek i štivo za ambicioznijeg laika — ogromna je razlika u pristupu temama, načinu njihove obrade i likovno-grafičkoj prezentaciji. Svi pišu o manje-više istim temama, ali svaki na svoj specifičan, određenoj čitalačkoj populaciji prilagođen način.

U vreme pokretanja „Galaksije“ — ako izuzmemo nekoliko listova čija je svrha bila da, uz aprobatur nadležnih prosvetnih organa, posluže kao direktna dopuna redovnom školskom gradivu — na srpskohrvatskom jeziku nije izlazio nijedan naučnopopularni časopis za decu, nijedan kompletno multidisciplinarni časopis napred pomenu tog serioznog profila, i nijedan naučnopopularni časopis koji bi bio prelazni stepenik između ove dve krajnosti. Suočeni s tom činjenicom, a smatrajući da je, u ime dehermetizacije nauke odnosno njenog podružnjavanja u najekstenzivnijem smislu reči, pravi potez za naše prilike i potrebe da lansiramo jedno glasilo koje će objediniti sva tri prosede, odlučili smo se za koncepciju koja bi, najupročćenije rečeno, udovoljavala sledećem zahtevu: napraviti takav časopis da ga mogu pratiti, razumeti (bar većim delom) i predstavnici mlađih generacija, ali, ujedno, i časopis koji će svojom informatikom i stilom svoje prezentacije moći da imponuje i zrelijem čitalačkom uzrastu.

## **Kako smo koketirali sa pseudonaukom i kako smo se, vremenom, otreznili**

Nešto po sili naših ličnih afiniteta, nešto pod pritiskom jednog ne baš tankog sloja naših čitalaca, a svakako i zbog podleganja pseudonaučnoj „modi“ koja je tih godina u čitavom svetu uzela velikog maha — mi smo dugo (otprilike do pedesetog broja) plaćali obol raznim teorijama, „vizijama“ i spekulacijama koje nemaju pravog pokriva u životnoj stvarnosti. Mada u generalnoj koncepciji dosledno materijalistički orijentisani, okrenuti prevashodno onome što

predstavlja egzaktnu, proverenu naučnu činjenicu, ili bar naučno osnovanu hipotezu, dozvoljavali smo sebi, ipak, romantičarsku slobodu da na stranicama „Galaksije“ pomalo fantaziramo. Denikenovsko viđenje nastanka ljudske civilizacije, parapsihološke egzibicije Urija Gelera i njemu sličnih opsenara, mali zeleni posetioci iz svemira, Kirlijanove „fotografije s one strane života“, tajanstveni nestanci brodova i aviona u takozvanom Bermudskom trouglu — te i slične teme stalno su skretale našu pažnju.

Sebi u alibi, možemo konstatovati da nikada nismo eksplicitno stali iza bilo koje od tih teorija; dozvoljavali smo ih samo kao eventualnost, kao jedno od mogućih objašnjenja za izvesne „ezoterične“ fenomene koji su uznemiravali ljudsku maštu. Ipak, čitavo vreme, intimno u sebi smo osećali da tu nešto nije kako valja, da ima nečeg što ne doliči našem časopisu; a osećali su to, u znatno jačoj meri, i neki naši arbitri sa strane, ljudi kojima je bilo istinski na srcu da „Galaksija“ uspe. Akademik Tatomir Anđelić, na primer. U živom nam je sećanju njegovo oštro reagovanje na neke naše spekulativne napise, posebno one o Kirlijanu; u ne manje živom nam je sećanju i upozorenje nekolicine naših stručnih saradnika iz Instituta „Boris Kidrič“ u Vinči da „Galaksija“ neće u naučnim krugovima uživati onaj ugled koji bi mogla sve dok se ne otrese pseudonaučne pleve.

Donekle pod tim sugestijama, ali prvenstveno zato što smo u međuvremenu već preboleli svoje dečije ospice, okrenuli smo novi list, rešeni da se pridržavamo isključivo onih interpretacija kojima je nauka dala zeleno svetlo. Otkazali smo pansion u hotelu šarmantnog švajcarskog arheologa-amatera, skinuli leteće tanjire s neba na zemlju, gnjurnuli na dno Pacifika onu trouglastu alu što guta brodove i avione, bacili u staru gvožduriju magičnom snagom gelerovskog duha presavijene viljuške, objasnili suvim zakonima fizike tajanstvene aure Semjona Davidoviča... Ukratko, povelili smo na najširem frontu rat protiv crne magije u nauci, rat do istrebljenja.

Nije red da sami sebi odajemo priznanja, ali naše je uverenje, bez lažne skromnosti, da smo u ovoj stvari obavili jedan posao od kapitalnog društvenog značaja.

## **Kako smo godinama poslovali u korist svoje štete**

Posle onog debakla na samom startu, „Galaksija“ dugo nije mogla da se oporavi. Vegetirajući pune tri godine na tiražu od tridesetak hiljada, permanentno je u završnim bilansima iskazivala gubitke od nekoliko desetina miliona dinara (starih, doduše, ali u ono vreme nipošto malih). Naša izdavačka kuća, NIP DUGA, tada je i sama prolazila kroz teška finansijska iskušenja, pa nije mogla odvojiti krupniju svotu za saniranje „Galaksije“; mogla je samo da joj održava goli život.

Pripajanjem DUGE BIGZ-u, sedamdeset četvrte godine, naišli su bolji dani i za naš časopis. Dobili smo povoljnije cene u matičnoj štampariji, dodeljeno nam je nešto više sredstava za reklamiranje, u međuvremenu smo se i kadrovski ojačali, zanatski uglavnom prekalili, i zahvaljujući svemu tome tiraž „Galaksije“ je postepeno rastao, da bi 1977. dostigao za ovaj žanr impozantnu cifru od 60.000 primeraka po broju. Ali finansijske kubure nisu prestajale: sa povećanjem cena repromaterijala neminovno su rasli i troškovi štampe, i mada smo u tri maha podizali cenu časopisa, rashodi su uvek rapidno sustizali prilode. Prošle godine proknjižili smo gubitak od sto četrdeset miliona.

Saznavši da se na društvenim jaslama dele dotacije za finansiranje naučnih časopisa, obratili smo se molbom nadležnom Fondu da i nama udeli neku paricu. Učinili smo to u tri maha, i uvek je epilog bio isti: Žiri bi nas potapšao po ramenu zbog naše „korisne društvene aktivnosti“, preporučio nam da i dalje guramo tako kako guramo, i sa žaljenjem dodao da potporu ne možemo dobiti zato što „Galaksija“ ne udovoljava propozicijama konkursa: prvo, ona nije naučni nego naučnopopularni časopis; drugo, ona ne sadrži (uz svaki broj) famozni „rezime“ na najmanje dva svetska jezika; i treće, ona nije zavedena u nekakvom međunarodnom registru za naučne publikacije. Niko se nije upitao da li bi u Fondu, možda, trebalo otvoriti i stavku za dotiranje naučnopopularnih časopisa.

Ova poslednja konstatacija navodi nas na izvesna sumorna razmišljanja koja prevazilaze uži tematski okvir „Galaksije“, razmišljanja o statusu naučnopopularne publicistike u našoj sredini uopšte. Nešto tu, očigledno, nije u redu. Nešto smo, kao društvo, ispustili, pre ko zna koliko godina, u opštem pobedonosnom hodu naše kulture. Bavili smo se svim mogućim stvarima, posvećivali dužnu pažnju svim mogućim duhovnim vrednostima, ali smo popularizaciju nauke ostavili na jednom od najsporednijih koloseka naših društvenih preokupacija. Preпустили smo je inicijativi pojedinacentuzijasta, volonterskoj spremnosti novinsko-izdavačkih kuća da učine, ili ne učine, nešto što je od najšireg nacionalnog interesa. Jer tamo gde nema popularne nauke, inicirane na najodgovornijim mestima i plasirane u najmasovnijim razmerama, tamo ne može da bude ni prave društvene klime za temeljan i dinamičan rast nauke, odnosno stvaranje najmasovnije baze za uzgoj kadra koji nauku na svojim plećima nosi. Krajnje je vreme da se tu nešto preduzme, minut do dvanaest.

## Kako smo sa „Galaksijom“ doživljavali radost, uprkos svemu

Uprkos svim navedenim objektivnim hendikepima, i nekima subjektivne prirode koje, pristojnosti radi, nismo naveli, rad na „Galaksiji“ bio je za nas jedno istinsko i neporecivo, jedno neuporedivo zadovoljstvo.

Zadovoljstvo, najpre, od saznanja da obavljamo plemenit i koristan društveni zadatak, da smo podmetnuli svoja nejakta amaterska pleća pod olovni teg ignorancije koji je opteretio masovno širenje naučne kulture u našoj sredini.

Zadovoljstvo, zatim, od pogleda na uspon „Galaksije“, koja je od prvih, nesigurnih koraka na svom dugom putu u nezvesnost vremenom postajala sve sigurnija i samosvesnija, sve bolja i profesionalnija; nikada nije postala optimalno dobra, nikada se nije oslobodila zanatskih mana i grešaka, i sva sreća što nije, jer najveća bi njena nesreća bila kad ne bi mogla dalje da se razvija.

Zadovoljstvo, takođe, i nadasve srećna okolnost za nas, što u svome naporu nismo bili prepušteni sami sebi, što su nam pružili snažnu ruku podrške ljudi čija je profesija nauka; svi oni brojni akademici i doktori nauka koji su tokom proteklih godina svojim prilozima prodefilovali kroz „Galaksiju“; i svi ostali naši spoljni saradnici, novinari, pedagozi, društveno-politički radnici koji su imali dara i spremnosti da dadu svoj doprinos popularizaciji nauke.

Zadovoljstvo, u krajnjoj liniji najbitnije, što smo imali odanu čitalačku publiku koja je tokom minulih godina rame uz rame s nama, prošla kroz mnoge tragalačke neodumice i iskušenja, uporno nas bodrila da istrajemo, i otvorenom, poštenom kritikom pomagala da sagledamo sopstvene slabosti.

Zadovoljstvo, posebno veliko, od kontinuirano uspešne saradnje sa mladim ljudima ove zemlje, kojima je „Galaksija“ prvenstveno i namanjena, saradnje kako na nivou pojedinaca tako, još više, na nivou organizovanih celina — sa mladim istraživačima, Pokretom „Nauku mladima“, klubovima i sekcijama Narodne tehnike Jugoslavije.

Zadovoljstvo, takođe veoma prisno, od uspešne saradnje sa našim Izdavačkim savetom, u sva njegova dosadašnja četiri sastava, saradnje koja nikada nije bila shvaćena kao paralelno delovanje dva zasebna tela, nego uvek kao jedinstvena akcija ljudi koji su se našli na istom odgovornom društvenom poslu.

Zadovoljstvo, najzad — neka mi bude dopuštena i ta sasvim lična opaska — što sam imao sreću da radim sa jednim timom briljantnih mladih ljudi, od kojih bezmalo nijedan nije imao više od dvadeset tri godine kada je postao član redakcije; darovitih pojedinaca koji su od skromnih amatera postali uzorni profesionalci; samopregornih entuzijasta koji nisu znali za uzmak ni onda kada je bilo najteže.

Eto, to je priča o „Galaksiji“.

## LIČNA KARTA „GALAKSIJE“

*Za približno osam i po godina izlaženja, sto brojeva „Galaksije“ u tiražu između 30.000 i 65.000 primeraka po broju (prosečno 50.000) štampano je u ukupnom tiražu od pet miliona primeraka. Poređani u nizu, ovi primerci načinili bi traku dugu 1.500 kilometara, kojom bi mogla da se prekrije polovina državne granice SFRJ. U godišnjem zbiru od 40 (1972. godine) do 100 različitih rubrika (1979) štampano je oko sedam hiljada članaka, ne računajući kraće priloge. Objavljeno je oko 30.000 strana teksta kucanog pisačom mašinom (papirni stub visok tri metra), od čega bi moglo da se načini petnaestak pozamašnih knjiga, a zajedno sa oko 14.000 objavljenih crno-belih i kolor ilustracija — tridesetak monografija o nauci kod nas i u svetu.*

### Osnivač

Od marta 1972. do juna 1974. (od broja 1 do broja 15) Skupština opštine Stari grad (Beograd), a zatim Beogradski izdavačko-grafički zavod.

### Izdavač

Radni kolektiv koji je od marta 1972. do juna 1974. nosio ime Novinsko-izdavačko preduzeće „Duga“, a zatim, posle pripajanja BIGZ-u. OOUR Novinska delatnost „Duga“.

### Štampanje

Od broja 1 (mart 1972) do broja 12 (mart 1973) ČGP „Delo“ iz Ljubljane, od broja 13 (april 1973) do broja 32 (decembar 1974) „Nova Makedonija“ iz Skopja, a od broja 33 (januar 1975) do danas BIGZ.

### Ritam izlaženja

Izlazi svakog prvog u mesecu, od 1. marta 1972. Broj 5 je bio „dvobroj“ (jul-avgust 1972), isto kao i broj 16 (jul-avgust 1973). Prve godine izašlo 9 brojeva, druge 11, a kasnije redovno po 12 brojeva. Ove godine izašao i jedan posebni broj (15. maj 1980).

### Tehnička štampanja

Ofset, a od broja 57 (januar 1977) tvrde korice u dubokoj štampi.

### Obim časopisa

Od broja 1 do broja 56 (decembar 1976) 64 strane formata 23×30 cm, od čega 8 u boji. Od broja 57 (januar 1977) do broja 68 (decembar 1977) 80 strana, od čega 16 u boji. Od broja 69 (januar 1978) do danas 100 strana, od čega 36 u boji (računajući 4 strane tvrdih korica u boji).

### Cena

Od broja 1 do broja 32 (decembar 1974) 5 dinara, od broja 33 (januar 1975) do broja 56 (decembar 1976) 7 dinara, od broja 57 (januar 1977) do broja 68 (decembar 1977) 10 dinara, od broja 69 (januar 1978) do broja 94 (februar 1980) 20 dinara, a od broja 95 (mart 1980) 30 dinara.

### Tiraž

Prosečan tiraž 1972. godine iznosio je 30.000 primeraka, 1973. 35.000, 1974. 45.000, 1975. 50.000, 1976. 55.000, 1977. 65.000, 1978. 55.000, 1979. 50.000, u prvih šest meseci 1980. godine 50.000 primeraka. Ovaj, jubilarni broj štampan je u 60.000 primeraka.

### Objavljeni tekstovi

U decembarskom broju „Galaksija“ redovno donosi registar tema objavljenih u toku godine. Kako registri pokazuju, godine 1972. objavljeno je, ne računajući kraće priloge, oko 550 članaka (iz 37 oblasti), 1973. oko 600 članaka (56 oblasti), 1974. 640 (73), 1975. 660 (78), 1976. 880 (79), 1977. 980 (86), 1978. 1.000 (100), 1979. oko 1.200 članaka iz oko 100 oblasti.

# POZDRAVI „GALAKSIJI“

*Povodom stotog, jubilarnog broja, primili smo veliki broj čestitki i pozdrava iz institucija, od pojedinaca i naših čitalaca širom Jugoslavije. Zbog ograničenog prostora u mogućnosti smo da objavimo samo manji broj pisama i telegrama, a brojne čestitke stižu nam i dalje, pošto je „zlatna stotka“ već ušla u rotacione mašine. Nadamo se da smo skromnim rezultatima u jednom doista pionirskom poduhvatu bar delimično zaslužili tako široku podršku. Svima koji su nam se javili redakcija najlepše izražava svoju zahvalnost.*

Poštovani drugovi,

*Povodom izlaska iz štampe stotog broja časopisa „Galaksija“, upućujem Vam, u ime Srpske akademije nauka i umetnosti i u svoje lično ime, najsrdačnije čestitke i želje da i ubuduće nastavite korisnu delatnost na popularizaciji nauke i širenju naučnih saznanja.*

**PAVLE SAVIĆ**

*Povodom izlaska stotog broja vašeg lista čestitamo vam i želimo ubuduće mnogo uspeha na popularizaciji nauke.*

**SIZ ZA NAUČNI RAD VOJVODINE**

*Čestitamo izlazak stotog broja vašeg časopisa sa željom da se dalje razvija naša plodna saradnja na polju propagiranja nauke*

**SIZ NAUKE BiH, SARAJEVO**

*Povodom jubilarnog broja časopisa „Galaksija“ šaljem vam naše čestitke sa nadom za dalju buduću saradnju.*

**REPUBLIČKA ZAJEDNICA NA NAUČNI DEJNOSTI, SKOPJE**

*Povodom izlaženja stotog jubilarnog broja primite naše čestitke za uspešan i izuzetno društveno značajni doprinos na širenju naučnih saznanja i na njihovoj popularizaciji kao i za pripremu naučnog podmlatka. Zajedno sa vašim svakim danom sve brojnijim čitaocima želimo dalje uspehe.*

**REPUBLIČKA ZAJEDNICA NAUKE SRBIJE**

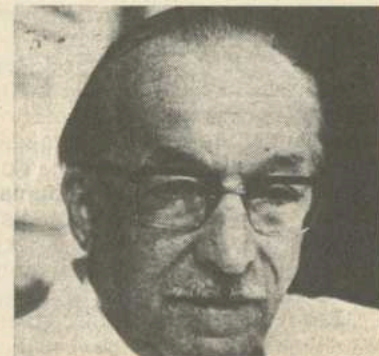
*Povodom 100. broja čestitamo.*

**RAZISKOVALNA SKUPNOST SLOVENIJE**

AVGUST 1980.



**Dr Aleš Bebler**



**Dr Janez Mičinski**

**Dr Aleš Bebler**, predsednik Jugoslovenskog saveza za zaštitu i unapređenje čovekove sredine

## Front našeg napretka kroz znanje

Prošlo je toliko godina otkako se i „Galaksija“ bori na našem zajedničkom frontu.

„Zajedničkom“, kažem, jer je to front našeg napretka kroz znanje.

Dve su najvažnije osobine čoveka: radoznalost i stvaranje. Obe su bitne, obe su delovi suštine čoveka. Po njima se čovek razlikuje od drugih stvorenja. Po njima se on uzdiže i napreduje. Bez njih bi stajao na mestu i bio bi osuđen na beznačajnost u prirodi. Međutim, radoznalost ga izdvaja od svega. Ona ga tera napred. Njome se on odvaja od svih drugih živih stvorenja. Ona mu pruža znanja i razumevanja, a ona mu pruža i mogućnost da zadovolji drugu svoju osobinu: stvaranje. Znanje mu je omogućava. Čoveka stvaranje odvaja od prirode. Ono mu omogućava građenje u dubinu i visinu, pa najzad i u međuplanetski prostor.

Naš list, „Galaksija“, gaji kod mladeži, u najlepšem smislu ove reči, sve te osobine. Ona podstiče i zadovoljava radoznalost u bezbroj pravaca, ona pokazuje i sposobnosti ljudi u stvaranju — od megalita do međuplanetskih letelica.

Takav list moramo da imamo. Bila bi najveća šteta i za mlade i za odrasle da nemaju to idealno sredstvo da zadovoljavaju gore spomenute bitne osobine čoveka.

Jugoslovenskim su ljudima te osobine potrebnije nego drugima. Mi smo vrsta ljudi koji su radoznali i stvaraoci kao malo ko drugi.

Takvi hoćemo da ostanemo.

Zato hoćemo da nam i dalje uspeva „Galaksija“!

**Dr Janez Mičinski**, predsednik SAZU.

## Razvoj naučnog podmlatka

Visoko cenim nastojanja da se nauka popularizira i da se sa njenim dostignućima upoznaju mase.

Time se podiže obrazovni nivo, razvija naučna svest i otkrivaju talenti, koji bi inače tonuli u prosjeku. „Galaksiji“ truba posebno zahvaliti što je u tome postigla lepe rezultate.

**Mr Vukosav Vujičić, general-major**

### **Bliski svakom čitaocu**

Želim pre svega da vam čestitam značajan jubilej — 100-ti broj časopisa za popularizaciju nauke — i da vam poželim da na putu kojim ste krenuli i kojim sigurno koračate napred istrajete. Iako tek nekoliko godina redovnije drugujem s „Galaksijom“, mislim da mogu reći da taj vrlo popularan časopis popunjava jednu prilično veliku prazninu u našoj štampi i žurnalistici i da obiljem raznovrsnih tema, rekao bih, iz svih oblasti nauke i tehnike zadovoljava dosta širok krug ljudi — različitog uzrasta i obrazovanja.

Mislim da vam je pošlo za rukom da nađete pravi odnos između broja prevedenih članaka i članaka iz pera vaših saradnika, među kojima su i najcenjenija imena jugoslovenske i svetske nauke. Dobri poznavaoци žurnalistike će sigurno moći bolje da ocene kvalitet pisanja. Mislim, međutim, da ste i u tom pogledu uspeji da se približite gotovo svakom čitaocu, bez obzira da li je posredi učenik, student ili čovek s fakultetskom naobrazbom. To kažem zbog toga što sam zapazio da i o najsloženijim naučnim i tehničkim problemima donosite popularno pisana štiva.

Posebno mi se dopada vaša upornost da nešto što smatrate korisnim dovedete do kraja. Tu, ponajpre, mislim na nastojanje Redakcije da Fond za naučnoistraživačko stvaralaštvo mladih zaživi i pored svih prepreka na koje ne samo taj fond, nego i ostali slični fondovi, nailaze u društvu.

Kao profesionalni vojnik bih rekao da je dobro što deo prostora u vašem časopisu posvećujete opštenarodnoj odbrani i ratnoj tehnici. Ako bih u toj rubrici išta menjao, učinio bih to samo utoliko što bih uveo neku rubričicu (ili podrubriku — ne znam kako to novinarski nazivate) iz same teorije rata, opštenarodne odbrane i ratne veštine, jer „Galaksiju“ čita mnoštvo mladih — budućih vojnika kojima bi takvo štivo, rekao bih, bilo od velike koristi.

Srdačno vas pozdravljam i želim vam još mnogo uspeha u budućem radu.

**Dr Drago Ocepek, predsednik Saveta za znanost pri predsedništvu republičke konferencije SZDL Slovenije**

### **Doprinos razvoju jugoslovenske nauke**

Na zadnjim kongresima SKJ smo jasnije nego ikada ranije opredelili zadatke politike istraživanja. Takođe nas i trenutna privredna situacija i naponi za stabilizaciju navode ka sve većem razmahu istraživačke delatnosti kao kvalitativnog proizvodnog činioca. Istraživanja moraju zbog toga krenuti na rešavanje ključnih problema kao što su energija, sirovine, smanjivanje zavisnosti od uvoznog materijala za reprodukciju, hrana, socioekonomski problemi čoveka itd. Izoštriti treba pitanje prednostnih istraživačkih zadataka i pitanje planiranja, jer planovi istraživačkog rada još ne nastaju po principu srećujućeg planiranja.

U udruženom radu morat ćemo više postići u organiziranju i stimuliranju istraživanja, jer je udio udruženih sredstava u nauci još premalen. Konačno, želimo da se rasparčane i često premalene istraživačke organizacije širom Jugoslavije složnije late rešavanja gore navedenih ključnih problema našeg društva. Pri tome, veliki je udeo i popularizacije naučnog rada, jer ćemo samo na taj način informirati širu zajednicu o istraživačkom radu kao delu proizvodnog rada. „Galaksija“ je u tom domenu učinila krupne napore. Mislim da je to i jedino naše sredstvo informisanja koje istrajno i sistematski prati ukupne društvene tokove razvoja jugoslovenske znanosti. Želim, povodom ovog jubileja, da izrazim punu podršku takvoj orijentaciji redakcije.

### **Popularizacija nauke — složen i odgovoran zadatak**

Unapređenje civilizacije i naroda koji je čine od davnina zavisi od znanja, od rezultata istraživanja i novih otkrića. Kada su ta saznanja na ovaj ili onaj način tehnološki obrađena, služe svakom čovjeku.



**Mr Vukosav Vujičić**



**Dr Drago Ocepek**

Za širenje tog procesa, za razvijanje tehničke kulture svakog društva, popularizacija dostignuća znanosti je od vanredne važnosti, jer podiže obrazovni nivo ljudi i time stvara nužne uslove za daljnji razvitak društva u tom pravcu.

U samoupravnom društvu popularizacija istraživačkog rada toliko je važnija, jer samoupravljači sami odlučuju o svojoj budućnosti. Pri tom, ne valja zaboraviti da je u popularizaciji nauke veoma lako zalutati u nekvalitetno, čak šarlatansko informisanje. Kvalitetne i originalne članke je teško pripremati pa je zbog toga postojanje i rad kvalitetnih revija kao što je „Galaksija“ toliko važnije i neophodnije.

\* \* \*

*Konferencija Narodne tehnike Jugoslavije upućuje čestitke Redakciji časopisa „Galaksija“ povodom izlaska 100. broja.*

*„Galaksija“ je rado prihvaćen časopis u svim sredinama, a naročito među mladim članovima Narodne tehnike koji se bave naučno-tehničkim stvaralaštvom. Naučne informacije, aktuelne, uvek dobro odabrane, najveća su pomoć mladima koji se bave naučno-tehničkim stvaralaštvom.*

*„Galaksiji“ posebno hvala što podstiče naučno i tehničko stvaralaštvo mladih. Time časopis doprinosi osposobljavanju kadrova koji doprinose razvoju domaće nauke, tehnike i tehnologije.*

*Čestitajući jubilarni stoti broj, Konferencija Narodne tehnike Jugoslavije želi redakciji časopisa „Galaksija“ uspehe u daljem radu.*

### **KONFERENCIJA NARODNE TEHNIKE JUGOSLAVIJE**

*Dragi drugovi,*

*Posle više godina uspešnog i napornog rada na popularizaciji nauke i naučnog stvaralaštva, kao jedan od retkih časopisa u našoj zemlji, u svojih 100 brojeva, učinili ste najviše što je u moći jednog javnog glasila da naša, relativno mlada organizacija, Mladi istraživači Srbije, postane poznata širom naše zemlje. Uz sve to, svojim angažovanim odosom doprineli ste daljem propagandnom širenju, programskom i sadržajnom obogaćivanju rada organizacija mladih istraživača. Upućujući vam čestitke za vaš jubilarni 100. broj, želimo da se naša međusobna saradnja dalje razvija u korist ostvarenja zajedničkog cilja: popularizacije nauke i stvaranja uslova da se naukom bave svi koji za to ispoljavaju interes.*

### **PREDSEDNİŠTVO REPUBLIČKE KONFERENCIJE MLADIH ISTRAŽIVAČA SRBIJE**

*Povodom izlaska stotog broja časopisa „Galaksija“, Savez astronautičkih i raketnih organizacija vam upućuje najsrdajnije čestitke.*

*U proteklom periodu „Galaksija“ je izrasla u ozbiljnog i pouzdanog tumača naučnog razvoja i savremenih tehničkih dostignuća u nas i u svetu.*

*Popularisanje nauke i tehnike među omladinom, radnim ljudima i građanima, ima poseban društveni značaj u našoj socijalističkoj samoupravnoj zajednici, pa želimo da u ovom ozbiljnom poslu nastavite i dalje sa uspešnim delovanjem.*

### **SAVEZ ASTRONAUTIČKIH I RAKETNIH ORGANIZACIJA JUGOSLAVIJE**



**Mihailo Apostolski**, predsednik Saveta akademija nauka Jugoslavije

## Osposobljavanje mladih za stvaralački rad

„Galaksija“ vrlo dobro informiše našu javnost o naučnim dostignućima u našoj zemlji. Ovo informisanje, posebno omladine, po mom mišljenju ima dvojako značenje. Jedno je čisto informativnog karaktera, o zbivanjima u oblasti naučnih istraživanja kod nas, ali drugo, koje je možda još značajnije, je podsticaj mladima da se i sami late, makar i početnički, naučnoistraživačkog rada i time se još u ranoj mladosti orijentiše ka stvaralačkom radu.

To nikako ne znači da će svi oni postati naučnici, i ne treba to ni da očekujemo. Međutim, takva njihova orijentacija u radu, kada završe školovanje, omogućuje im da stvaralački pristupe svakom procesu rada, a to znači da se oslobode šema i dogmi.

Ja iz ovog aspekta gledam na „Galaksiju“ i stoga joj povodom stotog broja želim mnogo uspeha u radu, ali istovremeno želim da među njenim čitaocima bude sve više mladih.

**Dr Zlatibor Petrović**, akademik

## Hvala za plemenit napor

Čestitajući redakciji i svim saradnicima „Galaksije“ izlaženje jubilarnog 100-og broja, želim da vam izrazim puno priznanje za naporan i uspešan rad na popularizaciji nauke u našoj zemlji. Popularizacija nauke je veoma ozbiljan i odgovoran rad, koji „Galaksija“ obavlja na najbolji mogući način. Rado i redovno čitam vaš časopis i vrlo sam zadovoljan što zalazite u sve oblasti nauke na jedan vrlo pristupačan i prihvatljiv način. Posebnu pohvalu zaslužuje plemeniti napor „Galaksije“ da naglašenu pažnju posveti mladima i da se prihvati i stipendiranja obdarenih pripadnika naše omladine.

Uz tako značajan jubilej želim „Galaksiji“ puno novih i velikih uspeha u budućem radu.

**Dr Momir Čećež**, predsednik Skupštine Republičke zajednice za nauku Bosne i Hercegovine

## Korak sa svetskim naučnim dostignućima

„Galaksija“ veoma uspešno popunjava izvesnu prazninu koja se oseća u oblasti informisanja o naučnom razvoju u Jugoslaviji. To je u sadašnjim uslovima stvaranja široke društvene klime i angažovanja mladih kadrova za veći doprinos i ulogu nauke u našem razvoju posebno značajno.

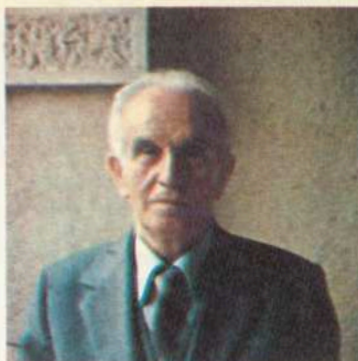
U domenu jačanja nauke, kao poseban doprinos „Galaksije“ istakao bih i njenu multidisciplinarnost, odnosno upoznavanje šire javnosti sa različitim naučnim dostignućima, a što je meni posebno drago, upravo sa novim istraživanjima koja se širom sveta odvijaju na polju nauke.

\* \* \*

Dragi prijatelji,

Ima već šest punih godina kako pratim „Galaksiju“. Ako bih sada pred jubilej sumirao i dao ocenu prethodnih Vaših napora, onda bi ocena bila ona najviša — desetica (mereno studentskim aršinima). Ne, nije ovo laskanje. Ovo je odraz moje težnje da zaplavam okeanima nauke. Ovo je moje iskreno radovanje vašem, pa prema tome i našem uspehu. U „Galaksiji“ sam uvek najilazio na aktuelne priloge. Svet nam je uvek bio na dlanu. Olujno more naučnih ideja i dostignuća zapljuskivalo nas je sa svih strana. Tako sam (sa drugim čitocima) putovao do krajnjih granica kosmosa, spuštao se u najveće okeanske dubine, buntovno ustajao protiv smoga i svih drugih zagađenja, sa velikim znakom pitanja gledao u budućnost, sa uzvikom i krikom borca suvraćao se u ono relativno krajnje ljudsko saznanje... I dalje. I bolje. I gore. Sve do ljudskoga i od ljudskoga — sa ljudskim i velikim. Jer, grešiti je ljudski i boriti se... „Galaksija“ se svom snagom upinjala da ne doživi sudbinu „Kosmoplova“. Mi čitaoci umeli smo da razumemo svako njeno novo poskupljenje, da se obradujemo svakom njenom proširenju i obogaćenju sadržaja. I „Galaksija“ (a to smo svi mi) je pobedila. Traje! Srećan jubilej!

**MILAN ĐORĐEVIĆ**, Burovac



**Dr Mihailo Apostolski**



**Dr Zlatibor Petrović**

\* \* \*

Draga redakcijo,

Već dugi niz godina pratim razvoj „Galaksije“. Čitam vaš list od 20. tog broja pa do poslednjeg. Imam sve brojeve i oni zauzimaju značajno mesto u mojoj skromnoj kućnoj biblioteci. Mislim da vam je jasno da sam jedan od vernih čitalaca „Galaksije“, a siguran sam da ću biti i nadalje. Mogu samo da vam se zahvalim za sve što ste pružili našoj javnosti. „Galaksija“ ja valjda jedini tako kompleksan časopis u našoj zemlji koji svakome ko se bar malo interesuje za svet u kome živimo može da pruži niz potrebnih informacija i saznanja.

Prvi broj koji sam slučajno kupio u kiosku jednostavno me je osvojio. Našao sam svet kome pripadam. Uz „Galaksiju“ sam, mogu reći, stasao i razvio svoju sklonost ka tehnici i nauci. Danas je ta moja preokupacija postala sastavni deo mojih daljih planova u životu.

Prvi broj koji sam slučajno kupio u kiosku jednostavno me je osvojio. Našao sam svet kome pripadam. Uz „Galaksiju“ sam, mogu reći, stasao i razvio svoju sklonost ka tehnici i nauci. Danas je ta moja preokupacija postala sastavni deo mojih daljih planova u životu.

Nadam se da će sadržina „Galaksije“ i dalje tako impresivno i u pozitivnom smislu delovati na svoje čitateljke. Želim vam potpun uspeh u daljem radu. Primite najiskrenije čestitke povodom Vašeg i našeg jubilarnog stotog broja „Galaksije“. Vaš verni čitalac **MIROSLAV NOVAKOVIĆ**

Povodom izlaska 100-og broja „Galaksije“ upućujemo srdačne čestitke i želje za dalji uspešan rad na popularizaciji nauke.

Svojim postojanjem i istrajnošću, savlađujući teškoće koje se javljaju pri pokretanju novog izdanja, „Galaksija“ je uspela da ostane i opstane, da iz godine u godinu bude veća i sadržajnije, korisnija i uticajnije.

„Galaksija“ je najprisutnija kod mladih (što je dobro), ali u narednom periodu mora posvetiti pažnju i starijim uzrastima, svih strukama i specijalnostima.

U pismu Saboru nauke, održanom 14. XI 1968. u Beogradu, u svojoj poruci, drug Tito je rekao:

„Ciljevi našeg samoupravnog socijalističkog društva ne mogu se dostići bez snažnog razvoja nauke, bez stvaralačke primjene naučnih rezultata u svakodnevnoj praksi. Prijeka je potreba da naučna saznanja postanu svojina svakog radnog čovjeka, a naročito naših neposrednih proizvođača.“

Verujući da će i „Galaksija“ u ovom smislu davati sve veće doprinose, želimo vam uspeh u radu.

**SEKRETAR SITJ, dr ing. PETA RADIČEVIĆ**

Povodom izlaska stotog broja „Galaksije“, primite naše iskrene čestitke za korisno pregalaštvo na popularizaciji nauke

**KOLEKTIV INSTITUTA ZA NUKLEARNE NAUKE „BORIS KIDRIČ“**

Imamo zadovoljstvo da vam kao novinari koji rade na sličnom mukotrpnom, ali veoma značajnom poslu popularizovanja nauke i širenja naučnih saznanja uopšte, iskreno čestitam izuzetan jubilej — 100. broj časopisa „Galaksija“. Vaš nesumnjivo veliki doprinos u ovoj oblasti utoliko je dragoceniji kada se ima na umu da naučno novinarstvo u nas još nije razvijeno u skladu sa potrebama našeg društva. Računajte na našu podršku i ubuduće. Uvereni smo da ćete se uspešno održati u „Galaksiji“ naučnog novinarstva u koju ste se hrabro vinuli pre 8 godina.

**REDAKCIJA NAUČNOG PROGRAMA TV BEOGRAD**

## Priznanje „Galaksiji“

Na 16. smotri Pokreta „Nauku mladima“ Jugoslavije, koja je krajem juna održana u Prištini, časopisu „Galaksija“ dodijeljena je zlatna plaketa za podsticanje naučnoistraživačkog stvaralaštva mladih. Ovo najveće društveno priznanje Pokreta pripalo je našem časopisu, kako stoji u obrazloženju, u znak „zahvalnosti za dugogodišnju saradnju, objavljivanje radova mladih i dodelu nagradnih stipendija“.



Draga i poštovana redakcijo,

Ne želim da vam sada pišem neke velike referate povodom vašeg jubileja. Jednostavno, čestitam vam izlaženje stotog broja „Galaksije“ i želim vam još puno ovakvih jubileja.

**MILANČE MARKOVIĆ**, Velika Plana

Draga redakcijo „Galaksije“,

Prvo, želim da vam čestitam stoti broj „Galaksije“.

Želim vam puno uspeha u daljem radu jer mogu reći, iskreno, vi stvarate najbolji list ove vrste u Jugoslaviji. Nemam nikakvih zamerki što se tiče lista koji izdajete, jer se u njemu mogu naći priloge za svačiji ukus.

Zaista me je dosad čudilo to što su vam neki nalazili zamerke (oni su ga verovatno hteli prirediti prema svom ukusu, sem časnih izuzetaka, što naravno nije dobro).

**VOSIKA ZORAN**, Beograd

Dragi prijatelji,

Povodom izlaska stotog, jubilarnog broja „Galaksije“ primite od mene, najstarijeg čitaoca i pretplatnika i vašeg druga i saradnika, iskrene čestitke. Želim vam nove uspehe u radu, da biste na našu radost išli u korak sa vremenom

**Mr RADOMIR J. MARKOVIĆ** — „PROFA“, Lozovik

**Dr Redžep Gaši**, docent fizike Prirodno-matematičkog fakulteta u Prištini

## Dopunsko nastavno sredstvo

„Galaksija“ svojim sadržajem u potpunosti opravdava svoju ulogu. Na veoma popularan način vaš časopis omogućava širem krugu čitalaca da se upozna sa savremenim dostignućima nauke. Kod nas, u SAP Kosovu, ona je za pojedine prirodno-matematičke i tehničke nauke sastavni deo osnovne literature. Posebno su zanimljivi članci koji sadrže najnovija dostignuća nauke, tako da studenti i učenici srednjih škola, koji nemaju mogućnosti da se informišu kroz naučne publikacije, redovno prate „Galaksiju“.

Želim da ubuduće „Galaksija“ više tretira pitanja odnosa nauke i privrede i donosi primere uspešne primene naučnih dostignuća u privredi.

**Dr Branimir Garžičić**, rukovodilac laboratorije za humanu genetiku u Institutu „Siniša Stanković“ — Beograd

## Dobar i za škole

To što godinama čitamo „Galaksiju“, samo po sebi ništa ne znači. Ali ja to činim što taj časopis, jedini u nas, populariše nauku na način koji je maltene svima razumljiv; njega mogu čitaoci različitog obrazovanja da razumeju. S jedne strane, donosi niz zanimljivosti iz raznih naučnih disciplina, s druge, to su poučni tekstovi, dobri i za škole.

Saradnici „Galaksije“ pišu bez imalo senzacionalističkog prizvuka i veoma su dobro obavešteni o onome što se zbiva kod nas i u svetu.

Mislim da je list jeftin, s obzirom na opremljenost i tekstove i treba mu pružiti punu podršku.

Na kraju, da kažem da u „Galaksiji“ često nalazim i stručno štivo iz genetike, oblasti kojom se bavim i da ga sa velikim zadovoljstvom pročitam.

**Dr Željko Pavlović**, Nuklearna elektrana Krško

## Nedostaju recenzenti

„Galaksiju“ čitam gotovo od prvog broja. Ne propuštam nijedan primerak. To je časopis koji jedini populariše nauku u našoj zemlji, zbog čega sam zahvalan redakciji i saradnicima. Drago mi je što se trude da približe naučna saznanja i običnim ljudima, naročito iz fundamentalnih nauka i astrofizike.

Moram da kažem da pokatkad ima omaški i propusta. Dogodi se da u ponekom napisu, ja to najbolje opažam na primerima iz nuklearne fizike, podaci nisu tačni, iako je tekst izvanredno sročan. Vidi se da redakciji nedostaju stručni recenzenti, koji bi pre objavljivanja čitali tekstove i vodili računa o valjanosti činjenica.

Redakciji i saradnicima želim mnogo uspeha i istrajnosti, jer malo ko, gotov niko, brine o popularizaciji nauke u Jugoslaviji.

**Dr Adam Benović**, direktor Biološkog zavoda — Dubrovnik

## Obuhvata širok spektar tema

Stalno čitam „Galaksiju“ i mislim da je dosta dobar časopis. Napisima je obuhvaćen širok spektar naučnih dostignuća, tekstovi su pisani na popularan način, ali nedostaju, povremeno, stručni članci, koji bi obrađivali poneku temu, na primer u svakom drugom broju.

„Sajens fikšn“ je veoma dobar i te priče nestrpljivo očekujem. Ponekad se dogodi da se neke ponove ili da ima prilično podudarnosti u tome o čemu se piše.

# NAUKA I SREDSTVA MASOVNOG KOMUNICIRANJA

**Dok se o položaju nauke u našem društvu dosta raspravlja, njenom položaju u sredstvima masovnog komuniciranja posvećuje se premalo pažnje. Narasle potrebe društva da produbljuje svest o značaju nauke za naš privredni i kulturni razvoj obavezuju da se ulože veći naponi i na poboljšanje položaja naučnog novinarstva. Donosimo, uz manja skraćivanja, izlaganje Petra Živadnovića, glavnog urednika Naučnog programa RTB, na sastanku Sekcije za nauku Republičke konferencije SSRN Srbije održanom 12. aprila 1980. godine.**

Poslednjih meseci se mnogo raspravlja o položaju nauke u našem društvu. Ali čini mi se da se u svim tim razgovorima zapostavlja jedna važna dimenzija: položaj nauke u sredstvima masovnog komuniciranja. Osećam profesionalnu obavezu da upravo ovde o tome govorim, budući da sa mojim kolegama (a u saradnji sa mnogobrojnim naučnim radnicima i naučnim institucijama) radimo u naučnom programu Televizije Beograd. I mi, prirodno, ne možemo da skinemo sa sebe odgovornost (ili možda zaslugu?) za izvestan uticaj na, kako bi akademik Kanazir rekao, stvaranje društvene atmosfere koja treba da podstiče ljude da se bave naukom.

Naravno, poslednji sam koji bi verovao da je naš uticaj veliki i da je presudan. Doduše, ozbiljna sociološka istraživanja izvršena u svetu (naročito u razvijenim zemljama) pokazuju da se veliki broj mladih orijentiše na nauku (ili bavljenje bilo kojim drugim pozivom) ugledajući se na uzore koje pronalazi u sredstvima masovnog komuniciranja. U Kanadi, na primer, više od polovine mladih ljudi se opredeljuje za nauku na osnovu emisija kanadske televizije koje prate.

Na Televiziji Beograd postoji Redakcija naučnog programa, jedina te vrste u jugoslovenskoj radio-televiziji. (U drugim centrima se tek formiraju nukleusi budućih naučnih programa.) Televizija Beograd emituje oko 2.500 minuta programa godišnje u oko šezdesetak emisija koje ima u jugoslovenskoj šemi. Uprkos malim sredstvima i tehničkoj neopremljenosti, čine se značajni naponi u proizvodnji naučno-dokumentarnog filma i uopšte popularizaciji nauke. Pokrenut je i projekt o razvoju naučnog filma koji realizujemo zajedno sa Beograd-



skim univerzitetom, čija je osnovna svrha da obezbedi kadrovske, tehničke i finansijske preduslove za sistematičan i dugoročan rad u ovoj oblasti. Iz svega rečenog bi se moglo zaključiti da je u ovom mediju položaj nauke mnogo povoljniji nego u drugim sredinama. Čak i ako je tako, sigurno je da smo daleko od onog što bi bilo optimalno s obzirom na narasle potrebe društva da produbljuje svest o značaju nauke za naš privredni i kulturni razvoj.

A kako štampa tretira nauku? Postoje li u njoj redovne rubrike u kojima se bar jednom nedeljno piše o nauci? Sem „Galaksije“ koja je uostalom mesečnik i u celini obavlja svoj posao na nivou najboljih svetskih naučnih časopisa, popularizacijom nauke se u našoj štampi praktično niko ozbiljno ne bavi. Doduše, ugledni list „Politika“ ima podlistak subotom „Kultura, umetnost, nauka“, — ali u njemu, na žalost, nauke nema ni s mene pa na uštap. Nešto je bolje u „Ekspres politici“ koja je nedavno uvela rubriku „Nauka i život“ (jednom nedeljno), ali ona tek mora da zadobije fizionomiju i da se u većoj meri okrene autorskim tekstovima naših naučnika i naučnih novinara. Ali i ovakva kakva je, kao znak dobre volje, zaslužuje podršku i pohvale. Inače, istini za volju, o nauci piše povremeno sva štampa kada se desi nešto spektakularno poput „bebe iz epruvete“, erupcije nekog vulkana ili zemljotresa; ali onda se, veoma često, takvi događaji koriste, da parafraziram ponovo reči akademika Kanazira koji je govorio o „tržišnoj nauci“, u funkciji tržišnog naučnog novinarstva.

Kako prevazići ove nepovoljne okolnosti?

(1) Mislim da je prva stvar koja se može učiniti savršeno jednostavna: otvaranje naučnih rubrika (jednom nedeljno) u svim dnevnim listovima i pravovremeno dnevno informisanje o svim događajima u domaćoj i svetskoj nauci. A to pretpostavlja, naravno, i paralelno stvaranje kadrovske baze naučnih novinara koji moraju biti i naučno obavešteni (dakle, naučnici na izvestan način) i sposobni da pišu upravo za novine. Mi takve kadrove, osim na dva punkta u našoj Republici, tako reći i nemamo. Istovremeno treba poboljšati i društveni i materijalni status naučnog novinarstva, koje je u nas na dosta niskoj ceni.

(2) Drugo, a sada bih pažnju zadržao više na televiziji, moramo se kao društvo izboriti za poboljšanje statusa naučnog programa i na televiziji, pre svega obezbeđivanjem uslova za normalan rad (što delom očekujemo od projekta o razvoju naučnog filma koji realizujemo sa Univerzitetom u Beogradu). S druge strane, u našoj sredini (kao i u nekim drugim i razvijenijim) postoji izvestan otpor klasično obrazovanih naučnika prema novim medijima (posebno kada su u pitanju film i televizija).

Očigledno je da se mnoge oblasti naučnog istraživanja danas ne mogu zamisliti bez korišćenja televizije i filma, pored drugih neophodnih tehničkih instrumenata. Moramo širiti saznanja i o tome gde se televizija i nauka nalaze u neraskidivoj vezi i preduzeti praktične korake da se ta veza ojača. U tom smislu predlažem, a o tome smo jednom prilikom razgovarali u Televiziji Beograd sa predsednikom SANU Pavlom Savićem, da se koordiniraju dugoročni planovi razvoja nauke sa planovima razvoja sredstava masovnog komuniciranja.

(3) Treći aspekt je, u vreme kada svuda govorimo o stabilizaciji, najdelikatniji: nema razvoja naučnog programa na televiziji ako se ne ulože i dodatna finansijska sredstva (bilo za tehniku, bilo za autorski i istraživački rad). Inače je nepravredno poređiti nas sa BBC-ijem kada se ima na umu da jedna emisija iz njegovih poznatih prirodno-naučnih serija košta i po stotinu puta više nego što mi trenutno ulažemo. Konačno, i za slične dokumentarne filmove u našim uslovima, mada su to izuzeci, ulaže se, s razlogom, relativno dosta (dokumentarni dugometražni film „Poslednja oaza“ najbolji je primer za to). Izlaz iz ove situacije, kada su u pitanju ambiciozni projekti dokumentarno-naučnog filma, vidim u koprodukcijama sa pojedinim filmskim i TV kućama, ali i u podršci šire društvene zajednice.

Kakav je, da upitam na kraju, položaj nauke u sredstvima masovnog komuniciranja: gori ili bolji nego u celini društva? Ja bolje poznajem jednu stranu, vi drugu. Ipak mislim da delimo istu sudbinu i da nas tište slični problemi. Nešto treba učiniti, i to bez odlaganja. I mada gajim optimizam u pogledu naše sposobnosti da promenimo na bolje položaj naučnog novinarstva, ipak nemam nikakvih prosvetiteljskih iluzija. Ovde važi, kao i drugde, ono što je Marks svojevremeno zapisao: „Nije dovoljno da samo misao stremi stvarnosti, potrebno je i da stvarnost stremi misli“.

Petar Živadnović

# SA GALAKSIJOM OD KVARKA DO SVEMIRA

**Pojava časopisa „Galaksija“ podudara se sa ulaskom u jednu od naučno najplodnijih decenija u istoriji savremene civilizacije. Proteklih godina naučna otkrića pristizala su takvim tempom da je i naučnicima bilo teško da ih prate u svojim užim oblastima. „Galaksija“ je ipak uspevala da našu javnost obavestava o svim važnijim zbivanjima u nauci. Pokušaćemo da izdvojimo najznačajnija naučna i tehnička dostignuća u protekloj deceniji i da ih postavimo u svetlo najnovijih saznanja. Krenimo redom, od mikrosveta do svemirskih prostranstava.**

## Novi kvarkovi i leptoni

U oblasti mikrosveta naučnike su poslednjih godina najviše zaokupljali kvarkovi, te eluzivne čestice neobičnih osobina. Posle hipoteze o kvarkovima kao elementarnim opekama od kojih su izgrađene sve teške čestice i mezoni, postavljene 1964. godine, izgledalo je da je samo pitanje dana kada će kvarkovi biti opaženi i uvršćeni u arsenal nuklearnih fizičara. Kvarkovi su zaista i opaženi, ali samo kao sastavni delovi protona, neutrona i drugih čestica, ali ne i kao slobodne čestice. To je fizičare stavilo pred dilemu da li da priznaju egzistenciju takvih jedinki ili ne. I dok se rešavala misterija stalne zarobljenosti kvarkova u česticama, otkrivene su nove čestice, kao što su „džei“ i R (3,17), koje su ukazivale na to da postoji više od tri vrste kvarkova, koliko je pretpostavljala prvobitna hipoteza. Tako se porodica kvarkova uvećala na šest članova, koji nose egzotična imena: uspravni, položeni, čudni, šarmirani, lepi i istiniti.

Uporedo sa ovim otkrićima ukazala se neočekivana paralela između lakih čestica i leptona. Ni jedni ni drugi ne pokazuju nikakvu unutrašnju strukturu i ponašaju se kao tačkaste čestice do dimenzija od  $10^{-18}$ m. Povećanje broja kvarkova takođe je bilo praćeno uvećanjem leptonske porodice. Otkriven je teški lepton, tau, koji verovatno ima i svoj, tauonski neutrino. Tako do sada imamo tri generacije od po četiri osnovne čestice. U prvu od njih spadaju i njegov neutrino, uspravni i položeni kvark.

U ovom trenutku veoma nas intrigira čudna činjenica da je sav svet u kome živimo izgrađen samo od čestica prve generacije. Zašto su materiji, koja je vrlo ekonomična i ništa ne gradi uzalud, potreb-

ne i druge generacije? Nedostatak odgovora na ovo pitanje ukazuje nam na to da, kako kaže Hamlet, „ima mnogo stvari na nebu i na zemlji o kojima vaša mudrost i ne sanja“.

## Sinteza sila

U proteklom godinama nauka o strukturi materije doživela je izuzetan trijumf. Razvijena je jedinstvena teorija elektromagnetnih i slabih interakcija, koja je već položila ispit eksperimentalne provere. Uspeh te, elektro-



**U znaku ovladavanja mikrosvetom: Najuzbudljivija otkrića u protekloj deceniji dešavala su se na mikroskopskom nivou (na slici: mikroprocesor Ferranti Floo-L zauzima na silicijumskoj pločici površinu od svega 1,49 kvadrantih centimetara)**

slabe teorije, koja se po značaju može uporediti sa Maksvelovom sintezom električnih, magnetnih i optičkih pojava u jednu, elektromagnetnu teoriju, ohrabрила je fizičare u nastojanjima da izrade jedinstvenu teoriju svih osnovnih interakcija u prirodi. Ajnštajnov san se nalazi na putu da postane java. Mada praćen velikim teškoćama, rad na ovom problemu beleži stalan napredak.

## Matematički put ka istini

Prodor u osnovnu strukturu materije karakterisan je sve većom upotrebom apstraktnog matematičkog aparata. Većina pojmova koje upotrebljavamo za opis čestica, kao što su spin, izospin, barionski i leptonski brojevi, hipernaboj, stranost, šarm, boja i drugi, definisani su matematič-

ki i u makroskopskom svetu ništa ne znače, mada je uvek propisana eksperimentalna procedura koja povezuje naš svet sa ovim svojstvima čestica. Ovo nas primorava da se udubimo u prirodu matematike i zapitamo koje su njene granice i kakva je njena uloga u izgradnji sveta. Gedelova teorema o nemogućnosti da se formira celoviti sistem matematičkih iskaza, data još 1931. godine, ponovo postaje aktuelna i opominje nas da i logika kojom se služimo ima pukotina.

## Čudesni silicijumski čip

Kad od osnovnih čestica materije zakoračimo u svakodnevni svet, nailazimo na takvo bogatstvo oblika, kombinacija i struktura da se uopšte ne može sagledati kraj mogućnostima izgradnje složenijih oblika materije. To su područja molekularne fizike i fizike čvrstog stanja, hemije, biologije i drugih nauka, koja daju osnovu za svakoliki tehnički i privredni napredak.

U oblasti čvrstog stanja najspektakularnija postignuća ostvarena su u oblasti poluprovodnika. Razvoj intelgrisanih kola i mikroprocesora na bazi čudesnog silicijumskog čipa omogućio je da se ostvare elektronska kola i uređaji sa desetinama hiljada elemenata na površini od nekoliko kvadratnih milimetara, sposobni da obavljaju složene funkcije i matematičke operacije. Uskoro ćemo imati i milion elemenata po jednom čipu. Da bi se postiglo takvo prostorno razlaganje, razrađen je metod jonske implantacije i obrade pomoću elektronskog mlaza. Te tehnike, koje koriste akceleratora, nisu ograničene talasnom dužinom vidljive svetlosti, kao što je slučaj sa tehnikom fotorezista i drugim.

Koje su granice minijaturizaciji elektronskih uređaja? Elektronski mikroskop je u živim organizmima otkrio krajnje delikatne i složene strukture, koje obavljaju vrlo složene funkcije, u opsegu veličina između talasne dužine vidljive svetlosti i dimenzija atoma (između 1 i 0,00001 mikrometara). Sam genetski kod verovatno predstavlja najefikasniji način beleženja informacija i realizovanja funkcionalnih jedinica. Napraviti stvari te veličine — to za fizičara i inženjera predstavlja pravi izazov. U isto vreme, priroda nam kroz ove strukture ukazuje i na krajnje granice gustine i veličine elektronskih kola i, uopšte, korisnih naprava, jer na strukturama manjim od molekularnih nema mogućnosti za upisivanje informacija. Ali, i to je više nego dovoljno za neograničeni napredak u oblasti kompjutera i elektronskih uređaja. Priroda nam pokazuje da se u zapareminu od jednog kubnog decimetra može smestiti tako zadivljujuća struktura kakva je ljudski mozak, koja ni najveći kompjuteri ne mogu da oponašaju.

U pregledu najvažnijih tehničkih postignuća poslednjih godina mogu se zaobići



Poslednje putovanje na Mesec: Astronauti misije „Apolo-17“ decembra 1972. godine na istraživačkom zadatku

uvođenje optičkih vlakana i digitalne tehnike u sistemu komunikacija, uspostavljanje jedinstvenog satelitskog komunikacionog sistema za celu planetu, početak korišćenja superprovodljivosti u industrijskim mašinama i mnoga druga ostvarenja.

## Ulazak u solarnu eru

U oblasti energetike pre tri godine uzbuđivali smo se vešću da je u laboratoriji, u mašini tipa „Tokamak“, postignuta temperatura od 60 miliona stepeni Kelvina, što je nekoliko puta viša temperatura od one koja vlada u središtu Sunca. Nedavno smo saznali da su slični rezultati postignuti i sa laserskim fuzionim mašinama. Time su izgledi za ostvarenje kontrolisane fuzije vodonika, odnosno za izgradnju termonuklearnog reaktora, jako porasli. To je u eri energetske krize, koja se takođe mora pomenuti kao značajan fenomen našeg vremena, delovalo veoma ohrabrujuće, ali širu upotrebu termonuklearnih elektrana niko ozbiljno ne predviđa ni do treće decenije narednog stoleća.

Ovo nas dovodi do drugog velikog postignuća u oblasti energetike, kome je „Galaksija“ posvećivala dosta prostora — do sunčeve energije. Po svoj prilici, protekla decenija će u istoriji ljudske civilizacije biti označena kao decenija u kojoj je čovečanstvo zakoračilo u solarnu eru.

Najveća postignuća u korišćenju sunčeve energije su razvoj koncepcije solarne kuće sa pasivnim grejanjem i napredak u oblasti solarnih fotonaponskih ćelija.

Zahvaljujući ogromnim naporima, praćenim velikim entuzijazmom, praktično je demonstrirano da je moguće izgraditi jeftinu kuću koja se kao celina ponaša kao prijemnik sunčeve energije i koja u sebe odmah i skladišti zahvaćenu energiju. Tim putem se može podmiriti više od tri četvrtine potreba u grejanju. Na pomolu je, tako, nova arhitektura stambenih i drugih zgrada, koje će biti mnogo razumnije koncipirane u pogledu utroška energije nego dosadašnje zgrade.

## Solarna elektrana za svakoga

Konverzija sunčeve energije u električnu bila je u središtu pažnje solarnih entuzijasta. Do sada su u laboratorijama rešeni svi ključni problemi dobijanja jeftinih poluprovodničkih fotonaponskih ćelija, koje postižu zadovoljavajući stepen iskorišćenja. Na redu je prevođenje stečenih znanja na jezik masovne industrijske proizvodnje. Na dobrom smo putu da u toku naredne decenije dobijemo u ruke solarne elektrogeneratore, koji predstavljaju najčistiji inajelegantniji način dobijanja električne energije. San da svaki ima sopstveni generator u obliku lakog prenosnog panaa sasvim je blizu stvarnosti.

## Pomeranje kontinenata

Ljudska saznanja o sopstvenoj planeti bila su takođe znatno obogaćena poslednjih godina. Kao najvažnije pomenimo da je hipoteza o pomeranju kontinenata, odnosno ploča na zemljinoj kori, konačno ustoličena kao vladajuća teorija tektonskih pomeranja na Zemlji. Ona omogućuje da se sa više pouzdanja prte važnije tektonske aktivnosti, da se razumeju neki tektonski procesi i da se predvide zemljotresi. U vezi sa ovim, zadivljujuća je preciznost sa kojom se sada mere i prete rastojanja između pojedinih tačaka na zemlji, što čini osnovu za ocenu jačih naprezanja u zemljinoj kori. Jedan od metoda kojim se to postiže predstavlja laserska trijagulacija, u kojoj ulogu treće tačke ima ogledalo na Mesecu, koje je tamo postavio Nil Armstrong, prvi čovek koji je kročio na Mesec.

Ne manje je impresivan i metod u kome se pomoću dva radioteleskopa detektuju radio-talasi sa kvazara, najudaljenijih objekata u svemiru, dakle i objekata najstabilnijeg položaja za posmatrača na Zemlji. Kada se rastojanje između teleskopa promeni za svega nekoliko centimetara, recimo usled pomeranja kontinenata, gubi se neka vrsta interferencione usaglašenosti između teleskopa, pa takav sistem predstavlja najosetljiviji instrument za praćenje promene ra-

stojanja između tačaka na Zemlji, međusobno udaljenih po više stotna kilometara. U ovom metodi najviše zadivljuje to što izgleda kao da smo povukli pravu liniju sa kraja na kraj svemira i pomoću nje došli do fiksiranog pravca u odnosu na koga primećujemo pomeranje tačaka.

## Granice čovekovog razvoja

Da li čovek takvih sposobnosti, koji, eto, uspeva da obuhvati pogledom ceo svemir i da prodre u najsitnije deliće materije, predstavlja najviši stupanj u evoluciji materije, ili tek predstoji njegov razvoj do nekih još viših formi koje naša mašta nije u stanju da sagleda? Postaviti ovakvo pitanje nije više beznačajno. U deceniji koja je iza nas na polju biologije postignuti su neslućeni uspesi. Posle dešifrovanja genetskog koda, pre dve decenije preduzet je nezadrživ pohod u strukturi bioloških tvorevina. Korak po korak sve više se otkriva kako materija postaje živa i kako se obezbedje besprekorno funkcionisanje tako složenih tvorevina kakve su živa bića. Započet je rad na kompletnom mapiranju gena, najpre kod jednostavnijih struktura, ali ni ljudski geni ne ostaju po strani. Ide se i dalje od toga. Prekranjanje gena po čovekovoj zamisli, uključujući i sintezu novih vrsta gena, tzv. genetičko inženjerstvo, ne samo da je postalo laboratorijska stvarnost nego već prelazi i u industrijske hale.

Ljudsko uplitanje u biološku evoluciju, koja je do sada tekla isključivo po nesumičnim pokušajima prirode, postalo je u tolikoj meri stvarnost da je u mnogim zemljama država bila primorana da uspostavi kontrolu nad tim radom. Po mome mišljenju, mogućnosti koje pruža genetičko inženjerstvo moraju se uzeti u obzir pri traženju odgovora na maločas postavljeno pitanje.

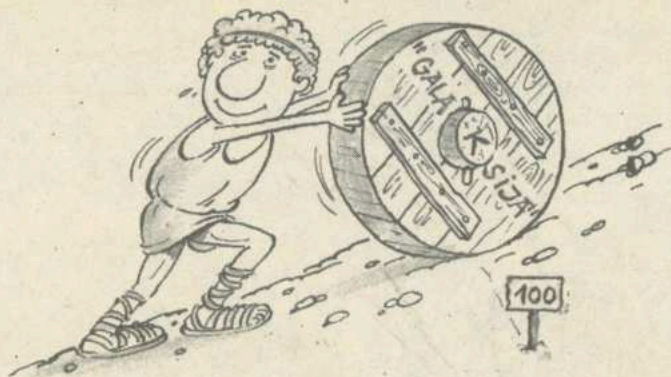
## Svemirske enigme

Odvajajući se od stvari koje nas neposredno okružuju, pogled nam se okreće ka svemirskim prostorima. Čovekov pohod ka planetama sunčevog sistema, koji je u šezdesetim godinama kulminirao u osvajanju Meseca, u protekloj deceniji omogućio nam je da detaljno upoznamo naše najbliže susede, Mars i Veneru, i da iz blizine dobro osmotrimo i ostale, udaljenije planete. Razočarenje koje je doneo pohod na Mars, koji je pokazao da tamo nema nikakvih tragova života, naveo nas je na razmišljanje o izuzetnoj privilegiji koju uživa naša rodna planeta i o tome da je život u svemiru možda mnogo dragoceniji nego što je to doskora izgledalo.

Naučna otkrića u još daljim prostorima univerzuma, koja su bila veoma bogata u pretekloj deceniji, dobijala su u „Galaksiji“ posebno mesto. I ovom prilikom bi trebalo posvetiti poseban prostor pitanjima stvaranja i evolucije kosmosa, zagonetki crne rupe, kvazara, galaktičkih jezgara i drugih egzotičnih nebeskih objekata, problemima nedostajuće mase u svemiru i daljeg njegovog razvoja i drugim. Sva ta pitanja obradimo u prilogu koji pripremamo za sledeći broj „Galaksije“

Prof. dr Branko Lalović

# ZVEZDANIM ROJEM • GALAKSIJE •



Putovanja u prošlost nauke uvek su me privlačila. Zato sam iskoristio pogodan trenutak — slavije našeg časopisa — da se otisnem do onih dana marta 1972. godine kada se u našoj kulturnoj javnosti desio neobičan događaj — kada je izašao prvi broj časopisa „Galaksija“. U proteklih nešto više od osam godina zvezdano jato „Galaksije“ postojano se uvećavalo, danas ono broji 100 „zvezda“ u kojima se krije veliko bogatstvo — slike prošlosti i sadašnjosti, i, ništa manje važan, pogled u budućnost. „Galaksija“ nije bila samo hroničar jednog vremena za koje je karakteristična pojava „eksplozivne nauke“ već i aktivan činilac u razvoju naučnog pogleda na svet i društvo u našoj sredini.

Prvoga marta 1972. godine na našim kioscima obilju dnevnih listova i još većem broju revija zabavnog karaktera pridružio se jedan novi časopis, na čijoj se naslovnoj strani našao radio-teleskop iz Parkesa, Australija, okrenut svojom čudnom antenom put dalekih svemirskih prostranstava. *Svemir je naša sudbina* — stoji po strani slike sa teleskopom na kuli osvetljenih prozora, u kojoj naučnici dočekuju praskozorje novog dana. U dnu naslovne strane istaknute su teme: *Jugoslovenski vazdušni sadržaj; Da li na Marsu ima života i Zemlja: zatrovana planeta*. Iznad teleskopa: GALAKSIJA, Broj 1 — mart 1972. — 5 dinara, i bliža odrednica: *časopis za vazduhoplovstvo, astronautiku i istraživanje budućnosti*. Od tog dana do danas, kada u rukama držite stoti broj „Galaksije“ — svedočanstvo predanog, upornog i često mukotrpnog rada jedne redakcije koja nikad nije brojala više od 7 ljudi — imali smo prilike da vidimo još 99 naslovnih strana i još 7.964 stranica teksta, kojima je obuhvaćeno sve, od Atoma do Svemira, izložen napor čoveka da pronikne u svoju prošlost i budućnost, da stvara jedan bolji svet, objasni svoj postanak i sagleda svoju ulogu u Svemiru.

## Čovek i Svemir

Već u prvom broju „Galaksije“ na 5. strani nailazimo na jednu od njenih stalnih, osnovnih tema. „*Čovek i Svemir — veliki izazov*“, naslov je članka. „Putovanja na Mesec podsećaju u izvesnom smislu na podizanje piramida i raskošnih dvorova Luja XIV u Versaju“ — piše ugledni britanski istoričar Arnold Tojnbi. I mi i „Galaksija“ pitamo se: da li ogromni čovekov napor oko Kosmosa ima ikakve svrhe za običnog smrtnika? Tojnbi nastavlja: „Ako ste toliko sposobni da stignete na Mesec, zar ne osećate stid što niste u stanju da rešavate ovozemaljske ljudske probleme“.

Ovom problemu, važnom ali ne suštinskom po Čovekov odnos prema Svemiru, „Galaksija“ kroz svojih 100 brojeva poklanja veliku pažnju, pokazujući da je Čoveku potreban svemirski program i da mu je on do sada doneo ogromne koristi, u prvom redu uzdigavši ga u sopstvenim očima, osnaživši mu uverenje u moć razuma i nauke, u dostiznost naizgled nedostižnog, u novim nesagledivo važnim spoznajama o realnom svetu, razvoju materijalističkog pogleda na svet, i, konačno, istraživanju planete na

kojoj živimo i razvoju oruđa koja na njoj koristimo. I Kolumbu su postavljana slična pitanja. Odgovori su nam poznati.

Pojava „Galaksije“ pada 15 godina po lansiranju „Sputnika-1“ (4. oktobar 1957), tj. deceniju i po po najavi kosmičke ere, u vreme kada se čovek spremao da se po peti put spusti na Mesec. Trećeg marta iste godine automatska stanica „Pionir F“ upućena je ka Jupiteru, a o raketoplanu se već ozbiljno razmišljalo (br. 1/str. 3). „Šta će mi kuća kada nemam pogodne planete na kojoj bih je smestio“ — pita se Henri Toro (1/24). Ugrožene su ne samo rode, rečni rakovi, vidre i čaplje već je i Čovek izložen teškoj kušnji. „Svemir je naša sudbina!“ — uzviknuo bi Ciolkovski ili Sagan, a Zemlja, ako nastavimo da postupamo ovako kako smo do sada činili, *Kandidat smrti* (1/24). Čovek kao da nema izbora — putovanja su deo njegove sudbine, ona su neminovna, kao što je vraćanje života matičnoj planeti imperativ trenutka. Problemu ekologije „Galaksija“ je od prvog broja posvećivala izuzetnu pažnju i dala veliki doprinos buđenju svesti o potrebi unapređenja čovekove životne sredine kod nas.

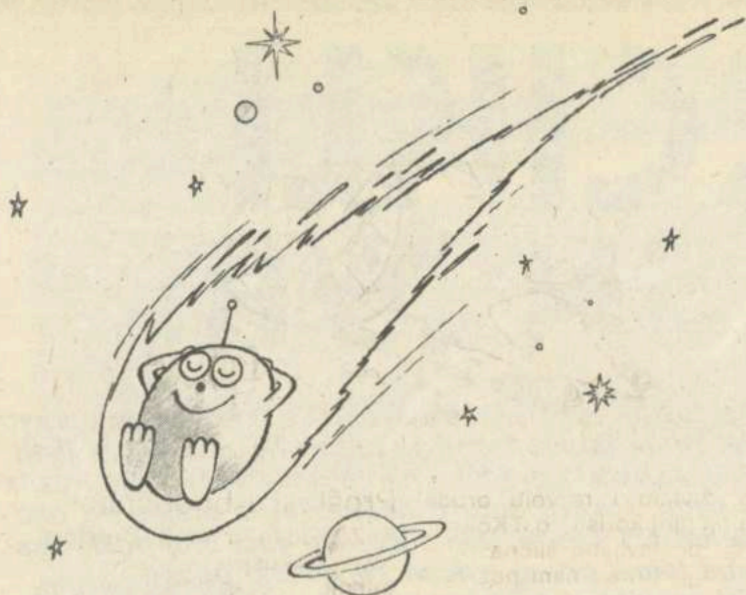
„*Apolo-16*“ (Orion“) u posesti Mesecu, „*Luna 20*“ uspešno izvršila svoj zadatak (2/15), *Svemirski taksij* (Verner fon Braun) 3/16, *Leonov o misiji* (3/16), *Nebeska laboratorija — „Skylab“* (8/20), *Vruć izveštaj sa Venere* („*Venera-8*“ izveštava 9/20), samo su neki od naslova članaka iz prvih brojeva „Galaksije“, u kojima je prikazan čovekov čudesan uspon ka zvezdama. „Galaksija“ i dalje pažljivo prati sva nastojanja u osvajanju svemira i predstavlja inspirišući izvor, naročito mladom naraštaju, saznanja o svetu koji nas okružuje i čije tajne postepeno otkrivamo.

## Prošlost i budućnost

Zagledan u svoju prošlost, čovek pokušava da nađe objašnjenje sadašnjosti i sagleda obrise moguće budućnosti. Stare legende i zapisi, enigme drevnih vremena ispunjavaju skoro sve dosadašnje brojeve „Galaksije“. *Da li su bogovi bili astronauti* (1/42) — uvodni je motiv denikenovske teze da život na Zemlji i mnoge tvorevine koje na njoj srećemo nisu ovozemaljskog već kosmičkog porekla. Demistifikacija prošlosti tumačene u Denikenovom stilu pomogli su mnogi napisi u „Galaksiji“, u prvom redu oni koji su objašnjavali Denikenove „zablude“ (*Arheolozi protiv Denikena*, 76/12), a zatim ogromni činjenični materijal o evoluciji života na našoj planeti, o razvoju čovekovih sposobnosti u dalekim vremenima i o brojnim prirodnim pojavama.

Tako su pale „kulise“ na „pozornici“ maštovitih pseudonaučnika. Shvatili smo da ne postoje „beli ljudi sa zvezda“ (5/36), da „mali zeleni“ ne šalju poruke sa pulsara, da su piramide delo ljudi i da nemaju nadnaravnu moć, da je Bermudski trougao mistifikacija (77/12) i mnogo šta drugo, što nas je osnažilo u uverenju da se za pravo tumačenje uistinu prelepe i prebogate čovekove prošlosti moramo obratiti nauci i njenim zakonitostima. Jedino tako možemo shvatiti poruke velikih otkrića, kao što je otkriće Troje ili Lepenskog Vira (v. članak akademika D. Srejovića, 14/46). Prošlost je i sada „živa“.

Prošlost je iza nas i u nju se kao „temponauti“ ne možemo vratiti, jer nam zakoni fizike to ne dopuštaju. Ali, budućnost je na „hodu vremena“ i na nju možemo uticati. Šta nas u njoj očekuje? Pored futurologa, koji koriste racionalan pristup sagledavanju budućnosti, i veliki broj umetnika i pisaca naučne fantastike pokušava da je intui-



— E, da mi je „Galaksija“ da prekratim vreme!

tivno osete. Za futurologe R. Jung kaže da su oni kao ribari — „da bacaju mreže i dovlače budućnost, čime, u stvari, sprečavaju nepredvidljivo“ (7/4). „Galaksija“ je na svojim stranicama veliki prostor ustupila i jednim i drugima, trudeći se, pri tom, da obezbedi vrhunski „skok u nepoznato“. „Meko spuštanje“ u budućnost trebalo bi da obezbedi i romani iz domena naučne fantastike, koje su pisali tako vrsni autori kao što su I. Asimov, K. Sagan, K. Simak, I. Klark i dr. Može se reći da u ovoj oblasti „Galaksija“ postiže neobično visok nivo izbora.

Budućnost čovekova sadržana je u svakom njegovom delanju — kolektivnom ili pojedinačnom. Savremena nauka, prvenstveno sociologija, fizika i biologija, otvaraju neslućene prostore za jednu bolju, humaniju sutrašnjicu, koja će u velikoj meri zavisiti od čovekovih naučnih saznanja, njegovog pogleda na svet i korišćenja „baštine“ vekova. Biologija nam otvara potpuno nove mogućnosti. Preko 2.000 bolesti vodi svoje poreklo u defektu gena, u čiju tajnu sve više prođiremo zahvaljujući čudesnom razvoju molekularne biologije i molekularnog inženjerstva. O ovim značajnim, aktuelnim temama mnogo se pisalo u poslednjim brojevima „Galaksije“ u okviru feljtona *Vrli novi svet — koristi i rizici genetičkog inženjerstva. Tehnologija za 21. vek — svet sutrašnjice*, je novi feljton, započet u 99. broju „Galaksije“. On bi trebalo da odgovori na neka pitanja neposredne čovekove budućnosti.

Hrana, sirovine i energija postaju sve veći izazov za čove-

ka koji živi u vreme postojanja „populacione bombe“ (28/10). Hoće li ona „eksplozirati“, ili će čovek naći načina da je „demonтира“, predstavlja temu kojoj je „Galaksija“ poklonila veliku pažnju. Rešenje se samo delom nalazi u tehničkom domenu; njen značajniji deo možda leži u sferi čovekovog društvenog bića. Ovom novom svetu, svetu ljudi jednakih prava, „Galaksija“ je posvetila mnoge redove u okviru rubrike „Nauka i društvo“.

Svet prošlosti izgrađen je na delima milijarde ljudi, među kojima „čvorne tačke“ čine doprinosi velikana nauke. Ajnštajn (najviše pominjan od svih naučnika u „Galaksiji“) Njutr, Galilej, Heršel, Paster, Mendeljejev, Kepler, Kopernik, kao i mnogi drugi, postali su uzori naših čitalaca. I naši velikani nauke i tehnike našli su dostojno mesto u „Galaksiji.“ U prvo vreme, o njima je pisano u sažetom vidu; od 69. broja „Galaksije“ oni su u feljtonu *Naši velikani nauke* dobili stalno mesto. Milanković, Getalđić, Stefan, Petrović Alas, Pupin, Vega, Štampar i Pančić, o kojima je do sada pisano, dali su veliki doprinos prošlosti na kojoj gradimo svoju budućnost.

Stotine naučnih oblasti

Naš današnji trenutak obeležen je velikim čovekovim prodorom u mikrosvet. Kada su američkog nobelovca Ričarda Fejnmana upitali kakvu bi poruku kao najvažniju ostavio budućim generacijama, on je odgovorio da bi to bila poruka o atomskoj građi materije. *Kvark-atom atoma* (9/48) jedan je od

prvih napisa o elementarnim česticama (9/64), ali od tada pa do poslednjih brojeva „Galaksije“, u kojima je o mikrosvetu pisao prof. B. Lalović, bilo je više desetina napisa o „opekama“ realnog sveta, „silama koje vladaju svetom“, itd. Mikrosvet je u „Galaksiji“ dobio „makroprostor“, koji i zaslužuje.

Budući da u ovako kratkom pregledu (oko 4.000 puta kraćem od dosadašnjih „tomova“ „Galaksije“) nije moguće čak ni pomenuti sve teme koje su nalazile prostor na njenim stranicama, neka mi bude dopušteno da „zavirim“ u njen prebogati registar (putokaz onome ko je željan novih saznanja iz domena nauke) i da navedem imena nekih oblasti nauke: arheologija i antropologija, astrobiologija i egzobiologija, biološke nauke, elektronika, energitika, entomologija, etnografija i etnologija, fizičko-hemijske nauke i matematika, geografija, geofizika i geologija, istorija, kibernetika, klimatologija i meteorologija, lingvistika, medicina, nuklearna fizika, okeanografija i okeanologija, optoelektronika, paleontologija, planetologija, poljoprivreda, psihijatrija i psihologija, robotika, seizmologija, sociologija, vulkanologija i zoologija.

Bilo bi nepravedno ne pomenuti brojne „Galaksijine“ akcije od velikog društvenog značaja: Nagradna stipendija „Galaksije“ za naučnoistraživačko stvaralaštvo mladih, Pronalazačka radionica, „Najdraži učitelj“, Fond za naučnoistraživačko stvaralaštvo mladih, tečna saradnja za Pokretom „Nauku mladima“ i „Mladim istraživačima“ itd.

Živa enciklopedija

Časopis za popularizaciju nauke, kao što je „Galaksija“, teško bi opstao da o svemu ne piše popularno, lako i zanimljivo. Njegovu ozbiljnu „građu“ prepliće mnoštvo interesantnih detalja, vesti, neobičnih podataka, kratkih crtica iz nauke, igara, zadataka i obilja zanimljivosti, uvek praćenih odgovarajućim slikama ili karikaturama (setimo se samo „obračuna“ sa parapsihologijom i nadahnutog crteža Veljka Bikića). Ko bi bez „Galaksije“ saznao takve sitnice kao što su: rastojanje Zemlja-Mesec izmereno laserom iznosi 363.153.440 metara (3/56)!; jezičko blago Šekspira — 29.066 reči (kompjuter izračunao iz 884.647 reči koje je Šekspir napisao u svojim deli-

ma). Redosled po učestanosti pojavljivanja: ljubav, srce, smrt, čovek, život, ruka!; gde se na Mesecu spustilo šest „brodova“ „Apolo“ (8/63); koji su to „brojevi-džinovi“; ko su podmorski „kanibali“ (10/44); kako je Čarls Koval otkrio supernovu (11/22); kako izgleda „bunda“ „Lunohoda-2“ koji se šetao po Mesecu i „preživeo“ — 170°C (12/20); da astronomi planiraju da se „sele“ na Ceres (satelit 790 km u prečniku, udaljen 230 miliona km od Zemlje); za test trudnoće kod kuće (15/44); za poslednje Kalipale — indijansko pleme (16/52); da roboti „ljube“ bolje (SF priča Reja Bredberija, 18/30); ko je najbrži u vazduhu, na tlu i na vodi (20/56-57) i hiljade drugih poučnih zanimljivosti koje bi bezmalo zahtevale 1.000 strana!

I sad od mene, kao od „ad hoc“ izabranog „izvestioca“ vašeg omiljenog časopisa, možete da zatražite odgovor na pitanje zašto čitam i volim „Galaksiju“. Pre svega, kao što možda znate, ja vodim rubriku „Crno na belo(m)“. Dakle, da vidimo: Crno na belo(m) kaže da ste za dosadašnjih 100 brojeva „Galaksije“, sa ukupno 8.064 strana, dali 119.400 starih dinara. To znači, da vas, u proseku, jedna strana „Galaksije“ košta oko 15 para. Tri stotine ovakvih strana činilo bi knjigu i njena bi cena bila oko 45 dinara. Zaključujem da ste do sada, ako ste redovno pratili „Galaksiju“, pročitali oko 27 knjiga! I to — najnovijih knjiga o nauci!

Vi ste pred sobom uvek imali izbor najvrednijeg što se pojavljuje u svetskoj naučno-popularnoj literaturi — izbor iz više od 50 najuglednijih svetskih časopisa, kao što su: *Scientific American, New Scientist, Physics Today, Geographical Magazine, Priroda, Nauka i život, Science et vie, American Scientist Futurist, Tehnika molodjoži, Znanie-sila, Nature, Optical Spectra, CERN Courier*, i dr. Za vas su pisali i govorili najeminentniji strani i naši naučni radnici, umetnici i popularizatori nauke. Pored toga, i vi ste učestvovali u našem listu vašim pitanjima, savetima, kritikom ili napisima. Jednom rečju, ako me pitate, dar od 100 brojeva „Galaksije“ smatram velikom vrednošću. Pažljivom čitaocu ona može poslužiti kao ogledalo prohujalih vremena, slika sadašnjosti i nagoveštaj neizvesne budućnosti.

Dr Vladimir Ajdačić

# SUPERCIKLI BRŽI OD SNOVA

**Znate li da zbog prebrze vožnje možete biti kažnjeni i ako vozite — bicikli, zapravo supercikli? To se upravo dogodilo dvočlanoj posadi eksperimentalnog velosipeda „Bela munja“, koji je premašio dozvoljeni limit brzine na američkim autoputevima (90 km/h). Ovaj neobični „bicikli“ predstavnik je nove kategorije vozila koja, pogonjena isključivo snagom ljudskih mišića, već sada dostižu gotovo neverovatne brzine od oko 100 km/h. Ovom atraktivnom i relativno jeftinom spoju tehnike i sporta, koji stiže sve veći broj poklonika širom sveta, prethodili su ozbiljni naučni naponi i uspešni letovi prvog aviona na ljudski pogon „Paučinasti albatros“. Da biste i vi vozili eksperimentalni velosiped potrebni su vam bicikli, nešto znanja iz mehanike i aerodinamike, malo mašte i puno entuzijazma.**

Prve subote septembra ove godine engleski grad Brajton biće poprište prvog evropskog takmičenja vozila pogonjenih isključivo ljudskom snagom. Njihovi „piloti“ pokušaću da osvoje nagradu od 5.000 funti (oko 320.000 dinara) za najbrže vozilo te vrste. Neki od njih će upotrebiti i ruke i noge da bi popurili brzinama od blizu 100 km/čas.

## Duga mladost bicikla

Važeći svetski rekord za jednosede iznosi 80,45 km/h, a za višesede mašine 91,82 km/h. Oba su postavljena prošle godine u Kaliforniji, na takmičenju koje je organizovalo Međunarodno udruženje za vozila na ljudski pogon (IHPOVA). Tom prilikom vreme je mereno elektronski, na obeleženom potezu od 200 m duž trkačke staze. Članovi IHPVA biće prisutni i na evropskom septembarskom skupu, kako bi osigurali priznavanje eventualnih novih rekorda po međunarodnim pravilima koja su nedavno uobličili poklonici ovog ekspanzivnog sporta.

Glavno pravilo je sasvim jednostavno: vozila moraju da budu pogonjena isključivo ljudskom snagom, bez pomoći gravitacije, vetra ili bilo kojeg oblika akumulirane energije. Vetar iz ma kog pravca brži od 6 km/h diskvalifikuje pokušaj. Očekuje se da će se u Brajtonu među učesnicima naći pojedinci i timovi sa tehničkih univerziteta, iz velikih inženjerskih kompanija i vazduhoplovne i vasijske industrije, kao i predstavnici vojske.

Moderni bicikli, u osnovi nepromenjeni, postoji već gotovo jedno stoleće. Biciklizam je kroz to vreme prolazio svoje uspone i padove u srazmeri s popularnošću tog jednostavnog prevoznog sredstva. Tek energetska kriza s početka sedamdesetih godina podstakla je masovniji pokret povratka biciklu i ozbiljne naučne napore da se mehaničkim usavršavanjem i poboljšanjem aerodinamičkog oblikovanja poveća efikasnost te vrste transporta.

Iako su još 1914. godine u nemačkoj održane trke „aerodinamičkih“ dvotočkaša, takva takmičenja su u sledećih šezdesetak godina bila retka pojava. Tek 1974. godine jedan Amerikanac je pobudio porast interesovanja za brzinske rekorde koji se ostvaruju sa mašinama na ljudski pogon. Zabrinut vizijom nestašice naftinih goriva, Čester Kaji (Chester Kyle), profesor inženjerstva na Kalifornijskom državnom univerzitetu u Long Biču, posvetio je, uz pomoć svoja dva studenta, veću pažnju problemima transmisije i otporu kotrljanja različitih tipova biciklističkih guma. Prvi opitni poligon bio im je univerzitetski hol dug je dva 200 m.

## Osvojena nagrada

— Bilo je interesantno juriti niz hodnik brzinama ponekad većim od 40 km/h, pravo na staklena vrata predvorja — seća se svojih ranih eksperimenata profesor Kaji. — Tada bi uspaničeni vrtar istrčavao pred nas i onda smo morali da skrećemo ka okolnim zidovima.

Tako smo, srećno izbegavši ozbiljnije povrede, ipak uništili nekoliko dragocenih eksperimentalnih mašina.

Prve trke održane su 1975. godine, kada je profesor Kaji i osnovao udruženje IHPVA. Onda je u SAD sagrađeno više od 200 specijalnih mašina koje, tokom dve nedelje maja, svake godine učestvuju na prigodnom takmičenju. Cena naprava kreće se od 1.000 dinara (konstrukcije koje uglavnom koriste delovi starih bicikala), pa do 75.000 dinara (gde se uglavnom upotrebljavaju ekstremno lagani i aerodinamički oblikovani materijali). Neke od njih su jednosede, druge su za dvočlanu ili tročlanu posadu, koja najčešće pedalira u horizontalnom položaju. Mnoga vozila imaju oblik cigare, kovčega, ili nalikuju ogromnim insektima.

Takmičenja u Americi odvijaju se u četiri discipline: 200 obeleženih metara staze na vreme, za višesede; isto za jednosede; takmičarska trka za više učesnika sa letećim startom tipa Leman; i jednočasovna trka izdržljivosti (ko će više preći). Prošle godine postavljeni su novi rekordi u svim disciplinama.

Prva mašina na ljudski pogon kojom je „probijeno“ ograničenje brzine od 90 km/h na američkim putevima bila je „Bela munja“, delo studenata tehnike sa Nortropskog univerziteta. Dva vozača bila su u ležećem položaju, s licem nagore, zatvorena u aerodinamički uobličenu sačastu čeliju pokrivenu oplatom od staklenih vlakana, dugu 5 m i s masom od 35 kg. Dva „pilota“ su „po-

kupila“ nagradu od 3.000 dolara (oko 81.000 dinara) i simboličan kazneni tiket za prekoračenje brzine.

## Vreme rekorda

Glavna prepreka većim brzinama je otpor vazduha. Običan bicikl i njegov vozač predstavljaju prilično nespretnu aerodinamičku celinu. Najbrži supercikli, međutim, imaju veoma mali čeon presek (vetrenu konturu) i prekriveni su glatkim površinama malog trenja. Poboljšavanjem oblika vozila i povećanjem atletskih sposobnosti vozača, brzinski rekordi su do sada postavljani brže nego što se očekivalo.

— Dok sam posmatrao „Belu munju“ u vožnji — kaže darodavac pomenute nagrade od 3.000 dolara dr Alen Abot (Allen Abbot) — osećao sam pomešane emocije. Bio sam zadovoljan tako velikom brzinom i istovremeno razočaran što je takmičenje za 90 km/h toliko kratko trajalo. Mnogi su me zadirkivali zato što sam izgubio moje dolare, ali to mi nije smetalo. Još kad sam ustanovio nagradu, naime, znao sam da je to potrošen novac. Jedino mi je žao što sam tada, čini se, postavio prenisku granicu brzine.

Još dva supercikla su prošle godine probila barijeru od 90 km/h. Kvadrucikl sa tročlanom posadom nazvan „Vektor“ potukao je „Belu munju“ postigavši 91,82 km/h, što je sadašnji apsolutni rekord za vozila pogonjena ljudskom energijom. „Vektor“ je dug 7,2 m, širok 43 cm i ima masu od





„Bela munja“ u rekordnoj vožnji brzinom od 90 km/h



Stručnjaci smatraju da su mnogi oblici dobri i da gotovo i ne postoji optimalni dizajn školjke za velike brzine



Apsolutni rekorderi Norton i Nister na svom kvadriciklu, sa uklonjenom aerodinamičkom školjkom



„Manuped“ Freda Tača, izgrađen od bambusa, plastike, žice i kartona

45 kg. Posada leži licem nadole, pri čemu je glava jednog vozača uz stopala drugog. Dva vozača koriste i ruke i noge za pokretanje pedala, dok treći upravlja rukama.

Čini se da zasad ne postoji najoptimalniji oblik za ostvarenje velikih brzina. Supercikl tandem Norton-Niseter, na primer, ima tri zadnja točka i jedan prednji, upravljački točak. Fil (Phil) Norton leži licem nadole, pedalira i upravlja, a Tom Niseter (Nysether) gleda uvis i radi i rukama i nogama na transmisiji. U prošlogodišnjem takmičenju ovaj par je postigao brzinu od 90,2 km/h.



Običan trkački bicikl opremljen štitnikom izvanredne vidljivosti i aerodinamičke stabilnosti

predstavlja neobičnu progresiju: prvo je bio trkač na dragsterima, zatim na automobilima, pa na motorciklima; na kraju se opredelio za bezmotorne mašine. Čitava ova avantura nije baš bezopasna. Mnogi vozači „Čeljusti“ zgulili su prilične delove svoje kože o asfalt, dok Martin nije rešio probleme stabiliteta.

Vozač Ralf Terio (Ralph Therrio) pokušao je da svojim

četvorociklom na ručni i nožni pogon izazove „Čeljusti“. Ergonometrijski testovi, naime, jasno su pokazali da korišćenjem i ručnih pedala bilans korisne energije može da se poveća čak za više od 30 odsto, ali u ovom slučaju na štetu upravljivosti. Ralfova vožnja je naglo bila prekinuta nekontrolisanim skretanjem sa staze. Vozilo je totalno uništeno, dok je pilot prošao sa ozbiljno povređenom sujetom.

Udobnost je faktor o kome se posebno vodi računa u klasi vozila za takmičenja izdržljivosti. Prošlogodišnji pobednik u toj kategoriji „Manuped“ Freda Tača (Tatch), bio je opremljen vazдушnim sedištem i osmobrzijskim menjačem. Ovo upečatljivo vozilo delimično je napravljeno od bambusove trske, plastike, žice i kartona.

Dok vatreni poklopci ovog atraktivnog i relativno jeftinog spoja tehnike i sporta, uz pomoć nešto znanja i puno mašte i snalažljivosti marljivo grade svoje „bolide“, organizatori prvog evropskog takmičenja vozila na ljudski pogon spremaju se da od priredbe u Brajtonu naprave neviđeni spektakl. Bez obzira na to koliko će brzine biti postignute na brajtonskoj pisti, takmičari će bez

sumnje potvrditi da čovek uvek iznova nastoji da uz pomoć svoje domišljatosti i s verom u sopstvene snage premaši dostignute granice.

(The Telegraph)

\*\*\*

## Poziv čitaocima

Redakcija časopisa „Galaksija“ će nastojati da na jesen pokrene nagradnu akciju pod radnim nazivom „Supercikl — najbrže jugoslovensko vozilo pogonjeno ljudskom snagom“. U toku leta će u tom smislu biti obavljeni razgovori sa Narodnom tehnikom Jugoslavije, profesorima i studentima tehničkih fakulteta, kao i sa proizvođačima bicikla. Verujemo da ćemo već u sledećem broju moći da o tome objavimo detaljnija obaveštenja. Dotle, pozivamo čitaoce da svojim predlozima i eventualnim tehničkim rešenjima pomognu da osmislimo ovu akciju i obezbedimo odgovarajuća materijalna sredstva. Pišite nam na adresu: GALAKSIJA — BIGZ, Bulevar vojvode Mišića 17, 1000 Beograd — za akciju „Supercikl“.

## Neobična rešenja

Neka komičnija rešenja zajedno sa najekscitirajućim autorima mogu se naći u klasi jednoseda. Aparat Gardnera Martina „Čeljusti“ sastavljen je od delova bicikla sa otpada, među koje su ubačeni elementi baštenskog traktora i motorcikla. Pa ipak, bilo je to prvo jednosedno vozilo koje je, sa atletom Fredom Markamom (Marham) za upravljačem, premašilo 90 km/h. Ni sam autor ovog vozila Martin nije „mačiji kašalj“: postigao je 74,8 km/h. Njegova „brzinska“ karijera

# ŽIVETI SA ORANGUTANIMA



**Bin i Princeza:** Dok je boravila na Borneu, dr Galdikas je postala majka; uporedo sa svojim sinom odgajala je ovo mladunče orangutana i tom prilikom došla do zanimljivih uporednih podataka



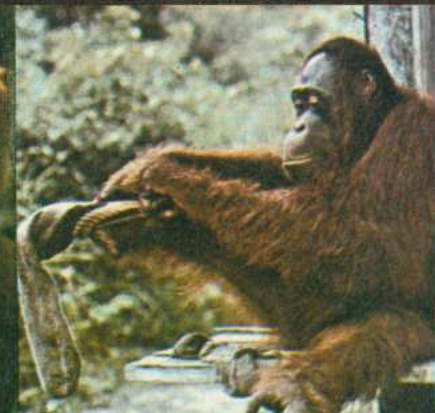
**Veliki uspeh istraživača.** Kad je dovedena u logor, ženka Sis nije mogla da hoda i odbijala je hranu, ali su je nega i pažnja ljudi vratili u život; posle nekog vremena privukla je pažnju jednog mušjaka i donela na svet zdravo mladunče (na ovoj fotografiji ono je staro tri meseca)



**Mladunče očekuje obrok:** U logoru istraživača našli su utočište nedorasli orangutani bez roditelja, pa je dr Galdikas morala da ih hrani; inače, orangutanima je glavna hrana voće i po količinekog vremena privukla je pažnju jednog mušjaka i donela na svet zdravo mladunče (na ovoj fotografiji ono je staro tri meseca)



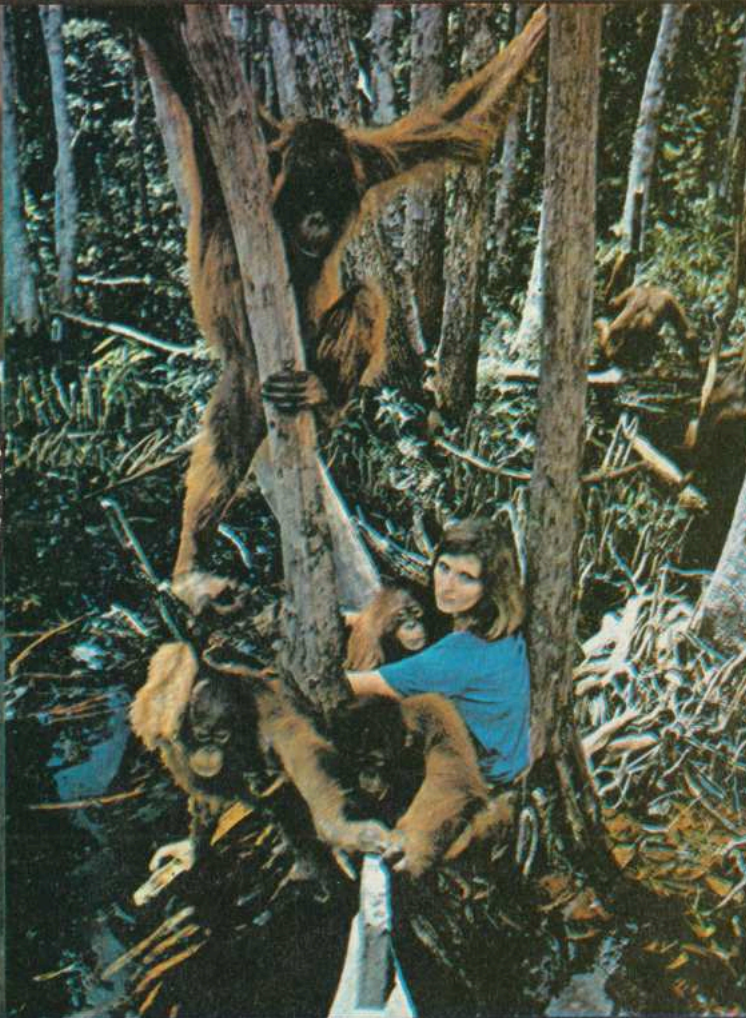
**Zakonom zaštićeni:** Indonežanske vlasti zabranjuju lov na orangutane, a kada se dogodi da uhvate pošiljke sa švercovanim orangutanima, oni životinje vraćaju u rezervat Tanjug Puting, pod nadzor stručnjaka



**Kao član porodice:** Mušjak Sugito je odgajen „pod ljudskim krovom“, pa je preuzeo mnoge navike svojih domaćina; naravno, čarape su za njega više zabava nego potreba



**Kako se sporazumeti:** Gari Sapiro, jedan od saradnika dr Galdikas, pokušava da ovog orangutana nauči pojedinim jezičnim znacima; u eksperimentima te vrste šimpanze i gorile su pokazale više uspeha



**Dugogodišnje proučavanje života i ponašanja majmuna:** Dr Birite Galdikas okružena orangutanima

**Dr Birite Galdikas (Biruté Galdikas), sa Kalifornijskog univerziteta, sa svojim mužem, takođe naučnikom, provela je osam godina u džungli Bornea, gde je proučavala život i ponašanje orangutana. Donosimo delove njenog autentičnog izveštaja o ponašanju orangutana, druženju ovih životinja sa ljudima, uzgajanju mladunčadi, međusobnim odnosima ovih majmuna...**

Sa Sugitom sam se prijateljila čim je ostao bez majke. Hranila sam ga, tepala mu i sa njim se igrala, podržavajući druge majke orangutane. Vremenom je postao neverovatno radoznao, privržen i aktivan, pa je koristio i neke alatke. Kad je sazeo, u sedmoj godini, Sugito je ubio jedno, pa zatim i drugo mladunče na koje je naišao u logoru. Shvatila sam, sa zakašnjenjem, da su to bile posledice odgajanja orangutana kao člana naše porodice. U dodiru sa ljudima i njihovom kulturom, Sugito je izgubio svoju orangutansku bezazlenost: podstaknut ljubomorom, on je uklonio mladunče koji su „ugrožavali“ njegov položaj kod mene... To je samo jedno od mnogobrojnih iskustava koje sam doživela u rezervatu Tanjug Puting na jugu Bornea.

## Dolazak na Borneo

Moj san da proučavam orangutane u njihovoj prirodnoj sredini verovatno se nikada ne bi ostvario bez pomoći profesora L. S. Likija (Leakey). Upoznala sam ga kao student antropologije na Kalifornijskom univerzitetu i odmah me je podržao u mojim istraživačkim ambicijama. Kasnije, često me je savetovao kako treba dugoročno proučavati čovekolike majmune, a osim toga posredovao je kod mnogih fondacija da bi mi se obezbedila finansijska sredstva za istraživanja na Borneu.

Zajedno sa svojim mužem, Rodom Brindamurom, koji je zbog mog programa privremeno prekinuo svoje naučne radove, stigla sam u rezervat Tanjug Puting, na indonežanskom delu Bornea. To je bilo 1971. godine...

U proteklih osam godina, to slobodno mogu reći, živela sam sa orangutanima: to je bio jedini način da ih izbliza i detaljno upoznam. Za to vreme, u toku nešto više od 12.000 časova, posmatrali smo te velike majmune, koji su — zajedno sa šimpanzama i gorilama — najbliži čoveku, a među kopnenim životinjama izrazito najinteligentniji. Na Borneu sam postala majka, pa sam odgajajući svoje dete u neposrednoj blizini mladunaca orangutana, došla do nekih originalnih i zanimljivih poređenja.

Znali smo još pre nego što smo stigli na Borneo da odrasli orangutani žive kao usamljeni. Lutaju šumom svaki za svoj račun i traže voće — to je njihova glavna hrana — s tim što ženku obično prati jedan ili dva mladunca. Otkrili smo, međutim, da su mladi orangutani mnogo društveniji od odraslih. Imali smo sreću da pratimo razvoj tri adolescentne ženke — Georgine, Fern i Mod — tokom 1971. i 1972, do njihove pune zrelosti. Zajedno su se kretale, hranile i igrale. Ali, kada je Georgina dobila mladunče, njihovi odnosi su se promenili: bez ikakvog vidljivog razloga ona bi napadala druge, pa su je Mod i Fern otada izbegavale.

## Zanimljiva odstupanja

Potkraj 1976, otkrili smo da je Fern skotna. Odlučili smo da je pratimo sve dok ne donese mladunče: više od mesec dana spavali smo pod drvetom u čijoj je krošnji izgradila gnezdo... U njenom porođaju, koji je trajao oko dva časa, nije bilo ništa dramatično, ali je to sigurno bio prvi orangutan čiji su dolazak na svet pozdravili ljudi. Mladunče smo nazvali Feb, jer je rođeno u februaru; bilo je teško samo jedan kilogram i izgledalo je da nema ništa drugo osim glave u udova. Kad ga je majka držala u naručju, on bi gotovo nestao pod njenom šapom.

Godine 1978, i Mod je postala majka. Sada su sve tri ženke imale mladunce. Mada su se povremeno sretale, njihovi odnosi nisu bili onakvi kao u doba adolescencije. Mod i Fern su se čak plašile Georgine...

Iako su orangutani asocijalne životinje i njihovi susreti se karakterišu potpunom nezainteresovanošću, uočili smo zanimljiva odstupanja. Jednog dana, na naše iznenađenje, posmatrali smo

susret dve odrasle ženke, Bet i Nojzi, na vrhu jednog drveta, kada su se one dugo grlile.

Bet nam je omogućila da saznamo faze udvaranja i sparivanja kod orangutana. Nekako u vreme kad se prvi put pojavila u rezervatu, 1976. godine, iz džungle se začulo groktnje i zavijanje, valjda najjeziviji zvuk u divljinama Bornea. Bio je to mužjak Nik, koji se tako bučno javljao tri ili četiri puta dnevno. Jednog dana se pojavio pokraj naše barake, ćutljiv i ozleđen. Ali su se pozivi nastavili: locirali smo ih i otkrili da ih pušta Ralf, mužjak koga smo upoznali nekoliko godina ranije. Na njemu su bile sveže rane, što je ukazivalo na skorašnju borbu. Pratili smo Ralfa sledećeg dana. Još nekoliko puta se „javljao“ i onda se Bet odazvala.

## „Divlja deca“

Uvek mirna i povučena, sada je smelo prišla Ralfu, počela da ga škakolji lozom po glavi, da ga tapše po stomaku i štipka između nogu. Mužjak je samo zurio u ženku, a kada je krenuo dublje u šumu, ona je pošla za njim. Bet i Ralf su ostali zajedno desetak dana i za to vrme se sparili nekoliko puta — uvek na Betinu inicijativu.

U isto vreme dok smo proučavali ponašanje divljih orangutana, osposobljavali smo za život one koji su dugo bili u kavezima ili su stradali iz bilo kojih razloga. Jednom smo u močvari našli ženku staklastog pogleda, nesposobnu da se podigne. Preneli smo je u logor i poklonili joj punu pažnju. Njen oporavak bio je veoma spor. I baš tada se kod naših baraka pojavio Jednooki, mužjak koji je negde izgubio jedno oko. Zaseo je na visoko drvo i režao kad god bih se približila Sisi — tako smo nazvali našeg pacijenta. Nisam se osećala lagodno, jer Jednookog nisam poznavala, a bio je to veoma snažan mužjak. Ipak, nikad nas nije napao. Strpljivo je čekao svoj trenutak da ostvari „idilu“ sa Sis. U tome je uspeo, i osam meseci kasnije Sis je donela na svet zdravo mladunče.

Nekako u isto vreme i ja sam se porodila. Moj sin Bin, kako smo ga iz milošte zvali, naveo me je na ozbiljna razmišljanja. Pre njega naš život u džungli bio je vezan isključivo za orangutane. Posmatrali smo kako se rađaju, žive i umiru. Čak smo delili mardrac sa po četiri ili pet mladunčeta; orangutani su bili svuda oko nas. Ponekad sam pomišljala da sam okružena divljom, nevaspitanim decom u narandžastom krznu. Koristila su alatke, volela da navlače komade odeće, uživala u slatkišima, stalno željna ljubavi i pažnje, a znala su da izraze srđžu ili zbunjenost — baš kao i ljudska bića.

## Zaštita orangutana

Međutim, Binovo ponašanje već u prvoj godini ukazalo je jasno i nedvosmisleno na razlike, i to mi je otvorilo nove perspektive u istraživanjima. U isto vreme sam odgajala Princezu, jednogodišnjeg orangutana ženku. To mladunče je samo visilo na mojim leđima (jer nije imala majku), a interesovanje je pokazivalo jedino prema hrani ili predmetima koje bi moglo da stavi na svoju glavu. Sa svoje strane, Bina je jelo privlačilo samo kad je bio gladan, pa je svu hranu davao Princezi. Zatim, Bin je stalno nešto „pričao“, a Princeza bi samo u retkim prilikama zacvilela. U svakom slučaju, ono što je Bin mogao ispoljiti u prvim godinama — uspravan hod, deljenje hrane, upotreba igrački i predmeta, govor — bilo je nedostupno orangutanu istog uzrasta.

Sugito je inače moj najveći uspeh i — neuspeh. Pošto sam ga odgajala što sam više mogla u našoj sredini, on je sebe smatrao članom naše porodice, pa je napadao sve druge orangutane. U želji da očuva svoj povlašćeni položaj postao je ubica. Ubijanje mladunčadi je potpuno strano orangutanima: Sugito je postao izuzetak, jer je odrastao među ljudima...

Mnogo toga se promenilo u toku osam godina. U početku smo bili samo Rod i ja, u jednoj kolibi okruženoj džunglom i močvarama. Danas u rezervatu postoji centar koji okuplja naučnike sa američkih i drugih univerziteta, indonežanske stručnjake, lokalne radnike. Možda je najveći napredak u tome što Indonezija sada preduzima energične mere za zaštitu Tanjug Putinga i njegovih stanovnika. Mada su orangutani bili na granici istrebljenja, ja sam — u pogledu njihovog opstanka — optimista.

Istraživanje života i ponašanja orangutana nije samo od interesa za uzan krug stručnjaka, već je značajno i zato što može da baci više svetlosti na evoluciju ljudske vrste.

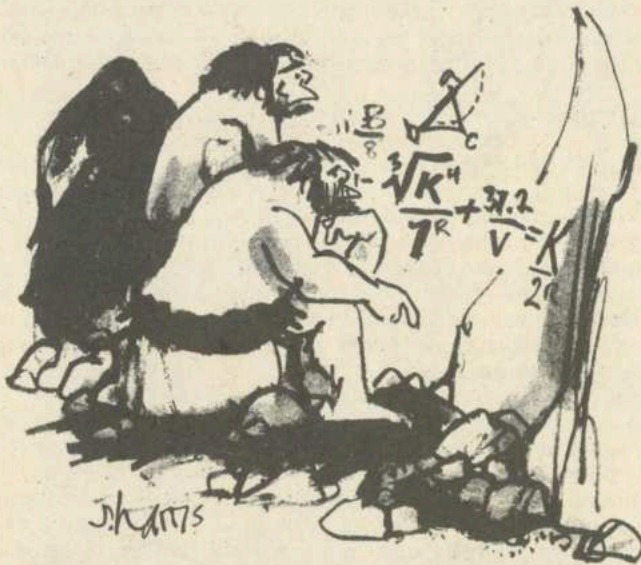
(National Geographic)

# SMEŠNA STRANA NAUKE

Američki karikaturista Sidni Haris (Sidney Harris) posvetio se ilustraciji još kao mladić. Za vreme drugog svetskog rata počeo je da se bavi karikaturom, da bi se pre dvadesetak godina specijalizovao za naučnu karikaturu. Jedno vreme radio je za „Playboy“, „The New Yorker“ i neke druge poznate listove, a od januara 1970. redovno objavljuje naučne karikature u uglednom mesečniku „American Scientist“.

Sidni Haris voli nauku i smatra je ozbiljnom, ali u isto vreme veruje da su mnogi aspekti nauke smešni, uključujući ponekad i same naučnike. Njegova izvanredna imaginacija i nadahnuto pero pokazuju nam da čak i tako ružne stvari kao što su zagađenje životne sredine i nuklearno oružje mogu da nagnaju na smeh.

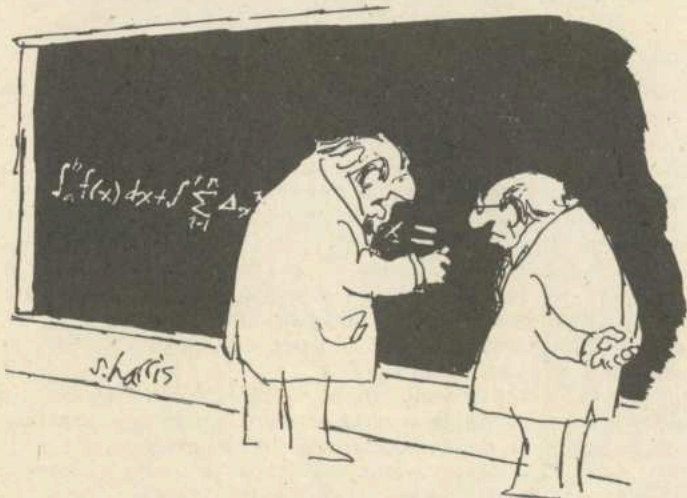
Naši čitaoci su na stranicama „Galaksije“ već upoznali karikature Sidnija Harisa. Ovog puta donosimo izbor iz njegove treće knjige karikatura „Šta je to toliko smešno u nauci?“ (1977), kojoj su prethodile „Dosad sasvim dobro“ (1971) i „Izvinite, gospođice“ (1973).



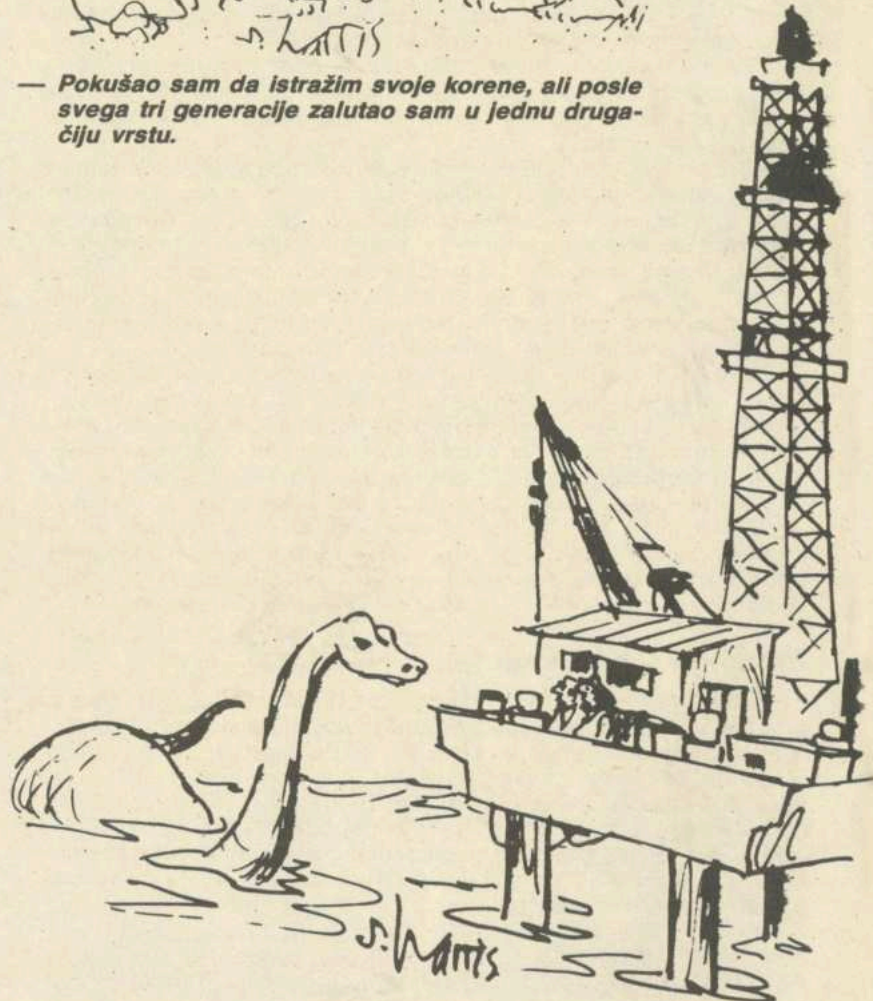
— Ali, mi naprosto ne raspoložemo tehnologijom koja bi nam omogućila da to realizujemo.



— Pokušao sam da istražim svoje korene, ali posle svega tri generacije zalutao sam u jednu drugu vrstu.



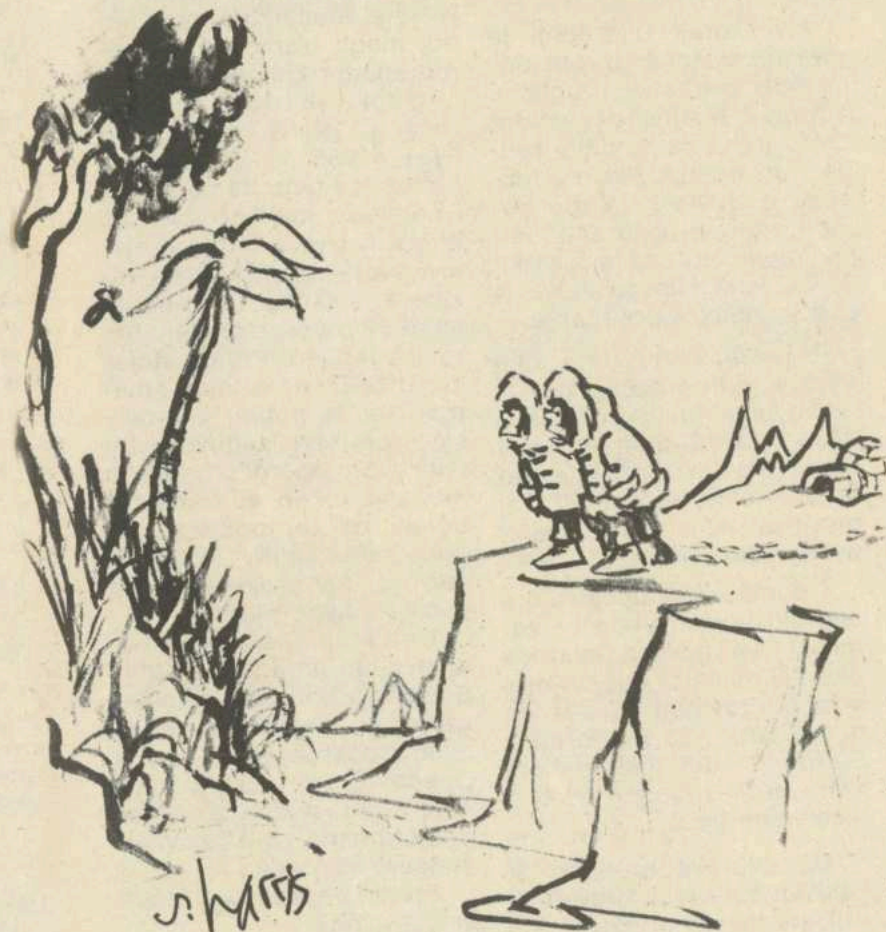
— Ovo je deo koji oduvek najviše mrzim.



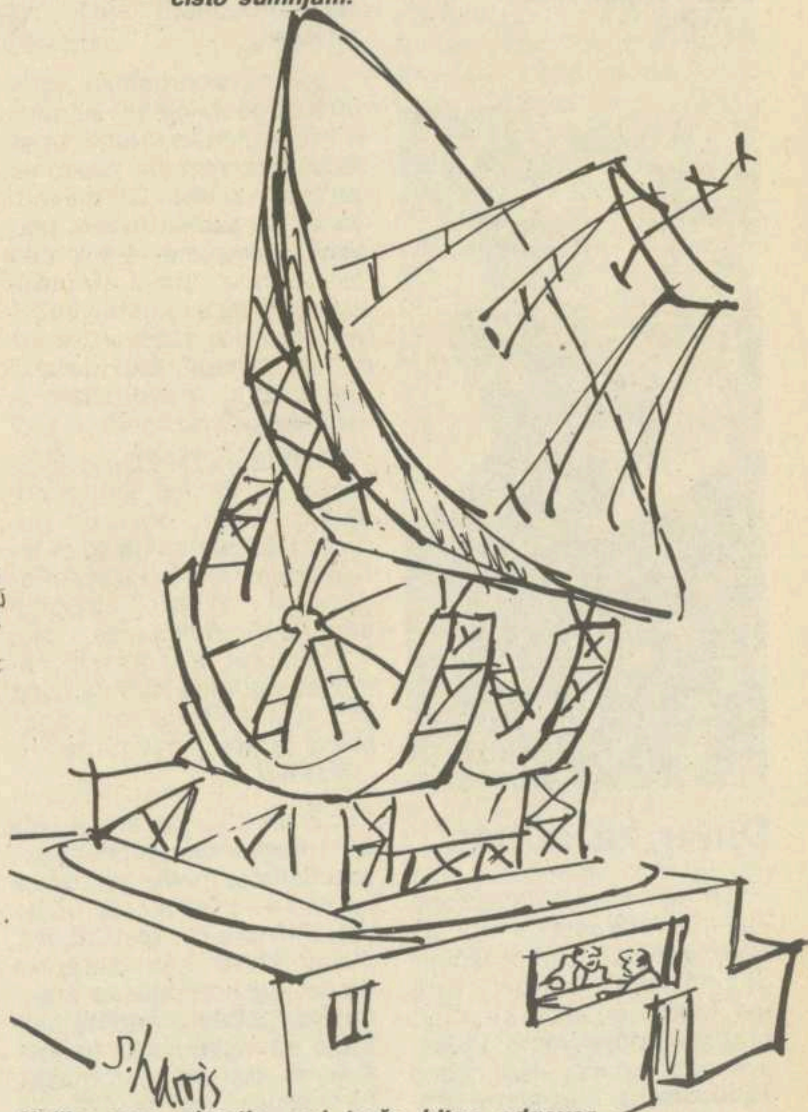
— Imam utisak da smo ovde počeli prerano da tragamo za fosilnim gorivima.



— Život, da ... ali što se tiče inteligentnog života, čisto sumnjam.



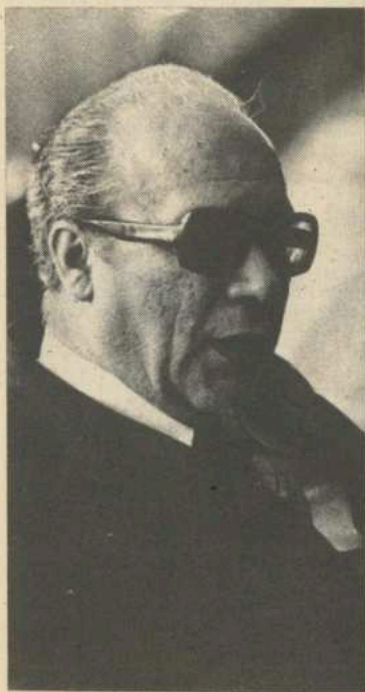
— Mislio sam da se pomeranje kontinenata događa mnogo sporije.



— Koliko sam shvatio, oni traže hitan odgovor. Jedina nevolja je u tome što je poruka upućena pre tri miliona godina.

Nauka  
i društvo

**Razgovor sa  
inženjerom Stojanom  
Matkalijevim,  
predsednikom  
Saveznog komiteta za  
energetiku, o  
energetskoj  
sadašnjosti i  
sutrašnjici naše  
zemlje**



## Dinar za sunce

Mnoge zemlje su zakoračile u energetsku budućnost, a mi još nismo načinili ni prvi korak. Novim izvorima, međutim, i naši stručnjaci u poslednje vreme pridaju sve veći značaj. Od našeg sagovornika, inženjera Stojana Matkalijeva, člana SIV-



*Više domaće nafte: Pretraga na naftonosnim poljima Vojvodine*

-a i predsednika Saveznog komiteta za energetiku i industriju, saznali smo da je radna grupa izradila program iskorišćavanja alternativnih energetskih izvora, ali taj dokument još nije usvojen.

Jedina energetska uzdanica Jugoslavije je, za sada, a i u dogledno vreme, uglj. Geološke rezerve procenjene su na oko 20 milijardi tona. Od saskih rudara naovamo iskopana je tek milijarda tona, znači u utrobi zemlje kriju se znatne količine. Na žalost, samo dva odsto je kameni, oko desetak odsto mrki, a sve ostalo — niskokalorični lignit.

Poslednje OPEC-povišice (kažu da će još jedno skupljanje biti do kraja godine) nagnale su da se okrenemo vlastitim izvorima. Pozamašni svežanj zelenih američkih novčanica (oko 3,5 miliona dolara) koji ćemo ove godine dati za uvoz 11,5 miliona tona nafte opomena je kojoj nije potreban komentar.

„Živimo u uverenju da smo bogati energetskim potencijalima, međutim, to nije istina“ — prve su reči inženjera Stojana Matkalijeva, člana SIV-a i predsednika Saveznog komiteta za energetiku. „Mladi naraštaj moramo od malih nogu da ubeđujemo da smo siromašni, da bismo ga navikli da štedi.“

Uvod u razgovor podsetio nas je na švajcarsku anegdotu-istinu: tamo decu od malena uče da je njihova zemlja siromašna!

Predsednik Saveznog komiteta za energetiku posebno izlaže jugoslovensku energetsku sliku:

„Iz hidrocentrala mogli bismo da dobijemo, kad su kišne godine, oko 60 milijardi kilovatčasova električne energije. Lane smo proizveli 27 milijardi. Razlika do prethodno pomenute cifre je stvar tehničkih mogućnosti i ekonomskog opravdanja.

Do sada nismo gradili brane na manjim rekama, u kojima se nagomilavao mulj zato što smo pregrađivali velike. Mislim da je to bio pogrešan put: trebalo je najpre graditi na manjim tokovima. Analize, inače, ukazuju da je moguća izgradnja oko 120 malih hidrocentrala, koje bi godišnje obezbeđivale oko 11 milijardi kilovatčasova. To nije za potcenjivanje, zar ne?“

Prvi korak u štednji je zamena uvoznih izvora domaćim, pre svega ugljem. Inženjer Matkalijev smatra da to treba da se učini svuda gde tehnološke mogućnosti dopuštaju. Prošle godine termo-elektrane su snabdele potrošače sa oko 30 milijardi kilovatčasova, a ove se planira povećanje.

U enegetskom mozaiku učestvuje i domaća nafta. Iz naših bušotina poteći će u 1980. oko 4,1 do 4,2 miliona tona, što je četvrtina od onoga koliko se potroši. Taj procenat neće biti povećan u dogledno vreme.

I domaći gas učestvuje u energetskom bilansu zemlje. Ove godine iscuriće oko 2,6 milijardi kubnih metara, a ugovoren je uvoz još tri milijarde. Sa platformi u Slavoniji i na Jadranskom moru stižu radosne vesti o rezervama gasa.

Da sliku upotpunimo iščekivanjem prvih kilovata iz nuklearnog prvenca u Krškom. Radovi su pri kraju, ali će on struju davati tek iduće godine.

Sve to nije dovoljno za spokojno sutra. Zato u Saveznom komitetu za enegitiku, čuli smo od našeg sagovornika, novim, obnovljivim energetskim izvorima pridaju veliki značaj.

„Malo smo učinili u iskorišćavanju geotermalne i energije biomasa, kod sunčane ima nekih začetaka, — objašnjava inženjer Stojan Matkalijev. „Šteta je što ne koristimo sunce, jer naša zemlja ima prosečno 2.600 sunčanih časova godišnje. To je i te kako povoljno. Poljoprivreda, građevinarstvo i zagrevanje vode u naseobinama i stanovima — prve su oblasti u kojima možemo da primenjujemo sunčevu energiju. To su takozvani niskotemperaturni procesi“.

Učili smo još u osmoljetki da naša zemlja obiluje geotermalnim izvorima. Na žalost, oni su malo istraženi. Ni u energiji biomasa nismo gotovo ništa preduzeli, a samo iz đubriva, s obzirom da je jugo-stočarstvo grupisano, mogli bismo da dobijemo znatne količine metana.

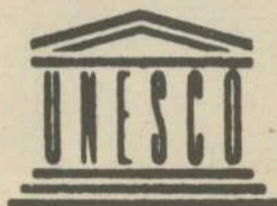
U toku je izrada srednjoročnog plana za period 1981—1985. Predsednik Matkalijev tvrdi da će makar i najmanje količine energije iz novih izvora dobiti u njemu svoje mesto. Prave razmere takvog planiranja moći će da se sagledaju tek za razdoblje do kraja stoleća. U SAD, na primer, smatraju da će petinu energetskih potreba zadovoljavati sunčevom energijom. Mi ne možemo toliko, ali treba sve učiniti da taj postotak ne bude zanemarljiv. Uostalom, već je napravljena radna verzija takvog plana.

I na kraju, neizbežno pomanjkanje para. Predsednik Saveznog komiteta za energetiku predlaže da svaki kilovat poskupi za sto para. Dobilo bi se 600 miliona dinara godišnje, a taj novac bi se koristio za istraživanja sunčeve energije.

Predlog zaslužuje podršku, zar ne?

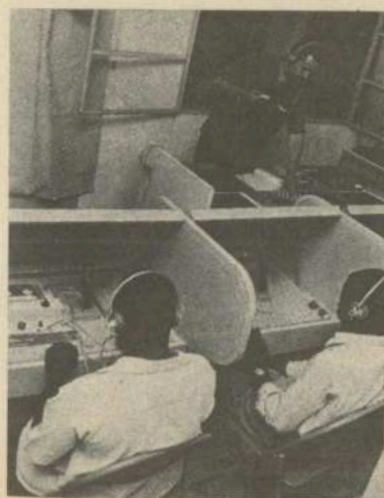
Stanko Stojilković

**XXI zasedanje  
Generalne skupštine  
Uneskoa, Beograd,  
23. septembar — 28.  
oktobar**



## Ugledni gosti iz sveta nauke

Naša zemlja je, kao što je već poznato, ove godine domaćin najvišeg skupa najveće i najuglednije specijalizovane ustanove Ujedinjenih nacija — Uneskoa, Međunarodne organizacije za obrazovanje, nauku i kulturu. Sa oko 4.000 učesnika iz čitavog sveta, biće to i najveći skup ove vrste koji je ikada održan u našoj zemlji.



**Širok spektar aktivnosti Uneskoa: U poslednje vreme sve veći značaj pridaje se nauci i obrazovanju**

Iako platforma Jugoslavije za istupanje na generalnoj konferenciji u vreme priprema ovog broja „Galaksije“ još nije imala konačne obrise, osnovni okviri našeg angažovanja u Uneskou proističu iz naših poznatih opredeljenja. Jugoslovenska delegacija posebno će insistirati na pitanjima demokratizacije kulture, pravu na korišćenje nacionalnih jezi-

ka u obrazovanju i komunikacijama, zatim na permanentnom obrazovanju, iskustvu na zaštiti spomenika, zalaganju za pravedniji informativni poredak, za savremeni pristup ljudskim pravima i, posebno, za novi pogled na ulogu u praksu tehnološkog razvoja.

Za našu zemlju ovo će biti prilika da se jednom značajnom Međunarodnom sastavu iz oblasti obrazovanja, nauke, kulture i informacija predstave mnogi aspekti našeg samoupravnog socijalističkog društvenog sistema. Pored toga, konferencija u Beogradu je i određeno međunarodno priznanje Jugoslaviji za dosadašnju aktivnost u Organizaciji ujedinjenih nacija, a posebno ovde u Uneskou.

A. M.

## Beleška

### Zamorno čitanje

Ne događa se prvi put, ali je, čini se, vreme da se sa tim — prekine. Zamorno čitanje referata na naučnim skupovima jedan je od važnih uzroka zbog čega se učesnici već prvog dana razbeže iz sale. Ilustrovaćemo ove reči primerom sa nedavnog jugoslovenskog savetovanja o strategiji tehnološkog razvoja.

Organizator se potrudio, uistinu prilično dockan (bolje ikad nego nikad), da odštampa radove učesnika. Podebela knjiga razdeljena je uoči samog otvaranja. I umesto da svako od prisutnih čita sam za sebe, referenti su se redali za govornicom i „pridavljivali“ one u dvorani monotonim čitanjem — od „A“ do „Š“. Čemu onda štampanje materijala?

Zar nije bolje da svaki referent izloži ponešto od onoga što nije stigao da napiše, što mu je sinulo u poslednji čas, da ponudi koju opasku i činjenicu zbog kojih će da nastane polemika. Ovako, čitači se smenjuju, a prisutni svaki čas beže

iz dvorane. Na pomenutom savetovanju, od oko dve stotine prijavljenih do kraja jedva da ih je ostalo šezdesetak!

Kad već govorimo o simpozijumima, da kažemo nešto i o biranju mesta održavanja. Iz iskustva pisac ovih redova tvrdi da je bolje da se naučni skupovi organizuju u nekom privlačnom letovalištu, banji ili izletištu. Beograd, a i ostali veliki gradovi, čini se, odavno više nisu privlačni „simpozistima“. I to je jedan od promišljaja poslednjeg skupa tehnologa u Beogradu.

Iz ovih ili onih razloga mnogi pohrle u kakvo turističko mestašće i zbog toga je, makar samo na otvaranju, uvek više učesnika.

Za kraj smo ostavili najvažniji razlog-rešenje. Kovanica ova, u stvari, ukazuje na mogućnost prevazilaženja gorepomenutih slabosti. Najbolji način da neki naučni skup uspe je da bude dobro pripremljen. Sijaset raznorodnih izlaganja, koja se samo uopšteno tiču osnovne teme, ne privlače nikoga, odnosno pobuđuju pažnju tek onih iz srodnih disciplina. Umesto toga, teme treba da budu sročene tako da daju direktne odgovore na postavljeno pitanje. —Onda će i zaključci da budu opipljivi i primenljivi.

S. S.

## Dodeljena Sedmojulska nagrada

### Priznanje naučnicima

Najviše priznanje u SR Srbiji, Sedmojulska nagrada, nedavno je, kao i svake godine, dodeljena i zaslužnim naučnim radnicima. Među petnaestoro odabranih pojedinaca čak je devetoro njih koji se bave naučnim radom: dr Tihomir Vrebalov, dr Milorad Dragić, dr Đorđe Zloковиć, dr Dragoslav Janković, dr Biserka Oštrić-Matijašević, dr Surja Pupovci, dr Milan Putnik, dr Borivoje Radojičić i dr Svetomir Stožinić.



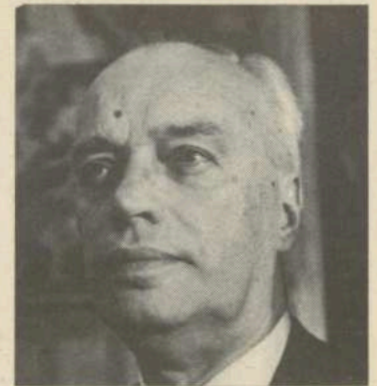
**Tihomir Vrebalov**



**Milorad Dragić**



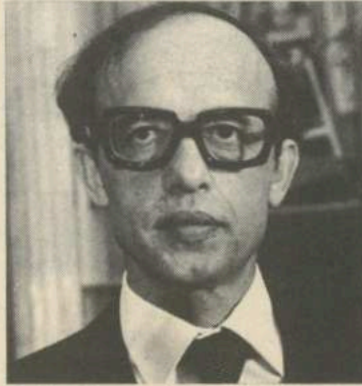
**Đorđe Zloković**



**Dragoslav Janković**



**Biserka Oštirić-Matijašević**



**Surja Pupovci**



**Milan Putnik,**



**Borivoje Radojičić**



**Svetomir Stožinić**

Svojim istraživanjima poslednjih 20 godina, dr **Tihomir Vrebalov**, (rođen 1924), direktor Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, došao je do saznanja da se visoki i stabilni prinosi suncokreta mogu da postignu linijskim hibridima, a da tehnologija proizvodnje hrane mora da se kreira prema biološkim i biohemijskim svojstvima pojedinih sorti i hibrida. Angažovan je na nekoliko naučnih projekata u inostranstvu.

Dr **Milorad Dragić** (1891) je specijalizovao neurologiju, ali se isključivo posvetio zdravstvenom prosvetivanju stanovništva. Bavio se nastavnim i etnografskim radom, osnivanjem zdravstvenih zadruga, pokretnih izložbi i ekspedicija širom zemlje, iskorenjavao sifilis i peqavi tifus. Jedan je od naj-

boljih poznavalaca istorije naše medicine.

U svojim naučnim radovima i praktičnoj primeni dr **Đorđe Zloković** (1927), redovni profesor Arhitektonskog fakulteta u Beogradu, ostvario je izuzetne rezultate u oblasti savremenih konstruktivnih sistema u arhitekturi i građevinarstvu. Na bazi originalnih naučnih rezultata koncipirao je i projektovao konstrukcije za mnoge objekte, prvenstveno sportske hale.

Tokom četiri decenije dr **Dragoslav Janković** (1911), profesor Pravnog fakulteta u Beogradu, dao je značajan doprinos istorijskoj nauci svojim obimnim delom u oblasti pravne i političke historiografije. Objavio je mnoštvo monografija, studija i članaka o nacionalnoj srpskoj i jugoslovenskoj pravnoj i političkoj istoriji. Proučavao je (a to i sada čini) jugoslovensko pitanje i stvaranje prve zajedničke države jugoslovenskih naroda. Doprineo je obrazovanju i podizanju marksističkih naučnih kadrova i stvaranju naučnih institucija za istraživanje savremene istorije države i prava.

Jedna od dve žene dobitnice Sedmojulske nagrade je dr **Biserka Oštirić-Matijašević**, profesor Tehnološkog fakulteta u Novom Sadu. Izuzetne rezultate postigla je u usavršavanju tehnologije biljnih ulja i masti i iz te oblasti prijavila više patena-

ta. Pionirski rad obavila je ispitivanjima stabilneta masti i sastava ulja suncokreta. Posebno razrađuje metode za ispitivanje voskova u ulju suncokreta i transmasnih kiselina u biljnim mastima.

Dr **Surja Pupovci** (1937), profesor Pravnog fakulteta u Prištini i generalni sekretar Akademije nauka i umetnosti Kosova, najmlađi je ovogodišnji laureat. Oblast njegovog naučnog istraživanja obuhvata porodično i građansko pravo, sociologiju porodice i pravnu etnologiju, krivično i ustavno pravo, metodologiju naučnog istraživanja i stručnu leksikologiju. Posebnu pažnju posvećuje istoriji države i prava Albanaca i njihovom običajnom pravu.

Naš najpoznatiji stručnjak za zloćudne melanome kože (takozvani mladež-rak) je dr **Milan Putnik** (1914), direktor Specijalizovane hirurške klinike Instituta za onkologiju i radiologiju u Beogradu. Od posebnog značaja je njegov rad na izučavanju raka dojke i debelog creva. Publikovao je mnogo naučnih radova i knjiga, ali je naročito značajna „Maligni melanom kože“. Obučio je mnoge mlade lekare u oblasti dijagnostike i hirurške terapije raka. Počasni je član i dobitnik nagrade za naučnoistraživački rad Srpskog lekarskog društva.

Dr **Borivoje Radojičić** (1919), redovni profesor Medi-

cinskog fakulteta u Beogradu, osnivač je prvog centra za cerebralnu paralizu, neuropsihijatrijskog odeljenja za decu, odeljenja za mentalno zdravlje dece, centra za dijagnostiku i patronažnu službu za distrofičare kao i niza drugih ustanova u Srbiji koje se bave psihičkim zdravljem dece i omladine. Član je više inostranih naučnih i stručnih društava. Posebno je izučavao epilepsiju, mentalnu zaostalost, cerebralnu paralizu i nervna oboljenja mišića, kao i poboljšavanje uslova rada bolesnika i njihovih porodica. Svojim radom svrstao se u red najistaknutijih lekara naše dečje neuropsihijatrije.

I još jedan iz velike porodice nagrađenih medicinara. Dr **Svetomir Stožinić** (1932) je profesor Medicinskog fakulteta u Prištini. Značajno je doprineo unapređivanju zdravstvenog stanja stanovništva na Kosovu, a posebno radnika industrijskog basena „Trepča“. Originalnim otkrićima uveo je u medicinsku nauku i praksu i definisao kardiovaskularni sindrom u intoksikaciji olovom. Izgradio je i sistem preventivne zaštite radnika od hroničnih masovnih oboljenja. Istakao se i kao organizator zdravstvene službe i vaspitač zdravstvenih radnika.



Za predavanja svog profesora molekularne biologije na beogradskom Prirodno-matematičkom fakultetu — dr Vladimira Glišina — studenti kažu da su posve neobična i originalna i da ni po čemu ne podsećaju na klasičan pedagoški obrazac akademskog časa. Za njih je već uobičajena i tipična slika da se ovaj živahni i dinamični čovek pojavljuje pred katedrom držeći u rukama poslednji broj engleskog časopisa *Nature*, iz koga im direktno sa engleskog jezika prevodi i tumači najnoviji članak iz molekularne biologije ili genetičkog inženjerstva. Drugih beležaka, tekstova vlastitih predavanja ili knjiga gotovo redovno pred njim nema. Bilo bi to, uostalom, za njega u najmanju ruku nerazborito činiti kada naučna disciplina koju predaje već sutra može da ospori i prevaziđe ono što je danas predavao.

### Ubrzani razvoj

Za razliku od mnogih svojih kolega, profesor dr Vladimir Glišin stvarno je u nezavidnoj situaciji: nauka kojom se bavi korača zacelo koracima „od sedam milja“, pa je ni najbolji „naučni trkač“ ne može stići. Zato se ovaj naučnik, koji je mnoge godine svog života proveo sa najblistavijim naučnim glavama na Harvardskom univerzitetu u SAD, sada jada:

— Pre pet godina sam svetsku stručnu literaturu čitao sa lakoćom. Danas već sa velikim naporom, jer se molekularna biologija tako brzo razvija da ja već ni rečnik molekularne biologije ne razumem kako treba. Pretpostavljam da je tako i u drugim naučnim disciplinama. Često na zvaničnim mestima kažem da se nauka brže razvija od naših petogodišnjih planova! Zato svojim studentima čitam časopis *Nature* da bi stalno bili u toku najnovijih naučnih dostignuća iz molekularne biologije...

Zna dobro i svestan je profesor Glišin: ko u trci za novim saznanjima i dostignućima molekularne biologije i genetičkog inženjerstva nije dovoljno i na vreme obavešten, teško može da prati sve brži razvoj ove nauke.

Upravo ova činjenica, kao i odjeci „Galaksijinog“ feljtona o koristima i rizicima genetičkog inženjerstva, bili su povod da sa ovim našim uglednim naučnim radnikom pokrenemo i jedno od sudbinskih pitanja informisanja o razvoju naučne misli danas i ovdje: da li smo dovoljno, tačno i na vreme obavešteni o uspesima i dostignućima nauke kod nas i u svetu, u ovom slučaju posebno molekularne biologije i genetičkog inženjerstva?

### Igra „pokvarenih telefona“

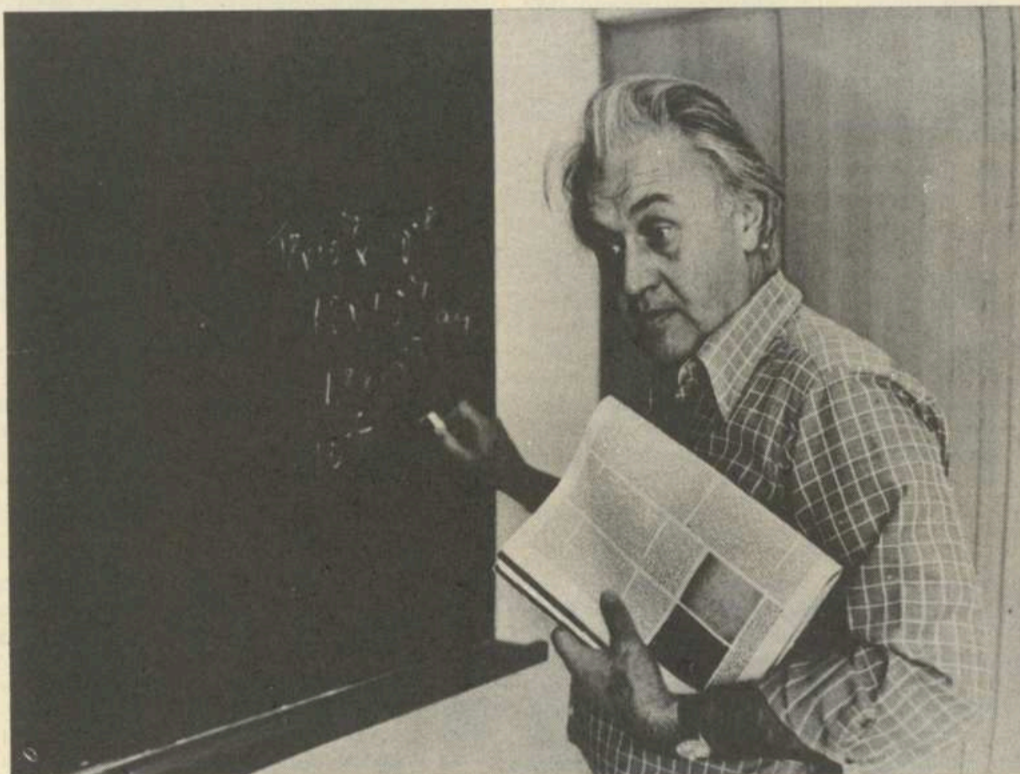
Profesor Glišin je sasvim kategoričan:

— Loše smo i površno obavešteni o trendovima u nauci. Kod nas, po starom pravilu, dopire samo eho onoga što se u svetu radi. Nismo na izvoru naučnih informacija, pa je valjda zbog toga toliko posrednika u procesu informisanja da na kraju sve ispadne kao ona dečija igra „pokvarenih telefona“. S druge strane svedoci smo i raznih naučnih informacija koje se često „lansiraju“ da bi se namerno zavela javnost.

Pravu i verodostojnu informaciju iz nauke možemo, po njegovom dubokom uvere-

# IZBOR ZA BUDUĆNOST

*Biotehnologije, o kojima se u svetu danas veoma mnogo govori kao o novom strateškom opredeljenju, u perspektivi su jedan od osnovnih tehnoloških postupaka u farmaceutskoj industriji, organskoj hemijskoj industriji, poljoprivredi, metalurgiji i drugim granama industrijske proizvodnje. O strateškom značaju biotehnologija za razvoj govori istaknuti naučni istraživač, profesor molekularne biologije na Prirodno-matematičkom fakultetu u Beogradu dr Vladimir Glišin.*



**Kako ostati u toku najnovijih naučnih dostignuća: Prof. dr Vladimir Glišin**

nju, dobiti samo od naučnika, ali takvu informaciju treba isto tako dobro razumeti, dešifrovati. Uspeh tog razumevanja „zavisi jedino od kvaliteta naše pameti i našeg znanja“.

Naučne informacije se često, iz neznanja, računice, ili puke potrebe za senzacionalizmom mistifikuju i tako dobijaju sasvim drugo značenje u svesti ljudi. Tome su naročito u poslednje vreme, obzirom na njihovu atraktivnost i zanimljivost, izložene informacije o genetičkom inženjerstvu, u kojima se često „prodaje rog za sveću“. Te mistifikacije pre svega želi profesor dr Vladimir Glišin da razbije:

— Primer genetičkog inženjerstva je neočekivano došao iz fundamentalnih nauka. A sama ideja genetičkog manipulisanja stara je koliko i čovek. U staroj Grčkoj su

imbecilnu decu bacali u provaliju. Slično se radilo i u drugim delovima sveta. Moderna genetika je to uvek imala u vidu. Veliki napredak molekularne biologije bio je veliki nezavisno od želje da se uvede genetičko inženjerstvo, mada je ono bilo podsvesno prisutno kod svih istraživača.

Međutim, nivo znanja u prošlosti nije bio dovoljan za sintezu. Sa tom sintezom znanja kao novim kvalitetom stvoreno je genetičko inženjerstvo koje je svesna, predvidiva i usmerena genetička manipulacija, za razliku od selekcije, koja je takođe usmerena ali je nasumična.

Kao veliku naučnu prekretnicu u razvoju genetičkog inženjerstva profesor Glišin označava onaj trenutak kad je prevaziđena osnovna barijera prenošenja gena iz jedne

vrste u drugu, čime je otvoren put stvaranja onakvih bioloških svojeva kakve priroda u svojoj evoluciji nikad nije stvorila.

— Gledano „abiološki“ — kaže on u nameri da objasni suštinu ovog radikalno novog pristupa u nauci — genetičko inženjerstvo nije neposredno korišćenje bioloških potencijala, već posredno, putem naše pameti; pamet stvara te kombinacije za koje u prirodi nema mustre. Mi smo na taj način prevazišli biološke mehanizme prirodne evolucije, čije tokove i brzinu sada mi određujemo. I to je sada jedna nova nepoznanica — početak jednog novog doba u kome mi sami sebe genetički modifikujemo. Tu prestaje „genetički rulet“ na kome je zasnovana čitava evolucija. . .

— Kada sam počinjao da se bavim molekularnom biologijom — seća se danas profesor Glišin — bacali su na nas drvlje i kamenje, dobacujući nam ignorantno: „Šta ta vaša nauka može uopšte da donese u praksi?“. A, eto, vreme je pokazalo da će biotehnologije, proizišle iz razvoja molekularne biologije, postati uskoro jedna od glavnih okosnica razvoja, kako onih razvijenih tako i zemalja u razvoju.

## Strateška opredeljenja

Neograničene mogućnosti sadašnje i buduće primene biotehnologija privukle su pažnju u svim razvijenim zemljama sveta. U aprilu 1979. godine već je postojalo pet manjih privatnih kompanija koje su se bavile genetičkim inženjerstvom sa ciljem da dobiju sojeve — superproizvođače specifičnih proteina. Četiri od pet kompanija smeštene su u SAD, dok je jedna multinacionalna. Objavljeno je da će se u prvo vreme ove kompanije koncentrisati na sledeće tehnologije: humani insulin, hormon rasta, interferon i vakcinu protiv žutice. Osim neophodne administracije, ove kompanije pretežno zapošljavaju naučnike iz oblasti molekularne biologije, naročito mlade.

Ukupni kapital ovih kompanija procenjuje se na preko 550 miliona dolara. Taj kapital obezbedila su američka i multinacionalna preduzeća, koja su primarno angažovana u drugim oblastima proizvodnje. Pored velikih američkih kompanija kao što su „Standard Oil“, „International Nickel“ i „Natural Destileries“, u Zapadnoj Evropi deo svog kapitala uložila je u genetičko inženjerstvo i firma „Volkswagen“, dok je u Švajcarskoj nosilac ovakvih finansijskih investicija poznata firma „Nestle“. Japan je u praksi otišao najdalje. Biotehnologija danas učestvuje sa 2 do 3 odsto u ukupnom nacionalnom dohotku ove zemlje.

U Sovjetskom Savezu gde nema privatnih kompanija, vlada je donela dekret kojim se od sovjetske nauke zahteva „da ubrza razvoj molekularne biologije i molekularne genetike... radi široke primene ovih dostignuća u poljoprivredi, medicini i industriji“.

U razvijenim zemljama se u ovoj oblasti vrše prioriteta istraživanja. Tako je vlada SAD kao svojih pet strateških opredeljenja do kraja ovog veka odredila biotehnologije i genetičko inženjerstvo, mikroprocesore, staklena vlakna kao provodnike laserskih zraka i nuklearnu fuziju i superprovodljivost.



*Prodor biologije u sve aspekte tehnologije: Detalj iz Evropske laboratorije za molekularnu biologiju u Hajdelbergu, izgrađene sa visokim stepenom sigurnosti*

## Mogućnosti biotehnologija

Već i sama činjenica da kompanije ulažu svoj slobodni kapital u razvijanje novih biotehnologija potvrđuje uverenje da se iz navedenih otkrića može izvući visok profit i da su one od izuzetnog strateškog značaja za dalji razvoj.

Spektar mogućnosti koje pružaju biotehnologije, po rečima profesora Glišina, ne može se ni naslutiti, a kamoli do kraja definisati. Taj spektar otvara bukvalno neograničene perspektive, koje prevazilaze čak i moć čovekove mašte. Neke od tih perspektiva profesor Glišin konkretno i nagoveštava:

— Tako je danas genetičkom manipulacijom moguće predvideti proizvodnju takvih sojeva „kulturnih biljaka“ koje će sve potrebne hranjive materije moći samostalno da stvaraju. Danas se u svetu hemijskim putem proizvodi oko 40 miliona tona azotnih đubriva. Ako bi se genetičkom manipulacijom biljke učinile sposobnim da same koriste i „fiksiraju“ azot iz vazduha, što neke biljke već čine, onda bi mogli godišnje da uštedimo tih 40 miliona tona azotnih đubriva i ogromnu energiju koja se utroši za njihovu proizvodnju.

Kao drugu veliku mogućnost genetičkog inženjerstva profesor Glišin pominje mogućnost značajnog uvećanja moći fotosinteze kod biljaka genetičkim putem. Čitav fotosintetički materijal u biljkama je genetički kontrolisan. Ako bi genetičko osnovo mogli tako da iskonstruišemo da fotosinteza postane dva puta efikasnija, mi bismo veoma jednostavno rešili problem ishrane u svetu. Za poljoprivrednu proizvodnju tada bi postali korisni i upotrebljivi i oni delovi

sveta gde su dani sasvim kratki a noći veoma duge, kao što je to slučaj sa polarnim predelima.

## Bakterije rudari

— Pred genetičkim inženjerstvom i biotehnologijama, zasnovanim na dostignućima molekularne biologije — kaže profesor Glišin — otvaraju se iznenađujuće perspektive i prodori kakve nije bila u stanju da dosegne nijedna druga nauka, jer su sve bile ograničenog dometa.

## Najrentabilnija investicija

*Govoreći o značaju i vrednosti fundamentalnih istraživanja za praksu i život uopšte, profesor dr Vladimir Glišin iznosi sledeći podatak:*

— Prema američkim procenama, u fundamentalne nauke je, od kako je sveta i veka do danas, uloženo ukupno 40 do 50 milijardi dolara. To je, bez svake sumnje, najbolja investicija koju je čovečanstvo do sada uložilo u svoj razvoj, jer je sve, upravo sve što imamo proizašlo iz tih četrdeset do pedeset milijardi dolara. Zato sa sigurnošću možemo tvrditi da nijedna investicija uložena u fundamentalne nauke nije i ne može biti jalova. . .



**Neiscrpne mogućnosti genetičkog inženjerstva: Proizvodnja interferona posredstvom embriona pilića zaraženih virusom gripa**

Pri tom on podseća kakvu bi samo ogromnu i neprocenjivu korist svet mogao imati od novih biotehnologija u pogledu korišćenja novih izvora energije.

— Kad bi usmerenim genetičkim istraživanjima mogli da dobijemo brzorastuće šume, kao što dobijamo brzorastuće vrste pšenice i kukuruza, onda energija ne bi predstavljala problem, jer bi se dobijala sagorevanjem ogromnih količina drveta.

Biologija se svakim danom sve više uključuje u sve aspekte tehnologije, čak i tamo gde je to do juče izgledalo gotovo nemoguće. Genetičari su iskoristili takve sojeve bakterija koji su kadri da iz rude metala u metalurgiji izdvajaju čiste metale. To će, po mišljenju profesora Glišina, iz temelja da promeni čitavu metaluršku proizvodnju, što potvrđuju i poslednji eksperimenti koji se intenzivno vrše u Kanadi.

Najnoviji revolucionarni napredak u molekularnoj biologiji otvorio je mogućnost jeftine proizvodnje bilo kog proteina u onom organizmu koji je u datim uslovima najekonomičniji za eksploataciju. Upravo zbog ove činjenice, medicina odnosno farmacija mora drastično da se promeni u

narednih pet godina. Svi proteini humanog porekla koji nam nisu stajali na raspolaganju radi lečenja ljudi, danas će moći da se proizvode zahvaljujući genetičkom inženjerstvu. Tu se pre svega misli na proteinske hormone, sredstva za koagulaciju krvi, hormone rasta, interferon i humani insulin.

## Farmaceutski trijumf

Posredi je metodologija kojom se genetički element odgovoran za proizvodnju datog proteina izoluje iz odgovarajućeg donorskog organizma i u epruveti tako obradi da može da se ubaci i integriše u metabolički aparat ćelije primaoca, na primer željenog mikroorganizma. Primalac time stiče sposobnost sinteze specifičnog proteina druge biološke vrste. Poznatim metodima mikrobijalne genetike ta se proizvodnja može povećati i eventualno učiniti da se željeni protein izlučuje iz ćelije u medijum. Na ovaj način humani insulin bi mogao ekonomično da se proizvodi u bakteriji „*Escherichia coli*“.

— U ovom momentu razvoja nauke vladava uverenje da su svi konceptualni problemi vezani za ostvarivanje jednog ovakvog cilja rešeni. Svaki od konkretnih koraka na putu ka ovom cilju je u posebnim slučajevima uspeo. Težnja je da se na jednom primeru, na humanom insulinu, sva ta iskustva integrišu i proizvode takav organizam koji će sam biti proizvođač dovoljne količine terapeutske pogodnog humanog hormona. Za sada jedini objavljeni slučaj da bakterija sintetiše ekonomične količine farmakološki aktivnog proteina odnosi se na humani hormon rasta. Jedini izvor ove supstance, koja leči pituitarnu patuljastost, a utiče povoljno na čir u stomaku, zarastanje kostiju i čitav niz normalnih fizioloških procesa, do danas je bila hipofiza čoveka, dobijena „post mortem“. Zbog toga je ovaj hormon bio skup i jednostavno ga nije bilo dovoljno da bi se uveo u rutinsku farmakopeju. Oktobra prošle godine kalifornijska kompanija „Genertech“, objavila je u časopisu *Nature* da je konstruisan soj bakterije „*E. coli*“ koji po litru kulture proizvodi 2 mg ovog hormona. Ovo otkriće predstavlja pravi farmaceutski trijumf, jer je njime u stvari stvoren stalan i relativno jeftin izvor humanog proteina.

## Nedostatak kadrova

Tako se farmaceutska industrija danas nalazi na pragu korišćenja nove tehnologije koja će je revolucionisati ili, kako tvrdi uvodničar britanskog časopisa *Nature*,

„tehnologija genetičkog inženjerstva je za farmaceutsku industriju ono što je tehnologija mikroprocesora bila za elektronsku industriju“.

Kada se sve ove činjenice imaju u vidu, onda se i nehotično nametne pitanje: dokle smo mi stigli u primeni biotehnologija? Da li smo kao savremeno socijalističko društvo dovoljno svesni njihovog ogromnog strateškog značaja za društveni i privredni razvoj?

Na osnovu vlastite naučne aktivnosti i prakse, profesor Glišin ne krije svoje rezerve i sumnje:

— Mada su naši radni ljudi čuli o značaju ovih naučnih otkrića, imam utisak da im ona nisu još uvek došla do svesti. Mislim da bi naše društvo u ovom trenutku moralo da učini poseban napor i da izuzetno forsira razvoj molekularne biologije, odnosno genetike. Najveći problem u tom razvoju vidim u nedostatku kvalitetnih i vrhunskih kadrova koje ova tehnologija zahteva. Kad bi nam neko u ovom času sa strane i ponudio ovu tehnologiju, nisam siguran da bismo je mogli prihvatiti upravo zbog toga što za taj posao nemamo kadrova. S druge strane, naš ekonomski razvoj je u ovom trenutku na takvom nivou da bismo objektivno mogli da se uhvatimo ukoštac sa razvojem ove nauke, kako sa fundamentalnog tako i sa praktičnog aspekta.

## Društvena potreba

Podsećamo pri tom profesora Glišina da se mnogi naučni istraživači žale da udruženi rad još uvek ne prihvata fundamentalna naučna istraživanja upravo zato što ova istraživanja ne omogućavaju brzu primenu naučnih rezultata u praksi.

— To je u celosti tačno — potvrđuje on. — Naše društvo nema na svim nivoima sluha za značaj fundamentalnih nauka. Moram vam reći da ja uopšte ne znam šta to znači „primenjena nauka“. Sa tim izrazom se kod nas stalno manipuliše, iako takav izraz i pojam uopšte ne postoji u svetu. Postoji samo jedna nauka: to je ona koja može da se primeni, a svaka dobra nauka mora da nađe put u praksu. Prema tome, problem je ne „fundamentalna ili primenjena nauka“, već dobra ili loša nauka.

Fundamentalna nauka, po mišljenju profesora Vladimira Glišina, u prvj aproksimaciji i nema za cilj praksu nego ambiciju da se pronađe nešto novo, da se otkrije istina. Tek zatim se ona samo po sebi nameće u praksu. Upravo primer genetičkog inženjerstva to najbolje potvrđuje. Njegova primena nije potekla od ljudi iz prakse, već od molekularnih biologa koji su se bavili fundamentalnim problemima. Oni su bili ti koji su alarmirali javnost i praksu da sada u rukama posedujemo nešto od praktičnog značaja.

— Prema tome — zaključuje profesor Vladimir Glišin — sve potiče iz fundamentalne nauke, bez izuzetka — sve! Upravo zbog toga fundamentalna nauka nije luksuz već najelementarnija društvena potreba, od koje danas zavisi razvoj bilo kog društva. Genetičko inženjerstvo i biotehnologije su najsvežiji primer koji ovu tezu dramatično ilustruje.

Mr Jovan Angelus

## Biotehnologije i društveno planiranje

Imajući u vidu da razvijene zemlje Zapada danas polažu velike nade u biotehnologije i u razvoj genetičkog inženjerstva ulažu velika sredstva, može se postaviti pitanje da li smo i mi posvetili dovoljno pažnje ovim istraživanjima u našim srednjoročnim društvenim planovima, kao i planovima razvoja u organizacijama udruženog rada?

— Za sada, izgledi su realno sasvim mali da istraživanja u domenu genetičkog inženjerstva uđu u naš srednjoročni društveni plan — kaže prof. dr Vladimir Glišin. — Ja sam, na žalost, jedan od retkih koji na svakom mestu koristi priliku da ukaže koliko ćemo mnogo izgubiti u svom razvoju i koliko zaostati u nauci ako biotehnologije, čiji puni zamah treba da očekujemo kroz 4 do 5 godina, već danas ne unesemo u naše društvene planove. Zato moramo biti dalekovidni i naše društvene planove uskladiti sa eksplozivnim razvojem molekularne biologije i genetičkih istraživanja.

# HRANA ZA BUDUĆNOST

**Na našim TV ekranima ponekad gledamo potresne prizore gladi u savremenom svetu. Kada je pre nekoliko godina Robert Maknamara (Macnamara), predsednik Svetske banke potražio mišljenje uvaženog britanskog naučnika i pisca Snoua (C. P. Snow) o tome kakva će biti budućnost ishrane čovečanstva dobio je poražavajući odgovor: „Nas, iz bogatih zemalja, okruživaće more gladi sa stotinama miliona ljudskih bića. Biće patnje i očajanja kakve do tada nismo poznavali“.**

Iako ima i pesimističkih mišljenja mnogo je onih koji smatraju da se u svetu može rešiti problem ishrane uprkos tome što će u narednim godinama doći do brzog porasta stanovništva.

Kakva će biti poljoprivreda i selo u budućnosti? Da li ćemo i dalje nastaviti sa dinamičnom primenom mehaničke energije, kako će se kretati potrošnja mineralnih đubriva, šta se može očekivati u oplemenjivanju bilja i genetici i selekciji domaćih životinja? Da li će nova naučna dostignuća i njihova šira primena doprineti prevazilaženju nastalih teškoća i problema?

Ovo su neka pitanja koja su, između ostalih, bila predmet rasprave jugoslovenskih naučnika iz oblasti poljoprivrede na savetovanju održanom u Splitu početkom aprila ove godine.

## Demografska eksplozija

U svetu će se povećavati broj usta koja treba nahraniti. Dr Miloje R. Sarić, dopisni član Srpske akademije nauka izneo je podatke o tome da se može očekivati da će svetsko stanovništvo u 2000-oj godini brojati oko sedam milijardi. Otuda je jedan od najvećih zadataka svetske zajednice zadovoljenje prehrambenih potreba sve većeg broja stanovnika u svetu.

Nekada je stopa rađanja jedva premašivala stopu smrtnosti i stanovništvo je raslo

dosta sporo. Današnja stopa rasta svetskog stanovništva iznosi 2,1 odsto godišnje što znači da bi se u uslovima normalnog razvoja broj stanovnika posle 33 godine duplirao. Razume se ima ljudi koji tvrde da će doći do izvesnog smanjivanja nataliteta, ali bilo kako bilo, svet je ozbiljno suočen sa potrebom obezbeđenja dovoljnih količina hrane.

Da li će to biti konvencionalna hrana proizvedena na konvencionalan način, da li konvencionalna hrana proizvedena na nekonvencionalan način ili nekonvencionalna hrana proizvedena na nekonvencionalan način — ostaje još da se krajem ovog veka vidi. Jedno je sasvim izvesno: pred svima nama je veliki izazov da se na moderan i industrijski zasnovan način razvija i unapređuje proizvodnja hrane.

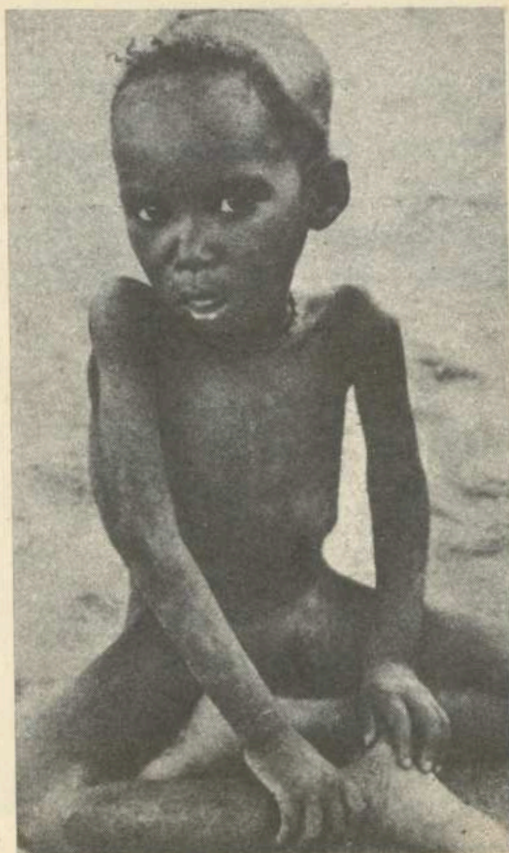
## Sa kakvim potencijalima raspolazemo

Na našoj planeti danas ima oko 3,2 milijarde hektara potencijalno pogodnih za poljoprivredu, a od toga se obrađuje gotovo polovina i to, uglavnom, najbogatijih zemljišta. Očevidno je da zemljište predstavlja jedan od značajnih prirodnih činilaca i izvora za proizvodnju hrane. Opšte je uverenje da ovaj potencijal nismo dovoljno iskoristili.

Pored toga od izuzetnog je značaja poboljšavanje plodnosti zemljišta. Prema nekim podacima, primena mineralnih đubriva po hektaru iznosi u zemljama u razvoju u proseku svega 15 odsto od primene u Sjedinjenim Američkim Državama. Verovatno će doći do povećanja efikasnosti upotrebe đubriva jer se na njivama gubi dosta hranljivih sastojaka.

U proizvodnji organske materije, po mišljenju naučnika, veoma je značajno da li će se povećati efikasnost fotosinteze. Drugim rečima, ogromnu energiju sunca još nismo dovoljno „uhvatili“. Ako bi se efikasnost fotosinteze, smatra Dr Miloje Sarić, povećala od 2 na 3 odsto čovečanstvo bi dobilo 50 odsto organske materije od one koja se danas sintetizuje na zemlji.

Jedno od važnih pitanja za unapređenje proizvodnje hrane odnosi se na korišćenje voda. Mnogi naučnici smatraju da je u narednim godinama i decenijama potrebno povećavati površine pod irigacijom. Voda se u dosta zemalja smatra besplatnim do-



*Slika koja opominje: Na ovom mališanu iz Afrike jasno se vidi posledica gladi*

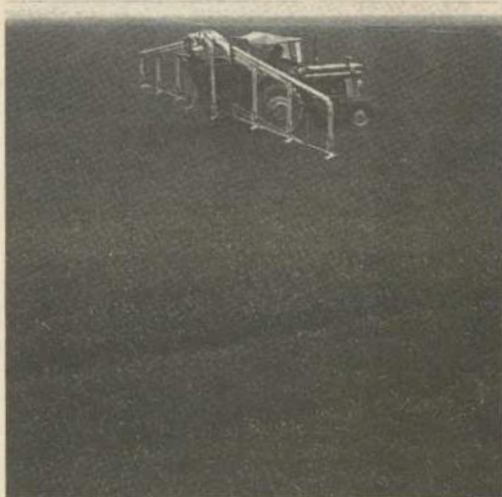
brom i razbacuje u ogromnim količinama, ali će verovatno i ona postati limitirajući faktor. Zbog toga treba svestranije koristiti vodene površine i prirodne izvore vode. Poznato je da mora i okeani zauzimaju ogromne prostore, a da čovečanstvo od toga ima direktno malu korist. Kako će se ti prostori iskorišćavati za proizvodnju ljudske hrane — pitanje je pred kojim se nalazi i nauka u budućnosti.

## Oplemenjivanje bilja

Sr Slavko Borojević podsetio je na činjenicu da su jugoslovenske naučne ustanove u poslednje dve decenije stvorile 75 visokoprinosnih sorti ozime pšenice, dok je do sada registrovano 179 raznih hibrida kukuruza. U oplemenjivanju bilja nauka će do kraja ovog veka dati nove rezultate. S pravom je naglašeno da se ne treba bojati smelijih vizija u tom pogledu. Velike mogućnosti za rad na oplemenjivanju biljaka nalaze se u stvaranju sorti koje će imati manje vegetativne delove, a povećavati klas, metlicu, klip i plod.

Nauka će raditi na stvaranju sorti za posebne uslove i namenu. Možda će nova sintetička vrsta Trifikale — proizvod ukrštanja pšenice i raži — dobiti na značaju, a pogotovu na kiselim i zaslanjenim zemljištima. Kakve će rezultate dati spajanje ćelija — to još nije poznato široj publici.

Treba verovati u moć nauke koja će stvarati takve biljke da će na jednoj istoj radati krompir i paradajz. Genetika je interesantna nauka koja u svakom slučaju pruža šanse za eksperimentisanje i oplemenjivanje bilja. Idealne sorte nije moguće



**Mehanizacija poljoprivrede: Mašine će sve više zamenjivati ljudske ruke u svim fazama poljoprivrede**

stvoriti, ali se napredak može stalno obezbeđivati.

S razlogom prof. dr Buda Milojević smatra da će za budući razvoj poljoprivredne proizvodnje i u našoj zemlji odlučujući značaj imati dalja primena savremenih tehničko-tehnoloških rešenja. Prema projekcijama dugoročnog razvoja do 2000. godine, ocenjuje se da bi mogli ostvariti proizvodnju čija bi stopa rasta godišnje iznosila 3,5 odsto.

## Budućnost stočarstva

Na splitskom skupu više naučnika je svoje referate posvetilo pitanjima budućeg razvoja stočarstva. Dr Franc Ločniškar iz Ljubljane naglašava da su predviđanja u genetici i selekciji vrlo nezahvalna i riskantna. Otvorene su nove mogućnosti na području reprodukcije, jer se predviđa da će uspeli duboko zamrzavanje embrija i stvaranje takozvane banke embrija. Tu je zatim i transplatacija koja je već uohodana, iako se radi na tome da se obavi nehirurškim putem.

Za našu zemlju stočarstvo ima veliki značaj. Dr Dušan Tomič računa da će 2000. godine u našoj zemlji po stanovniku potrošnja mesa iznositi 70 do 75 kg, mleka oko 260 litara i jaja oko 260 komada. To znači da će se poboljšati kvalitet ishrane stanovništva. S druge strane, naša zemlja ima velike prednosti u pogledu izvoza mesa na svetsko tržište.

U cilju povećanja produkcije mesa i mleka, poboljšanje genetičkih kapaciteta domaćih životinja — naglašavaju dr Novica Mitić i dr Hrvoje Zlatić — predstavljaće posebnu etapu razvoja savremenog stočarstva do kraja ovoga veka. Tehnologija intenzivne proizvodnje u stočarstvu podrazumeva preduzimanje niza mera. Mi smo danas suočeni sa činjenicom da još uvek imamo oko 50 odsto niskomproduktivnih grla buša ili meleza u tipu buša ili drugih populacija. Otuda se mora voditi akcija na unapređenju govedarstva organizovanim i jasno usmerenim selekcijskim radom. Dr Novica Mitić naročito je kategoričan u stavu da ne treba izdvajati velika devizna sredstva za uvoz, već osmišljenim programima koristiti savremene metode selekcije i time doprineti genetskom poboljšanju domaćih životinja.

I pored toga što će se preduzimati brojne mere putem veštačkog osemenjavanja, naučnici smatraju da će se buša zadržati i do kraja ovog veka kao izraz niske produktivnosti u našem stočarstvu.

Svinjarstvo je grana u kojoj smo učinili vidan napredak posle rata. Za razliku od govedarstva, u našoj zemlji stvorene su kvalitetne populacije svinja. Međutim, mogućnosti za povećanje produkcije mesa i svinjarstvu su znatne i njih treba takođe koristiti. Da bi se proizvodnja unapredila potrebno je poboljšati genetičke osobine populacije svinja i dalje stvarati mesnati tip. U tom okviru je potrebno poboljšavati uslove ishrane i način držanja.

Posebna tema odnosi se na unapređenje ovčarstva i kozarstva u našoj zemlji. Genetički kapaciteti ovaca ostali su gotovo isti kao i pre tri decenije. Ocenjuje se da će ovčarska proizvodnja u svetu u narednim decenijama doživeti nov porast. U tom cilju radiće se na intenzivnijem sistemu proizvodnje jagnjati kao i na drugim merama značajnim za ovu oblast.

Do kraja ovog veka nauka će objektivno sve više pažnje posvećivati istraživanjima stočne hrane i fiziologije bilja. Proizvodnja stočne hrane i ishrana domaćih životinja su značajan činilac daljeg unapređenja proizvodnje mesa, mleka, jaja, vune i drugih proizvoda. Sopstvenim znanjima i kapacitetima kojima raspolažemo možemo u našoj zemlji znatno povećavati ovu proizvodnju i

zadovoljiti sopstvene potrebe, kao i ostvariti zalihu za kontinuiran izvoz.

## Mehanizacija poljoprivrede

Traktor je počeo da se koristi početkom ovog veka. U proteklom decenijama je stalno usavršavan. Bez njega je i u budućnosti nezamisliv napredak poljoprivrede. Istina, i dalje će se povećavati jačina konjskih snaga, tražiće se rešenja za racionalnije korišćenje energije, poboljšavaće se traktorske kabine. Naučnici ukazuju da će doći do šire primene mašina za dublju obradu tla. Nove i savršenije mašine zamenjivaće ljudske ruke u gotovo u svim fazama poljoprivrede, od setve pa do skladištenja plodova. Biće i specijalnih kombajna za kukuruz, radiće se na usavršavanju metoda i mašina za berbu povrća tamo gde se troši mnogo ljudske radne snage. I u voćarstvu će se koristiti specijalni kombajni u cilju mehaničke berbe plodova.

Jednom rečju, kompjuteri, elektronika i pneumatika krče svoj put u većoj primeni proizvodnje hrane. Početkom ovog veka u našoj poljoprivredi su dominirale ralice, srp, stočna zaprega i druga zaostala oruđa. Sva ona će na kraju ovog stoleća biti samo u muzeju starina.

Istina, suočavaćemo se sa ozbiljnim problemima korišćenja energije u poljoprivredi, koji u sadašnjem trenutku još nisu dovoljno sagledani. Prema nekim ocenama, upotreba energije u poljoprivredi, posebno u razvijenim zemljama, raste brže nego u bilo kom drugom sektoru privrede. Ona se upotrebljava za proizvodnju veštačkih đubriva, sredstava za zaštitu bilja i životinja, za proizvodnju i pogon poljoprivrednih mašina. Veliki deo goriva troši se i u preradi, transportu i distribuciji hrane.

Nemamo još razrađenog sistema proizvodnje hrane uz drukčiju proizvodnju energije kao putokaz, jer je svet suočen, a poljoprivreda praktično i zasnovana na fosilnoj energiji. Opšte je uverenje da se u borbi za produktivnost rada u poljoprivredi mora voditi računa o čuvanju resursa zemlje, vode i energije uz istovremeno povećanje proizvodnje hrane.

U tom pravcu traži se najbolje rešenje veličine traktora i racionalno iskorišćavanje raspoloživih mašina. Koje i kakve još mere u tom smislu treba preduzimati da bi se uštedila energija — nauka tek treba da da odgovor.

## Ko će raditi u poljoprivredi

Velike promene odigraće se u strukturi stanovništva u narednih 20 godina. Poljoprivredno stanovništvo će se smanjivati, a proizvodnja hrane rasti. Dr Jeremija Simić smatra da ćemo krajem ovog veka u Jugoslaviji imati svega 324 hiljada čistih poljoprivrednih gazdinstava, odnosno 7 odsto poljoprivrednika? Ostaje da to i vidimo.

Naučnici su jednodušni u optimističkom viđenju budućnosti naše poljoprivrede. Smatraju da su naše prednosti u proizvodnji hrane velike i nedovoljno iskorišćene. Ukazuju da se može očekivati i niz novih naučnih rešenja, od kojih će se neka primeniti i u neposrednoj praksi. S druge strane, naša nauka je suočena s dosta pitanja na koja treba da da nove odgovore.

*Radenko Stanić*

# HELIKOPTERI UNIVERZALNE BORBENE LETELICE

Uređuje: Vlada Ristić

***Svrstavanjem helikoptera tipa „gazela“, naoružanog protivtenkovskim i protivavionskim raketama, u naš širok odbrambeni stroj, JNA je dobila kvalitetno sredstvo velikih manevarskih mogućnosti, koje je doprinelo žilavosti protivoklopne borbe.***

Danas se ni jedna savremena armija ne može zamisliti bez helikoptera. Zahvaljujući prednostima u odnosu na ostala slična sredstva ratne tehnike, rado su ga prihvatile ne samo avijacije nego i kopnena vojska i mornarica, jer svima odgovara za mnoge zadatke. Tako armije NATO i Varšavskog ugovora imaju samostalne helikopterske jedinice u pešadiji, artiljeriji . . .

Helikopter je postao najuniverzalnije sredstvo, jer ima gotovo sva ona svojstva koja je vojnik oduvek priželjkivao, po onoj narodnoj: „kadar je stići i uteći i na strašnom mjestu postojati“.

Za poletanje helikopteru nije potrebna poletno-sletna staza, jer mu za to može poslužiti svaki proplanak. Poleće vertikalno sa bilo kakvog terena, za svega nekoliko trenutaka od dobijanja naređenja. Po potrebi može da lebdi ili da se kreće nazad odnosno može se kretati i manevrisati po sve četiri ose. Na malim visinama, prateći reljef zemljišta i „provlačeći se tako reći kroz krošnje drveća“, ta letelica može da prevozi ljude, teret a u novije vreme i naoružanje: mitraljeze, topove, rakete . . . U letu se koristi radarskom senkom i tako izbegava da bude otkriven. Na zemlji se lako maskira ispod krošnji

drveća ili u hangarima za vozila (kad se sklopi elisa). Iskustva su pokazala da ga avioni i sa malih visina veoma teško uočavaju i otkrivaju.

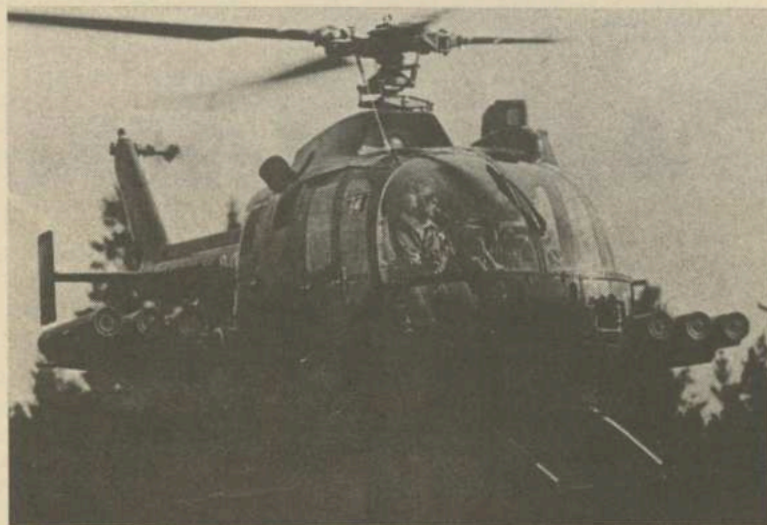
## „Leteća konjica“

Ako se u borbi ukaže potreba da se prebace ljudi, pa i kompletne jedinice (računajući i sve naoružanje) sa jednog na drugi kraj bojišta, komandant upućuje poziv helikopterskoj jedinici. U slučaju da treba izvući okružene jedinice ili ranjenike — opet će tražiti helikoptere. Ukoliko nastoji da napadne i zaustavi napredovanje oklopno-mehanizovanih klinova, tu je helikopter. Ako komandant prenosi težište odbrane (ili napada) s jednog kraja na drugi, pomažu mu helikopteri. A njihova sposobnost za vazdušne (helikopterske) desante je već odavno poznata stvar. Planira li komandant da uništi raketne ili artiljerijske baterije protivnika, komandna mesta ili centre veze, da izviđa ili upravlja artiljerijskom vatrom (danas već postoje poluautomatski sistemi za upravljanje vatrom, a razvijaju se i automatski) — onda on daje zadatak „letećoj konjici“ (kako popularno zovu helikoptere.

Helikopteri se opremaju za



Helikopter „gazela“



Švedski helikopter tipa BO-105 naoružan protivtenkovskim raketama „HOT“

opšte, atomsko-biološko-hemijsko izviđanje, za foto-snimanje i slično. Sa ugrađenim specijalnim uređajima i opremom te leteće osmatračnice mogu veoma uspešno da izviđaju i osmatraju neprijateljevu pozadinu (u zahvatu fronta ili na privremeno zaposednutoj teritoriji).

Prema savremenim procenama, pedeset odsto protivničkih ciljeva na frontu nalazi se na dubini do 20 kilometara. Iskustva i istraživanja u svetu pokazala se da se za potrebe, ne samo artiljerije, mogu do te daljine uspešno (vizuelno) otkrivati i određivati koordinate tenkova, raketa, artiljerijskih oruđa, eksplozija bombi, tenkova . . .

Spisak zadataka koje savremeni helikopteri mogu izvršiti je prilično dug. Zbog te svoje univerzalnosti helikopter je veoma omiljen među vojnicima. Tako, na primer, gotovo ni jedna borbena radnja savremeno opremljene jedinice se ne planira bez upotrebe helikoptera.

## Višenamenska uloga

Postavljajući im tako krupne zadatke, stručnjaci usavršavaju helikoptere i opremaju ih za određene zadatke, pa danas ima helikoptera za borbu protiv aviona, oklopnih vozila, brodova i podmornica, za sve vrste izviđanja i upravljanja vatrom, za podršku trupama, za transport, prvu pomoć i za druge svrhe.

Uklapajući se u savremene tokove naša armija takođe upotrebljava razne vrste helikoptera. U skladu s našim konceptivnim opredeljenjima da prvenstveno treba razvijati protivoklopna, protivavionska i protivdesantna sredstva, naši konstruktori opremili su helikopter za vođenje takvih borbi.

Ne zatvarajući oči pred iskustvima drugih armija, ali po sopstvenim koncepcijama, tim stručnjaka Vojnotehničkog instituta naoružao je helikopter „gazelu“ protivoklopnim i protivavionskim raketama domaće proizvodnje. Na posebnom no-

saču lansera laka „gazela“ nosi protivavionske i protivtenkovske rakete sa bočnih strana. Ukaže li se potreba da se gađaju grupni i površinski ciljevi, nosači samonavedenih raketa mogu se brzo zameniti nosačima za nevođene rakete. Naši artiljerici su tu prvu protivoklopnu jedinicu nazvali „letećom artiljerijom“. Jer je ona to, vele, u pravom smislu te reči.

Tako naoružan helikopter pojavljuje se svuda tamo gde su protivnički tenkovi, to osnovno oružje svakog agresora. Mogu ih gađati iz nekoliko pozicija: sa mesta, dok lebde, za vreme leta (takođe iz nekoliko pozicija). Najbolji rezultati se postižu gađanjem iz naleta.

## Kako „gazela“ napada

Zahvaljujući izvanrednim manevarskim sposobnostima, „gazela“ se može prikriveno privući tenkovskim kolonama, zaklanjajući se iza drveća, kroz klisure ili uvale, uz ili iza brda, pa se — kao grom iz vedra neba — pojavljuje i napada. Posle iznenadnog napada grupe helikoptera — četiri do šest tenkova ostaje u plamenu. A već nakon prvog naleta uslediće drugi, treći... I tako — do uništenja protivnika.

Ali ako tenkovske formacije u borbi podržavaju naoružani helikopteri ili avioni, „gazela“ je kadra i s njima da se uhvati ukoštac, jer će prema njima poleteti samovođene protivavionske rakete.

Karakteristično za borbu helikoptera protiv tenkova je to da obično ne napadaju usamljeni, nego u sadejstvu sa jedinicama na zemlji ili drugim letelicama. Zato imaju pouzdanu radio-vezu ne samo sa svojom bazom i avionima, nego i sa svim jedinicama s kojima sadejstvuju u rejonu borbenih dejstava.

U napadnim borbenim dejstvima helikopter je najcelishodnije upotrebiti u protivnapadu.

Uvrštenjem ovog helikoptera u naš širok odbrambeni stroj dobili smo kvalitetno sredstvo velikih manevarskih mogućnosti, koje je doprinelo žilavosti protivoklopne borbe. No, željenu tačnost pogađanja i efikasnost vatre mogu postići samo dobro uvežbane posluge. Zato nije zaboravljena ni njihova obuka. Obezbeđeni su specifični treneri i registratori na kojima se posade mogu za kratko vreme osposobiti da rukuju savremenim borbenim sistemom.



Vojnotehnička panorama

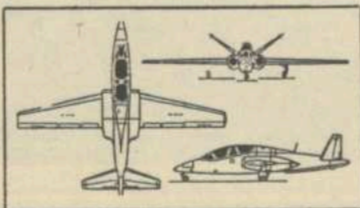
## Francuski školsko-borbeni avion

Francuska firma AEROSPATIALE razvija novi školsko-borbeni avion tipa „fuga-90“. To je, u stvari, usavršavanje školsko-treznog aviona „fuga-magister“, od kojeg se razlikuje uglavnom po konstrukciji kabine, jačim motorima i savršenijim elektronskim sistemima. Stručnjaci tvrde da se novi avion može koristiti kao školsko-trezn letelica za obuku pilota, a i kao laki borbeni avion za napade na ciljeve na zemlji.

„Fuga-90“ je jednokrillac s repnim površinama u obliku slova „V“. Pogonsku grupu čine dva turbomlazna motora, koji troše manje goriva i koji stvaraju manju buku od motora koji su ugrađeni u „magistar“.

Nova letelica ima dva unutrašnja i dva potkrilna nosača ubojnih sredstava. Na unutrašnji nosač može stati teret od 250, a na spoljašnji — od 150 kg. Od ubojnih sredstava avion može da ponese: 4 bombe po 50 kg ili 2 bombe i dva sačasta lansera sa po 18 nevođenih raketa kalibra 68 mm; dve vođene rakete tipa AS-11 (ili AS-12) i dva kontejnera sa topovima kalibra 20 ili 30 milimetra.

Prvi prototip ovog aviona poleteo je pre dve godine. Ispitivanja su pokazala da je dobijena dobra letelica, čiji je praktični vrhunac leta 12.200 m, a dolet 1.800 kilometara. Proizvođač računa da će izvesti više od 1.300 letelica po ceni od po 7—8 miliona francuskih franaka.



## Borba u eteru (1)

# Rat elektromagnetskim talasima

Već odavno vojno rukovodstvo Sjedinjenih Američkih Država ulaže velike napore kako bi stalno upotpunjavalo sredstva za elektronska protivdejstva. Ono se pri tom svestrano koristi iskustvima iz upotrebe takvih sredstava u ratovima u Koreji i Indokini, kao i u toku podrške izraelskoj agresiji na arapske zemlje.

Komitet za naučno istraživanje i razvoj obrazovao je gotovo pre tri decenije specijalnu komisiju za organizovanje i vođenje „radioelektronskog rata“. U njoj su zastupljeni predstavnici svih vidova oružanih snaga SAD. Pre nešto više od dve i po decenije odobren je program za opremanje strategijskih bombardera sredstvima za elektronska protivdejstva, a na osnovu iskustava iz rata u Koreji. Američka kopnena vojska je ubrzo nakon toga počela da formira specijalne jedinice za vođenje elektronskog rata. Tada je u iste svrhe obrazovana i stalna grupa stručnjaka u okviru vojnog komiteta NATO. Na osnovu njenih direktiva počeo je ubrzani razvoj potrebnih sredstava, a u štabovima kopnenih, vazduhoplovnih i pomorskih snaga država NATO stvaraju se specijalne uprave, odeljenja i sekcije za elektronski rat.

Američki stručnjaci definišu elektronski rat kao napadna i aktivna odbrambena dejstva pomoću radioelektronske tehnike.

U napadna dejstva spadaju jaka elektromagnetska ometanja u širokom frekventnom području i u velikom prostoru, kao i lažni radio-saobraćaj u cilju stvaranja pogrešnih predstava o namerama i karakteru dejstva napadačevih snaga.

Odbrambena dejstva obuhvataju izviđanje protivnikovih izvora zračenja kao i različite mere za maskiranje i zaštitu radioelektronskih sredstava vlastitih jedinica.

Kad su se gublili američkog vazduhoplovstva u korejskom ratu znatno povećali, američka komanda počela je masovno da uvodi specijalne uređaje za ometanje sistema veze korejske armije. Izvestan broj bombardera opremljen je u kratkom roku sredstvima za radio-izviđanje kao i za aktivno i pasivno ometanje zemaljskih radarskih stanica, radara na lovačkim avionima i sredstvima za upravljanje vatrom korejske protivvazdušne odbrane.

U masovnim američkim vazdušnim napadima, avioni za ometanje obično su leteli ispred napadnih formacija. Kad bi formacija bila otkrivena, napadači bi počeli da ometaju protivvazdušnu odbranu specijalnim predajnicima i da bacaju „dipol-reflektore“, tj. metalne reflektujuće trake čija dužina iznosi pola talasne dužine radara koji se ometa. Tada se na radarskim ekranima javljao veliki broj lažnih ciljeva, a napadačevi avioni su tako bili zaštićeni od radarskog izviđanja.

Pri napadima duž korejske obale, avioni za ometanje leteli su na izloženom boku napadačeve formacije.

U oba slučaja pretežno su emitovani šumovi za ometanje na frekventcijama braniočevih radara.

## Šta je zaključeno

Komanda američkog ratnog vazduhoplovstva je po završetku korejskog rata zaključila da broj aviona za ometanje valja povećati, a sve bombardere opremiti sredstvima za elektronska protivdejstva.

(Nastavak u sledećem broju)

J. K.

## Uz 15. avgust — Dan graničara

### Dostojni sledbenici knojevaca

Pripadnici graničnih jedinica JNA dočekuju i ovogodišnji svoj praznik — 15. avgust — ponosni na uspehe koje su postigli u borbenom osposobljavanju i moralno-političkom jačanju svojih jedinica. Oni su 15. avgust uzeli za svoj praznik u znak sećanja na dane kada je 1944. godine drug Tito izdao naredbu o formiranju Korpusa narodne odbrane Jugoslavije (KnoJ), iz kojeg su se kasnije razvile današnje granične jedinice.

Za graničare, bolje rečeno tadašnje knojevce, rat nije bio završen ni posle rata. On se nastavljao borbom protiv ostataka fašističke vojske i domaćih izdajnika, koji ni posle zvanične kapitulacije Nemačke nisu prestajali da seju smrt svuda gde bi se zatekli. Pripadnici KnoJ-a su u posleratnom periodu likvidirali blizu 26 hiljada neprijateljskih vojnika i zarobile nešto više od 80 hiljada ometnika. U toj teškoj borbi život je dalo blizu 1.100 Knojevaca.

Sledbenici Knojevaca se vaspitavaju na tradicijama hrabrih partizana. Oni danas uče i budno motre na svaku stopu naše granice. Čuvaju je zajedno sa meštanima prigraničnih mesta, te se stoga može reći da je to veoma širok odbrambeni stroj.

Granične jedinice raspolažu najsavremenijim borbenim sredstvima, pretežno domaće proizvodnje. Njihova vatrena i manevarska sposobnost se stalno povećava. To je rezultat svakodnevnog obučavanja graničara, od kojih se traži da budu vešti vojnici i moralno-politički izgrađeni mladi ljudi u čijoj je svesti duboko utisnut duh socijalističkog patriotizma.

# PLITVIČKI NAUČNO- ISTRAŽIVAČKI PROJEKT

Nacionalni park Plitvička jezera je, uz Dubrovnik i Boku Kotorsku, predložen za međunarodnu zaštitu, kao svetski prirodni i kulturno-istorijski fenomen. Pre nekoliko godina, pod pokroviteljstvom Jugoslovenske akademije znanosti i umjetnosti iz Zagreba, održan je i poseban naučni skup posvećen zaštiti Plitvičkih jezera i njihovoj turističkoj eksploataciji. O tome kada se počelo, dokle se stiglo i šta se planira u budućnosti u pogledu naučnoistraživačkog rada govori dipl. inž. hemije Aleksandar Bruk Kostić, voditelj Znanstvene stanice Nacionalnog parka Plitvička jezera:

## Prva naučna istraživanja

— Poseban prirodni fenomen je kako nastaju i razvijaju se pojedini plitvički elementi i organizmi. To je još 1885. godine privuklo pažnju i prvih naučnih istraživača. Tada je prof. Šoštarić pronašao do tada nepoznatog, mikroskopski vidljivog račića, koji je u nauci poznat pod imenom *Daphnia Plitvicensis*, o čemu je objavio i naučni rad 1888. godine. Ta godina se i računa kao prva godina naučnog izučavanja ovog prirodnog fenomena na obroncima Ličke Kapele i Plje-

**Prva naučnoistraživačka izučavanja Plitvičkih jezera, koja je započeo prof. Šoštarić 1.888. godine otkrićem mikroskopskog račića *Daphnia Plitvicensis*, danas uspešno nastavlja Naučnoistraživačka stanica Nacionalnog parka Plitvička jezera. Stanica na naučnim osnovama stvara sopstveni istraživački projekt koji je već okupilo preko 100 naučnih saradnika u zemlji i svetu.**

ševice. No, to je bio — o sopstvenom trošku i uz veliki entuzijazam — dugo vremena i jedini naučnoistraživački posao na Plitvicama.

Tek posle završetka drugog svetskog rata prof. Ivo Pevalek otkrio je suštinu prirodnog nastanka Plitvičkih jezera. On je utvrdio da je u pitanju proces u kojem živi organizmi imaju najvažniju ulogu. Naime, i ranije se znalo da mahovine obrazuju slapove, ali je profesorova genijalna spoznaja bila da su upravo te mahovine izvršile pretvaranje (pregrađivanje) otvorene kotline (sliva Korane) na niz stepenasto poredanih jezera — ima ih ukupno 16 — preko kojih voda pada u većim ili manjim slapovima i bukovima. To su tzv. sedrene barijere Plitvičkih jezera. Svake godine — u toplom periodu — kruna sedre poraste za jedan centimetar... Naučno je dokazano

da u ledeno doba nije postojala sadašnja „generacija“ Plitvičkih jezera, već da su ona kasnije nastajala u čitavom nizu vekova, ali da je i ranije nešto postojalo, što će se utvrditi periodizacijom i naučnim istraživanjima.

## Značaj naučnog istraživanja

To je za naše interesovanje dovoljno što se tiče prošlosti, a mi smo više okrenuti sadašnjosti i budućnosti Plitvica — kaže inž. Kostić. — Ovo je potrebno istaći da bi se znala „tajna“ Plitvičkog prirodnog fenomena koji je poznat u svetu. Jasno, i nas sada najviše interesuje koliko na sve to utiče i može da ima negativne posledice prisustvo čoveka, turista. Cilj je sasvim jasan i određen: što i koliko se može i sme eksploataisati — u uslovima eko-sistema i ekoloških zakonitosti — a da se ne naruši suštinska vrednost plitvičkih pejzaža i prirode? Međunarodna iskustva ukazuju na činjenicu da svakom prirodnom potencijalu koji se odviše valorizuje, a nedovoljno zaštićuje, kad-tad preti opasnost od uništenja i oštećenja. Zbog toga uprava Nacionalnog parka Plitvička jezera posvećuje sve veću pažnju naučnom istraživanju i korišćenju dostignuća naučnika prostornom planiranju i razvoju Parka. Tako je pre nekoliko godina došlo do osnivanja Naučnoistraživačkog centra koji beleži i početne rezultate.

## Interesovanje stručnjaka

• Kakvi su vaši naučnoistraživački planovi?

— Naši planovi se zasnivaju na temeljima do sada naučno utvrđenih činjenica krunisanih poslednjim naučnim skupom. Stvorili smo Plitvički istraživački projekt u okvirima Nacionalnog parka i Socijalističke Republike Hrvatske. Oko 50 odsto pokriva sam Nacionalni park, koliko otprilike i koristi naša istraživanja. Naučno jezgro Centra je na samim Plitvicama, ali razvijamo saradnju s raznim naučnoistraživačkim ustanovama u zemlji i svetu. Do sada



Naš najlepši nacionalni park: Plitvička jezera





**Plitvice za milion turista godišnje: Pogled iz avlona na hotelski kompleks Velika Poljana i jezero Kozjak**



**Stoletne šume: U Čorkovoj uvali sačuvan je prašumski deo prirode Nacionalnog parka Plitvička jezera (Snimio: B. Majstorović)**

smo uspeali da zainteresujemo i okupimo oko stotina stručnjaka iz zemlje i sveta, koji na ovaj ili onaj način mogu biti korisni Plitvicama.

• Recite nešto o konkretnim problemima potpunije zaštite?

— Zaštita od zagađivanja olovom i od izduvnih gasova počela je pre 8—9 godina i sada je u fazi zaključne naučnoistraživačke analize i konačnih razrešenja. Radimo na utvrđivanju i istraživanju šireg gravitacionog slivnog područja Plitvičkih jezera — da se prvo tačno utvrde prirodne granice nastanka i izvora Plitvičkih rečica i jezera — naročito one koje još nisu pod zaštitom i da se utvrde eventualne opasnosti od zagađivanja voda na širem području Nacionalnog parka. U sledećoj fazi više ćemo istraživati biljni i životinjski svet Nacionalnog parka kako u vodama tako i šumama. Naravno, tu spada i svakodnevno budno praćenje režima života i turističkih tokova u centralnom tkivu parka. Ekspanzijom domaćih i stranih turista to će biti sve aktuelnije pitanje, dotle dok se planski i naučno ne stvore svi potrebni preduslovi, mada nekakve automatske samozastite u idealnom smislu nikada neće moći da bude.

*Prof. Božo Majstorović*

## Rekli su o Plitvicama

### Dr Aleš Bebler: NAŠ NAJLEPŠI NACIONALNI PARK

Dr Aleš Bebler, predsednik Jugoslovenskog saveza za zaštitu i unapređenje čovekove sredine, otvarajući 1978. godine prvu izložbu o Plitvičkim jezerima u Beogradu, rekao je:

— Nacionalni park Plitvička jezera, koji obuhvata jedan od naših najlepših predela, ujedno je i naš najlepši nacionalni park. Ali, Nacionalni park čije je uređenje, zaštita i eksploatacija bilo i jeste najteže i najosetljivije. Svi ti planovi i programi su, uglavnom, uspešno savladani.

### Prof. dr Josip Roglić: PRAVO ČUDO PRIRODE

„To je neobičan izuzetak — pravo čudo prirode: reka ne udaljuje, već pregrađuje svoju dolinu. To prirodno čudo razvijeno društvo želi videti i razumeti. Plitvička jezera su velika nacionalna i svetska vrednost — te im treba posvetiti odgovarajuću pažnju!“ — smatra akademik prof. dr Josip Roglić, univerzitetski profesor iz Zagreba u predgovoru Prostornom planu Nacionalnog parka Plitvička jezera.

### Dipl. inž. Josip Movčan: VALORIZACIJA UZ POTPUNU ZAŠTITU

Kada je reč o valorizaciji prirodnih potencijala stalnom brigom o njihovoj zaštiti, mogu da kažem da smo sada u jednoj novoj i znatno povoljnijoj situaciji nego što je to ranije bilo. Izmenili su se uslovi i svest o eksploataciji prirodnih dobara, a uporedo s tim i o čuvanju onog najvrednijeg što nam je priroda darovala. Plitvička jezera su već u toj situaciji da su u fazi jednog novog kvaliteta, da nisu u nuždi da se klasično eksploatišu njeni prirodni resursi. To se u prvom redu odnosi na šumsko bogatstvo Nacionalnog parka, koje treba posebno negovati, jer šuma je živi organizam što utiče na čitav životni ciklus ovog jedinstvenog prirodnog predela. Kada bi te šume prepustili samo šumarima i eksploataciji, a računali na prirodni priraštaj i razvoj, one bi ubrzo doživele sudbinu prirodne kataklizme ovog prirodnog fenomena. Mi želimo i nastojimo da naše šume u Nacionalnom parku — na čitavom središnjem prostoru, koji zovemo „zelenim predelom plitvičkog fenomena“, negujemo tako da njihova struktura bude što bliže optimalnom stanju pojedinih šumskih zajednica. I u ostalom delu negujemo samo ono do čega smo i naučno došli, prelazeći postepeno na najbolji mogući vid zaštite kompleksa voda Nacionalnog parka kao „središnjeg fenomena“. A tu je zaštita šuma upravo od posebnog preventivnog značaja. Pošto je eksploatacija bilo kojeg od prirodnih bogatstva regulisana samim osnovnim Prostornim planom Nacionalnog parka Plitvička jezera i praktično za sva vremena onemogućeno uništavanje, možemo jedino razgovarati o „eksploataciji“ prirodnih lepota. Mislimo na takav vid eksploatacije da se prirodne lepote koriste — vizuelno, posmatranjem, doživljajem oka, čula sluha, mirisa. Znači, naše društvo može imati koristi od tih prirodnih lepota, a da se one ne troše u klasičnom smislu, niti postepenim uništavanjem koje bi imalo krajnje negativne posledice. Jednom rečju: puna valorizacija prirodnih potencijala — uz potpunu zaštitu tih dragulja prirode.

# ZLATNA ŽICA NAD KOPAONIKOM

**Kopaonik je već vekovima poznat po svom rudnom bogatstvu, kasnije je Josif Pančić preneo slavu njegove flore, a tek odskora meteorolozi otvaraju novi majdan — idući za zlatnom žicom klimatskih uslova Kopaonika.**

Kopaonik je tipična vazдушna banja koju moderni nomadi, srećom, tek poslednjih godina bolje upoznaju i, na žalost, već prekirivaju domovima, hotelima, kućama za odmor i svim drugim pratećim objektima i — subjektima. Kopaonik sigurno više nije sasvim onakav kakvog ga je napustio Pančić i našao svoj večni mir na samom njegovom vrhu, 2017 metara daleko od morske površine, najvišoj planinskoj tački u Srbiji. U svakom slučaju, to više nije ona divlja i nesputana priroda, što je katkad dobro, ali katkad nije „ono pravo“.

## Hod po vazдушnom stubu

Krajem juna ovde se sakupilo blizu 200 meteorologa iz čitave zemlje da zajedničkim naporima, tokom dva dana i noći, istraže bar osnovne meteorološke parametre ovog, po mnogo čemu izuzetnog biološkog područja. Za vreme jesenje ravnodnevice, septembra prošle godine, izvršeno je prvo slično istraživanje. Zajedno sa ovom akcijom, u dane letnjeg solistacija, meteorolozima će biti omogućeno da prvi put dobiju celovitu sliku o klimatskim uslovima na Kopaoniku.

Na ovakvim i sličnim akcijama meteorolozi tek odskora češće saraduju na teritoriji čitave Jugoslavije. Obilje istraživačkih rezultata omogućilo je da se ovom prilikom, po završetku akcije „Meteor Kopaonik 80“, učesnici sakupe na vrhu Kopaonika na dvodnevno savetovanje o vremenu, klimi i agroklimatskim uslovima i karakteristikama u brdsko-planinskim delovima Jugoslavije. Prigodan trenutak iskorišćen je i da se ovde zvanično otvori meteorološka stanica Kopaonik, koja praktično radi još od januara ove godine.

Polazeći na savetovanje, put nas je vodio preko Brusa, gde se nalazio jedan od 26 punktova istraživačke akcije. Na našu sreću, ekipa iz Hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske, na čelu sa poznatim aerologom



**Širenje mreže meteo-stanica: Učesnici savetovanja slušaju govor Igora Delljanića, direktora HMZ SR Srbije, prilikom otvaranja stanice**

dr Draženom Pojem, raspolagala je najpotpunijom i najsavremenijom opremom.

Njihov zadatak je bio da neprekidno, svaka tri sata (prilježna ekipa dr Pojea je to radila na svakih 90 minuta), prikuplja relevantne podatke, brzinu vetra, pritisak, vlažnost vazduha itd. Zahvaljujući modernoj opremi, uvezenoj iz SAD, postupak je dosta olakšan i omogućava merenje duž čitavog vazdušnog stuba od preko 1.000 metara.

## Pukao balon — kraj istraživanja

Istraživanje se vrši radio putem. Radio-sonda, pričvršćena na balon koji ima oblik malog cepelina, dugog oko 3 metra, lagano se pušta odmotavanjem sajle na motornom čekrku. Sa unapred utvrđenih visinskih intervala, obično 10 do 15 metara, sonda radio signalima šalje podatke do prijemnika na zemlji, povezanog sa kompjuterom. Sve to vreme rad ekipe je izazivao izuzetno

zanimanje stanovnika Brusa i bar malo skretao pažnju sa zemljotresa koji su se tih dana još uvek osećali.

Istraživanje radio-sondama se sve više primenjuje širom Jugoslavije, ali ne toliko koliko bi meteorolozi želeli. Ovim putem se brzo i precizno dobija čitav spektar podataka. Međutim, dovoljno je da „cepelin“ (laici u njima često prepoznaju „leteće tanjire“) pukne pa da istraživanje propadne. Balon je dosta jevtin, ali je postupak za nabavku i dugotrajan i složen.

Na žalost, naše raspoloženje u Brusu pomutili su utisci o opremi tek otvorene meteorološke stanice. Ovaj objekat, po rečima Aleksandra Stošića, načelnika u Hidrometeorološkom zavodu Srbije, zaduženog za osnovne mreže meteo-stanica, koštao je oko 500 miliona starih dinara, a oprema oko 100 miliona. Čuli smo mišljenja da su postavljeni aparati nedovoljni i da su zastarelog koncepta. Drug Stošić nam je



Moderna zgrada, ali nedovoljna oprema: Meteo-stanica na Kopaoniku

skrenuo pažnju da svi instrumenti još nisu postavljeni i da se uskoro planira i nabavka novih.

## Čempresi pod snegom

„Ipak, stanica je, ukoliko bude uspešno radila, od izuzetnog značaja za razvoj meteorološke službe u Srbiji. Ona je od posebne važnosti za razvoj privrede i sportsko-rekreativnih aktivnosti na području Kopaonika“, rekao nam je Miloje Radosavljević, takođe načelnik u HMZ-u Srbije.

„Kopaonik je na granici uticaja kontinentalne i mediteranske klime. Jugozapadne padine su pod uticajem mediteranske, a severozapadne, ka Brusu, pod uticajem kontinentalnih klimatskih uslova. Tako se i u ovo doba godine na jednoj strani mestimično zadržao sneg, a na drugoj su bogate kolonije četinara i čempresa. Praćenje klimatskih promena sa ovog mesta omogućuje nam da pravovremeno prognoziramo koja strujanja mogu da nadvladaju“.

Planirano je da se u okolini postavi još dvadesetak područnih stanica. Tada će biti omogućeno da se stalno istražuju visinska strujanja vazduha, pojava i trajanje snežnog pokrivača, procenat vode u snegu i slično.

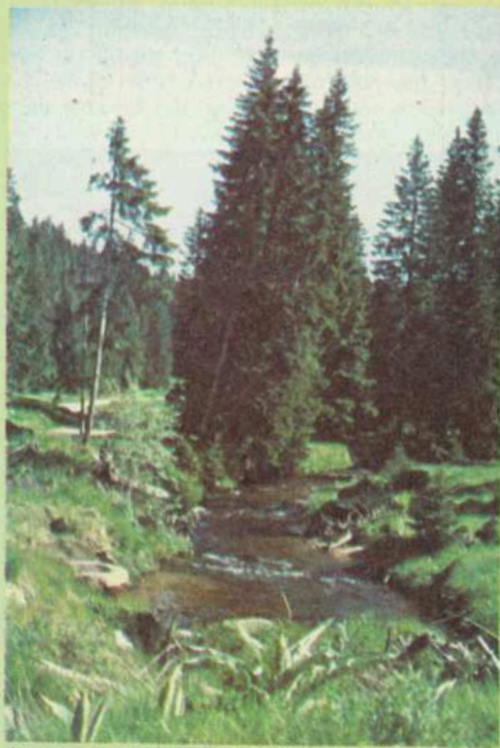
Zahvaljujući već obavljenim istraživanjima, kaže nam Radosavljević, na Kopaoniku su otkrivena brojna nova izvorišta vode, a to je već krupan doprinos rešenju jednog od privrednih problema područja.

## Primena hidrometeoroloških istraživanja

Savetovanje o širem aspektu primene hidrometeoroloških istraživanja u planinskim delovima Jugoslavije okupilo je oko 150 učesnika, među kojima su bili i svi direktori republičkih i pokrajinskih hidrometeoroloških zavoda. Saopšteno je blizu 70 izveštaja od kojih su neki našli, a drugi tek treba da nađu, primenu za brži razvoj i korišćenje brdsko-planinskih područja, naročito u proizvodnji hrane.

Posebno je istaknuto da hidrometeorološka istraživanja kod nas i u svetu dobijaju sve veći privredni značaj, i to ne samo sa stanovišta kratkoročnog i dugoročnog prognoziranja, već najpre radi boljeg upoznavanja klimatskih uslova. U tu svrhu biće potrebno da se obave brojna informativna, da tako kažemo, i neka fundamentalna istraživanja. Hidrometeorolozi u ostvarivanju svojih obaveza imaju sličnu sudbinu kao i naša seizmologija — i jedni i drugi sputani su ograničenom mrežom stanica i nedovoljnom ili zastarelom opremom. Ima, doduše, pokušaja da se time prikriju i subjektivne slabosti, ali u celini hidrometeorološka služba efikasno deluje u mnogim privrednim oblastima, znatno bolje nego što nam to izgleda kroz dnevne prognoze vremena.

A.M.



Izuzetan biološki kompleks: Kopaonik će verovatno biti uvršten u svetsku prirodnu baštinu

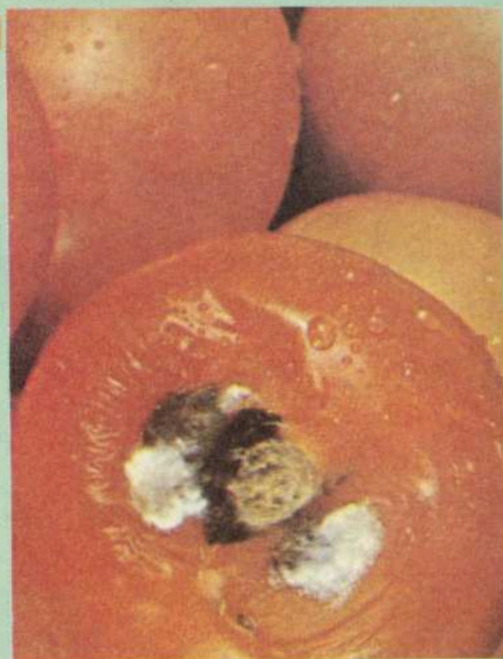


Naglašen privredni značaj meteoroloških istraživanja: Balon sa sondom i radar za praćenje emisija sonde kod stanice „Kopaonik“

# OPASNOST ZVANA PLESAN

Plesan na voću, hlebu ili pekmezu je, po mišljenju mnogih ljudi, samo bezazlena posledica nepažljivog čuvanja namirnica. U tom uverenju većina „plesnivo mesto“ iseče i baci, a ostatak upotrebi za ishranu. Međutim, posle dužeg istraživanja, mikrobiolozi, veterinari, toksikolozi i hemičari upozoravaju: s hranom koja je bila plesniva unosi se i izvesna količina aflatoksina, otrova za koji se sumnja da izaziva rak.

*Stručnjaci upozoravaju: Plesan u hlebu, paradajzu i kukuruzu proizvodi toksine (mikotoksine) u koje spadaju i kancerogeni aflatoksini (koji izazivaju rak). Klip kukuruza, zagađen aflatoksinima fluorescira plavo-zelenom bojom pod dejstvom ultravioletnog zračenja. Mleko i voćni sokovi mogu takođe da sadrže štetne mikotoksine*



U drevna vremena smatralo se da paraziti u namirnicama imaju lekovito dejstvo. Hipokrat je, na primer, preporučivao da se plesnivo ječmeno brašno koristi kao stimulator plodnosti, a u srednjem veku su učestane pojave halucinacija, paralize i gangrenoznih stanja pripisivane zlodelu veštica, a ne plesnivom hlebu. Tek 1673. godine, pariski lekar Dodar otkrio je da postoji izvesna veza između plesnivih zrna raži i takozvanog „ergotizma“. Plesnivo zrno žitarica, naime, veoma liči na „mamuz“ petlova (francuski — „ergot“). Kasnije je reč „egotizam“ počela da se koristi kao pojam koji označava trovanje alkaloidima iz plesnih gljivica.





**U plesnivom brašnu od kikirikija, toksikolozi su najpre otkrili aflatoksine i njihovu karcinogenost. Kikiriki se gaji u mnogim zemljama s toplijom klimom. Na slici: Žetva kikirikija. Za izvoz je određena besprekorna roba, a pokvareni kikiriki, kao jeftinu namirnicu, najčešće konzumiraju urođenici**

Stotinak godina posle Dodarovog otkrića, „petlove mamuze“ su identifikovane kao gljivice plesni *Claviceps purpurea*, a tek 1900. godine naučnici su ustanovili da ta gljivica proizvodi alkalioide, slične danas poznatom halucinogenu LSD.

Međutim, mikotoksikoze (oboljenja izazvana dejstvom otrova plesnivih gljivica) sve do 60-tih godina ovog veka smatrane su samo veterinarskim problemom. Ipak, masovna pojava neplodnosti svinja, oštećenja jetre kod ovaca i pomor živine i pastirki u nekim zemljama nametnuli su potrebu da se mikotoksin temeljito istraži.

## Neprijatelj je aflatoksin

Intenzivan naučnoistraživački rad ubrzo je otkrio neprijatelja: sićušna gljivica *Aspergillus flavus* u uvezenom brašnu od kikirikija iz Brazila, izlučuje u toku svog metabolizma potencijalnog uzročnika raka — aflatoksin.

Ono što je razjasnilo neposredno ugrožavanje ljudskog zdravlja bilo je otkriće toksikologa: aflatoksin B<sub>1</sub> — glavna komponenta svih aflatoksina — već i u minimalnim eksperimentalnim količinama, primenjenim na pacovima — izaziva rak jetre. Mikrobiolozi su izvestili da se gljivica plesni *Aspergillus* može pojaviti na voću i povrću, žitaricama i njihovim proizvodima.

Te alarmantne informacije izazvale su tesnu saradnju mikrobiologa, veterinarina, toksikologa i hemičara, jer je postalo neophodno da se razjasne svi simptomi bolesti, toksično i karcinogeno dejstvo, uslovi raščćenja i hemijska struktura otrova plesnih gljivica.

Aflatoksini predstavljaju grupu međusobno srodnih izdanaka kumarina, sastojka prirodnog ekstrakta u nekim vrstama trava i deteline, koji intenzivno miriše. Kumarin i aflatoksini fluoresciraju plavo-zelenom bojom pod ultravioletnom svetlošću.

Akutno toksične doze aflatoksina B<sub>1</sub> izazivaju na laboratorijskim životinjama hemoragije (unutrašnja krvavljenja), cirozu jetre — smrt.

Karcinogeno dejstvo aflatoksina je dokazano na mnogim vrstama životinja — glodarima, ribama, pticama i majmunima. Najčešće je napadnuta jetra, ali se tumori pojavljuju i na drugim organima.

## Kako aflatoksin izaziva rak

Istraživanja su pokazala da kancerogeno dejstvo aflatoksina B<sub>1</sub> zavisi od specifične dvostruke veze u molekulu; aflatoksini bez takve veze imaju slabije karcinogeno dejstvo ili ga uopšte ne ispoljavaju. Moguće je da enzimi jetre aktiviraju tu dvojnju vezu i to na taj način što privremeno ubacuju u nju jedan atom kiseonika, pa se molekul aflatoksina lako povezuje s proteinima ili nukleinskim kiselinama u ćeliji.

Naučnici Masačusetskog instituta za tehnologiju (SAD), dokazali su da se tako aktivirani aflatoksin povezuje s nukleo-bazama dezoksiribonukleinske kiseline (DNA), nosiocem naslednosti. Ta hemijska reakcija u jezgri ćelije može da izazove mutacije i da na kraju, preko još nepoznatog mehanizma, izazove nezadrživo bujanje ćelija — rak.

Očigledno, jetra se „kritički“ odnosi prema metabolizmu aflatoksina, koji je dospelo u organizam. Kao centralno mesto za obradu svih hranljivih materija, lekova i produkata metabolizma, jetra je složena fabrika enzima. Sem toga, uz njeno učesće odvijaju se procesi za generisanje energije kao i za sinteze, aktiviranje i deaktiviranje raznih aktivnosti organizma. Zbog toga se aflatoksini mogu transformisati u aktivne međustupnjeve ili neaktivne produkte izlučivanja; na primer: u vezi s organskim kiselinama i niskomolekularnim belančevinama. Međutim, naučnici su dokazali da, pored jetre, u procesima metabolizma učestvuju bubrezi i creva. Bakterijska flora u crevima može da razgrađuje neaktivne veze aflatoksina, tako da se — bar teoretski — aflatoksin opet oslobađa i ponovo ga creva resorbuju, da bi zatim opet dospelo u krvotok.

## Istraživanja u Tajlandu

Zbog svoje vlažne i tople klime, kao i nezadovoljavajućih uslova skladištenja, Tajland je bio odabran za obimna i svestrana istraživanja toksičkog i kancerogenog dejstva plesnih gljivica. Sem toga, poslednjih godina je u toj zemlji bio registrovan znatno veći broj obolelih od raka jetre, nego što je to slučaj u evropskim zemljama.

Grupa lekara sa Kalifornijskog univerziteta izvršila je opsežna istraživanja u Tajlandu i otkrila da je 80 odsto kikirikija i 50 odsto pirinča na tržnicama te zemlje bilo zagađeno plesnima. U saradnji s lekarima lokalnih bolnica, američki istraživači utvrdili su da je u zdravstvenim ustanovama s

najvećim brojem obolelih od raka jetre sadržaj aflatoksina u namirnicama deset puta veći nego u drugim bolnicama s manjim brojem takvih bolesnika.

Slične epidemiološke studije u Africi, na Tajvanu i Filipinima potvrdile su hipotezu da aflatoksini pri pojavi akutnih i hroničnih oboljenja jetre imaju značajnu ulogu.

Svetska zdravstvena organizacija odredila je maksimalnu granicu za aflatoksine od 30 ppb (parts pro billion = delova po milijardi), ali u evropskim zemljama i SAD ta granica je mnogo niža. Sem toga, u tim zemljama se protiv plesni na namirnicama koriste sorbinska ili propionska kiselina, a na poljima fungicidi (hemikalije koje ubijaju plesne gljivice). Sušenje i hladnoća takođe pomažu u konzerviranju hrane, ali protiv već stvorenih aflatoksina sva ta sredstva i metodi su neefikasni; oni se mogu uništiti samo primenom amonijaka ili hlora.

Aflatoksini mogu i posrednim putem da dospeju u ljudski organizam. U manjim količinama ih ima u jajima, mesu i iznutricama životinja, ali veće brige izaziva varijanta „aflatoksin M<sub>1</sub>“ u mleku i mlečnim proizvodima, koja može biti opasna za odojčad i manju decu.

## Novootkriveni mikotoksini

Aflatoksini su najpoznatiji i najopasniji toksini plesni. Poslednjih godina su, međutim, otkriveni i novi. Neki od ovih su osumnjičeni da takođe izazivaju rak. To su patulin, koji je izolovan iz jabučnog soka, i luteoskirin koji je u Japanu izdvojen iz požutelog pirinča.

Ovakvi primeri, kao i slučajevi s kikirikijem, pokazuju da mikotoksini mogu da nastanu i u samoj prirodi. Međutim, pre no što se plesne gljivice podvrgnu osudi, treba se setiti i njihovih veoma korisnih predstavnika koji sintetizuju antibiotike; na primer: penicilin i streptomycin, ili pak onih vrsta koje prehrambena industrija koristi za proizvodnju „prirodnih“ sredstava za konzerviranje i bojenje, kao što su limunska kiselina ili karotin.

Granica između korisnih i štetnih produkata plesnih gljivica ne može se uvek nedvosmisleno odrediti. Mnogi mikotoksini su otkriveni u potrazi za antibioticima. Tako i mikotoksin patulin ispoljava antibiotsko dejstvo, pa je testiran i za borbu protiv gripa, ali je zbog nekih svojih štetnih osobnosti ubrzo odbačen.

Neki mikotoksini se malim hemijskim primenama u njihovoj molekularnoj strukturi mogu transformisati u farmakološki efikasne supstance. Na primer: cearalenon, proizveden iz istoimenog mikotoksina, danas se koristi kao sredstvo za stimulisanje rasta stoke.

I dok se nauka uporno bori za razgraničenje dobrih od loših plesnih gljivica, ljudi moraju da izbegavaju plesnivi hleb, voće i sve druge namirnice koje je napala plesan.

# JUBILEJ PRONALAZAČKE RADIONICE

*Pridružujući se proslavi jubileja „Galaksije“, Pronalazačka radionica takode ima razloga za malo slavije — na ovim stranicama družimo se 40 meseci! Početak je bio skroman — u člancima „Od ideje do otkrića“ i „Nauk iz neuspeha“ (broj 48 i 49) izneo sam neka svoja zapažanja o pronalazaštvu, lično iskustvo i nauk koji sam stekao baveći se istraživanjem i pronalazaštvom. Tako se rodila ideja da stvorimo „Pronalazačku radionicu“, neku vrstu javne tribine koja će pomagati pronalazačima na njihovom mukotrpnom putu.*

Do sada nam je stigao veliki broj priloga. Neki su zasluživali ozbiljnu pažnju, a neki bili na granici šale i pošalice. No, smatrajući da i na izgled čudan pristup može da sadrži klicu pronalaska, sve vaše priloge pažljivo smo proučavali i ocenjivali. Strogosti u ovom poslu nikada nije dovoljno — ali, i na ono malo koliko smo ispoljavali bilo je ljutnji i zamerki. Međutim, na drugoj strani, bilo je i lepih reči i pohvala. Ali, sve to ne bi mnogo vredelo da nije bilo i pravih rezultata: dve zlatne medalje osvojene u Ženevi na međunarodnim izložbama otkrića, značajan broj dobrih priloga — pronalazaka i inovacija, širenje pronalazačkog pokreta i uvid u stanje u ovoj oblasti, kao i u probleme sa kojima se pronalazaštvo suočava. Kritičku analizu postignutih rezultata ostavićemo za drugu priliku. Sada, svečarski raspoloženi, podsetićemo se nekih vrednijih doprinosa naših radioničara.

Pronalazačka radionica započela je sa radom marta 1977. godine. Već iz drugog priloga (br. 62) navodimo vredan doprinos **Muhamed Ali Đelšumedi-nea**, iz Prizrena, „Bicikl za vožnju po vodi“. E, da mi je jedan takav bicikl za more ove godine! Možda bi mu dodao i jedro! **Miodrag Jocić**, Krnjača, predložio je u 68. broju „Hidrofilter za fabričke dimnjake“. U ovom filtru fino dispergovani mlaz vode stvara „zavesu“ u dimnjaku koja zahvata čestice dima i gara i povlači ih nadole.

U istom broju „Galaksije“ pronalazaču bicikla sa pedalama koje se pomeraju po pravcu umesto po kružnoj liniji uputili smo izazov da svojim biciklom pređe rastojanje od Avale do Beograda i da tako na delu pokaže prednost svog izuma.



*Prvi pobednik „Galaksijinog“ konkursa iz pronalazaštva: Svojim pronalaskom „Vremenska elektronska brava“ mladi inženjer elektrotehnike iz Niša proslavio je Pronalazačku radionicu*

Proteklo je od tada više od dve godine, a mi još uporno čekamo našeg „biciklistu“, kao i druge pronalazače, da nam demonstriraju svoja otkrića. Perpetuumobilistima je pristup ZABRANJEN!

U 69. broju doneli smo prikaz Šeste međunarodne izložbe pronalazaka u Ženevi. Pitagorin sat, specijalni skijaški štapovi, mašina za konverziju energije morskih talasa, gitara bez žica, samovezujući kanap, gaćice sa olovnom zaštitom, kupatilo za činčile... i stotine drugih vrednih i manje vrednih pronalazaka izloženih u Ženevi uverili su nas da i mi „konja za trku imamo“. Izveštaj iz Ženeve podstakao je naše pronalazače na rad i broj priloga u 1978. god. počeo je da raste.

Posle bicikla za vodu, zahvaljujući **Šaćiru Arapiju**, iz Prizrena, u 70. broju dobili smo i bicikl za sneg. Šaćir nam je pisao da mu je „bicikl za sneg“

pružio mnogo zadovoljstva dok se spuštao niz snežne padine. Ali, kao i obično, naša se industrija nije zainteresovala za ovaj pronalazak i on je, umesto na sneg, otišao „pod led“. Već u 72. broju usledila je reakcija **Primec Mitje**, učitelja skijanja, koji je dao neke primedbe na račun Šaćirovog pronalaska, ali i poboljšanja i predloge, i uverio nas da je cela stvar osnovana, jer se ponegde u svetu održavaju čak i slalom trke na sličnim napravama. Ali opet JUGO-SKI-BIKE nije oživeo.

Sa snega na vodu preneo nas je **Siniša Novak**, iz M. Subotice. On je kao strastveni ribolovac objavio pronalazak „Grunta 2“ — uređaja za automatsko postavljanje olova na dno reke, tako da se najlon sa udicama ne zapliće i da se mamac slobodno kreće u krug. Siniša nam je poslao i jedan uzorak „Grunta 2“, i mogu vam reći da je palo više „riba-gruntovki“ zahvaljujući Siniši. Na žalost, one su bile tako „velike“ da nismo mogli da ih slikamo! Ostaje vam da nam verujete na reč.

U istom broju doneli smo kratak napis o vrednom pronalasku **Dušana Uljarevića**, iz Osijeka — „okrutnog alata za struganje kugli i dobijanje svih vrsta kružnih oblika na univerzalnim strugovima“.

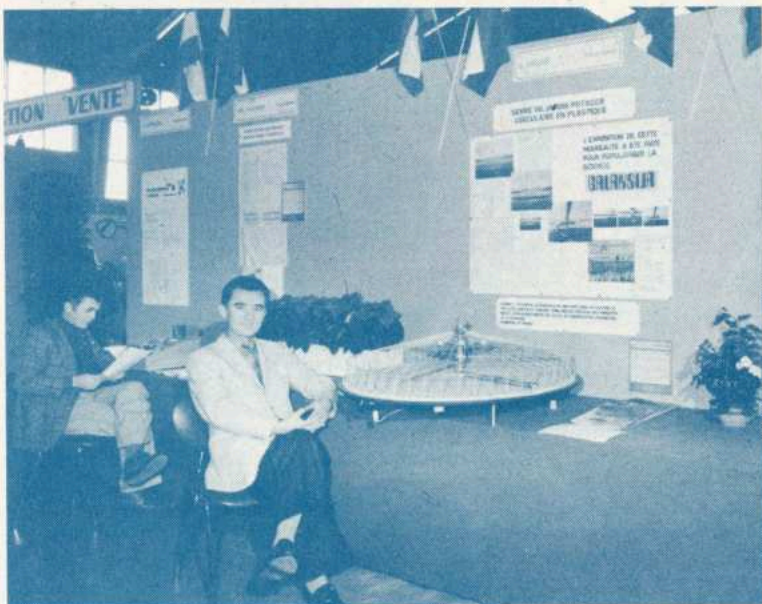
„Led je krenuo“ — beše naslov priloga iz broja 73. A, zašto je krenuo? Zbog „lovca za automatske skijaške vezove“ **Danila Hajdukovića**, iz Beograda; najlonskog vadičepa **Đure Dropca**, iz Tuzle; elektronske brave **Dragana Radenkovića**, iz Niša; i pepeljare-prečištača vazduha **Pavao Totha**, iz Bjelovara. Da se nismo prevarili u to da je led zaista „krenuo“, tačnije da će on daleko stići, govori nam kasniji uspeh „Vre-

menske elektronske brave“ u Ženevi. „Elektro-hidraulična bušilica za beton“ **Velimira Marovića**, iz Krnjače, iz 74. broja bila je jedino vredna pažnje posle „pokretanja leda“ koji se negde „zaglavio“, tako da smo bili prinudjeni da u narednom broju članak o pronalazaštvu naslovimo sa „Nastaviti ili odustati“ — izvodom iz Don Krakeove (D. Krack) knjige: „Kako da pretvorite Vašu ideju u milion dolara“. Usledio je prilog „Vreme prolazi, a ribe se smeju“ i u 78. broju „Poslednji voz za Ženevu“. U poslednjem „vozu“ vredno je zrno bilo **Marijana Topljaka** iz Križevca, dodatak za stopototno izbacivanje zrna na sejačici kukuruza.

„Zeleni plan“ još uvek čeka da odgovarajući stručnjaci iz Poljoprivrednog instituta provere Marjanov pronalazak! Zaista čudesno dug put do afirmacije čak i neophodno potrebnog pronalaska. Prosto da pronalazač „pozeleni“!

Jednogodišnji pronalazački maraton dao je pobednika Velikog konkursa — **Dragana Radenkovića**, iz Niša (br. 80). Za otvaranje brave, tvrdio je Dragan, potrebno je kosmičko vreme-vreme mereno milijardama godina! **Zoran Đukuć**, iz Prištine, prilaže svoja dva vredna pronalaska-bakterioalgelizator i elektronski biološki dekontaminator, a **Marko Petrović**, iz Zagreba, u duhu saradnje pronalazača poboljšava pronalazak **Miroslava Markovića** — „Automatski hidropekidač“, prikazan u broju 78. **Josip Fleis**, iz Subotice, daje ideju za elektrostatičko podizanje pleglog klasja pri žetvi.

„Najviši nivo tehničkog rešenja Vremenske elektronske brave autora **Dragana Radenkovića** i njena eksperimentom proverena pouzdanost predsta-



Preuzeo štafetnu palicu: Boško Zaradić iz Mostara na ženevskoj izložbi pronalazaka pored makete plastenika kružnog oblika, koji je privukao veliku pažnju poljoprivrednih stručnjaka

vljaju visoki domet našeg pronalazaštva" — deo je odluke žirija časopisa „Galaksija“ koji je odredio pobjednika Velikog konkursa. Opis „Vremenske elektronske brave“ dat je u istom broju, na stranama 66—67.

„Naša brava osvojila zlato“ naslov je priloga broju 81. Prvi korak Pronalazačke radionice „Galaksije“ u svetu krunisan je velikim uspehom. Mladi inž. **Dragan Radenković** osvojio je drugu zlatnu medalju na Sedmoj međunarodnoj izložbi pronalazaka. „Pronalazači napred, ostali stoje!“ — uzvikujemo mi, uvereni da smo na putu da otvorimo stotruko zabravljenu i zarđalu bravu našeg pronalazaštva. Nove nade, propozicije, očekivanja, i Veliki konkurs. „Stidljivo proleće naših pronalazača“, broj 83., pokazalo je da je zlatna medalja više uplašila nego ohrabrila naše pronalazače. No, ipak tu je i jedan vredan pronalazak — „Plasteničnik kružnog oblika“ — **Boška Zaradić**, iz Mostara. **Nenad Mitrović**, iz Rijeke, započinje polemiku o pronalazaštvu člankom „Ženevski kanap i domaći štap“. Njemu će kasnije odgovoriti **Krsto Lučić**, iz Herceg Novog.

**Inž. Ante Jadrijević**, iz Zagreba, u broju 85 predstavljen je svojim pronalaskom: „Konstruktivno rešenje betonere“, kojim postiže optimiziranje temperature svežeg betona i time se kandiduje za Veliku nagradu. **Stanimir Randelović**, iz Srpskog Miletića, daje opis mašine za skidanje cveta kamilice i drugih lekovitih biljaka. „Se-

dam plus sedam“ — da li je to možda broj godina koliko pronalazač mora da čeka za dobijanje patenta? Da, ali i naslov našeg članka u broju 86. „Vrčaljka za med“ **Branka Vranića**, iz Beograda, „Ispražnjivač vrećice usisivača za prašinu“ našeg vrednog saradnika **Milorada Milenkovića**, iz Novog Sada kao i doprinos **Zvonimira Tomičića**, iz Zagreba poboljšanje tramvajskog pogonskog sklopa, posvedočili su nam da pronalazači ne spavaju. „Kućni silos“ — pronalazak **Velimira Sigala**, maš. inž., iz Daruvara, i „Stubišni automat“ **Đorđa Dizdara**, iz Vukovara, bili su ozbiljniji prilozi rubrici, a „šah-šeh“ polemika sa uvek za humor spremnim **Goranom Aleksićem**, iz Kraljeva, šaljivi deo koji je imao za cilj da ospori vrednost praznim titulama, a da uvaži pravo kreativnoj ličnosti nezavisno od spreme i diploma. **Ivan Ivković**, iz Splita, za svoj doprinos automobilskom paljenju u ovom broju bio je izabran za pronalazača meseca.

„Kako uhvatiti žar pticu“ — izumeti „novi ekser“ (**Peda Milojević**, iz Niša) ili „probuditi ovaj svet“, teme su 89. broja. „Kupola šator“ **Dragoslava Sibinovića**, iz Beograda, i „Kućni mini silos“ (detajno predstavljanje) zauzimaju centralno mesto narednog broja. U novembarskom broju sumirani su „Zlatni plodovi jeseni“. „Elektronska brava sa jednim tastrom“ **Fehmi Hasanija**, iz Kosovske Kamenice, „Koš za branje voća“ **Ostoje Šovića**, iz Dvorova, „Komandno-razvodni ventil“ **Miroslava Stanojevića**,

## I AJNŠTAJN SE BAVIO PRONALAZAŠTVOM!

Možda niste znali da je jedan od najvećih fizičara i umova svih vremena, Albert Ajnštajn (A. Einstein), bio pasionirani pronalazač. Prva otkrića iz oblasti tehnike Ajnštajn je učinio znatno kasnije po objavljivanju svojih značajnih postignuća u relativnosti, termodinamici i kvantnoj fizici. Naročito su značajni njegovi patenti sa Leo Scilardom (L. Szilard), koji sada u doba energetske krize dobijaju na vrednosti. Osim dva, svi Ajnštajnovi pronalasci, kojih ima više od dvadeset, odnose se na poboljšanje toplotnih pumpi koje su se dvadesetih godina ovog veka skoro isključivo koristile za hlađenje. Ajnštajn i Scilard su 1926. godine razvili novi koncept apsorpcione toplotne pumpe, mada je prvu pumpu ovoga tipa načinio Škotlandanin Džon Lesli (J. Leslie) još 1810. godine! Ajnštajn i Scilard su pronašli način kako da izbegnu korišćenje mehaničke pumpe, da svi delovi mašine za hlađenje rade na istom pritisku i da se kondenzator i absorber spoje u jednu celinu.

Drugi Ajnštajnovi patenti odnose se na poboljšanje kompresorskih toplotnih pumpi. U ovom području oni su izumeli elektromagnetnu pumpu sa tečnim metalom, čime su rešili problemi hermetizacije kompresora i mehaničkih pokretnih delova. Ovakve pumpe sve više ulaze u primenu u uređajima za pretakanje metala i njihovih legura, kod natrijumom hlađenih samooplodnih nuklearnih reaktora, solarnih tornjeva i dr.



Strastveni pronalazač: Albert Ajnštajn razgleda naučnu i industrijsku izložbu u Njujorku decembra 1936.

Rad Ajnštajna i Scilarda na elektromagnetnom motoru za proizvodnju linearnog oscilatornog kretanja stimulisao je razvoj linearnih motora, koji sada čine osnovne pogonske elemente vozova na magnetnom jastuku. Sa Bukijem (G. Bucky) Ajnštajn je 1936. godine patentirao samopodešavajući fotoaparata, a dve godine ranije sa Goldšmitom (R. Goldschmidt) pomagalo za nagluve.

Ajnštajn se obično uzima kao primer čoveka duboko zainteresovanog za teoriju, mislioca udaljenog od praktičnih problema. Kao što se može zaključiti iz gornjih redova.

iz Niša, i izvanredna ideja **Vladimira Đikića**, iz Zemuna, za izradu novog teleskopa završili su „krug“ od oko 1.000 priloga koje je tokom 1979. god. poslalo oko 600 naših pronalazača — saradnika pronalazačke radionice „Galaksije“. Razmatrajući šest pronalazaka pronalazača meseca žiri je za pobjednika Velikog konkursa za 1979. god. izabrao **Boška Zaradića**, autora „Plasteničnik kružnog oblika“, za doprinos pronalazaštvu pohvalio: **S. Randelovića**, **M. Nenadovića**, **Z. Tomičića**, **Đ. Dizdara**, **M. Milenkovića**, **F. Hasanija**, **N. Mitrovića** i **K. Lučića**, kao i pronalazače meseca: **A. Jadrijevića**, **B. Vrani-**

**ća**, **I. Ivkovića**, **V. Sigala** i **M. Stanojevića**.

Kao što znamo, pobjednik Velikog konkursa „Galaksije“ — **Boško Zaradić**, iz Mostara, osvetlao je po drugi put obraz naše radionice u Ženevi. On je dobio drugu zlatnu medalju za „Plasteničnik kružnog oblika“ i privukao veliku pažnju posetilaca Osme međunarodne izložbe okrića.

Tako je zlatom krunisana i treća godina našeg druženja.

O pronalascima i njihovim autorima koji učestvuju u Velikom konkursu za ovu godinu ovom prilikom nećemo pisati, da ne bismo uticali na odluku žirija. Sad nas očekuje novi ispit.

# NOVO Kompleti GALAKSIJE za 1979. godinu

Redakcija je dala na korišćenje veći broj kompleta „Galaksije“ za 1979. godinu (od broja 81—92). Dvanaest primeraka „Galaksije“ sa tvrdim koricama u platnenom povezu koštaju 250 dinara. Redakcija ima i manji broj kompleta za 1978. godinu (od broja 60—80) po ceni od 15 dinara.

## NARUDŽBENICA

„BIGZ — GALAKSIJA“, 11000 Beograd, Bulevar vojvode Mišića 17. Ovim naručujem \_\_\_\_\_ kompleta „Galaksije“ za 1979. godinu po ceni od 250 dinara za jedan komplet, odnosno \_\_\_\_\_ kompleta za 1978. godinu po ceni od 150 dinara za jedan komplet. Iznos od ukupno \_\_\_\_\_ dinara platiću prilikom preuzimanja na pošti — pouzećem.

.....  
(Ime i prezime)

.....  
(Broj pošte i mesto)

.....  
(Ulica i broj)

Ukoliko ne želite da isecanjem oštetite svoj primerak „Galaksije“, molimo da podatke prepisete i pošaljete pismom ili dopisnicom.

# Pretplata na GALAKSIJU

## NARUDŽBENICA

„GALAKSIJA-BIGZ“, 11000 Beograd, Bulevar vojvode Mišića 17. Ovim se pretplaćujem na časopis „Galaksija“ u trajanju od

- a) GODINU DANA \_\_\_\_\_ 360 dinara  
b) POLA GODINE \_\_\_\_\_ 180 dinara

(nepotrebno precrtati)

počev od broja \_\_\_\_\_ (navesti broj)

Uplatu ću izvršiti u celosti po prijemu uplatnice.

.....  
(Ime i prezime)

.....  
(Broj pošte i mesto)

.....  
(Ulica i broj)

.....  
(Potpis)

.....  
(Datum)

**Napomena:** Cena „Galaksije“ u ovoj godini povećana je na 30 d, ali smo omaškom u januarском i februarском broju doneli narudžbenu na kojoj je cena pretplate izražena iznosi koja su bili pre poskupljenja (240 dinara za godinu dana, odnosno 120 dinara za pola godine). Pošiljaocima narudžbenica iz januarског i februarског broja upućene su uplatnice na kojima je naznačena nova cena; molimo ih da uvažavaju naše izvinjenje zbog ove greške.

Ukoliko ne želite da isecanjem oštetite svoj primerak „Galaksije“, molimo da podatke prepisete i pošaljete pismom ili dopisnicom.

# GALAKSIJA

Neke od tema  
u sledećem  
broju

## Magnetizam ljudskog mozga

Nevidljivi uticaj magnetskih polja odavno fascinira ljude. U nedostatku racionalnog objašnjenja ove pojave, magnetizam je dugo bio predmet praznoverja, a u 18. veku mnogi su čak smatrali da magnetizam može da leči neka oboljenja. Danas je poznato da biohemijski procesi u ljudskom organizmu stvaraju veoma slaba, ali ipak merljiva magnetska polja. Izgradnja veoma osetljivih instrumenata omogućila je poslednjih godina rađanje jedne nove naučne discipline koja proučava magnetizam, a koja je već pružila značajna saznanja o radu najsloženijeg od svih organa koje je stvorila priroda — mozga.

## Otpaci za kosmos

U mnogim kontroverzama koje, s pravom ili ne, prate proizvodnju nuklearne energije, možda nijedno ne izaziva toliko poduzorenja koliko nuklearni otpaci — neminovan i kranje neprijatan pratilac ove proizvodnje. Kuda s njim, jer ovi otpaci već danas ugrožavaju dalji razvoj nuklearne energije u svetu. Spuštati ih na okeansko dno? Sklanjati duboko pod zemlju? Sva ta rešenja imaju ozbiljne nedostatke, pa nije čudno da se poseglo i za jednim sasvim neobičnim: slanju otpadaka u vasioni prostor.

## Ohridska legenda

Malo ljudi zna da je Ohridsko jezero jedan od najstarijih prirodnih spomenika u Evropi — pravi muzej „živih fosila“. Život koji se u jezeru začeo još pre dva miliona godina sačuvan je u njemu do danas, posredstvom nekoliko predstavnika biljnog i životinjskog sveta. Istraživanje jezera započeo je još 1911. godine Jovan Cvijić, a nesumnjivo najbolji poznavalac Ohrida bio je dr Siniša Stanković. Danas se, pod rukovodstvom Jordanke Serafimov-Hadžić, direktora Hidrobiološkog zavoda, njihovo delo upotpunjuje boljim i savremenijim istraživačkim sredstvima.

## Zagonetke čula ukusa

Jezik samo na prvi pogled izgleda gladak, a u stvari je potpuno izbrazdan. Uveličan 600 puta, on liči na brdski masiv, prekriven stenjem. Kada je jezik suv, čulo ukusa otupljuje. Neretko je to posledica uzimanja lekova, ali i indikator nekog oboljenja. Iz boje skrame na jeziku lekari mogu da dijagnosticiraju bolest.

## Životinje u divljini

U želji da prouče način života životinja u prirodi, naučnici se sve više koriste radio-telemetrijom — elektronskim praćenjem divljih stanovnika pustara i šuma. To im je omogućilo da dođu do mnogih zanimljivih otkrića. Srce uplašenog zeca, na primer, kuca sporije nego što je to slučaj u normalnim okolnostima. Ipak, zečije srce je „hrabro“ u poređenju s aligatorovim, koje ima samo dva otkucaja u minutu kada se ovaj opasni reptil nađe u opasnosti.

## Horizont crnih jama

Ako bismo hteli da izdvojimo teme koje su u proteklih desetak godina plenile maštu najvećeg broja ljudi i, u isto vreme, najviše morile mozgove naučnika, famozna crna jama zauzela bi, zasigurno, jedno od prvih mesta. U tom kratkom razdoblju ona je postala opšteprisutan fenomen u gotovo svim sredstvima ljudskog komuniciranja i danas je malo ko ravnodušan prema tom zagonetnom svemirskom objektu, možda najčudnijem od svih koje nam je priredila materija. U čemu je tajna privlačnosti tog fenomena, šta smo o crnoj jami dosad saznali i koja su najvažnija „otvorena pitanja“ kojima će se baviti fizičari narednih godina?



# GALAKSIJA Feljton



**Skiti —  
gospodari  
stepe**

**Čovek koji je  
proglasio  
Republiku  
Jugoslaviju**

**Lutalice  
u kosmosu**

**Odlučivati  
mora i  
„običan“  
čovek**

**Potruga za  
energijom**

# SKITI — GOSPODARI STEPE

Misteriozni gradovi i civilizacije iz prošlosti — zatrpani, potopljeni ili, naprosto, iščezli — fasciniraju ne samo arheologe, već i širu publiku. Od zagonetne Atlantide, preko zaboravljenih Hitita, pa do kamenih kompleksa Zimbabve i velelepnih hramova drevnih Kmera, nauka nastoji da mit zameni saznanjem. To nije lak posao, jer čak ni danas nije uvek moguće povući oštru granicu između onoga što se stvarno zbilo i onoga što je ljudski um izmaštao. Zato su možda bliže Istini oni koji smatraju da naša mitska prošlost nikad neće moći da do kraja bude asimilirana u stvarnost. Feljton „Iščezle civilizacije“ sastoji se od dvanaest zanimljivih i poučnih storija; prilikom selekcije, izostavljene su one kulture o kojima je „Galaksija“ ranije objavila iscrpne izveštaje.

*Da li su nam kentaura zaveštali Skiti, ti divlji konjanici s kojima nisu mogli izaći na kraj ni stari Grci ni najveći persijski stratezi? Ovi nomadi sejali su strah između Azije i Evrope, prelazeći u plahovitom galopu onaj najteži put — put koji vodi iz varvarstva u civilizaciju. Raskoš i smisao za umetnost, ali i nečuvvena surovost prema zarobljenim neprijateljima samo su neki paradoksi koje danas otkrivamo proučavajući život i kulturu Skita... — piše Eme Mišel (Aimé Michel) u svojoj studiji „Skiti, divlji konjanici stepe“. Njegov prikaz dopunili smo podacima preuzetim iz knjige „Stara Grčka“ sovjetskih istoričara V.V. Struvea i D.P. Kalistova.*

*Zanimljivo je da se ovom prilikom podsetimo na izložbu „Zlato Skita“ koja je gostovala u beogradskom Narodnom muzeju u proleće 1977. godine. Prikazana zbirka od 160 unikatnih eksponata — umetničkih dela i raznih ukrasa iz epohe Skita — bila je komponovana od delova kolekcija koje su vlasništvo muzeja SSSR, na čijoj se teritoriji inače nalaze najznačajnija arheološka nalazišta vezana za život skitskih plemena.*

Da nam slavni helenski istoričar Herodot (oko 484–425 pre n.e.) nije ostavio svoju „Istoriju grčko-persijskih ratova“ u devet knjiga, mnogi važni događaji iz tih vremena ostali bi zauvek nepoznati. Pored opisa istorijskih zbivanja Herodot je u svom delu dao i niz dragocenih podataka o zemljama kroz koje je proputovao, pa i o onima o kojima je nešto posredno saznao. Tako je zabeležio i prve podatke o pradomovini Slovena i njenim tadašnjim stanovnicima, Skitima.

## Darijev poraz u beskrajnoj stepi

Krajem 6. veka pre naše ere, persijski car Darajavahuš, poznatiji kao Darije I, postao je najmoćniji vladar tadašnjeg sveta. Njegovo carstvo se prostiralo na zapadu do Balkana, na jugu do Sudana i Etiopije, prema istoku čak do Pendžaba i doline Inda; severna područja Darijeve imperije obuhvatala su Kavkaz, oblast



*Svedočanstvo iz 4. veka pre naše ere: Herodot je zabeležio da se Skiti bratime ispijanjem vina; jedna scena tog rituala ovekovečena je na zlatnoj plaketi iskapanoj u Kulj Oba*



*Očuvana tradicija: Na severu Avganistana turkmenski nomadi i danas žive u stepi, poštujući neke običaje odomaćene kod Skita pre 25 vekova*

Kaspijskog i Aralskog jezera, beskrajne stepe sve do planinskog venca Tijan-šan na vratima Mongolije.

Međutim, moćni persijski despot nikako nije uspevao da pokori jedan narod na severu. Štaviše, Darija je obuzimao strah kad god bi razmišljao o tajanstvenim i neuhvatljivim konjanicima ašguzaj, kako su se nazivali Skiti... Oni su se iznenada bili pojavili, gotovo niotkuda, tri ili četiri generacije pre Darija, i otada su se na svojim neumornim konjima spuštali, kao lava, kroz klance zapadnog

Kavkaza. Jurili su u svim pravcima kroz persijsko carstvo, pljačkajući i sejući užas, ne opraštajući nikome ko bi im se odupreo. Ponekad su i oni stradali: kralj Kijaksar je bio uspeo da masakrira jedno skitsko pleme dok su njegove ostarele poglavice bančile sa svojim konjanicima.

Darije je odlučio da se jednom za svagda obračuna sa Skitima. Godine 514, na čelu ogromne vojske, prevalio je celu zapadnu rusku ravnicu, a zatim prešao Bosfor; preko Trakije stigao je do Dunava, odakle je počinjala skitska teritorija. Priča o ovom Darijevom pohodu zvuči nam poznato: iscrpljujući marševi kroz spaljenu zemlju, u kojoj su zalihe hrane uništene a bunari zatrpani; neprijatelja nikud ni od korova. A onda bi ih Skiti iznenada napadali, pa se na svojim brzim konjima odmah povlačili, mameći ih sve dublje u prostranu stepu. Pred horizontom beskrajne ravnice Darijeva vojska se ubrzo našla u bezizlaznom položaju, pa nije imala drugog izlaza osim povlačenja. To je bio prvi veliki vojni neuspeh Darija...

## „Jedinstvena civilizacija stepe“

Herodot se nije zadovoljio samo istraživanjima ratničkih pohoda (on je prošao stazama Darijeve vojske pola veka kasnije). Rodonačelnik moderne istorije takođe je bio preteča etnografije. Nastojao je da bliže upozna zemlje koje su bile pozornice velikih događaja, da prouči svakidašnji život i običaje njihovih stanovnika. Proputovao je veliku rusku ravnicu sve do Dnjepra i Olbija, najveće grčke kolonije na severnoj obali Crnog mora. Video je Skite, a i raspitivao se o njima kod grčkih trgovaca koji su već bili upoznali Ural i oblasti iza njega, Sibir pa i one tajanstvene krajeve Severa „gde žive narodi koji spavaju šest meseci godišnje“.

O Skitiji Herodot nam daje precizne geografske podatke: prema njemu, to je zemlja koja se rasprostire severno od Crnog mora, između Dunava i Dona. Iza Dona, „to nije više Skitija“, već zemlja Sauromata i Masageta, dok su na severu živeli Neuri, Melanhlenik i još neka plemena. Savremena arheologija ukazuje da su svi ti narodi imali dosta zajedničkog, pa neki stručnjaci čak govore o jedinstvenoj civilizaciji stepe. Ipak, ukotvljeni na raskrsnici zapada, istoka i velikih severnih prostranstava, Skiti su imali poseban položaj i originalnost po kojoj su se upadljivo razlikovali od ostalih stepskih naroda.

O njihovom pravom identitetu i danas postoje velike nedoumice. Herodot je zabeležio tri verovanja o poreklu Skita. Prva dva, zasnovana na legendama, kažu da je skitski narod potekao iz bazena Boristena (Dnjepra); prema trećem, Skitija je ranije bila naseljena Kimercima koje su Skiti, došavši iz centralne Azije, odbacili na zapad. Upali su čak i u Mediju, u vreme kralja Kijaksara, gde su ostali gotovo tri decenije dok nisu proterani (607. godine pre n.e.).

## Skiti zemljoradnici i nomadi

Arheologija potvrđuje dve teze: o samoniklosti Skita i o njihovom azijskom poreklu. Mora se shvatiti izvesna rezervisanost, jer je reč o jednom nomadskom narodu koji nije poznavao pismenost i koji je ostavio veoma malo tragova o svom načinu života i svojim institucijama. Kultura je pre svega ono što ljudi misle, njihovo poimanje života i smrti, i ona se najbolje upoznaje kroz njen direktan pismeni izraz. A Skiti nam, na žalost, takva dokumenta nisu mogli ostaviti. Stoga smo prinuđeni da koristimo onovremensko svedočenje jednog stranca i novija arheološka otkrića.

Herodot razlikuje dve vrste Skita. To su, najpre, zemljoradnici, nastanjeni u zapadnoj Ukrajini, koji su svojim žitaricama trgovali sa Evropom. Skiti nomadi, nazvani još „carski“ — jer su imali svoje vladare, vrhovne plemenske poglavice, i one prve držali u potčinjenosti — živeli su u pokretu, goneći svoja stada duž Dona i Volge, kroz priuralske nizije, katkad i mnogo dalje.

Hipokrat (460–377. pre n.e.), nešto posle Herodota, živopisno je prikazao kola koja su koristili „carski“ Skiti: „Ona manja imaju po četiri točka, a ostala po šest. Pokrivena klobučinom, ona podsećaju na pokretne kuće. Neka kola imaju jednu prostoriju, neka čak tri. Kiša i sneg unutra ne prodiru, a ni vetar se ne oseća. Vuku i po jedan ili dva para volova, ponekad tri... Žene su u kolima, a muškarci ih prate na konjima, goneći svoja stada. Skiti ostaju na nekom mestu sve dok ima ispaše. Kad stoka sve pojede, oni idu dalje“.

Dodajmo da su među arheološkim iskopinama (igračkama i zlatnim ukrasima) nađeni i mali modeli skitskih kola.



*Pouzdana skloništa od drvenog kostura pokrivenog klobučinom ili kožom: Jurte, danas u upotrebi kod sibirskih i mongolskih naroda, koristili su stalno nastanjeni Skiti; nomadi su učvršćivali sličan šator na kolima*



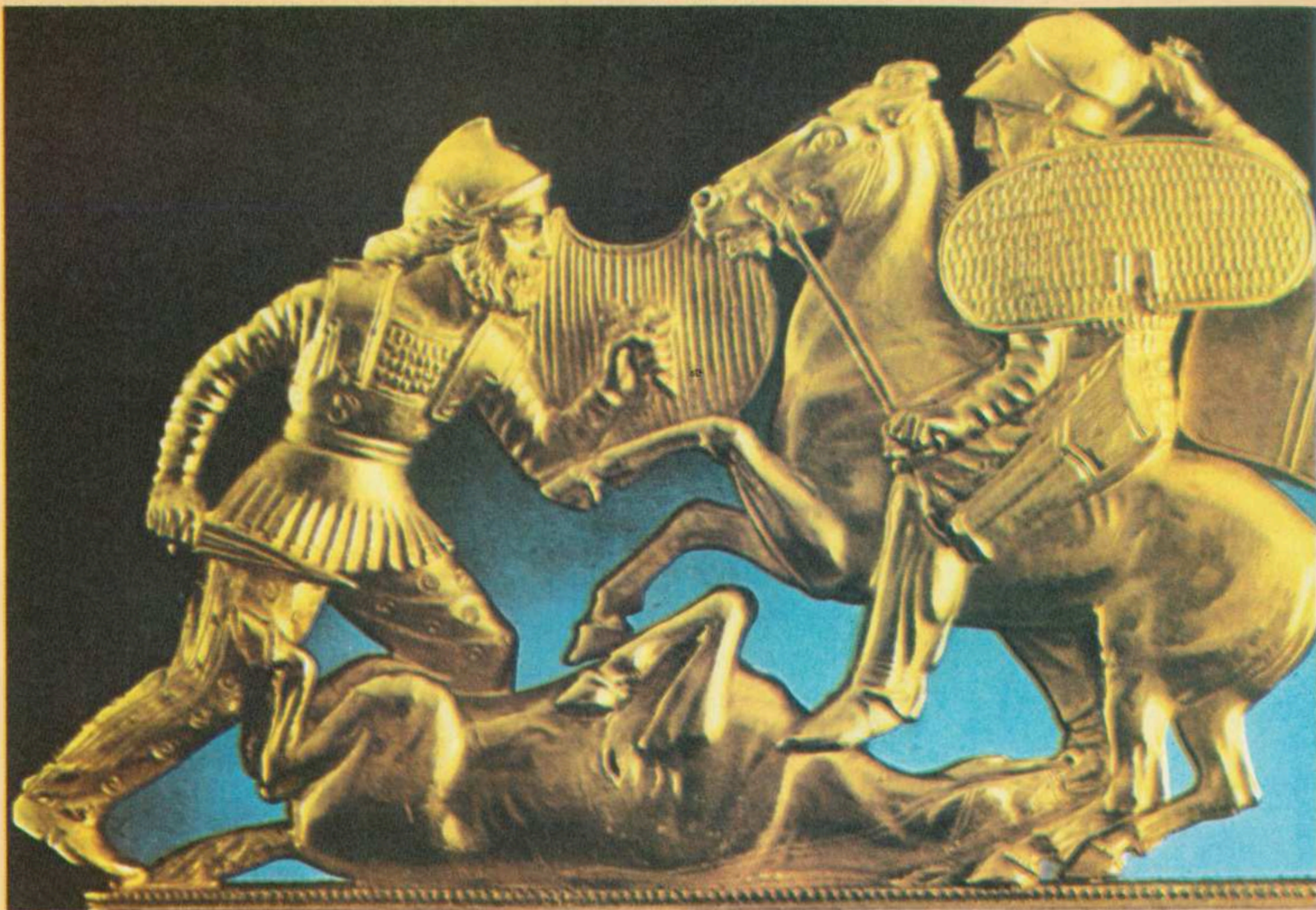
*Uticaj grčke umetnosti: Na zahtev svojih skitskih klijenata, grčki umetnici su obrađivali scene iz svakodnevnog života, ali su pri tom koristili tehniku razvijenu u njihovoj domovini (detalj sa pektorala iz Tolstaja Mogila).*



*Omiljeni motiv: Jelen koji leži česta je tema u umetnosti stepskih naroda, od mađarske nizije do Dalekog istoka; ova plaketa iz 7. veka pre n.e. ipak pre pokazuje životinju u bekstvu ispred nekog napadača*

## Kako objasniti svirepost Skita

Nomadi ili zemljoradnici, Skiti su imali običaje koji su — blago rečeno — bili veoma okrutni. Na primer, da bi svoje robove sprečili da beže, oni su im kopali oči; zarobljenim neprijateljima, koje bi pogubili, drali su kožu da bi od nje pravili kape i ogrtače. Ako je zarobljenik bio nečiji lični neprijatelj, onda bi mu pretesteri-



**Okrutni ratnici: Skiti su znali da u stepi, stalno izloženoj invazijama, mogu opstati samo ako se nemilosrdno bore za svoju slobodu; ovu scenu borbe grčki umetnik je prikazao s velikim majstorstvom (rad u zlatu iz 4. veka pre n.e.)**

sali lobanju, iznad obrva, i od koštane polulopte napravili pehar; ako bi Skiti zatim primili gosta, učtivo bi mu nudili da pije iz lobanje njegovog saplemenika, možda čak njegovog oca ili brata, uporno nastojeći da objasne kako je pogubljeni nesretnik bio zaslužio takvu kaznu.

Svaki ratnik bi se napio krvi svog prvog ubijenog neprijatelja. Na plemenskim godišnjim skupovima, oni koji nisu nikog ubili od poslednje svetkovine stavljeni su u „karantin“, gde su bili izloženi uvredama žena i podsmehu dece.

Skiti su koristili svaki povod da bi svetkovali uz neki grozomorni ritual. Herodot se pomalo naslađuje kada opisuje ove skitske tradicije, znajući da će kod svojih čitalaca izazvati gnušanje (čak u 5. veku pre naše ere!). Ali ne zaboravimo da je Azija prodrla do granica Zapada samo tri puta — to su najezde Huna, Mongola i Turaka — a što nije potopila Evropu treba zahvaliti bedemu Skita, a kasnije i otporu Slovena. Podsetimo se da je u vreme Atile, hnskog kralja iz 5. veka naše ere, na Dnjepru još bilo Skita.

Iskopavanja kod Kamenske daju nam predstave o naporima skitskih plemena da zadrže prevlast u svojim stepama. Ojačane palisade oko Kamenske, podignute u 5. veku pre n.e., kasnije više puta rušene (u doba Darija) i ponovo podizane, ograđivale su prostor od 12 kvadratnih kilometara: možemo zamisliti kako su se u taj zabran sklanjale hiljade ljudi i desetine stada kad bi se pojavio nadmoćniji neprijatelj.

## Mit o nastanku kraljevstva

Ipak, to nije bio omiljeni način odbrane kod Skita, koji su bili navikli na ogromna, slobodna prostranstva. Herodot nam saopštava da su Skiti prvi primenili vojnu strategiju koja je otada mnogo puta dokazala svoju efikasnost. Ona se sastoji u tome da se ispred



**Pomoć ranjeniku: Ovaj Skit, prema jednoj legendi, slučajno je sam sebe ranio dok je napinjao luk za svog oca; umetnik nije ostavio nikakve sumnje o tome kako veliki bol oseća ranjenik (scena sa vaze iz Kulj Oba)**

neprijatelja ostavi pustoš, a zatim da se iznenada napada malim odredima, u očekivanju povoljnog trenutka za odlučan napad — kad on iscrpi sve rezerve, fizičke i moralne... Baš kao što je francuska vojska 1812. godine trpela udarce od naleta kozaka, pa je Napoleon, odajući im poštovanje, uzviknuo: „Kakvi konjanici! To su pravi Skiti!“.

Surovi običaji Skita mogu se objasniti okolnošću da se u prostranoj ravnici, izloženoj stalnim invazijama, mogli održati samo oni koji su nemilosrdni. U svakom drugom pogledu, to je bio



**Kurgani — svedoci daleke prošlosti: Skitske poglavice, ukrašene dragocenostima, sahranjivane su zajedno sa žrtvovanim ukućanima i velikim brojem konja; njihove humke su u stvari visoki nanosi zemlje (kurgani), kao ovaj iz Aleksandropolja u Ukrajini (prema jednoj graviri iz 19. veka); siromašni Skiti su pokopavani u obične mogile.**

visoko obdaren narod. Na to ukazuju brzina kojom su neka skitska plemena prihvatila grčku civilizaciju, njihova inspirisana umetnost o kojoj svedoče predmeti iz grobnica, pa i smisao za odbranu od nadmoćnijeg neprijatelja — kao kad su se poigrali sa Darijem, koji ih je mesecima tražio između Dunava i Volge, a nikad nije uspeo da uništi čak ni neko njihovo stado.

U šta su verovali Skiti? Arheolozi smatraju da scene predstavljene na njihovim umetničkim delima — izuzimajući one čije je značenje očigledno — sadrže elemente motiva koji su se usmeno prenosili. Među mitskim pričama koje nam Herodot prenosi, pomenimo onu o nastanku kraljevstva: četiri zlatna predmeta — jedan plug, jedan jaram, jedna sekira i jedan pehar — pala su s neba; tri brata koja su dotle delila zemlju pokušali su da se dočepaju tih dragocennih darova; pri tom su dva starija brata izgorela prste, jer su predmeti bili usijani, pa je tako kralj postao onaj najmlađi.

### Legende o kiklopima i grifonima

Ova legenda odražava geografsku podelu skitskih plemena u četiri grupe: u zemljoradnike, orače (koji su žito gajili ne samo za sebe, kao oni prvi, već i za prodaju), nomade i „careve“ (koji su takođe bili nomadi, ali su „sve druge smatrali svojim robovima“). Ali njen smisao može biti u tradicionalnoj indoiranskoj podeli društva na tri klase: pehar predstavlja sveštenstvo, sekira — ratnike, a jaram i plug — zemljoradnike.

Ovi simbolični zlatni predmeti su pobožno čuvani, a jedanput godišnje, na tradicionalnim svetkovinama, Skiti su im odavali poštovanje... San arheologa je da ove relikvije negde pronađu, ali su izgledi za to slabi jer su oni bili čuvani — kako Herodot kaže — na otvorenom prostoru.

Jedan drugi mit se odnosi na samo zlato. Prema Herodotu, ono potiče sa krajnjeg severa Evrope, iz zemlje Arimaspa koju su naseljavali jednooki ljudi; oni su dobavljali zlato potkrajajući svoje čuvar grifone (životinja pola lav, pola orao). Naravno, tim kiklopima niko nije ušao u trag; krilati grifoni su inače omiljeni motiv u grčko-skitskoj umetnosti. Legenda o Arimaspi bogatim u zlatu otkriva da su Skiti bili svesni svoje uloge posrednika između bogatstva severne Azije i Evrope.

Osim ovih mitova istoričari su prepoznali kod Skita jedno verovanje ili, tačnije, rasprostranjenu praksu šamanizma. Pogrebni rituali, proricanje i bajanje, koje opisuje Herodot, podsećaju na običaje poznate kod naroda-šamanista u Sibiru i na severu Amerike. Šaman — izuzetna ličnost koja je istovremeno bila sveštenik, vrač i nadržilekar — raspolagao je, za obavljanje svoje prakse, priborom koji je inače karakterističan za mnoge stare civilizacije širom sveta. Te predmete, najčešće pronađenim u skitskim grobovima, arheolozi nazivaju „završnim ornamentima“; njihovo korišćenje nije do kraja razjašnjeno, a gotovo su istovetni sa onima koje šamani još i danas koriste.

### Kurgani otkrivaju svoje tajne

Ratari i nomadi, ratoborni i surovi, reklo bi se — tako bliski prirodi, a istovremeno istančanog ukusa, osetljivi na lepotu umetničkih predmeta i sposobni za intenzivan duhovni život — takvi su bili Skiti, sa svojim tajnama i paradoksima. Ove začuđujuće kontraste ništa bolje ne odlikava od kurgana, tih ogromnih grobnica podignutih usred prostranih ravnica. To su inače gotovo jedini ostaci civilizacije koja nikada nije podigla neki grad.

Evo kako veliki grčki istoričar opisuje sahranu jednog skitskog poglavice: „U pogrebnoj prostoriji oni uvijaju u pokrov, pošto su prethodno ubili, jednu od kraljevih konkubina, njegovog peharnika i više konja, zatim tu stavljaju zlatne pehare i druge odabrane predmete iz kraljeve baštine... Posle toga svi učestvuju u podizanju velike humke. Godinu dana kasnije biraju, iz šire porodice preminulog kralja, pedesetak najpogodnijih mladića da ga služe. Njih dave kao i pedesetak najlepših konja; životinjama vade ubrobu, čiste ih, pune slamom i zašivaju. A zatim ispunjene konje, sa uzdama i demovima, postavljaju na kolčeve. Zadržane mladiće posaduju na konje. Kad dovrše ovaj krug stravičnih konjanika oko kurgana, Skiti se povlače“.

Godine 1898, N.I. Veselovski istražio je nekoliko kurgana u blizini Krasnodara. Pod nasipom visokim 15 m (kurgan broj 1) otkrio je jednu drvenu konstrukciju. Naokolo su bile grede pored kojih su ležali skeleti konja. U ovom kurganu bilo je pokopano osam volova i više od tri stotine i šezdeset konja. Godine 1971, u blizini Ordžonikidzea jedan sovjetski arheolog otkrio je nešto

drugačiji scenario od onog koji opisuje Herodot: ljudi su, u vreme sahrane, bili pored konja, kao da ih vode.

## Bliski tipu modernog Evropljanina

Kurgani su omogućili da se s velikom preciznošću rekonstruiše život skitskog naroda. Naravno, raskošni zlatni ukrasi, kao oni koji su otkriveni 1971. kod Tovste u Ukrajini, nisu bili dostupni svim Skitima. Siromašni nomadi su bili sahranjivani u običnim mogilama, bez gotovo ikakvog pokopanog inventara. Te razlike u načinu sahranjivanja ukazuju na začetke društveno-imovinskog raslojavanja. Zato kad Herodot kaže da su Skiti bili „neizmerno bogati“, on ima u vidu plemenske poglavice i naročito „carske Skite“.

Ti imućni nomadi nastojali su da ovekoveče, pre svega, scene iz svakodnevnog života. Umetnici od kojih su mnogi bili grčkog porekla ili su koristili tehnike razvijene kod Grka, postepeno su prihvatili ove realističke motive, zapostavljajući one „plemenite“ izvučene iz mitologije.

Tako se na čuvenom pektoralu Tolstaja Mogila, raskošnom aždiju prečnika 30 cm, vidi pastir koji muze ovcu. Na istom predmetu, nedaleko od pastira, dva muškarca obrađuju komad ovčije kože. To su, bez sumnje, slobodni ljudi: njihovo oružje, luk i strela, leže na dohvat ruke. Strele su u bogato ukrašenom tobovcu, čiji su primerci inače pronalazeni u kurganima. Golih prsiju, mišićavi, otkrivaju svoj antropološki izgled: to su Evropljani, mnogo bliži nama nego klasičnom grčkom modelu. Ako tome dodamo njihovu kovrdžavu kosu i — kako Herodot kaže za Skite iz gornjeg toka Volge — „veoma plave oči i crvenu kosu“, onda možemo zamisliti da su Skiti fizički prilično slični našim savremenima iz Srednje Evrope: ni potpuno plavi kao Nordijci, ni crnoputi kao Mediteranci.

Ljudi koje su nam divno predstavili grčki umetnici mora biti da su bili mešane krvi — što se može objasniti njihovim stalnim premeštanjem — ali su u svakom slučaju bili bliski tipu modernog Evropljanina i bez ikakvih vidljivih mongoloidnih tragova.

## Nesumnjiv uticaj grčke kulture

U vreme kada je Herodot posetio Skite (pedesetak godina posle njihove pobede nad Darijem) oni su doživljavali svoj najveći prosperitet. Iz te epohe potiču najlepši predmeti Kulj Oba: bogato dekorisane zlatne vaze, figurine, zlatne ogrlice i razni drugi ukrasi. Na tim predmetima uočava se veliki grčki uticaj, pa nije slučajno što ona najzapadnija plemena u to vreme nazivaju Heleno-Skiti.

Taj narod je, međutim, ljubomorno čuvao svoj identitet i ostajao nepoverljiv prema susjedima. To ne znači da nije trgovao, naročito sa Atinom. Razmena robe je prokrčila put grčkom uticaju i grčkim umetnicima. Oni su, više od drugih, znali da se prilagode zahtevima svojih klijenata, ali u isto vreme da sačuvaju svoj ukus. Tako se pojavila jedna originalna umetnost, u kojoj su tradicionalni motivi umetnosti stepe tretirani prema tipično grčkoj fakturi — kao jelén, na primer. Naravno, bilo je i dosta predmeta urađenih prema grčkim motivima, naročito u grobnicama.

Herodot priča da su Skiti pripremali hranu u bronzanim kazanima, da su se služili drvenim posuđem i da je keramika u životu stanovništva imala vidnu ulogu. Sudeći prema ostacima kostiju, izgleda da su se pretežno hranili stočarskim proizvodima.

O tome kako je izgledala odeća Skita znamo uglavnom po ukrasima sa zlatnog i srebrnog posuđa, koje je nađeno u kurganima. Ona se sastojala od kratkog kaftana, uskih kožnih ili širokih nabranih čakšira, i kožnih čizama. Žene su nosile duge haljine sa uskim rukavima i pojasom, ili ogrtače takođe uskih rukava.

Uvek spremni da se adaptiraju, ali i da asimiliraju, Grci su sa svoje strane išli dotle da regrutuju skitske strelce (da bi obezbedili javni red u Atini), čak i da u svoju mitologiju uključe neke skitske heroje (kao Skitesa, sina Herkula).

## Propast stepske civilizacije

Kada su Skiti bili na vrhuncu svoje moći, u graničnim područjima Azije stepe se uzburkala. Mongolski narodi, Hiong-nu, našli su novu formulu za osvajanje i političko jedinstvo. Prvo su uznemiravali Kinu, a zatim se okrenuli prema zapadu. Pokorili su najpre svoje sunarodnike, Mongole Ju-če, pa redom i sve druge narode koji su im se našli na putu — sve do Evrope.

Okolo 350. godine pre naše ere, Sauromati, otada poznati kao Sarmati, počeli su da prelaze Don. U protivnapadu Skiti su prodrli



*Nomadi i ratnici u metalnom oklopu: Skiti su imali pravilne crte lica i nosili su dugu kosu, bradu i brkove; nosili su kratke čizme, šiljate kape i bili naoružani mačem, lukom, tobovcem i sekirom ili kopljem*

u Trakiju, današnju Rumuniju, gde su osnovali novu kraljevinu, „Malu Skitiju“; nju je 339. pre n.e. uništio Filip II, otac Aleksandra Makedonskog. Skiti su se zadržali u srednjoj Rusiji, gde su se jednim delom stopili sa osvajačima. Oni najuporniji su se tokom 2. veka povukli na Krim, gde su trgovinom ostvarili izvestan napredak. O tome još svedoče ruševine njihovog glavnog grada Neapolis (Neapolj), koje se rasprostiru na površini od 16 hektara. Konačno, 106. godine pre n.e. Mitridat Eupator, kralj Ponta, uništio je poslednje ostatke skitske civilizacije. Ime Skita je ostalo samo u knjigama. Tokom 19. stoleća o njima se znalo samo ono što su zapisali Herodot i Hipokrat.

Godine 1715, Nikita Demidov, poslovni čovek koji se obogatio na Uralu i u Sibiru, predao je Petru Velikom fantastičnu zbirku umetničkih predmeta od zlata, vrste koja dotle nije bila poznata. Petar Veliki je shvatio značaj ovih dragocenih iskopina, pa je nekoliko godina kasnije izdao dekret... „da se iz zemlje i vode skupljaju stari zapisi, oružje, posuđe i sve što je staro i neobično“. Ali trebalo je da prođe još pet decenija da se temeljito istraže prvi ukrajinski kurgani. Tada je iz tame prošlosti počela da se pomalja istorija Skita. Možda je najzbuđljivije bilo otkriće da su Oseti — jedna narodnosna grupacija na Kavkazu — preneli i sačuvali, sve do 20. veka, neke mitove i epove Skita, njihovih davnajšnjih predaka.

Sovjetski naučnici su proučili veliki broj kurgana: pored Kulj Oba, blizu Kerča, i Aleksandropolja, pomenimo još one kod Čertomlika, Soloka, Oguza, Kozela, Pazirika i mnoge druge rasute po Ukrajini i Sibiru.

Međutim, istraživanje zaostavštine Skita još nije završeno. Kad se prikupi i prouči ono što se još skriva u kurganima i mogilama, saznaćemo daleko više ne samo o svojstvima skitske umetnosti, već takođe o istoriji i duhovnom životu toga naroda. Ta saznanja, smatraju stručnjaci, biće novi doprinos poimanju evolucije čovečanstva.

*Priredio: Aleksandar Badanjak*

**U sledećem broju: CARSTVO HITITA**

# ČOVEK KOJI JE PROGLASIO REPUBLIKU JUGOSLAVIJU

Razvojni put naučnika, biologa, revolucionara i društveno-političkog radnika akademika Siniše Stankovića nerazdvojno je vezan za nastanak i polet nove Jugoslavije i za narastanje naučne misli u njoj. Pre gotovo pola stoleća knjižicom „Okvir života“ udario je temelje relativno mlade nauke o životnoj sredini. Jugoslovensku i svetsku nauku zadužio je nizom zapaženih proučavanja, ali su ga proslavila izučavanja živog sveta Ohridskog jezera. Sintezu briljantnih naučnih rezultata predstavlja delo „Ohridsko jezero i njegov živi svet“. U njemu su naznačene osnove ekologije.

Akademik Siniša Stanković je osnivač mnogih instituta u nas, pre svih Instituta za ekologiju i biogeografiju (danas Institut bioloških nauka „Siniša Stanković“). Mnogim generacijama naučnika bio je omiljen i cenjen učitelj.

Gotovo sve naše akademije birale su ga za svog člana, a istu počast doživeo je i u nekim univerzitetskim centrima u inostranstvu.

Za izuzetne zasluge i doprinos na društveno-političkom i naučnom polju dodeljena su mu značajna priznanja: Orden narodnog oslobođenja, Orden zasluga za narod prvog reda, Orden jugoslovenske zastave s lentom, prva nagrada AVNOJ-a, Sedmojulska nagrada i druga.

U rano jutro 29. novembra 1945. godine predsednik Ministarskog saveta maršal Josip Broz Tito, oduševljeno pozdravljen od svih, ušao je u zgradu Narodne skupštine. Istorijski čin je počeo. Ispisivana je nova stranica istorije.

Sa sastanka Savezne skupštine i Skupštine naroda stigao je predlog o proglašenju Federativne Narodne Republike Jugoslavije. Popodnevna sednica otvorena je tačno u 17.25 časova. U Velikoj dvorani bili su svi poslanici. Predsedavajući Vladimir Simić označio je da je zasedanje počelo i dao je reč dr Siniši Stankoviću. Poznati naučnik čitao je polagano tekst Deklaracije:

„Demokratska Federativna Jugoslavija proglašava se narodnom republikom pod imenom Federativna Narodna Republika Jugoslavija! Federativna Narodna Republika Jugoslavija je savezna narodna država republikanskog oblika, zajednica ravnopravnih naroda koji su slobodno izrazili svoju volju da ostanu ujedinjeni u Jugoslaviji. Sa ovom odlukom konačno se u ime svih naroda Jugoslavije ukida monarhija u Jugoslaviji, a kralj Petar Karađorđević sa celom dinastijom Karađorđevića lišava se svih prava koja su im pripadala.“

Poslanici su ustali. „Prima li se Deklaracija aklamacijom?“ — pitao je predsedavajući. Dvoranom se razlegao pljesak, čuli su se povici: „Prima se, prima se!“ A onda se iz stotina grla zaorila himna „Hej, Sloveni!“

Iza njenih poslednjih akorda čuo se glas predsedavajućeg Simića: „Od danas nastaje da živi Federativna Narodna Republika Jugoslavija!“

To predvečerje 29. novembra 1945. označilo je zoru nove Jugoslavije.



Biolog svetskog glasa: Akademik Siniša Stanković

## Akademik od 1934. godine

Zvuči neverovatno: o pokojnom akademiku Siniši Stankoviću ima veoma malo biografskih podataka. Autor ovog feljtona tražio ih je tamo gde bi najpre morali da budu pohranjeni: u Institutu koji nosi njegovo ime i u Biblioteci Srpske akademije nauke. To što je prikupio, prelistavajući i oskudnu novinsku dokumentaciju, uglavnom su sažeta i kratka sećanja sa nadnaslovom „In memoriam“.

Eto, dakle, izazova za žurnaliste koji pišu o nauci!

Pre 88 godina, 26. marta 1892. u Zaječaru je rođen Siniša Stanković. U rodnom gradu završio je srednju školu, a studije biologije počeo je 1910. na Beogradskom univerzitetu.

Iako je marljivo učio, nije odmah stekao diplomu. Rat ga je omeo u tome. Godine 1914. zaratio je svet, a Siniša Stanković se prijavio dobrovoljno da brani svoju otadžbinu Srbiju. Dospeo je tako i na Krf.

Sa Krfa je upućen u Francusku da u Grenoblu okonča studije. Diplomirao je 1918, a doktorirao već 1921. godine. Tada je izabran za asistenta na Univerzitetu u Beogradu. Samo 365 dana proteklo je do unapređenja: postao je docent. Dve godine docnije izabran je za vanrednog profesora, a 1934. za redovnog i dopisnog člana Srpske akademije nauka.

## Dva pravca istraživanja jezera

U život je ušao zadojen idejama Svetozara Markovića i učenjem Čarlsa Darvina. Ulazeći u svet nauke, prvih godina je mnogo popularisao naučna postignuća tvorca teorije evolucije.

Svoju naučničku nadarenost najavio je između 1920. i 1930. Hidrobiologija i limnologija, discipline u kojima će on ostaviti neizbrisiv trag, doživljavajući procvat u svetu. Dominiraju dvojica velikih naučnika Tineman i Nauman. Potonji će i još nečim, osim učenjem, obeležiti život našeg akademika: na 15. svetskom kongresu limnologa 1962. u SAD Siniša Stanković je dobio Naumanovu nagradu za doprinos u razvoju limnologije.

Boraveći u Francuskoj, profesor Stanković počinje naučni rad proučavanjem ishrane nekih vrsta riba (pastrmka, mrena, linjak), naročito njihovih mladunaca. I njegova doktorska disertacija je iz te oblasti.

**Petar Stambolić:**

## UTEMELJIVAČ RAZVOJA BIOLOŠKIH NAUKA

„Naučni i politički rad Siniše Stankovića bili su jedinstveni izraz njegove ličnosti i njegovih sposobnosti. Kada je tridesetih godina fašizam ugrozio svet nasiljem, razaranjem i masovnim ginjenjem, Siniša Stanković je bio poznat kao naučnik i progresivno opredeljen profesor. Njegovo uključivanje u front snaga koje su se pribirale i spremale za otpor fašizmu, a koje je predvodila Komunistička partija, bio je njegov veliki doprinos tim snagama. Siniša Stanković je bio jedan od onih univerzitetskih profesora koji su pružili pomoć i podršku naprednom studentskom pokretu na Beogradskom univerzitetu.

Zbog takvog svog stava bio je 1941. godine uhapšen. Posle njegovog izlaska iz zatvora, partijsko rukovodstvo Srbije stupilo je s njim u vezu i on se uključuje u pripreme za stvaranje ASNOSA. U oslobođenom Beogradu Siniša Stanković je prvi predsednik Narodnog fronta Beograda i prvi predsednik ASNOSA.

Kao što ga naučni rad, kome se bio predao, nije odvojio od života i krupnih sudbonosnih političkih pitanja svog vremena, tako ga posle rata predanost političkim i organizacionim zadacima izgradnje zemlje nije sprečila da nastavi sa naučnim radom na Univerzitetu, u Srpskoj akademiji nauka i njenom Institutu za biologiju. Kao predsednik Saveta akademija, Siniša Stanković je dao svoj doprinos organizaciji naučnog rada u Jugoslaviji.

U našim prilikama do revolucije svaki iole značajniji rad imao je pionirski karakter. Siniša Stanković spada u onaj vrlo uzak krug naučnika koji su u Srbiji proširili i utemeljili osnove razvoja bioloških nauka. Njegov doprinos ekologiji, danas društveno veoma aktuelnoj nauci, značajan je ne samo time što je Siniša Stanković prvi ovu disciplinu uveo u našu sredinu, već i po dubini i trajnoj vrednosti njegovih istraživanja i otkrića“.

**Pavle Savić:**

## NAUČNIK POZNAT ŠIROM SVETA

„Iza Siniše Stankovića, člana Srpske i svih akademija u zemlji i mnogih inostranih, počasnog doktora nauka, člana mnogih učenih društava u zemlji i inostranstvu, nosioca mnogih odlikovanja i drugih počasti — iza svih tih znakova priznanja za njegov dugogodišnji i bogat naučni rad, ostaje nam njegovo delo i sećanje na čoveka, na Sinišu, kakvog smo ga znali i voleli.

U sav svoj rad, bio to svakodnevni pedagoški posao profesora na katedri, istraživača u laboratoriji, ispitivača u prirodnoj sredini i u svakodnevnom poslu, Siniša je unosio neku specifičnu notu humora, blagost, sarkazma, katkad, ali strast istraživača uvek. Bio je neizmerno radoznao, a to je i retka i dragocena osobina, naročito duha sposobnog da od disparatnih osobina uoči ono opšte i stvori sintezu. Dugim i dugogodišnjim ispitivanjima uspeo je da dođe do takve sinteze, koju sadrže i naučni radovi i popularna dela u kojima je Siniša naročitim majstorstvom izlaganja pružao čitaocu saznanje istine na njemu svojstven, narativan i umetnički način.

Možda je najviše u njegovim popularno-naučnim delima došao do izraza izvedeno prefinjen i duboko usađen umetnički smisao koji je Siniša imao i izražavao naročito u muzici. I taj naglašen umetnički afinitet davao je pečat celokupnom, veoma raznovrsnom i opsežnom opusu naučnika Stankovića.

Svojom širokom stručnom i opštom kulturom, Siniša je s la-koćom ulazio u veoma složene probleme čovekove okoline ili, uopšteno, „okvire života“, kako ga je nazivao.

Bio je potpuno načisto sa ogromnim opasnostima koje potencijalno sadrže biološke mogućnosti, s košmarnim eksperimentima koje ljudi u svetu već čine u toj oblasti. Ali, neuništivi optimizam i veru u ljudski razum sačuvao je do kraja. Ostao je do kraja ubeđen da će ljudi i te krize, smatrajući ih krizama razvoja, prebroditi na svom putu ka boljem budućem.

Taj svoj optimizam unosio je u svaki posao kojim se bavio. Sećam se mase teškoća na koje smo u međuakademijским odnosima nailazili odmah posle oslobođenja, kao predsednik Saveta akademije, Siniša svojom širinom i, često, samo uspešom pošalicom, uspevao je da prebrodi osetljiva mesta.

Naučnim radovima stekao je renome veoma cenjenog i širom sveta poznatog naučnika, svojim pedagoškim radom ostavio je masu naučnih saradnika i učenika, osnovao je biološke laboratorije i ostavio osposobljene kadrove da nastave njegovo delo“.



**Odlikovanje u bolesničkoj postelji: Povodom 80 godina života predsednik Tito odlikovao je 1972. godine Sinišu Stankovića visokim ordenom za građanske zasluge — Jugoslovenskom zastavom sa lentom; odlikovanje predaje Dragoslav Marković, tada predsednik Skupštine SR Srbije**

Vrativši se u domovinu, pridružio se naučnicima koji su izučavali živi svet naših voda. Pomenućemo samo Đorđevića, Karamana i Jakovljevića u Srbiji, Protića u Bosni, Reslera i Krmpotića u Hrvatskoj.

Zahvaljujući radovima Štajndahnera, Sturanija, Brusine i Cvijića iz prošlog i Đorđevića početkom ovog stoleća, Ohridsko jezero i vodeinarskog karsta, naročito podzemne, pobudile su veliku pažnju evropskih hidrobiologa, najviše zbog većeg broja endemičnih i reliktnih biljnih i životinjskih vrsta nađenih u njima. Mnoge slatkovodne vrste su se održale do današnjeg dana.

Tineman i Nauman formirali su teoriju jezerskih tipova, zasnovanu pre svega na karakteristikama jezera umerene vlažne oblasti (srednja Evropa, Baltik i dr.). Upuštajući se u istraživanja Ohridskog, Prespanskog i Skadarskog jezera, Stanković ih je usmerio u dva pravca: a) proučavajući biologiju, rasprostranjenje i ekologiju pojedinih vrsta naših voda želeo je da razjasni poreklo i istoriju razvoja slatkovodne faune Balkana, i b) našim velikim jezerima prišao je sa limnološkog aspekta, posmatrao ih kao ekosisteme, ističući veličinu i faktore organske produkcije i nastojeći da im odmah nađe mesto u porodici svetskih jezera.

## Ohridsko jezero — muzej živih fosila

Već početkom tridesetih godina, svojim radovima „Limnološke karakteristike egejskih jezera“ i „Ohridska fauna i njeno poreklo“ privlači veliku pažnju međunarodnih naučnih krugova.

Siniša Stanković ukazuje da se postojeća šema jezerskih tipova ne može primeniti na jezera drukčijih klimatskih oblasti, a naročito ne na ona koja leže između umerene i tropske. Geografski položaj, klima i pedološka podloga jezera u aridnoj oblasti (egejska u mediteranskoj zoni, pored ostalih) uslovljavaju drugačiji promet gasova i hranljivih soli, zatim drukčiji termički režim u toku godine, a time i drukčije produkcione odnose. Sve to govori da mora da se vodi računa o regionalno-limnološkim odlikama.

U drugom radu, govoreći o fauni Ohridskog jezera i njenom poreklu, autor ukazuje na veliku starost jezera (kraj tercijera), zbog čega ono predstavlja istinsku riznicu starih vrsta, endemičnih i reliktnih. Ovaj i kasniji radovi otkrili su Ohridsko jezero kao muzej živih fosila!

Do drugog svetskog rata akademik Stanković u svojim izučavanjima sledi ona dva pravca koja je sebi postavio kao ciljeve istraživanja. Veoma intenzivno proučava stare vrste i bliže opisuje regionalno-limnološke karakteristike i tipologiju balkanskih jezera.

## Osuđenik na smrt u logoru na Banjici

Da za treb napustimo naučnu stazu profesora Siniše Stankovića i vratimo se hronologiji događaja.

Naime, još pre drugog svetskog rata on je bio obeležen kao napredan politički radnik, jasno opredeljen za teze istorijskog materijalizma. Nije bilo nijednog važnijeg pitanja a da Stanković



## POŠTOVALI SU GA I PROTIVNICI

„Po svom temperamentu Stanković je bio u isto vreme umeren ali i vrlo energičan čovek. Uživao je poštovanje i svojih prijatelja i svojih protivnika. Autoritet dugogodišnjeg profesora Univerziteta davao mu je legitimaciju kod protivnika, držanje za vreme rata uvažavanje, a ozbiljnost njegovih stavova nepobitno poštovanje.

Bio je ne samo član svih jugoslovenskih akademija nego i velikog broja inostranih (SSSR, Bugarske, Francuske). U svim tim akademijama delovao je kao Jugosloven i kao naučni radnik širokog spektra. U Sovjetskom Savezu zapažena je njegova teza o potrebi paralelnog proučavanja Bajkalskog i Ohridskog jezera.

Iako visoki intelektualac prožet marksističkim shvatanjima (preveo je na srpskohrvatski jezik Lenjinovo delo „Materijalizam i empiriokriticizam“), pisao je vrlo popularnim jezikom, a svoje ideje je objašnjavao ne samo studentima već i radnicima. Svi ribari u Ohridu bili su njegovi prisni prijatelji i među njima je politički delovao“.

nije izrekao svoj stav. Time je zadobio naklonost naprednih visokoškolača.

Povezan sa pristalicama „pokreta ulevo“, bio je u evidenciji beogradske Ošte policije. Čim je buknuo ratni požar, postao je jedan od prvih zatočenika logora na Banjici. Sem kratkog razdoblja 1943. godine, gotovo do kraja rata bio je u zatočeništvu. Osuđen je na smrt i čekao je da ga izvedu na streljanje.

Pred slom Nemačke uspeo je da utekne. Angažovao se odmah u radu narodnooslobodilačkog fronta. Živeo je u ilegalnosti. Po oslobođenju bio je predsednik Narodnooslobodilačkog fronta Beograda, predsednik Antifašističke skupštine narodnog oslobođenja Srbije i član Predsedništva Ustavotvorne skupštine Jugoslavije, koja je proglasila Federativnu Narodnu Republiku Jugoslaviju.

Od tada pa do ustavne reforme 1953, profesor Stanković je predsednik Prezidijuma Narodne skupštine Srbije. Kao odličan znalac francuskog jezika i čovek sa mnogo prijateljskih veza u inostanstvu, pokojni akademik je 1946. bio član jugoslovenske delegacije na Pariskoj konferenciji o miru. Tu je zapažena njegova aktivnost, a osobito zalaganje na rešenju pitanja Trsta. Do tančina je tumačio odnose u vezi sa ovim gradom i okolinom i interese naše zemlje.

Mnogo je pomogao i u obnavljanju naučnog života. Radio je u Odboru za obnovu Beogradskog univerziteta, a i na oživljavanju delatnosti Srpske akademike nauka. Bio je i dugogodišnji predsednik Akademijskog saveta Jugoslavije, koordinacionog tela jugoslovenskih akademija.

Kao predsednik Prezidijum založio se i u obnovi kulturnog života. Pomogao je ponovnom stvaranju ansambla „Kolegijum muzikum“, u kome je svirao violinu i flautu.

### Osnivač instituta za ekologiju

Boraveći iz godine u godinu na Ohridskom jezeru, gde je zabeležio značajne naučne rezultate, akademik Siniša Stanković je smatrao da je nužno da postoji i naučna institucija u samom Ohridu koja će se baviti izučavanjem život sveta ovog jezera. Stoga je osnovao Hidrobiološki zavod.

Odmah posle rata, okupivši niz mladih saradnika, počeo je plodotvoran rad na Ohridskom jezeru. Svakog leta je boravio tamo i pozivao stručnjake iz svih jugoslovenskih centara.

Odavno zapažen kao ekolog, 1974. osnovao u Beogradu Institut za ekologiju i biogeografiju. Bilo je to, u neku ruku, ozvaničenje načela nove nauke o kojoj je tako uspešno pisao u popularnoj knjizi „Okvir života“ još 1933. godine. Institut je postao svojevrсна škola za podizanje podmlatka i programiranje ekoloških istraživanja. Još u to vreme, gotovo vizionarski, profesor Stanković je definisao ulogu ekologije:

„Ekološki način mišljenja naglo se širi i van kruga užih specijalista. Čovek današnjice, koji zaprepašujućom brzinom menja lice sveta, počinje da postaje svestan posledica promena u



Osnovao nekoliko instituta: Hidrobiološki zavod u Ohridu

prirodnoj sredini u kojoj je nastao i koja je neophodni okvir današnjeg i budućeg života. Odnos čoveka prema svom prirodnom okviru pre svega je ekološki problem“.

Iz tih dana je i sećanje administrativnog sekretara Instituta D. Filipovićeve. Ona je u ovu ustanovu došla 1947. godine:

„Bila sam srećna i ponosna što dolazim u Institut koji tek što je osnovala Srpska akademija nauka. Institut je bio nov po svojoj koncepcijskoj zamisli i trebalo ga je oživeti i razvijati. Upravnik je bio profesor Siniša Stanković.

U zgradi Prirodnačkog muzeja, gde se Institut smestio, zatekla sam četiri saradnika. Radilo se na mikroskopima Prirodnačkog muzeja, jer svoju opremu još nismo imali.

„Borili smo se za život Instituta. Zgrade nije bilo, budžet nedovoljan, kadrova malo, a sredstava za opremu bila su veoma oskudna. Ali ljudi su se okupljali, stručnjaci i studenti, i počinjalo se sa radom.

„Profesor Stanković je insistirao na stvaranju programa. Na prvom redovnoj sednici Instituta naglasio je da sačinjeni programi rada imaju dosta šematskog, da inventarizacija ne sme da ometa ekološka ispitivanja, geografski momenat ne treba da bude više istaknut od biocenotičkog. Tematika treba da bude preciznija i konkretnija. Težište treba baciti na metodiku koja ne predstavlja samo način rada, već sa njom izražava i naš stav prema problemu koji se rešava.

### Ekološka ispitivanja flore i faune

„Kompleksna biocenološka ispitivanja profesor je isticao kao prvenstvena. Ovakav pristup ekološkoj problematiki zahtevao je rad u ekipama. Pored ovoga trebalo je utvrditi rasprostranjenje flore i faune u Srbiji. Tako su počela ekološka ispitivanja balkanske bukve, proučavanja gubara, potkornjaka, skakavaca, dinamike brojnosti sitnih sisara, faune ptica, faune dna u Skadarskom jezeru, organske produkcije u plavim terenima Dunava, rasa šarana, livadskih zajednica, korovskih zajednica, izučavanje problema erozije i još nekoliko ekoloških tema.

„Ekipa su odlazile na Ostrožub, Staru planinu, Vlasinsku travu, Zlatibor, Manjdanpek, Grdeličku klisuru, Kosovo. Odlazile su i dolazile, podnosile izveštaje. Profesor Stanković se, analizirajući te izveštaje, dogovarao sa saradnicima o svim detaljima rada i neumorno insistirao na stacionarnim i kompleksnim istraživanjima, na preciznim programima i konkretnim rezultatima.

„Za pet do šest godina takvog rada rezultati nisu izostali. Pojavili su se prvi monografski radovi iz oblasti flore i faune Srbije. Tim radom, smatrao je profesor Stanković, bio je utrt put za dalja složena ekološka i biocenološka istraživanja koja mogu dati i značajne praktične rezultate“.

Stanko Stojiljković

U sledećem broju:  
PRIZNAT U CELOM SVETU

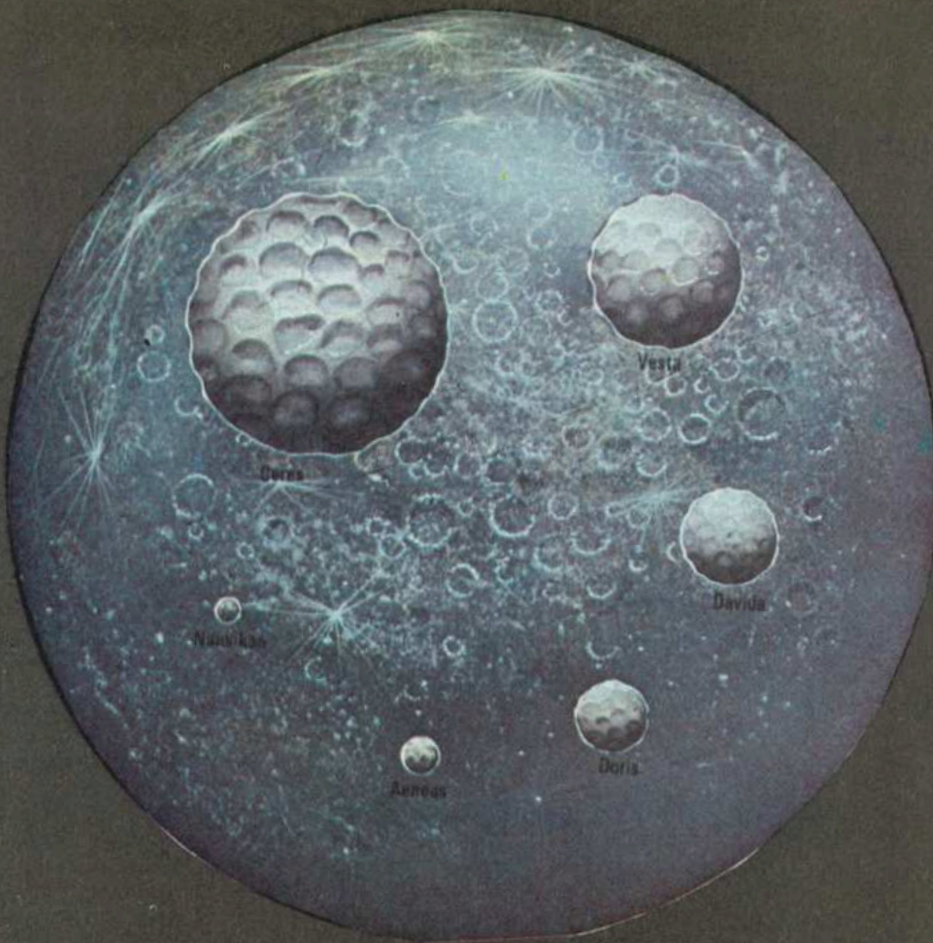
# GALAKSIJA

POSTER

Sunčev sistem

LUTALICE

UKOSMOSU



Oblak materije iz koga su se formirale planete verovatno je sadržavao otprilike onoliko materijala koliko i Sunce. Međutim, ukupna masa planeta iznosi samo hiljaditi deo mase Sunca. Preostali deo je izgubljen iz Sunčevog sistema — ali ne baš sav.

## Mnogobrojni asteroidi

Najveći deo tog materijala koji se zadržao u Sunčevom sistemu nalazi se u ASTEROIDIMA — kamenim gromadama s prečnikom do hiljadu kilometara. Po svoj prilici, posredi su objekti koji su izbegli sudbinu nebrojenih miliona tela što su sudaranjem i spajanjem formirala planete. Većina asteroida leži između orbita Marsa i Jupitera. Do sada ih je dobro osmotreno oko dve hiljade. Sigurno ih ima mnogo više, ali je na tako velikoj udaljenosti teško pronaći objekte s prečnikom manjim od nekoliko kilometara. Neki neobični asteroidi imaju orbite koje ih donose sasvim blizu našoj planeti.

## Drevne komete

Po svoj prilici, KOMETE su čak mnogobrojnije od asteroida. Tipična kometa je telo s prečnikom od nekoliko kilometara, načinjeno od stenoovitog i smrznutog materijala. Njena orbita je veoma izdužena; najbliži prilazak Suncu (*perihel*) može da je donese unutar orbite Merkura, dok se u najudaljenijoj tački (*afel*) nalazi u oblasti spoljnih planeta. Sunčeva toplota u blizini perihela izaziva isparavanje smrznute materije i rasipanje oblaka materijala. Oticanje atomskih čestica sa Sunca, SUNČEV VETAR, može da razvuče ovaj materijal u suprotnu stranu u rep dug milionima kilometara.

Smatra se da se stena u kometi sastoji od zdrobljenog materijala koji se prvi formirao prilikom kondenzovanja planeta. Ova drevna tela su na neki način primorana da se kreću ogromnim, izduženim orbitama. Dok su se ona drobila, krhotine su rasipane duž orbita.

## Vatreni meteori

Ako orbita komete preseca Zemljinu orbitu, ove krhotine mogu da ulete u atmosferu brzinama od mnogo kilometara u sekundi i sagorevajući stvore bleštavu prugu — METEOR.

Kometski meteori proizvode pljuskove u određeno vreme svake godine, zato što se vide samo u toku nekoliko dana kad Zemlja prolazi kroz roj. Svake godine događa se nekoliko desetina pljuskova; na primer, 30 ili više meteora na čas može da se vidi kasno noću 11. avgusta i 13. decembra. Drugi meteori, poznati kao usamljeni, vide se neprekidno tokom godine, kada se nevelika nasumična tela koja kruže oko Sunca sudare sa Zemljom. Nijedan od ovih objekata nije velik; sjajni meteor nastaje od tela velikog kao grašak. Objekti dovoljno veliki da padnu na tlo kao METEORITI, to jest da ne budu potpuno razoreni u atmosferi, veoma su retki.

Priradio: Esad Jakupović

## NAJVEĆI ASTEROIDI

naziv	prečnik (km)	udaljenost od Sunca (miliona km)	orbitalni period (godina)
Ceres	1.003	414	4,6
Palas	608	414	4,6
Vesta	538	353	3,6
Higija	450	471	5,6
Efrozina	370	473	5,6

*Gore: Veličine nekih zamašnjih asteroida prikazane u poređenju sa Mesecom. Mada predočeni kao da su okrugli, ovi asteroidi verovatno imaju nepravilan oblik. Neki predstavljaju krhotine većih tela, dok su drugi mogli da se kondenzuju kao zdrobljena tela neposredno od materijala Sunčeve magline.*

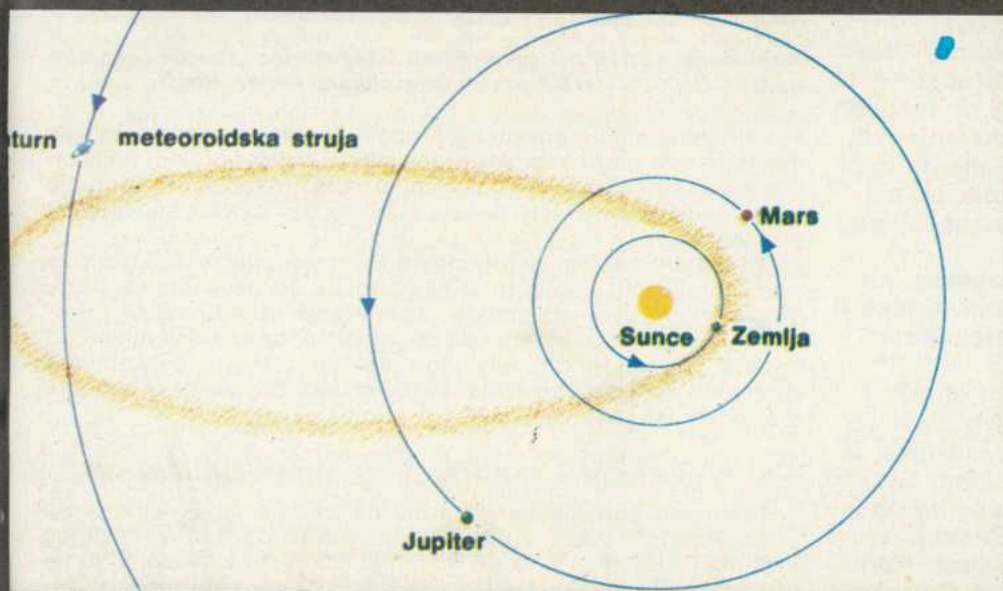
*Levo: Kometa Hamason 1961. Ovaj opis označava da je posredi peta kometa otkrivena 1961. godine. To je velika kometa sa usukanim repom. U blizini Sunca neće ponovo stići pre 4860. godine.*

*Dole: Orbita Halejeve komete. Ona se danas kreće putanjom koja će je u sledeći perihelni prolazak dovesti februara 1986. Međutim, kometa će sve do 1984. biti suviše slaba da bi se posmatrala pomoću teleskopa.*





Gore: Veličanstveni prizor komete Vest na jutarnjem nebu marta 1976, nad Nacionalnom opservatorijom Kit Pik.



Levo: Mnoge meteorske čestice orbitiraju oko Sunca u neprekidnom roju. Ako Zemlja u svojoj orbiti prođe kroz roj, vidi se meteorski pljusak. Pljusak se ponavlja svake godine kada se Zemlja vrati do roja.

Dole levo: Najveći poznati meteoritski krater na Zemlji je Beringerov krater, ili Usamljeni Rakun, u severoistočnoj Arizoni, SAD. Ima prečnik od 1.3 km i dubok je do 175 m. Nastao je pre 25.000—50.000 godina usled pada meteorita s prečnikom ne većim od 80 m.

Dole: Kometa Ikeja—Seki, koju su 1965. otkrili japanski astronomi-amateri Kaoru Ikeja i Cutoma Seki. Bila je to jedna od najsajajnijih kometa u poslednje vreme; u nekim delovima sveta videla se i danju.



„Vrli novi svet“:  
Koristi i rizici genetičkog inženjerstva (8)

# ODLUČIVATI MORA I „OBIČAN ČOVEK“

Da li su eksperimenti na području genetičkog inženjerstva potrebni? Jesu, jer broj naslednih oboljenja stalno raste. Da je svako od dece nekog čoveka iz renesanse postalo roditelj samo dva deteta, taj čovek bi, u odnosu na petnaest potonjih naraštaja, bio začetnik 16.284 anomalna potomka!

Da li su ova istraživanja moralna? Sve što ima za cilj očuvanje života i čovekova zdravija *a priori* je moralno. Takva su i nastojanja da se pomogne bolesnicima koje možemo izlečiti samo pomoću DNK.

Na pomolu su i druge, ranije neslućene koristi. Možda je najznačajnija od njih mogućnost stvaranja jedne nove, biološki razvijene poljoprivrede: useva koji će biti otporni na vremenske nepogode i bolesti.

Ali, revolucionarna tehnologija rekombinantne DNK, koja je sasvim tankom linijom odelila stvarnost od naučne fantastike, podrazumeva i određene opasnosti. Reč nije o osvitu epohe „nadljudi“ ili Frankeštajnovih čudovišta, nego o pustošenjima do kojih bi moglo doći usled neopreznog eksperimentisanja, a koja bi, po svom dejstvu, mogla da se uporede sa pustošenjima od nuklearnog rata.

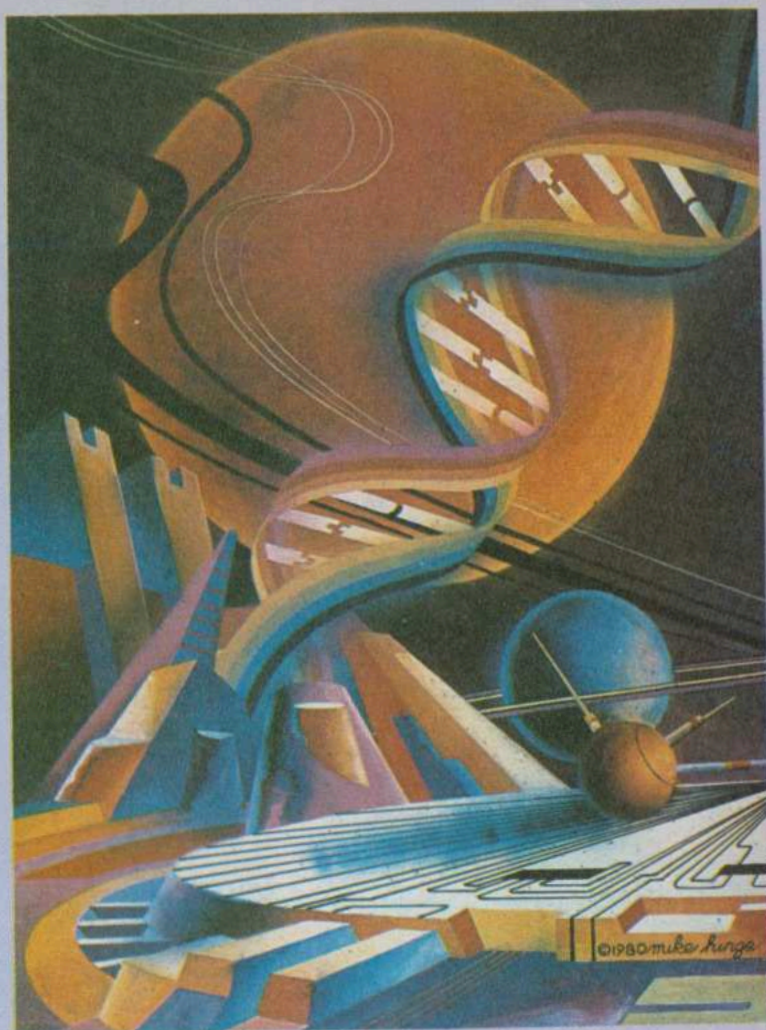
Prvi put u svojoj istoriji, dvonožac je, izgleda, na domaku moći da upravlja vlastitom evolucijom. Upusti li se u taj poduhvat sa teško predvidljivim ishodom, moraće da prihvati i strahotnu odgovornost.

Naznačenim problemima, kao i pitanjem etičkih i društvenih posledica genetičkog inženjerstva, bavi se ovaj feljton „Galaksije“ oslonjen na građu iz knjiga *U ulozu boga (Playing God)* istoričarke nauka Džun Gudfild (June Goodfield), i *Bolje od prirode (Improving on Nature)* naučnog publiciste Roberta Kuka (Cooke), kao i na veći broj tekstova objavljenih u časopisima *New Scientist, Scientific American, La Recherche, Sciences et Avenir, Science et Vie, Umschau, Environment*.

Pomenu li mu se genetička istraživanja, laik je, na osnovu površnih informacija koje mu serviraju, spreman da pred svojim duhovnim okom stvori sliku neobičnih čudovišta „zapučenih“ da osvoje svet, ili da zamisli tuce novih vrsta mikroorganizama „odbeglih“ iz laboratorija da bi širile razarajuće bolesti.

Pomenu li istu stvar biologu, on će odbaciti sve ove pretpostavke kao nemoguć čudovišni scenario, a istovremeno će se zainteresovati za druga kretanja u oblasti genetike primenjene u svakodnevnom životu.

To bi, u ljusci od oraha, bili utisci saradnika Uneskoa Danijela Bermana (Daniel Behrman) stečeni na simpozijumu o genetici i etici koji je održan u Madridu ima tome već više od dve godine. Prema Bermanu, na skupu u španskoj prestonici, kao što se moglo očekivati, najburnije rasprave izazvala je tema skopčana sa rekombinantnom dezoksiribonukleinskom kiselinom. Kao i drugde, i tu je počelo da prevladuje osećanje da su ovakvi



Neslućene koristi od genetičkih istraživanja: „Darovi rekombinantne DNK“ — crtež američkog slikara Majka Hindža

eksperimenti manje opasni od mnogih drugih istraživanja koja se danas izvode na patogenim organizmima. Uprkos tome, pokazalo se da su naučnici angažovani u istraživanjima na području r-DNK svesni činjenice da su suočeni sa sasvim specifičnim problemima.

Danac dr Povl Riis, šef Komiteta Evropske naučne fondacije za ispitivanje DNK, izjavio je u Madridu da se nepoverenje može prevazići jačanjem uzajamnog razumevanja između nauke i društva. „Ako se ne potrudimo da premostimo jaz koji deli nauku od društva“, rekao je dr Riis, „on će biti zatrpan 'nerazumnim strahom' i nerealnim nadama, što će dovesti do zakonske zabrane genetičkih istraživanja“.

## „Lekcije“ madridskog simpozijuma

Preterano poboljšanje gena možda ne bi predstavljalo dobru stvar. Profesor Alber Žakar (Albert Jacquard), sa Nacionalnog instituta za demografska proučavanja u Parizu, obelodanio je na madridskom sastanku „lekciju“ koju smo dobili u oblasti istraživanja genetike stanovništva: da se još ne može pouzdano reći šta je korisno a šta nije. On je izneo argument (već poznat čitaocima ovog feljtona) da gen-prenosilac anemije srpastih ćelija, česte u dece, u drugoj formi može predstavljati zaštitu od malarije; a da gen koji omogućava dijabetes, s druge strane, stvara sposobnost jedinke da izlazi na kraj s manjim količinama hrane (što, po Žakarovom mišljenju, nije bez značaja za suočavanje sa glađu u budućnosti).

Kao rezultat utvrđivanja načina na koji geni jedinke reaguju na uticaj okoline, javili su se izvesni (ozbiljni) socijalni i etički problemi. Iz ove oblasti, mnoge primere naveli su profesor Verner Gede (Werner Goedde), sa Univerziteta u Hamburgu, i dr Gilbert Omen (Omenn), jedan od direktora za ljudske resurse Odeljenja za naučnu politiku i tehnologiju Bele kuće u Vašingtonu.

Gede smatra da genske razlike moraju biti jedan od uzroka zbog kojih alkohol, cigarete i zagađenost u gradu na razne načine želuju na ljude. Prema Omenu, nasledena neotpornost na laktazu, mlečni šećer, čini mleko otrovom, a ne hranom — za 75 odsto

Crnaca u SAD, za 70 do 90 odsto američkih Indijanaca, za 90 odsto žitelja Azije, i za 20 odsto onih što nastanjuju Kavkaz.

Crnci i Mediteranci rađaju se često sa nedovoljnom količinom enzima označenog sa G6PD, koji je od presudnog značaja za integritet crvenih krvnih ćelija. Ukoliko taj enzim nedostaje, inače zdrava osoba može oboleti od akutne anemije ako se leči određenim lekovima, ili ako radi u određenim, za nju štetnim fabričkim postrojenjima. Genetička proučavanja mogla bi verovatno obezbediti zaštitu za te ljude.

Na madridskom simpozijumu postavljeno je i pitanje predloga koji je dat u SAD a koji sadrži zamisao o obogaćivanju hleba gvožđem: ta elementarna namirnica bila bi namenjena velikom broju ljudi koji pate od nedostatka gvožđa u krvi i od anemije. Nešto manji broj ljudi, međutim, podložan je (genetski) bolesti viška gvožđa u krvi, pa bi za njih takva praksa bila, razume se, krajnje nepovoljna.

## Dobro vrste — dobro pojedinca

Ovakve bolesti, izgleda, pokazuju tendenciju širenja, a sve više novih tvari uvodi se u čovekovu sredinu; ovo potonje nije uvek i nešto što ne izmiče kontroli. Dr Gilbert Omen je ubeđen da dosad proučeni slučajevi predstavljaju samo vidljivi vršak ploveće sante leda.

U mnogim zemljama sada su u toku genetička istraživanja širokih razmera, i to na značajnom odsečku populacije — sa ciljem da se utvrde bolesti koje bi eventualno mogla iskrsnuti u još nerođene dece. Na području takvih istraživanja, još samo do pre nekoliko godina, prenatalna dijagnoza postavljala se na osnovu manje rutinske operacije. U sklop tog zahvata spada i uzimanje uzorka amniotske tečnosti, koja okružuje fetus, a koja uvek obiluje fetalnim ćelijama. Ovakva prenatalna ispitivanja mogu danas otkriti ispoljava li fetus znake Daunovog (Down) sindroma, poznatijeg pod nazivom mongoloidnost. Kao što dr Perti (Pertti) Aula iz Dečje bolnice pri Univerzitetu u Helsinkiju ističe, opasnost od mongoloidnosti raste sa starošću majke. Daunov sindrom javlja se u jednom do dva postotka od ukupnog broja porođaja u žena četrdesetih godina, dok za žene ispod trideset i pet godina starosti ova verovatnoća iznosi manje od jedan na svakih hiljadu porođaja.

Dr Aula insistira na tome da svakom pojedincu mora biti data sloboda da sam odluči želi li ili ne primenu takvih prenatalnih ispitivanja, kao i da samostalno odluči šta će na osnovu njihovih nalaza preduzeti.

Apsolutna potreba za ovakvom slobodom izbora predstavljala je jednu od najznačajnijih tema madridskog skupa, čiji su učesnici, zazirući od raznih pritisaka, došli do zajedničkog zaključka da „dobro vrste mora biti i dobro za pojedinca“. Svoj prikaz simpozijum o genetici i etici, Danijel Berman završava navođenjem reči profesora Hosea Egoskea (Jose Egoscue) sa Autonomnog univerziteta u Barseloni: „Najmračniji časovi genetike nastupili bi kada bi ona počela da služi politici ili ekonomskim interesima“.

## Stavovi akademika Bajeva

Za držanje sovjetskih istraživača — bar, u onoj zvaničnoj sferi — indikativan je, možda, stav koji je u više mahova (a raznim povodima) zauzimao poznati sovjetski genetičar akademik Aleksandar Bajev.

Reagujući na vest da je nobelovac Har Gobinda Korana (Khorana) sa svojim mikrobiološkim timom na Masačusetskom tehnološkom institutu u Bostonu (SAD) uspeo da sintetiše i usadi u bakterijsku ćeliju veštački gen, genetičar Bajev piše na stranica-*ma Foruma Ujedinjenih nacija:*

„Već se sagledava mogućnost mikrobiološke proizvodnje belančevina i hormona koji u sebi sadrže proteine, i mogu biti korišćeni u medicini za lečenje teških oboljenja. Tehnički, ovaj problem može se rešiti usađivanjem u bakteriju gena koji se brine za sintezu proteina. U tom slučaju, mogli bi se lečiti nasledni poremećaji metabolizma za koje danas nema leka, a često su uzrok teških organskih ili psihičkih oboljenja.“

U principu, problem dobijanja novih vrsta živih organizama u epruveti je rešen; sada treba ispitati praktične mogućnosti primene. Pri tom, moraju se imati na umu najnovija dostignuća eksperimentalne biologije.“

Podsećajući da je posle višemesečnog moratorijuma o kojem su se genetičari dogovorili, ipak došlo do obnove eksperimenata, sovjetski naučnik objašnjava da je odluka preinačena pošto su naučnici preduzeli mere da se spreči eventualna zaraza laboratorijskog osoblja i izlazak infektivnih mikroorganizama van zidova



*Genetička istraživanja širokih razmera: Uz pomoć prenatalnih ispitivanja danas je moguće ustanoviti ispoljava li fetus, na primer, znake mongoloidnosti*

laboratorije. Biološke barijere su kadre da otklone opasnost koja pretili od genetički promenjenih mikroorganizama, tvrdi on.

Drugačije stoji stvar ako se genetičkom inženjerstvu pristupa sa određenom namerom, kaže Bajev. Opasnost je utoliko veća ako su u tom slučaju izostale sve mere predostrožnosti. Postavlja se, dakle, pitanje: da li se metodima genetičkog inženjerstva mogu stvoriti mikroorganizmi opasni za čoveka? Odgovor je, po svojoj prilici, **da**, podvlači sovjetski akademik, mada nam nije poznato da je iko ikada pokušao da koli-bacil pretvori u uzročnika bolesti.

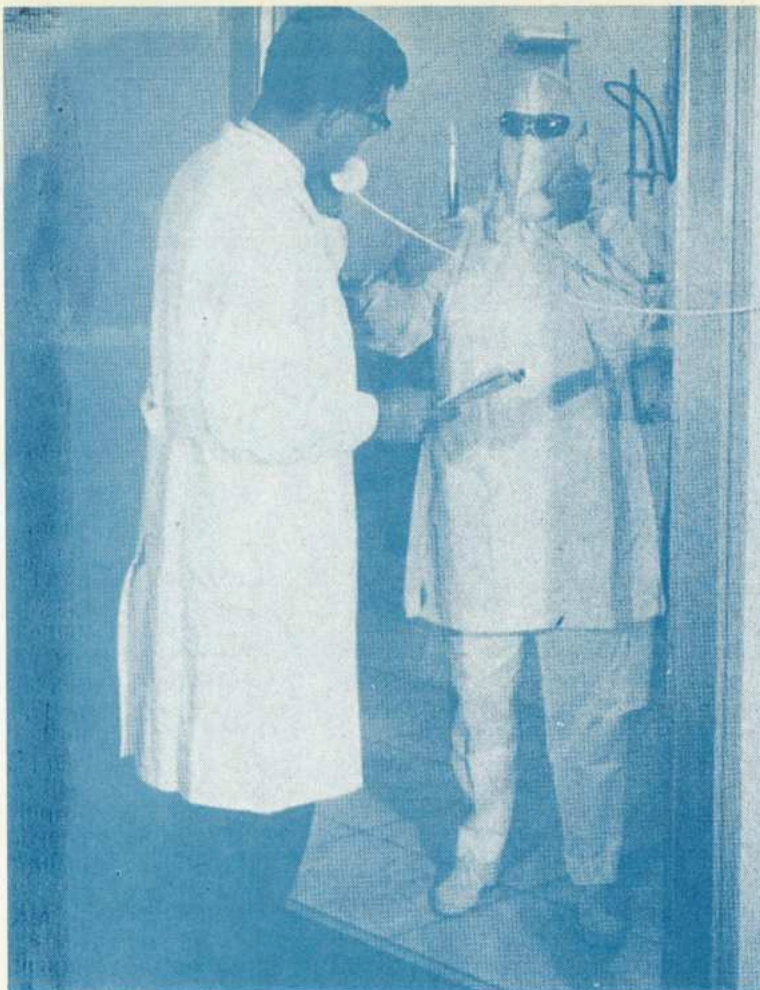
U svakom slučaju, bilo bi mnogo jednostavnije pojačati dejstvo već postojećeg zaraznog mikroorganizma nego stvoriti nov, koji bi imao te iste osobine. „Naravno, ne treba isključiti mogućnost da će bilo kad početi eksperiment koji će prelaziti granice naučnog ogleda“, priznaje Aleksandar Bajev, iznoseći ujedno mišljenje da se takva zloupotreba može regulisati međunarodnom konvencijom poput one koja sprečava razvoj, proizvodnju i gomilanje biološkog oružja i infektivnih gasova.

## Juriš na otvorena vrata

Što se prirodnih nauka tiče (i optužbi koje se kat-kad mogu čuti protiv njih), sovjetski mikrobiolog smatra da prigovorima ima mesta, podsećajući pri tom na tragediju Hirošime, koja je stradala od atomske bombe, stvorene u naučnim laboratorijama, na nedaće izazvane talidomidom, kancerogenim preparatima, insekticidima i drugim proizvodima moderne hemije.

„Nauka je osoben fenomen“, piše akademik Bajev. „Onog trenutka kad iskrсне kao ideja ili hipoteza u glavi naučnika, ona biva nevidljivim nitima vezana za konkretnu situaciju. Društvo, socijalni odnosi, interesi države, klasa i partija, u krajnjoj liniji odlučuju o sudbini nauke, naučnog razvoja i samog naučnika.“

Uprkos tome, bilo bi pogrešno kada bi se socijalni faktori posmatrali kao automatski mehanizam bez uzimanja u obzir stručnih i moralnih kvaliteta naučnika, kada bi se ovi potonji oslobađali odgovornosti za vlastite postupke. Jer, naučnik mora da upozori društvo na posledice svog otkrića, on mora da zna



**Mere za otklanjanje opasnosti od genetički promjenjenih mikroorganizama: Scena iz jedne američke genetičke laboratorije**

kako će te (negativne) posledice preduhitriti, smatra ovaj mikrobiolog.

Prema Aleksandru Bajevu, zamerke upućene naučnicima koji se bave eksperimentima u oblasti genetičkog inženjerstva ipak nisu osnovane, jer su isti ti naučnici okupljeni na Konferenciji u Esajlomar, u Kaliforniji, 1975. godine, sami upozorili na eventualne opasnosti od genetičkih ogleda, na razmere koje su one dostigle, kao i na potrebu preduzimanja neophodnih mera.

„Ja mislim“, zaključuje naučnik, „da se, uz postojanje dobre volje, nesreće u oblasti genetičkog inženjerstva mogu izbeći, i da naučnici, država i društvo mogu da stave pod svoju kontrolu dalji razvoj ove naučne oblasti. Prema tome, ne treba jurišati na otvorena vrata, jer, kao što znamo, nauka sama po sebi ne može biti izvor zla.“

### Projekt privremenih pravila

Zanimljiv je i Bajevljevo osvrtno na parisko zasedanje Međunarodnog komiteta za eksperimentisanje genima održano pre dve godine. Predmet žestokih reasprava i ovde su bili ogledi skupčani sa korišćenjem bakterije *Escherichia coli*. Učesnici pariskog skupa, piše sovjetski akademik, konstatovali su da genetički eksperimenti sa ovom bakterijom ne mogu dovesti do stvaranja patogene varijante koja bi mogla da se nastani u želucu i crevima čoveka — što je bio glavni uzrok dosadašnjim strahovanjima. Skrenuta je pažnja i na okolnost da se neki genski procesi koji se sada obavljaju u epruveti događaju i prirodnim putem, zbog čega ne treba tvrditi da se genetičko inženjerstvo bavi procesima uzrokovanim potpuno veštačkim putem.

Na zasedanju je razmotren i projekt privremenih pravila o radu sa rekombinovanom dezoksiribonukleinskom kiselinom. Prema mišljenju sovjetskog naučnika, upoređivanje pravila SSSR, SAD, Francuske i SR Nemačke pokazalo je da ona imaju mnogo zajedničkog pri ocenjivanju stepena opasnosti od pojedinih vidova eksperimenata, kao i u pogledu fizičkih i bioloških mera predohrane koje treba preduzimati. Ali, ujedno s tim, postoje i znatne razlike u pravnoj osnovi i sferi. To se, prema Bajevljevim

rečima, odnosi pre svega na SAD i SR Nemačku, čiji pravilnici „ne predviđaju nikakav državni sistem nadzora istraživanja na području genetičkog inženjerstva“. Sem toga, proklamovana pravila se ne odnose na industriju, niti se oslanjaju na bilo kakav specijalni zakon, zbog čega nisu uklopljena u postojeći zakonodavni sistem. „U SSSR, međutim“, kaže Aleksandar Bajev, „pravila su obavezna za sve ustanove, naučne i proizvodne, koje se bave genetičkim istraživanjima, a nadzor je poveren zdravstvenim organima“.

U svom izlaganju, akademik Bajev se osvrće i na perspektive nove naučne discipline, čiji je buran napredak poslednjih godina izazvao mnoge kontroverze. Genetičko inženjerstvo je nesumnjivo pružilo nove eksperimentalne mogućnosti u izučavanju organizacije naslednog aparata, konstatuje on. Sve ostvarljivija postaje sinteza nekih prostih životinjskih hormona u bakterijama, uspešno se ispituje fiksacija azota koja jednog dana zahvaljujući genetičko-inženjerskoj intervenciji, treba da pomogne biljkama da vezuju azot neposredno iz atmosfere...

### „Poslednja pomodna stvar“

Iako naglašava da iste te manipulacije koje se u laboratorijama koriste za rešavanje fundamentalnih problema biologije i za korisnu praktičnu primenu, mogu biti primenjene na patogenim organizmima za stvaranje biološkog oružja (čime se zalazi u područje morala, sociologije i politike), sovjetski mikrobiolog je ipak uveren da trezvena ocena svega što je u vezi sa genetičkim inženjerstvom pokazuje da ono ne predstavlja flert sa opasnošću ili „Pandorinu kutiju“, kako tvrde neki polemičari. On i njegove kolege ostaju pri gledištu da istraživanja u oblasti genetike ne treba zabraniti, već da treba obezbediti optimalne mogućnosti za takve eksperimente — uz istovremeno preduzimanje maksimalnih mera bezbednosti.

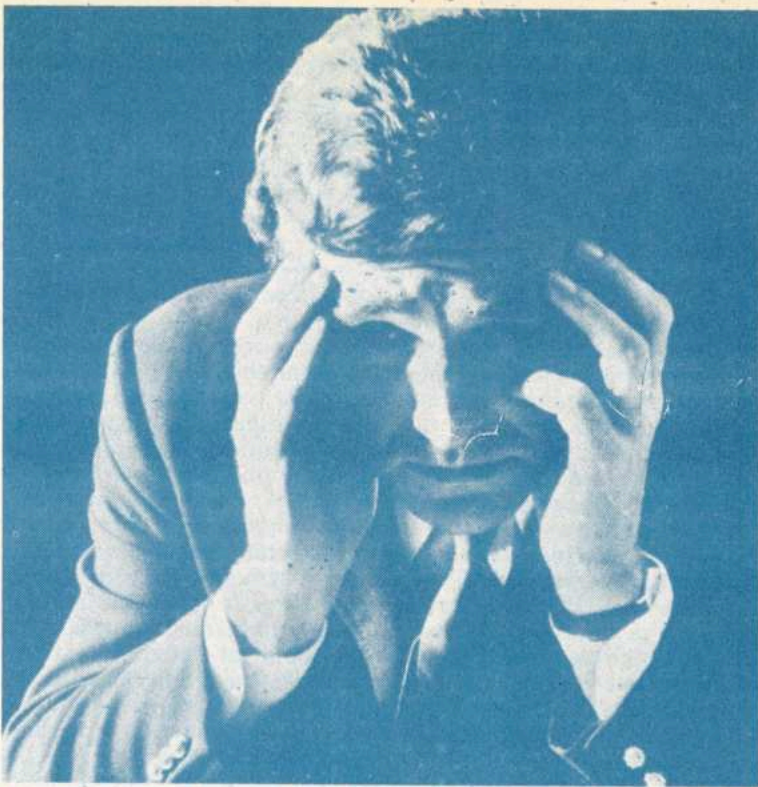
U svom delu *U ulozu boga*, Džun Gudfild konstatuje da je poslednjih godina došlo do prave eksplozije rasprava o nauci, vrednostima i moralu. Ustanove poput Instituta za društvo, etiku i nauke o životu i Kenedijevog Instituta za bioetiku (u SAD) i Saveta za društvo i nauku (u Londonu) predstavljaju samo tri primera organizacija-„Čuvarki“ nastalih u odgovor kako na probleme iskrsele u odnosima između nauke i društva, tako i na društvena previranja šezdestih godina. Dosad su ove institucije (i proučavanja u koja su se upustile) imale ne mali uticaj na univerzitete i, što je još važnije, na javno mnjenje i zakonodavna tela. „Ako čovek o ičemu treba da brine“, kaže Džun Gudfild, „onda svakako ne treba da brine o tim institutima, nego o njihovim univerzitetskim dubletima: koliko će dugo trajati to njihovo interesovanje? Medicinska etika je samo poslednja pomodna stvar u univerzitetskim kampusima... Može se lako ispostaviti da je bioetika sa svojim pratećim 'radionicama', antologijama, tečajevima, sloganim, prorocima i člancima pisanim da bi ih čitali drugi medicinski etičari, samo poslednja vruća tečna u sledu koji je uključio seks i ženska prava. Može se dogoditi da za trenutak krene ka nebu, uz put zavarniči, i na kraju sa šištanjem zgasne“.

### Estetička odvratnost prema posledicama

Svejedno, pokrenuta pitanja ostaju. Ujesen 1975. i uproleće 1976, prva potpuno javna diskusija o problemima pokrenutim rekombinantnom DNK održana je na Mičigenskom univerzitetu u En Arboru. Tu su se prvi put sastali naučnici, univerzitetski nastavnici i obični građani da bi debatovali na način za koji ova istoričarka nauke kaže da je možda obrazac one vrste javnog učešća u progresu nauke do koga bi trebalo da dođe u budućnosti.

Džun Gudfild pokušava da artikuliše ono što muči naučnike rezervisane prema istraživanjima sa r-DNK: moralne nelagodnosti, iracionalne slutnje, čak i nekakvu estetičku odvratnost prema implikacijama što izranjaju iz takvih istraživanja.

Jedan važan uzrok zabrinutosti je dosta prost. Ne radi se tu o kratkoročnim naučnim pitanjima — merama bezbednosti već predloženim, i, reklo bi se, zadovoljavajućim; niti o nekakvim primedbama na račun pobuda. Želeti razumeti kako geni funkcionišu predstavlja nešto krajnje opravdano. Pretpostavimo da je ta tehnologija sasvim uspešna, i da je čovek s t e k a o novu sposobnost za genetičko inženjerstvo nad dvoonošcima; šta bi to povuklo za sovom? Dr Dejvid Baltimor (David Baltimore) je već dao jedan odgovor: duboku kvalitativnu promenu u našem životu. Pa, zbog čega onda strepimo? Možda naš nemir ne izvire toliko iz strogo naučnog ishoda koliko iz širih implikacija — zbog jednog društva kojim bi se manipulisalo u masovnim razmerama, veli autorka knjige *U ulozu boga*.



**Dileme o posledicama genetičkog inženjerstva: Istraživači ukazuju da bi eliminisanje bola, na primer, moglo da liši čoveka nečeg na šta se prilagodio tokom evolucije**

U čovekovoj prirodi je da radi, realizuje i stvara — u nauci, kao i svuda drugde, tvrdi dr Fred Nidhart (Neidhart), koji smatra da iz onoga čime se bave biolozi ne prete nikakve naročito nove opasnosti. Prema njemu, valja pogledati šta se sve dešava u susrednim disciplinama, i kakvih se manipulacija laćaju psiholozi ili socijalni naučnici, odnosno, bilo ko drugi angažovan u preobličavanju ponašanja. Tu će radoznalac nabasati na tehnike više zgražavajuće i neposrednije primenjive na modifikovanje ljudi. Staviše, ti isti socijalni naučnici i neurohirurzi sa zadovoljstvom rade stvari koje ne razumeju u potpunosti, kaže dr Nidhart. U ovom razvojnom trenutku, vezivati tehnologiju rekombinantne DNK za problem mogućeg manipulisanja ljudima, u najmanju ruku, nije pravedno.

## Na konjskim repovima dveju krajnosti

Pa, ipak, izgledi su još uvek tu, baš kao i nelagodnosti. Postoji „frankenštajnovski“ scenario, sad već svima dobro poznat: zli ljudi smeraju da pomoću te tehnologije proizvedu soj pokornih robota. Postoje ljudi od nauke toliko obuzeti svojim metodama da nisu u stanju da vide ijedan drugi put; takvi su lekari koji uveliko daju droge hiperaktivnoj deci, i dva hirurga mozga u Britaniji koji su preporučili operaciju na mozgu ženi jednog umobolnika da bi joj pomogli da s njim izlazi na kraj. To su jezive opasnosti, ali one se mogu otkloniti. Naša glavna zabrinutost odnosi se na verovatniji problem — na problem razboritih ljudi što nude ljudskom rodu sposobnost da se ljudskom rodu čini nešto što njemu možda uopšte neće izgledati privlačno, kaže Džun Gudfild.

To je naredni problem: šta znači fraza *Neće izgledati privlačno*? Znači li to da je čovek zadovoljan samo u prisustvu krupnih neizvesnosti? S jedne strane, naučnici nam možda nude mogućnost uklanjanja bola, patnji, starosti i agresivnog ponašanja, a ko bi bio protiv toga? Pa, ipak, s druge strane, moglo bi se dokazivati da bismo eliminisanjem bola i patnji eliminisali osećanje: da bismo umakli od ljudske sudbine i ljudskog stanja — tih činilaca što su kroz čitavu istoriju oblikovali ljudski rod, i što su se često izražavali kroz veliku literaturu, muziku i slikarstvo.

Dabome, nikad ne bismo rekli da je čoveku suđeno da najveći deo života provede u tuzi, niti da je patnja nešto što je dobro. No, pokušati pobeći od svih ljudskih muka i nezgoda bilo bi verovatno katastrofalno. Zapravo, izvestan broj naučnika — profesor Rene Dibo (Réné Dubos) je jedan od njih — smatra da čovek u suštini bolje funkcioniše pod stresom, jer se na nj prilagodio tokom evolucije. Drugi naučnici, međutim, odvratiće na to da bi pod određenim uslovima mogli da stvore ljudski život lišen velikih patnji, a kako bi **iko** mogao biti toliko okoreo ili ravnodušan da ga

ne poželi? Te, tako, kad god čovek hoće da izrazi takve nelagodnosti, on nalazi da su one u svom ekstremnom obliku veoma neprivlačne.

## Šta podrazumeva „tehnološki imperativ“

Pita se ova istoričarka nauke: „Šta je to što nas toliko zabrinjava u vezi s novom tehnologijom?“. Pa joj na pamet dolaze tri stvari: (1) postepena erozija onoga što je do ovog trenutka u našoj istoriji išlo na to da nas učini jedinstveno ljudskim, ili što smo smatrali ljudskim; (2) najnoviji napadi na autonomiju i integritet ličnosti; i (3) sve rasprostranjenije osećanje da pojedinci gube kontrolu nad onim što ljudi rade. „Govorili su mi ne jednom — o 'tehnološkom imperativu', uopšte, i o njegovoj primeni na istraživanja, posebno — 'Mi to ne možemo da zaustavimo!'“, veli Džun Gudfild.

Daju nam tri razloga: prvo, u samoj čovekovoj prirodi je da nastavi tim putem, posredi je unutrašnja potreba koja ga većito goni napred da otkriva, saznanje i saznanje primenjuje; drugo, u vezi sa tehnologijom, postoji zamah koji sam sebe održava, pokretna sila što se pothranjuje verovanjima i stavovima društva u kojem živimo; treće, u poslednje vreme preovlađuje uverenje da više nije moguće, kolektivno ili individualno, kontrolisati naše poslove na ikakav poželjan način.

Istorijski, sasvim je verovatno da je čovek, ne shvatajući procese koje je video, i osećajući da ne može da kontroliše svoju sredinu, morao da stvori religiju koja tu činjenicu odslikava. On je bio prinuđen da čak i nekim jednostavnim procesima pripisuje tajanstvene ili magijske uzroke. Sa vremenom, međutim, razumevao je sve više, da bi krajem 18. i početkom 19. veka došao maltene do ubeđenja da ima kontrolu nad onim što radi. Tek u poslednjem stoleću doživeli smo početak lagane erozije tog ubeđenja. Poput kužnog isparenja tela koje truli, svest o ovome postepeno prožima sve: čovek nije u stanju da kontroliše ono što se dešava.

Mi smo izvrsni kad obezbeđujemo infrastrukturu za pojedinačnu naučna istraživanja, priznaje autorka knjige *U ulozt boga*. U stanju smo da obezbedimo novac, laboratorije, ustanovnu scenografiju univerziteta ili instituta. Ali kad se postavi pitanje da odlučujemo k a o d r u š t v o tome čemu treba da posluži takvo istraživanje, odnosno, u kom pravcu treba da se vrši, onda smo još uvek neadekvatni.

## Moralne nedoumice poput pečuraka

Na kraju krajeva, razmišlja Džun Gudfild, ko treba da donosi te sudbonosne odluke? Gde treba da obitava ta moć? Učena i dobro obaveštena elita koja bi pribavljala podatke a onda sama izdavala direktive o tome kako valja u svemu postupati, bila bi veoma opasna i obeshrabrujuća. Moramo se boriti za nešto više — za tim onih što donose odluke, ne prosto za kakvu grupicu naučnika ili za kakav odbor iz Nacionalnih instituta za zdravlje. Na neki način, učešće u donošenju odluka mora se obezbediti i običnom čoveku.

Nije teško razumeti ni protivargumente. Neka pitanja su užasno komplikovana i iziskuju mnogo informacija da bi se doneo valjan sud. Zbilja, sami naučnici se slažu oko toga da je čak i njima teško da izgrade dobro potkrepljeno mišljenje o ovim istraživanjima, pa kako bi se onda takvo nešto moglo očekivati od autsajdera? Nevolja sa ovim stavom sastoji se u činjenici da se stvari počinju neumitno kretati prema tački gde takav jedan dokaz postaje sve više i više naizgled prihvatljiv za apsolutno svaki deo ž i v o t a. Tolika područja naše egzistencije traže i zahtevaju pravu silu stručnih informacija da običan čovek, dalo bi se tvrditi, nije u stanju da tu ista inteligentno učini. Na taj način, njega istiskuju iz kruga gde se odlučuje.

U našem dobu, moralne dileme se brzo umnožavaju. Britanska istoričarka nauke stavlja u sumnju čovekovu sposobnost da izide na kraj s rastućim brojem važnih nedoumica. Kaže ona: „Jednu takvu dilemu imali smo već ranije, i pošlo nam je za rukom da je savladamo tražeći pribežište u ublažujućim izrazima, i služeći se najnehumanijim dokazima u pokušaju da opravdamo naše najnehumanije poduhvate. Ako se setimo sklopa i kakvoće tadašnjih diskusija, istorija atomske bombe nudi jasna upozorenja. Pre dvadeset godina, mnogi ljudi su ozbiljno mislili da je jedini način da se svet učini svesnim problema, jedini način obezbeđenja odgovarajućih međunarodnih mehanizama kontrole — još jednom baciti bombu.“

Sa tehnologijom rekombinantne DNK, naučnici stiču sposobnost da stvaraju organizme koji se mogu sami re-kreirati: kad su već jednom stvoreni, sa njima imamo da živimo. Ranije revolucije u nauci, napominje Džun Gudfild, kao ona Kopernikova, izmenile

su naš pogled na nas same u svetu, ili, kao ona Darwinova — saznanja o našem poreklu, ali ova nova revolucija može nam pružiti mogućnost da menjamo sami sebe, da po volji menjamo našu prirodu u nekoj svesno usmerenoj formi. Ne radi se samo, kao što je istakao Majkl Rodžers (Michael Rogers) u Esajlomar, o onome „Sad kad smo kadri da ponovo ispisujemo genetski kod, šta nameravamo da kažemo?“. Radi se o tome da, prvi put u istoriji, možemo imati priliku da čoveka kakvog znamo potpuno izbrišemo iz izvornog pisma. Upravo to ispunjava mnoge od nas tugom ili užasom. Mi osećamo da nemamo ni mudrosti ni znanja da bismo to smeli da radimo.

## Ugroženi „poslednji trun autonomije“

Rob Bir (Bier), sa Mičigenskog univerziteta, pesimistički gleda na verovatnost jedne doista široke debata o istraživanjima sa rekombinantnom DNK. Ovaj ugledni naučni publicista je, inače, nasledni dijabetičar. Oženjen, ali bez dece, on i deca koju bi mogao imati svakako bi mnogo dobili od svake one tehnologije koja bi im mogla obećati ljudski insulin u velikim količinama, ili možda čak i manipulisanje našim genima radi uklanjanja onih za nasledni dijabetes. Pa, ipak, njegova osećanja su neposredna i nedvosmislena:

„Posle tri godine koje sam proveo radeći sa tim ljudima (naučnicima), nalazim da njih još uvek ne zanima apsolutno ništa drugo sem njihovih istraživanja. Čini se da budućnost ne seže dalje od najviše pet godina. Ali kad mi kažu šta računaju da će činiti, i kad pogledam niz drum ka 1984. godini, mislim, ako je to budućnost, ne želim savršeno ništa od toga. Naravno, voleo bih da se oslobodim naslednog dijabetesa, radi sebe i radi svoje dece. Ali, više bih voleo da sa njim i dalje živim ako ne činimo ništa drugo nego samo napredujemo ka naučnom i tehnološkom totalitarizmu.“

On nema u vidu naučnu diktaturu, mit o jednom svetu kojim upravljaju Frankenštajni. On cilja na gospodarstvo tehnologije, na tehnološke surugate koji se ciljaju ne samo na nivou veštačkih srca ili kukova i drugih protetičkih naprava nego i na nivou mehanizama i procesa. Rađanje u epruveti za njega je ne samo mehanistička grozota već i poslednji korak u dehumanizovanju ljudskih bića. „Da reprodukujem svoju vrstu“, kaže Rob Bir, „predstavlja maltene jedino što mi je kao jedinki ostavljeno da činim. Sad bi hteli da oduzmu i tu poslednju trun autonomije. Šta, dodavola, misle: ko su oni?“

## Uloge u crnoj komediji

Henrik Skolimovski (Henryk Skolimowski), filozof iz En Arbora, sklon je sužavanju fokusa oko moralnih vidova istraživanja sa r-DNK. On piše: „Da bismo se na fundamentalan način neovlašćeno i nepozvano bavili prirodom života, morali bismo da raspoložimo mudrošću i moralnom odgovornošću; dok, po mom mišljenju, nama nedostaju i jedno i drugo... U prošlosti smo suviše nekritično lovili svaku priliku koju bi nam nauka i tehnologija ponudile, često sa posledicama za žaljenje; a to kratkovidno stanje mora da se izmeniti. Mi ne možemo očekivati da se sami naučnici nose sa ovim problemom jer su mnogi od njih toliko zagnjuren i u vlastiti rad da ga (taj problem) uopšte i ne uočavaju, a oni koji ga primećuju, po svojoj prilici veruju da bi rešavajući ga radili protiv svojih najboljih interesa.“

Ova razmišljanja posredno uzimaju u obzir činjenicu da se još ništa ne zna sa toliko izvesnosti da bismo mogli da iskušemo valjane zaključke. Ostajemo prinuđeni da razmatramo jednu bateriju sasvim određenih pitanja i alternativa. Bezbednost postupaka predstavlja pitanje čitavog sveta udaljeno od etike genetičkog inženjerstva na ljudima, pa, ipak, te dve stvari (uzete zajedno) igraju važnu ulogu u celovitom preispitivanju mesta nauke i tehnologije u našem životu.

Dabome, možda se u špilu nalazi kakav džoker. Dr Džems Votson (James Watson) veruje da možda svi mi igramo neku ulogu u izvesnoj crnoj komediji stvarajući propast koja uistinu ne postoji. Možda nema n i k a k v o g problema; možda će, u postupku i primeni, rekombinantna DNK biti savršeno bezbedna i odlična, nevinna kao tek naneti sneg. Možda će ova epizoda slovit kao najveći „nedogađaj“ u nauci dvadesetog veka.

Moraćemo prosto da čekamo i vidimo. Ako postoji ikakav zaključak u ovoj fazi razvoja, kaže Džun Gudfild, onda je to nešto što je očigledno i nepobitno: stvari neće više nikad biti onakve kakve su sada. Ali, suviše je rano reći u kom će se pravcu one dalje kretati. U istorijskom predviđanju nije zabeležen bogzna kakav uspeh — ni u nauci ni u tehnologiji, naročito kad treba računati sa istorijskom matricom koja se brzo pomera.

## Zazor od ekoloških ispitivanja

Ako smo doista svedoci ponovnog sastavljanja društvenog ugovora između nauke i društva, morali bismo da postavimo još dva pitanja: Kakav oblik bi novi društveni ugovor trebalo da ima? I, kakav oblik je u tom pogledu realno očekivati?

Prema autorki knjige *U ulozi boga*, društvo traži da se taj ugovor iznova piše, jer više nije spremno da trpi superbirokratije, koje dejsvuju u ime pojedinaca pod pretpostavkom da „tehnički birokrati znaju šta je najbolje“. A ako ovaj posao već ima da se obavi, idealno bi bilo povesti računa o nekim okolnostima. Kao što je to filozof Maks Blek (Maax Black) rekao 1975, obračunajući se Američkom udruženju za unapređenje nauke, više „ne može biti povratka (za naučnike) na ono stanje moralne nevinosti koje je davalo pečat ranijim razdobljima“. Insistiranjem na tom zahtevu, u vrtložnim godinama ovog stoleća, mi od naučnika zahtevamo da oprobaju svoju uobrazilju u novim područjima, a i od njih i od njihovih ustanova tražimo da upotrebe moralnu imaginaciju kako bi izračunali do kakvih bi društvenih poremećaja i fizičkih i psiholoških opasnosti po pojedinca moglo doći zbog toga što bi se preduzeli izvesni eksperimenti i primenili njihovi rezultati. U stvari, od naučnika se očekuje da unapred promisle ne samo o posledicama izvesnih oglada nego i o samom njihovom izboru.

Jedan mali primer. Bilo bi od ogromne koristi, i sa stanovišta struke i sa stanovišta društva ukoliko bi neki naučnici rešili da tri ili četiri godine, koliko bi za takav poduhvat trebalo, provedu u proučavanju ekologije i epidemiologije bakterije *E. coli*. Ova saznanja bila bi od presudnog značaja za ispitivanje stvarnih rizika u koje se možda upuštamo, kao i za razumevanje određenih mogućnosti u genetičkom inženjerstvu, i važnosti (za čoveka) izvesnih eksperimenata na miševima. Na žalost, nema mnogo naučnika koji bi bili voljni da toj stvari posvete svoje vreme. Ta oblast nije „vruća“; u njoj se ne mogu očekivati neposredni i senzacionalni rezultati jer su ekološka ispitivanja, po pravilu, veoma složena. Naučnik naviknut da traži brze ishode i brza uzdarja koja će mu pomoći u zidanju karijere, tražeće za pomodnim područjima gde se na pitanja brzo dobijaju odgovori.

## Hoće li i biolozi „spoznati greh“?

Iz mnogo razloga, nastavlja Džun Gudfild, možda nije realno očekivati da nauka i naučnici prekonoc izmene svoje stavove i navike u mišljenju. Pre svega, oni to najčešće ne žele. Za poslednjih osamnaest meseci, ovu istoričarku nauke podsetili su mnogi biolozi na krilaticu Roberta Openhajmera (Oppenheimer) „Fizičari su spoznali greh“; biolozi je navode kao istorijski presedan da bi opravdali svoj sadašnji zajednički stav prema rekombinantnoj DNK i njenim primenama. Ako je sad na njih došao red da „spoznaju greh“, vele oni, to je cena koju će rado platiti da bi nastavili vlastiti rad.

Štaviše, mi od naučnika tražimo da jedan deo svog dragocenog vremena odvoje za političku akciju — naime, za upoznavanje javnosti sa ciljevima i ishodom istraživanja. Mi nastojimo na tome da oni ispolje viši stepen moralne odgovornosti, i da vrše moralne izbore. U isti mah, upozoravamo ih na činjenicu da ćemo pratiti njihove delatnosti, pozivajući ih da nam polažu račune na razne načine. Jedan od razloga što se Konferencija u Esajlomar tako brzo premetnula u sastanak tehničke prirode, tvrdi britanska istoričarka nauke, valja videti u okolnosti što su naučnici bili naterani da skaču kroz svakojake političke, moralne i socijalne obruče, što je krajnje štetno po stvaralački proces u nauci; nešto što remeti, i što, iznad svega, frustrira.

Ako društvo želi dobru nauku i rezultate dobre nauke, kaže autorka knjige *U ulozi boga*, ono se mora suočiti sa tim stvaralačkim procesom. Šta bi rekli Pablo Pikaso (Picasso) ili Bendžamin Britn (Benjamin Britten) da smo od njih zatražili da slikaju i komponuju sa jednim okom na širim obzirima i dejstvima, da nas edukuju, i da u isti mah preduzimaju određene društvene korake? A jezgro stvaralačke delatnosti je isto u nauci i umetnosti. Zato bi čovek voleo da veruje da će i n s t i t u c i j e, profesionalna tela preuzeti bar neke od javnih i profesionalnih uloga koje sada namenjujemo naučnicima kao pojedincima.

Priredio: Voja Čolanović

U SLEDEĆEM BROJU: TREBA LI ZA OBIĆI EVOLUCIJU?



# POTRAGA ZA ENERGIJOM

Tehnologija sa kojom ulazimo u osamdesete godine ovog veka nesumnjivo zapanjuje u pojmovima onoga što je čovek bio kadar da postigne pre pet decenija, ali — kako će naša sredina izgledati u osvit 21. stoleća?

Hoće li drumovima širom sveta tada krstariti automobili koji sami sobom upravljaju? Hoće li dijabetičari raspolagati „bioničkom gušteračom“ sposobnom da uspešno leči šećernu bolest? Šta će se dogoditi sa porodicom? Kakva će biti prava hendikepiranih? Koliko se možemo osloniti na marikulturu? Prete li našoj planeti mega-gradovi? Šta sve obećava telesno-duhovna povratna sprega? Da li je bioinženjerstvo kadro da uspori proces starenja? Postoji li mogućnost da ljudski mozak postane najveće igralište? Kako će izgledati etika u osamdesetim godinama? Kakva sudbina očekuje nauku i tehnologiju? Predstoji li rat za iskorenjenje vizuelne nepismenosti?

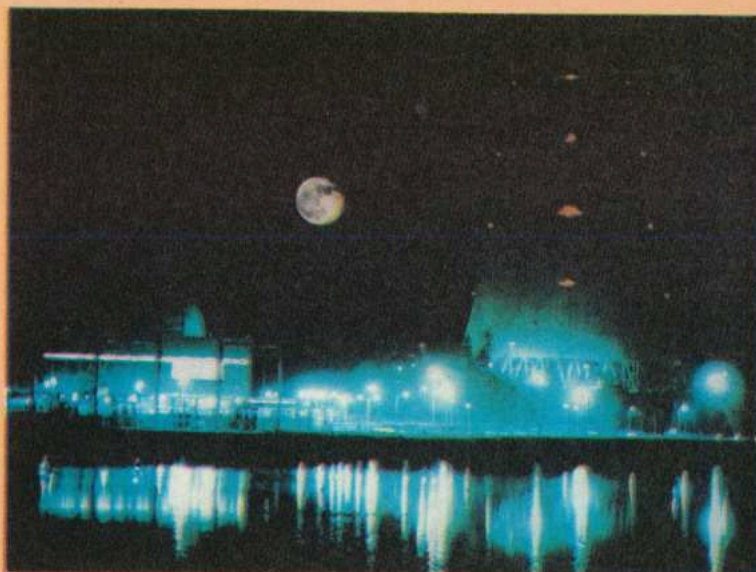
Na ova i mnoga druga pitanja nastoje da pruže okvirne odgovore savremeni futurolozi, čiji su odgovori obuhvaćeni feljtonom SVET SUTRAŠNJICE, načinjenim na osnovu knjiga *Svet budućnosti* Pitera Gudvina (Peter Goodwin), *Budućnost budućnosti* Džona Makhejla (John McHale), *Produžena dugovečnost* Alberta Rozenfelda (Rosenfeld), *Žena u 2000. godini* Megi Trip (Maggie Tripp), *Proučavanje budućnosti* Edvarda Korniša (Edward Cornish) i *Futurolozi* Alvina Toflera (Tofler).

Očekuje se da globalna kriza nastupi negde početkom 21. veka. U svetu je sve manje petroleja, uglja i prirodnog gasa. Niko ne može sa sigurnošću reći kada će zalihe tih prirodnih fosilnih goriva biti iscrpene, ali stručnjaci se slažu u zaključku da ne može biti daleko dan kad ćemo morati da pribegnemo alternativnim izvorima energije, ili da drastično snizimo životni standard na koji smo navikli u energijom bogatom 20. veku, kaže Piter Gudvin u svom *Svetu budućnosti*.

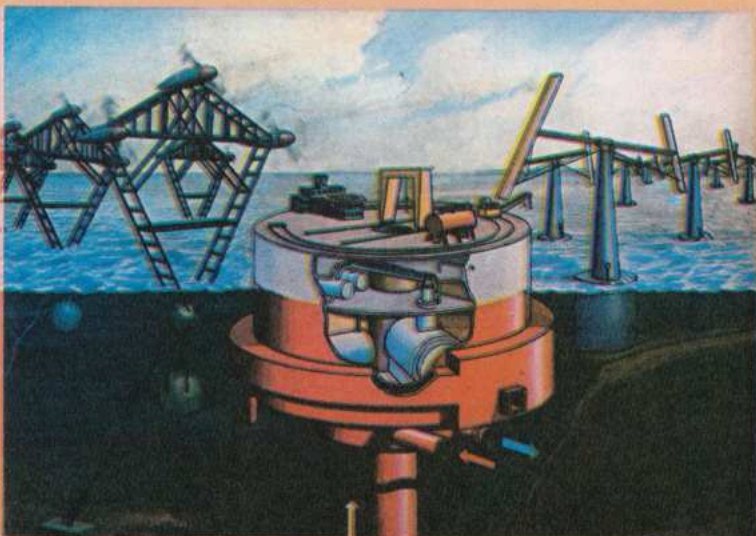
Prema ovom piscu, svet koji dolazi zavisiće od energije verovatno koliko i danas, ako ne i u većoj meri. Struja, gorivo za zagrevanje i rashlađivanje, energetski izvori za saobraćaj — sve je to postalo nešto bez čega je teško zamisliti moderni život. Savremeni grad je naročito osetljiv na prekide u snabdevanju energijom. Ovo je na najskrovitiji način ilustrovao raspad energetskog sistema u Njujorku 1977. godine.

## Njujork u mraku

Kada je ta metropola iznenada potonula u pomrčinu, normalni život se za nekoliko minuta preobrazio u teško vanredno stanje. Semafori su prestali da rade na ulicama, i „komunalno“ svesni građani našli su se na raskršnicama da bi ručnim baterijskim lampama omogućili automobilski saobraćaj, koji je začas postao jedino sredstvo transporta za milione Njujorčana. Kompozicije



Oslanjanje na obilnije izvore energije: Trojanska nuklearna elektrana u SAD, koju je podigla firma „Westinghouse“



Elektrana usred mora: Grozd od više stotina vetrenjača sa horizontalnom (levo) i vertikalnom osovinom (desno) na površini od 10 km<sup>2</sup> mogao bi da proizvede oko 1.000 megavata električne energije; u sklopu sistema nalazila bi se i elektrana (u sredini) koja bi radila na osnovu temperaturnih razlika između tople površinske vode i hladne vode na dubini od 12 km, koja bi davala 100 megavata energije

podzemne železnice najednom su se zaustavile, iako su njihove lokomotive imale struju iz vlastitih izvora... zbog toga što nisu radili signalni uređaji, koji su, začudo, dobijali elektricitet spolja. Autobusi nisu mogli da ponovo napune rezervoare benzinom, jer su benzinske pumpe radile (naravno) na struju.

Bio je to jedan od najtoplijih dana u godini, a sistemi kondicioniranja vazduha više nisu dejstvovali, usled čega je život postao nepodnošljiv u najmodernijim blokovima, projektovanim (često, bez prozora) za neprekidno klimatizovanje vazduha i centralno grejanje. Liftovi su mirovali, naterujući građane da se penju stepeništima po mraku, sa svećama u rukama, dvadeset, trideset ili i više spratova dok ne bi stigli do svojih stanova. Kad su stigli kući, građani su zatekli vodu razlivenu iz frižidera a u ovima — namirnice koje su se naglo zagrevale. Ako se nisu istuširali i poslužili toaletom odmah po zamračenju, ostali su lišeni te mogućnosti, jer su pumpe na električni pogon prestale da rade.

Zatajio je najveći deo komunikacijskih uređaja preko kojih su doticale vesti u studija, i reporteri su mogli da govore samo o onome što se pričalo u njihovoj neposrednoj okolini. U međuvremenu, širom Njujorka, pljačkaši su bili u akciji. U nekim delovima grada, obijene su gotovo sve radnje, i njihovi vlasnici su sa puškom u ruci čuvali neobezbeđena skladišta. Uhapšeno je na hiljade lica, ali gradski zatvori nisu mogli primiti sve one koje je, zbog pljačke, policija uhapsila. Konačna ekonomska cena ovog

iznenadnog prekida struje nije nikad u potpunosti utvrđena, ali nema sumnje da su posredi milijarde dolara.

## Megavati iz atoma

Kako će gradovi budućnosti moći da se zaštite od takvih katastrofalnih rezultata nastalih iz tako prostih uzroka?

Jedan od odgovora na kojem se ozbiljno insistira jeste da se svaka zgrada i svaki sistem re-projektuju radi zaštite od mogućnog raspada sistema. Ali pre nego što se to izvede, moralo bi da se zajamči snabdevanje elektricitetom instaliranjem pouzdanih elektrocentrala i predviđanjem budućih potreba u struji kako bi jedna zemlja uvek imala „zdravu marginu“ sposobnosti proizvodnje energije za slučaj neočekivanog raspada sistema. Pa, ipak, kako se tradicionalna goriva — uglj, petrolej i gas — sve više proređuju, katastrofe poput one u Njujorku mogu se osujetiti samo oslanjanjem na druge, obilnije izvore energije. To je, uostalom, jedan od argumenata za izgradnju nuklearnih elektrana.

Mirnodopska upotreba nuklearne energije je ispunjenje modernog sna koji je započeo kao košmar. Kad su atomske bombe pale na Hirošimu i Nagasaki, svet je shvatio kolika je golema snaga oslobođena iz unutrašnjih delova atoma. Isti proces se, naravno, može obuzdati na kontrolisan način radi dobijanja toplote i, na kraju, elektriciteta. Postoje, međutim, ekološki prigovori korišćenju nuklearne energije: izgled od 1:1.000.000 da bi moglo doći do nuklearne eksplozije u nuklearnom reaktoru predstavlja uvek prisutnu mogućnost; kopanje nuklearnih goriva, manipulisanje njima i njihova prerada potencijalno ugrožavaju radnike rizikom od slučajnog radioaktivnog zagađenja; a deponovanje visoko toksičnih, radioaktivnih otpadnih materijala iz nuklearnih elektrana neki smatraju nerešenim problemom, nečim što može ugroziti zdravlje hiljade naraštaja ukoliko se ne bude postupilo kako treba.

Glavna nada u pogledu ovog potonjeg polaže se u ideju da će radioaktivni otpaci moći da se inkorporišu u neku vrstu stakla, čime bi bili vezani u čvrstoj formi, i onesposobljeni za „curenje“ u čovekovu sredinu. Blokovi radioaktivnog stakla mogli bi se onda spustiti na hiljade metara ispod Zemljine kore, po mogućstvu među granitno stenje, čime bi bilo sprečeno svako „bektstvo“ tih otpadnih materijala.

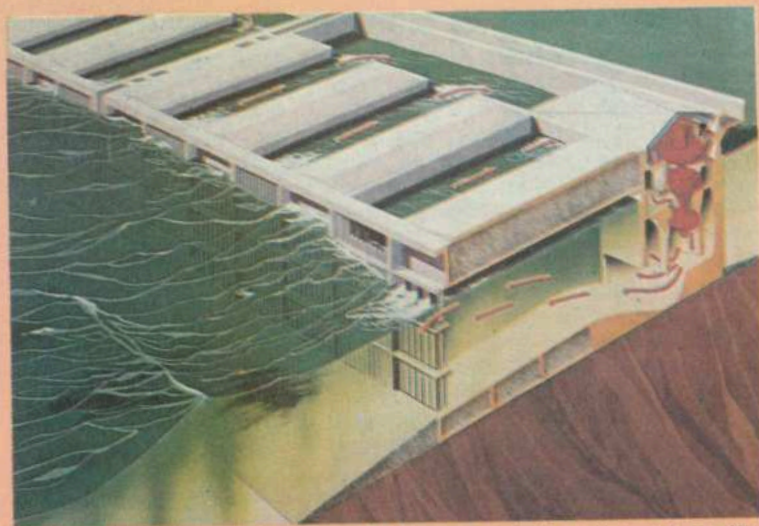
## „Sonde unutrašnjeg svemira“

Druga ingeniozna zamisao za smeštaj nuklearnog otpada potiče od škotskog naučnika dr Krisa (Chris) Talbota; ona računa sa saznanjem da radioaktivni otpadni materijal neprekidno proizvodi toplotu. Ideja dr Talbota je da se kontejneri ili čvrsti blokovi otpada smeste ispod Zemljine površine na dubinu na kojoj bi mogli da tope stenje ispod sebe, i da neprekidno tonu u Zemlju. To bi bio ne samo način da se čovek otarasi ovih otpadaka nego i potencijalni izvor informacija o unutrašnjim delovima Zemlje. Paketi sa otpadnim materijalima mogli bi se pri tonjenju pratiti pomoću instrumenata, koji bi primali prva podrobna obaveštenja o unutrašnjim delovima naše planete, postajući tako u stvari „sonde unutrašnjeg svemira“.

U ovom trenutku, neki misle da je nuklearna energija jedan od najčistijih izvora energije. Prema studiji koju je 1978. načinila kanadska Uprava za atomsku energiju, samo prirodni gas izgleda da je čistiji i manje rizičan od nuklearne energije. Utvrđeno je da su uglj i petrolej mnogo opasniji od nuklearnih elektrana. Ta goriva ne samo što proizvode velike količine sumpor-dioksida, koga upija atmosferska vlaga a zatim pada kao kiselinska kiša (potencijalna opasnost za useve), nego i ispuštaju više radioaktivnosti u okolinu nego nuklearne elektrane, koje su, navodno, projektovane tako da ne zagađuju okolinu ni u najmanjoj meri. Fosilna goriva, s druge strane, sadrže male količine radioaktivnih nečistoća, koje neminovno ispuštaju dimnjaci elektrana.

U prilog korišćenju nuklearne energije govori i činjenica da fosilna goriva (za razliku od urana, na primer) služe i za proizvodnju svakojakih hemikalija, plastičnih masa, lekova, tekstilnih vlakana i čitave lepeze modernih potrošnih dobara; kad jednom budu iscrpene, neće se moći lako zameniti nijednom drugom sirovinom na koju se nailazi u prirodi.

Savremeni nuklearni reaktori koriste samo sićušan delić potencijalne snage atoma urana. Samo jedan stotini deo prirodnog uranijuma sastoji se od izotopa 235, koji se upotrebljava u konvencionalnim reaktorima. Ogromni ostatak ostaje neiskorišćen, jer se sastoji od urana 238, koji se ne cepa tako lako. Rešenje su, kažu, takozvani brzi oplodni reaktori, sposobni da najveći deo prirodnog urana pretvore u element plutonijum, inače idealno gorivo za modifikovani nuklearni reaktor. Ovaj bi, teorijski, mogao



**Megavati iz mora:** Shematski prikaz projekta sistema malih, naizmenično postavljenih niskih i visokih brana, u koje talasi uteruju vodu, a ona zatim prolazi kroz turbine električnih generatora

izvući stoput više energije iz iste količine uranijuma, pa postoji nada da bi brzi oplodni reaktori, umnoženi u svetskim razmerama, mogli obezbediti dovoljno jeftine energije za period od više stotina godina. Ostaje, međutim, dosta osnovan zazor od znatno većeg rizika od nuklearne eksplozije u ovakvoj vrsti reaktora. Tu, skoro, predsednik SAD Karter (Carter) stavio je do znanja da njegova vlada neće ostaviti „nijedan kamen neprevrnut“ u traganju za alternativom bržom oplodnom reaktoru.

## Šansa u kontrolisanoj fuziji

Zna se za jedan izvor koji nudi gotovo neograničenu energiju za hiljade godina u nailasku; to je nuklearna fuzija, proces na kojem počiva hidrogenska bomba, gde se atomi vodonika spajaju posredstvom ogromne toplote (iz male atomske bombe) da bi se oslobodile još veće količine energije; to je, takođe, proces kojim Sunce stvara energiju. Ono čemu se konačno teži jeste obuzdavanje sile nuklearne fuzije na kontrolisan način, s obzirom na to da nuklearna fuzija ima mnoge prednosti nad nuklearnom fisijom. Mimo toga što se njome mogu proizvesti veće količine energije, ona je i relativno čist izvor, a kao bazično gorivo koristi vodonik — element koji se može dobiti iz vode u gotovo neograničenim količinama. Eksperimenti sračunati na obuzdavanje nuklearne fuzije vrše se već dvadeset godina.

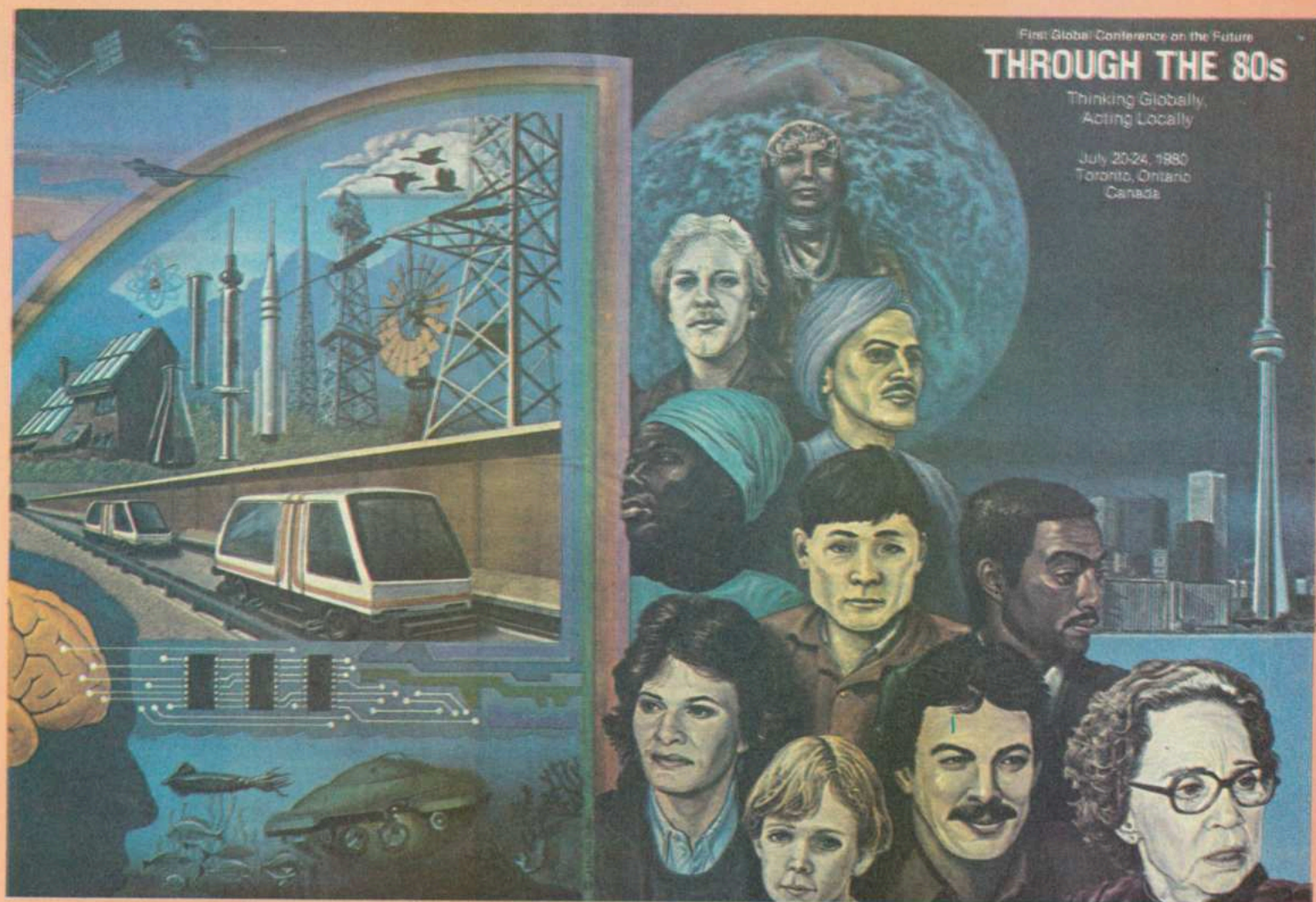
Godine 1978, naučnici na Princetonskom (Princeton) univerzitetu u SAD uspeali su da zagreju vodonični gas do temperature od 60 miliona stepeni, i da tu temperaturu održe deseti deo sekunda. Ovo je izvedeno u krofnasto oblikovanoj bezvazdušnoj komori, gde je vodonik u gasovitom stanju držan magnetskim putem u sredini tog prostora, bez ikakvog dodira sa zidovima. Za 1981. godinu, princetonski tim planira da „stavi u pogon“ jednu još veću vakuumsku komoru („Toroidalni fuzioni pokusni reaktor“) koja će postići više temperature za još duže vremenske periode — dovoljno duge, nadaju se, da dođe do fuzionih reakcija koje se same održavaju.

U Kalemovoj (Culham) laboratoriji u Oksfordšajru u Engleskoj, u izgradnji je jedna mašina za fuziju poznata pod nazivom „Združeni evropski torus“ (JET). Sovjetski Savez je takođe podmakao u istraživačkim radovima na eksperimentalnim nuklearnim fuzionim reaktorima. Iako još nema nikakvih znakova da bi fuzija ikad mogla postati praktičan izvor energije, mnogi naučnici angažovani na ovom polju gledaju optimistički na mogućnost da već dve hiljadite godine svet dobije praktične reaktore za proizvodnju električne energije.

## Kako ukrotiti vetar

Snagom vetra čovek se koristio stotinama godina; klasičan primer su holandske vetrenjače. Pumpe koje rade pomoću vetra u širokoj su upotrebi svuda u svetu. Uveliko se proizvode i generatori na vetar koji proizvode elektricitet u krajevima bez struje, i koji pune baterije. Za razliku od tih uređaja, generatori na vetar u budućnosti će verovatno biti goleme instalacije kadre da obezbede dovoljno električne energije za opskrbu čitavih gradova.

Američka vlada, na primer, finansira istraživanja u vezi sa korišćenjem energije vetra očekujući da ona ponude rešenja za proizvodnju električne energije u količinama koje bi značile



Najveća međunarodno futurološka konferencija: Plakat Prve globalne konferencije o budućnosti „Kroz osamdesete godine“

U Torontu održana  
Prva globalna konferencija o budućnosti

## „KROZ OSAMDESETE GODINE“

Od 20. do 24. jula, u Torontu je održana dosad najveća međunarodna konferencija o budućnosti; bila je to, u stvari, kombinacija Treće generalne skupštine Društva za budućnost sveta (sa sedištem u Vašingtonu) i godišnjeg sastanka Kanadskog društva za budućnosti. Ovaj jedinstveni događaj organizovan je u saradnji sa mnogobrojnim institutima i udruženjima zainteresovanim za ono što bi moglo da se dogodi u upravo započetoj deceniji.

Pod nazivom KROZ OSAMDESETE GODINE, ova Prva globalna konferencija o budućnosti (sa devizom „Misleći globalno, delujući lokalno“) okupila je preko 4.000 učesnika prispielih iz stotina istraživačkih instituta, vladinih agencija, preduzeća i univerziteta širom sveta. Učinjen je zajednički napor da se obezbedi i predstavništvo takozvanog „Trećeg sveta“, čime je torontski skup dobio međunarodni karakter.

U okviru panela, izlaganja, „radionica“ i sesija sa pitanjima i odgovorima, istaknuti naučnici, intelektualci, pedagozi, planeri, istraživači, pisci, graditelji politike i državnici usredsredili su se na specifična pitanja od svetskog značaja, istražujući specifične prilike za neposrednu lokalnu akciju u vezi s tim problemima.

Skupu je predsedavao, počasnno, Kanadčanin Moris (Maurice) Strong, bivši direktor Programa UN za čovekovu sredinu i predsedavajući stokholmske Konferencije o čovekovoj sredini i vankuverske Konferencije o habitatu, a obratili su mu se vrhunski mislioci i praktičari na području proučavanja budućnosti: Italijan Aurelio Pečel (Peccel), osnivač Rimskog kluba; Filipinac Rafael Salas, sadašnji rukovodilac za aktivnosti UN u

oblasti stanovništva; Namac Robert Junk (Jungk); Indijac Rašmi Majur (Rashmi Mayur), gradski planer; Francuz Bertran de Žuvenel (Bertrand de Jouvenel), doajen evropskih futurologa; Argentinac Andre van Dam, ekonomist; Italijanka Eleonora Mazini (Masini), sociolog; Švajcarac Bruno Frič (Fritsch), ekonomist; Amerikanci Herman Kan (Kahn), futurolog i Lester Braun (Brown), ekspert za pitanja čovekove sredine.

Da bi se učesnicima pomoglo usredsredjenje na ovaj ili onaj vid budućnosti, konferencijski program je organizovan u dvadeset i jedno tematsko područje, sa naglaskom na tri glavna toka (odnosno, na ono što se odnosi na čoveka, na svet u celini, i na upravljanje). Za svako tematsko područje bilo je rezervirano po desetak sesija, a održane su i zajedničke sednice radi povezivanja pojedinačnih tematskih područja i obezbeđenja celovitog, „holističkog“ pogleda na budućnost.

Među porukama upućenim učesnicima Prve globalne konferencije o budućnosti, na poseban odjek naišla je ona iz pera Rašmija Majura, međunarodnog koordinatora (za Aziju i Afriku) velikog torontskog skupa. Prema Majuru, „mi živimo u dobu protivrečnosti: između siromaštva i preobilja, između nezasićenih ljudskih potreba i ograničenih izvora, između modernosti i kratkovidnosti, između lišavanja i rasipanja... U ovom sve više podeljenom svetu, tri milijarde ljudi Trećeg sveta stradaju kao žrtve sukoba između prošlosti i budućnosti“.

Stvari od značaja koje se dešavaju u „Trećem svetu“, kaže indijski planer, neminovno će uticati na budućni tok događaja širom Zemljine kugle. „Zbog toga, nikakvo mišljenje, planiranje ili razvoj u visoko industrijalizovanim zemljama zapadnog sveta ne može imati smisla, niti može biti čak i korisno ako se ne uzme u obzir ili ne shvati ono što se događa u „Trećem svetu“. Naprotiv, ignorisanje i zanemarivanje tih događaja mogli bi biti pogubni po budućnost naše kolektivne evolucije“.

*Napomena: „Galaksija“ je preduzela mere da nabavi materijale sa Prve globalne konferencije o budućnosti, kako bi svoje čitaoce iscrpno obavestila o svim najvažnijim doprinosima savremenih futurologa boljem razumevanju sutrašnjice.*



**Kroćenje energije sunca: Džinovski solarni kolektori će u budućnosti postati uobičajena scena širom sveta**



**Geotermalna elektrana u Gejzirima, u Kaliforniji: Kišnica se prirodnim procesom spušta kroz pukotine (1) i porozne stene (2) do kamene podloge (3), gde stvara podzemno jezero, koji se, preko podloge, zagreva toplotom magme (4) i voda se pretvara u paru, pa kroz pukotine dospeva na površinu (5); voda prolazi jednu bušotinu (6), pretvara se u paru i kroz drugu bušotinu (7), stiže do generatorskog postrojenja (8)**

ozbiljan doprinos zadovoljavanju energetskih potreba SAD. Ispituju se mogućnosti zagrevanja kuća pomoću energije dobijene iz vetra, a radi se i na vetrenjači sa vertikalnom osovinom (čija je izgradnja jeftinija i jednostavnija nego u one sa horizontalnom). U Ohaju je u toku izgradnja dva eksperimentalna turbinska generatora na vetar pod nazivom MOD-1 koja praktično pripadaju 21. stoleću. Posredi su „grozdovi“ džinovskih vetrenjača sa horizontalnom osovinom, sa rotorima prečnika preko 60 metara; svaki od njih sposoban je da generiše do 1,5 megavata električne energije; sedam stotina takvih naprava povezanih u celinu moglo bi da proizvede otprilike onoliko energije koliko i savremena nuklearna elektrana od 1.000 megavata.

I britanski istraživači anticipiraju buduće potrebe u energiji od vetra projektujući uređaje koji bi se, poput MOD-1, mogli koristiti u skupinama od više stotina ili više hiljada, kao izvor energije za gradove budućnosti. Iz ekoloških razloga, smatra se da bi ti gorostasni generatori trebalo da budu instalirani na moru.

## Energija iz mora

Energija vetra je sama po sebi dragocen energetski izvor koji se da obnovljati, ali ona isto tako pokreće i morske talase. Vetrovi što duvaju više časova postepeno oblikuju ogromne talase, koji nose u sebi goleme količine energije. Talasi su, zapravo, koncentrisan, zgusnut oblik energije vetra. Otuda, mnoge zemlje, a naročito one sa morskom obalom, vrše intenzivna istraživanja čiji je cilj korišćenje energije iz morskih talasa.

Jedna od vodećih naprava koja se sada upotrebljava eksperimentalno radi obuzdavanja energije talasa jeste takozvana „Sote-

rova patka“, plovni objekt sa veoma visokim središtem gravitacije koji se ljulja tamo-amo i gore-dole na talasima. Njegov projektant profesor Soter (Salter) sa Edinburškog univerziteta obrnuo je naglavačke pravila pomorske arhitekture za izgradnju brodova koji se ne ljuljaju na talasima. U praksi, stotine tih plovaka što čas tonu čas poskakuju a čas vrludaju bile bi na moru povezane čvrstom metalnom kičmom, i energija proizvedena njihovom reakcijom na tu kičmu koristila bi se za pokretanje hidrauličnih pumpi spojenih sa električnim generatorima. Tim Edinburškog univerziteta uspeo je da izvuče 90 odsto energije iz talasa u jednom oglednom tanku sa modelima plovaka stotinu puta manjim od onoga što se projektom predviđa. Masovna proizvodnja plovaka u predviđenim razmerama trebalo bi da počne osamdesetih godina. U sledećem veku, elektricitet dobijen preko plovaka mogao bi se upotrebiti na licu mesta za proizvodnju vodonika putem elektrolize, za proizvodnju amonijaka iz vode i vazduha, ili za crpljenje petroleja iz bušotina na morskom dnu.

Ser Kristofer Kokerel (Christopher Cockerell), izumitelj hoverkrafta, radi uveliko na jednom sistemu koji se sastoji od splava od nekoliko delova spojenih šarkama; kad naiđe talas, splav se svojim oblikom (u preseku) prilagođava obliku talasa, usled čega šarke, stavljene u pokret, daju snagu hidrauličnim pumpama vezanim za električne generatore. U Škotskoj, Irskoj, Kanadi i drugde u toku su istraživanja na bazi sličnih projekata, a u više zemalja eksperimentiše se i sa projektima za korišćenje energije iz plime i oseke.

## Ogledi sa suncem

Do početka sledećeg stoleća biće verovatno u mnogim zemljama, čak i onima sa umerenim podnebljem, instalirani uređaji za dobijanje sunčeve energije. Eksperimenti su u toku širom sveta, i razne istraživačke grupe nude različita rešenja takozvanih solarnih kuća. Na francusko-španskoj granici na Pirinejima, francuski naučnici su podigli zanimljiv eksperimentalni uređaj. To je solarna peć, koja se sastoji od dve ogromne skupine ogledala što koncentrišu sunčeve zrake u zapreminu ne veću od pozamašnjog kuhinjskog lonca. Jedna skupina ogledala je pričvršćena na severnoj strani građevine visoke 40 metara. Druga — sa 65 ogledala — pokriva područje ravno polovini fudbalskog stadiona. Svako od ovih ogledala može da rotira prateći sunce tokom dana tako da se njegovi zraci mogu koncentrisati na ogledala usmerena prema severu, ona što, sa svoje strane, sužavaju fokus na malu zapreminu — solarnu peć. Ova potonja proizvodi 1.000 kilovata energije i temperature od 4.000 i više stepeni Celzijusa.

Alternativno sredstvo za obuzdavanje sunčeve energije je i veliko područje pokriveno solarnim čelijama, koje neposredno generišu elektricitet. Nevolja sa ovim čelijama, o kojima je dosta pisano i u „Galaksiji“, jeste u tome što su još uvek skupe i neekonomične.

Kada je engleski istraživač dr Piter Mišel (Peter Mitchell) dobio Nobelovu nagradu za hemiju (1978) za svoju teoriju o mehanizmima unutar živih ćelija čijim posredstvom se energija prenosi iz jednog u drugi deo živog organizma, naučni svet se ozbiljno zainteresovao i za fotosintezu kao za jednu od mogućnosti u stavljanju sunčeve energije pod kontrolu.

## Korišćenje geotermalne energije

Džinovski, gotovo sasvim neiskorišćen izvor energije leži ispod svih nas, ma gde se na Zemlji nalazili. Vulkani nam kazuju da duboko ispod Zemljine kore postoje temperature dovoljno visoke da tope stene. Da bi se dospelo do temperatura kamena na kojima ključa voda, ne treba bušiti (gotovo nigde) dublje od dva do tri kilometra. Zauzdavanje energije iz prirodno nastale vodene pare predstavlja najjednostavniji i najlakši metod za korišćenje takozvane geotermalne energije. Ovom parom proizvodi se elektricitet još od početka 20. veka u Lardarelu kraj Firence. Najveća geotermalna elektrana u svetu nalazi se u Gejzirima, nedaleko od San Franciska.

Preko dvadeset zemalja sada raspolaže planovima za eksploataciju geotermalne energije u decenijama koje nailaze. SAD, koje već proizvode preko 500 megavata geotermalnog elektriciteta (što je ravno polovini proizvodnje savremene nuklearne elektrane), godine dvehiljadite biće sposobne da generišu četrdeset puta više (20.000 megavata). U tom pogledu, suparnik će im biti, po svojoj prilici, Meksiko, za koji se smatra da će na prelazu sa 20. u 21. stoleće biti vodeći proizvođač ove vrste energije (u pojmovima srazmera geotermalne energije utrošene u zemlji).

**U sledećem broju: KOMUNIKACIJSKA EKSPLOZIJA**

# SUNCA I IGARA

Aktivnost Sunca ove godine je u maksimumu — broj sunčevih pega kulminira. Pored toga, i naša nastojanja da vam leto prođe što lepše, takođe, dostižu zenit. Želeći vam mnogo sunca i radosti za ovo leto pripremili smo vam nekoliko zanimljivih igara za koje se potrebni materijal nabavi na dohvrat ruke.

U „Galaksiji“ br. 98 opisali smo igru koju smo nazvali „gomilica“. Za nju je potrebno samo dvadesetak malih šljunaka koje možete naći na svakoj plaži, zrna pasulja ili novčića, i, razume se, nešto veštine, tačnije rečeno poznavanja strategije igre. Budući da postoji još nekoliko sličnih igara sa istom „rekvizitom“ i sličnim matematičkim „uvidom“ u pobedničku strategiju, navodimo ih sada, verujući da ste već ovladali veštinom igranja „gomilica“.

Počnimo od igre „Cianšidsi“ (engl. „tsiashidsi“), koja je dobila svoje ime po drevnoj kineskoj igri. Nju je otkrio 1907. godine Vajtof (W. A. Wythoff) kao jednu od varijanata igre „gomilica“ (engl. „Nim“). Igrači formiraju dve gomilice sa više pojedinačnih elemenata, recimo zrna pasulja.

Svaki igrač, kada na njega dođe red, uzima bilo koji broj

zrna sa jedne gomilice ili dva jednaka broja zrna sa obe gomilice. Igrač koji poslednji nosi jedno ili više zrna postaje pobeđnik. Interesantno je napomenuti da su bezbedne strukture koje treba ostaviti protivniku: (1, 2), (3, 5), (4, 7), (6, 10), (8, 13), (9, 15) ... Ako, na primer, vašem rivalu ostavite na jednoj gomilici 9, a na drugoj 15 zrna (ili šljunaka i sl.), tada nezavisno od toga šta on uzme, uvek možete da odgovorite na način kojim ćete izgraditi za sebe sigurnu strukturu gomilica. Možda ćete uočiti da se u njima javlja svaki celobrojan pozitivan broj, ali na nepredvidljiv način. Matematičari ovakve sekvence brojeva nazivaju komplementarnim, zato što svaka sekvenca dopunjuje drugu dajući celi broj koji nedostaje.

U igri „Kejlis“ (engl. „kayles“) postavite **paran** broj zrna

ili kuglica u jedan niz. Igrači naizmenično uzimaju pojedinačna zrna ili po par susednih zrna. Pobeđuje onaj koji „podigne“ poslednje zrno.

Za igru „Velter“ (engl. „welter“) potrebno je da imate parče papira i olovku, a ako je igrate na pesku, onda vam ni to

šesiri raspoređuju po glavama ljudi koji sede u jednoj koloni (A, B, C...) na bilo koji proizvoljan način i da se ljudi redom (A, B, C...) pitaju da li znaju boju šešira na svojoj glavi. Rešenje je zaista neobično. Ako bi A imao sivi šešir, on bi, videći da svi ispred njega imaju



Raspored elemenata za igru „Kejlis“ (proizvoljan paran broj elemenata)

nije neophodno. Nacrtajte niz kvadrata koji se dodiruju i u neke od njih postavite po jednu kuglicu (šljunak, novčić ili sl.). Svaki igrač naizmenično pome-ra jedan element u bilo koji nezauzeti kvadrat, idući s desna na levo, preskačući druge elemente, ako to želi. Igrač koji načini poslednji potez postaje pobeđnik ove igre. Postoje još dve uobičajene varijante pravila. U jednoj, elementi se mogu „pomerati“ ulevo bez preskakanja drugih; u drugoj, elementi se mogu pomerati ulevo samo za jedan kvadrat. Ali, u ovoj varijanti element se može staviti i u kvadrat koji je prethodno već zauzet. Tada se oba elementa odstranjuju iz igre i ona se nastavlja do završetka.

Rešenje „Galaksijinog“ zadatka br. 5: Prvi je rekao: „Ja imam crni šešir na glavi!“. On je do tog zaključka došao jer su

crne šešire, lako zaključio šta ima na glavi. Ako B ima sivi šešir, on bi rekao ne! Zašto? Zato što je odgovor A uvek isti — **znam** — te njegov odgovor ne može da posluži B kao informacija, da C ima sivi šešir, rekao bi **znam**, zato što bi čuo i od A i od B zbunjujuće odgovore. D bi rekao **ne znam**, itd. Na osnovu generalizacije izvedene matematičkom indukcijom dolazimo do iznenađujućeg nalaza da bi čovek sa sivism šešikom rekao **znam** samo ako bi se nalazio na neparnom mestu, računajući od pozadi (od mesta A). Ako bi se nalazio na parnom mestu, tada bi odgovor **znam** čoveka odmah iza njega bila nedovoljna informacija za izvođenje zaključka! Čudno, ali parna i neparna mesta u ovoj igri nisu ravnopravna!

Rešenje „Galaksijinog“ zadatka br. 6 (nagradnog) —



Shema igre „Velter“: Broj kvadrata i kuglica je proizvoljan i može da bude znatno veći

njegova dva druga čutala, razmišljajući na sledeći način: Da ja imam sivi šešir i da drugi drug ima sivi, treći bi rekao: ja imam crni šešir, ali on je čutao. Opet, da ja imam sivi šešir, a drugi crni, on bi pogodio njegovu boju, jer zna da bi u slučaju da i on ima sivi, njihov treći drug rekao da sam ima crni.

Budući da je i drugi drug čutao, to je prvi zaključio da nema sivi, već crni šešir, koji je tako svojom mudrošću zaradio. Nekada je bolje misliti nego gledati!

Da bismo stvar malo uopštili, zamislimo da postoji  $n$  ljudi,  $n-1$  crnih šešira i samo jedan sivi. Pretpostavimo još da se

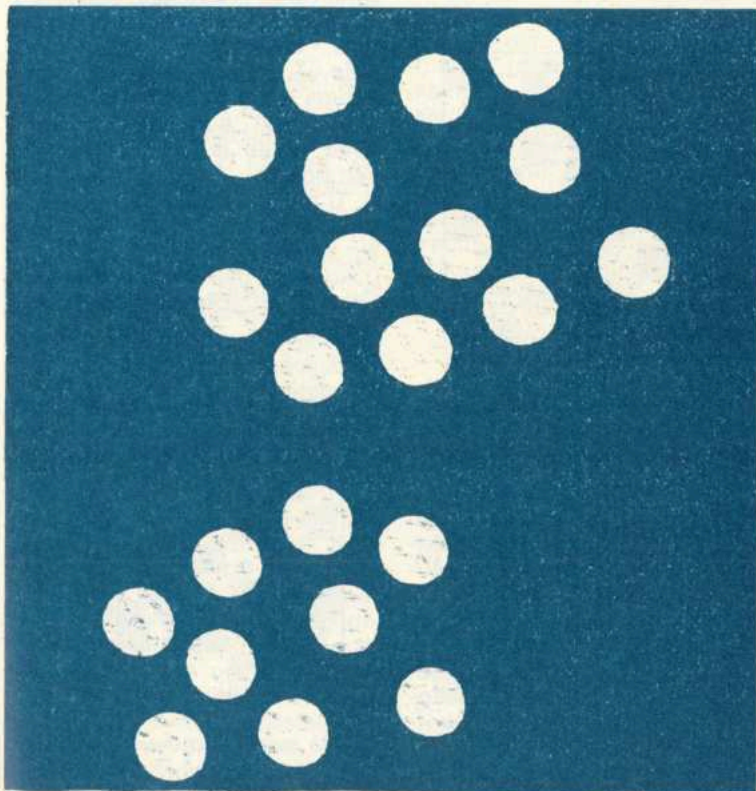
zbog toga što još nismo dobili ni jedan tačan odgovor — objavićemo u sledećem broju.

## Zadatak za čitaoce

„Galaksijin“ zadatak br. 7 (nagradni): Postoje četiri predmeta različitih masa. Pronađite način na koji se pomoću terazija upoređivanjem masa predmeta samo na osnovu **pet merenja** može ustanoviti redosled predmeta po veličini njihovih masa.

Od ovog broja nadalje budujemo rešenja čitalaca da bismo dobili godišnjeg pobeđnika „Galaksije“ u rešavanju zadataka.

Dr V. Ajdačić



Gomilice za igru „Cianšidsi“ (proizvoljan broj elemenata)

# ŠKOTLANDANIN POBEĐUJE

Na obali jezera Ontario nalazi se Kanadska nacionalna izložba na kojoj se odigrao meč „prestiza“ između šampiona Škotske Dejvida Levija (David Levy), internacionalnog šahovskog majstora, i kompjutera sa programom „Šah 4,7“. Pala je i oplada u 1.250 funti sterlinga, koja je trebalo da uveća šlavu Škotlandanin ili da potvrdi moć kompjutera, njegovog „izazivača“. Na opšte iznenađenje, prva partija meča završena je nerešeno! Škot je morao ozbiljno da prione na posao.

## Ljubav za ljubav, a meč u pare

Možda smo i nepravedni prema Dejvidu Leviju, kada spominjemo opladu u novac. Ali, ne možemo a da ne primetimo da je iznos opklade i publicitet koji je pratio meč Levi-kompjuter morao da znači veliki materijalni stimulans škotskom šampionu. Na drugoj strani, ni uglednim američkim i engleskim naučnicima koji su „navijali“ za kompjuter nije bilo lako, jer je njihov dugogodišnji rad bio stavljen na probu. Iskreno rečeno, malo je ko verovao da će meč zadati Leviju teškoće. Ali, kompjuter „ne igra u pare“... on staloženo, sistematski i uporno vreba svaku čovekovu pogrešku i nemilosrdno je kažnjava. Treba biti dosta lukav u igri sa dobrim programom, kao što je to „Šah 4,7“. Na Levijevu sreću, on je to uvideo već posle prve partije. Evo, po njegovoj oceni najinteresnije partije meča. Da vam nismo unapred kazali da je ovu partiju Levi dobio, teško da biste iz njenog toka mogli da zaključite da li je kompjuter „vodio“ bele ili crne figure!

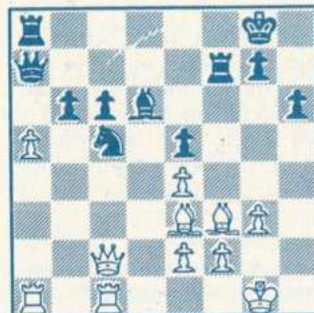
### D. Levi — „Šah 4,7“

- 1) c4 Sf6
- 2) a3 c6
- 3) d3 d5
- 4) Dc2 d:c4
- 5) D:c4 e5
- 6) Sf3 Ld6
- 7) g3 Le6
- 8) Dc2 Sbd7
- 9) Lg2 O-O
- 10) O-O Db6 i crni dobro stoji
- 11) Sbd2 Dc5
- 12) Dbl h6 sprečava Sg5, pa Sde4 i Le3 sa aktivnom igrom!
- 13) b4 Db5
- 14) Dc2 Sb6 radi uskoka na a4.
- 15) Lb2 a5 na 15) ... Sa4, sledilo bi: 16) Sc4! sa dobrotom pešaka na e5. Na 16) ... S:b2? ide 17) S:d6. Za svoj 15. potez a5 kompjuter je ispitao 906.758 pozicija!
- 16) a4 Da6
- 17) b:a5 D:a5
- 18) Lc3 Dc5
- 19) Tfcl preti 20) L:e5, sa dobrotom pešaka.

19) ... Sbd7 brani pešaka na e5.

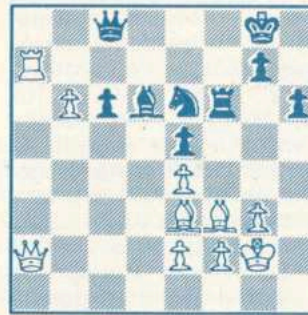


- 20) a5 Da7
- 21) Db2 Sg4 napada polje f2.
- 22) Se4 Lc7
- 23) ... f5 beli skakač sa e4 ne polje f6, beli uzima pešaka na e5.
- 23) ... f5 beli skakač sa e4 ne sme da se pomeri zbog pretnje
- 24) ... D:f2+, tako da je forsirana sekvenca poteza:
- 24) h:g4 f:e4
- 25) d:e4 L:g4
- 26) Le1 Sc5
- 27) Tcbl belom bi išlo u račun:
- 27) ... S:e4, jer bi igrao
- 28) D:b7.
- 27) ... Tae8
- 28) Ld2 Tf7
- 29) Le3 Ld6
- 30) Dc2 L:f3
- 31) L:f3 preteći Lh5.
- 31) ... Ta8
- 32) Tc1 b6

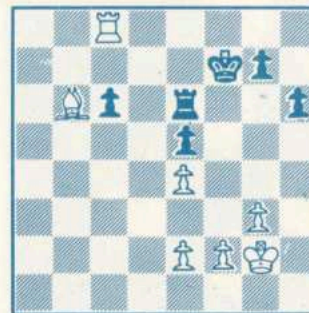


Beli ima pritisak na daminoj strani, ali ako igra 33) a:b6?, sledilo bi: 33) ... D:al!, 34) T:al T:al+, 35) Kg2 Ta5, i nije jasno kako bi beli nastavio, zato:

- 33) Kg2 Db7
- 34) a:b6 T:al
- 35) T:al Se6
- 36) Ta7 Dc8
- 37) Da2 Tf6 i pozicija crnog se ljujla!



- 38) Ta8 Lb8
- 39) Lg4 Kf7
- 40) Da7+!! lepa kombinacija kojom beli dobija figuru.
- 40) ... L:a7
- 41) T:c8 L:b6
- 42) L:e6+T:e6
- 43) L:b6 crni predaje.



Dobrim delom otvaranja i središnice kompjuter je dobro stajao. Njegova pozicija počela je da se ruši upadom belog po daminoj strani. Pa ipak, Leviju je bilo potrebno da učini efektanu kombinaciju, koju kompjuter nije mogao da „proračuna“ zbog njene velike dubine (u četiri poteza), i da odigra 43 poteza da bi pobedio mašinu! Ali, nije ostalo na tome! Kompjuter će uzvratiti udarac Škotlandaninu i nagovestiti skorbu premoć sklopa dioda, tranzistora i žica nad čovekom u prelepom drevnoj igri u šahu. (U

sledećem nastavku „Kompjuter uzvraća“.)

## Šta „Izazivač“ može

U prošlom broju pisali smo dosta o tome šta „Izazivač“ ne može, pa je poneko mogao da stekne i pogrešnu predstavu o mogućnostima i perspektivama mikroprocesorskog šaha. Da bismo program našeg „Izazivača 7“ proverili na njegovom najjačem nivou igre, zamolili smo Milutina Kostića, diplomiranog matematičara, majstorskog kandidata i člana redakcije *Šahovskog informatora* da „stvar“ uzme u svoj ruke. Milutin se „poigrao“ sa „Izazivačem“ desetak dana i doneo nam iznenađujući rezultat — naš „Izazivač 7“ može mnogo više nego što bi i najveći optimista, pa čak i sami njegovi tvorci, mogli da očekuju! Prvo, on je na nivou igre dopisnog šaha (tada „razmišlja“ u proseku oko 24 časa) igrao veoma jako, u kratkom vremenu je rešavao probleme završnica o kojima smo pisali u 98. broju „Galaksije“, a u teškim pozicijama vukao je prave problematske poteze.

U partiji Češkovski — Savon (Ljubljana, Portorož 1977) došlo je do interesantne pozicije u kojoj je beli bio na potezu i imao dobitničku kombinaciju.



Na svim nivoima igre u ovoj poziciji „Izazivač 7“ je vukao e5 ili Sf6, dok je posle 45 časova „razmišljanja“ na nivou igre

dopisnog šaha odigrao zapanjujuće Dd5! Upravo je neverovatno šta je „Izazivač“ „video“! Na Dd5! crni iznuđeno igra Lb7 (u suprotnom, na D:d5, sledi S:f6+, jede figuru i vraća damu), D:d8 L:d8; Sd6 Tb8; S:b7 T:b7 i beli dobija sa Se5! Ovu čudesnu kombinaciju iz više poteza „Izazivač“ je odigrao u velemajstorskom stilu. Ali, ako je zaista tako, razmišljao je Milutin, bolje da ga proverimo u „susretu“ sa slavnim Tartakoverom. Čuveni češki velemajstor Reti odigrao je 1910. godine jednu šahovsku partiju sa Tartakoverom koja je kao minijatura ušla u sve šahovske knjige: **Reti-Tartakover** (Beč, 1910.) 1) e4 c6, 2) d4 d5, 3) Sc3 d:e4, 4) S:e4 Sf6, 5) Dd3 e5, 6) d:e5 Da5+?, 7) Ld2 D:e5, 8) O-O-O! S:e4? i došlo je do pozicije date na dijagramu.



U ovom trenutku ulogu velemajstora Retija preuzeo je mikroprocesorski šahista — „Izazivač 7“ — kog su mnogi prerano „otpisali“. „Izazivač“ se nad pozicijom ozbiljno „zamislilo“. Posle oko **17 časova** „razmišljanja“, on je „povukao“ retijevski dobitnički potez Dd8+!! Sagledavši mat u tri poteza, počeo je da žmirka svojim svetlosnim diodama: „Ja dobijam, ja dobijam!“ Zaista je prosto neverovatno da je „Izazivač 7“ video kombinaciju Retija! Pa, ipak, on je samo pola kilograma drveta, plastike, žica i kojeg grama silicijuma uobličeno u diode, tranzistore i mikroprocesorski čip! Na 9) ... K:d8, sledi: 10) Lg5+, i na: 10) ... Kc7, 11) Ld8 mat!, a na 10) ... Ke8, 11) Td8 mat!

Svaka čast Retiju, ali i našem „Izazivaču 7“ i majstorskom kandidatu Milutinu Kostiću, koji nas je ovako prijatno iznenadio. Ne smemo, razume se, iskrene čestitke izostaviti ni sastavljačima programa „Izazivača 7“ kojima je, očigledno, pošlo više za rukom nego što sama „mašina“ (u računanju

pozicija nedovoljno brza) u ovom trenutku može. Ali, svako ko se bavi mikroprocesorima zna da je ova „boljka“ — relativna sporost — rešiva i da će skora budućnost naći leka za nju. Naš zaključak je da mikroprocesorski šah ima velike perspektive i da će se već za nekoliko godina o „pločici“ govoriti sa velikim poštovanjem.

Iz pisma naših čitalaca saznajemo ponešto i o karakteristikama drugih mikroprocesorskih šahista. Tako nam, na primer, Bogdan Atanasković, iz Maribora, piše da je igrao šah sa „Sargonom 2,5“ i da je ovaj znatno jači od „Izazivača“. Da bismo to proverili, našli smo stručnu literaturu, te ćemo o „Sargonu 2,5“ pisati u sledećem broju „Galaksije“. Međutim, najbolje bi bilo da organizujemo meč između „Izazivača“ i „Sargona“. Ako neko poseduje mikroprocesorski šah „Sargon 2,5“, izazivamo ga na dvoboj. Razume se, ako se pojavi i „Super Mark III“, možemo da organizujemo pravi turnir!

\*\*\*

## Problemski kutak

I dalje nam stižu problemi naših čitalaca od kojih su neki pogrešno shvatili termin „originalan“, pa su nam poslali već objavljene probleme, a da nas o tome nisu obavestili. Stigli su nam i problemi za nagradne zadatke. Za ovaj broj izabrali smo i nagradili „Andromedom-3“ problem Zdenka Kukavice iz Raljaša, koji zadovoljava uslove velikog broja matova i matiranja svakom figurom iz prvog i trećeg nagradnog zadatka. On prikazuje 7 različitih matova!

Z. Kukavica, 1980.

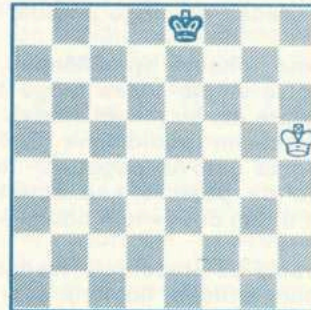


Mat u dva poteza

Verujemo da će se naći junak koji će i ovaj broj nadmašiti.

Na dijagramu „dva kralja“ data je neobična šahovska pozicija, za koju će malo ko verovati da predstavlja problem, jer u njoj, očigledno, više ni za koga nema problema. Sve je rešeno, figure su izmenjene, a koplja bačena u trnje. Čak ni Korčnoj, koji je u Bagiju protiv Karpova igrao do pata, ne bi igrao ovu poziciju dalje. Ipak ova čudna slika ima svoju priču i ona glasi ovako:

J. Sunyer, 1925.



„Dva kralja“

Kada bi najpre beli, a zatim crni, vratio svoj poslednji potez, nastala bi pozicija u kojoj crni može da odigra tako loš potez da ga beli odmah matira! Vaš je zadatak da otkrijete tajanstvenu poziciju i „nesuđeni mat“ za „Galaksijinu“ nagradu.

Kao što vidite, šahovski problemi obuhvataju i one zadatke koji se povezuju sa šahovskom tablom i figurom uz neograničenu upotrebu mašte, logike, matematike, kombinatorike, enigmatike i šahovskih „začina“. Proučava se ne samo ono što realno postoji na šahovskoj tabli već i sve što je moguće zamisliti. U ovu široku oblast spada i problem Luidija Čerionija iz prošlog broja „Galaksije“, čije ćemo rešenje, i dalje očekujući vaše odgovore, dati u sledećem broju.

## Bukvar problemskog šaha

Želeći da vas upoznamo sa osnovnim elementima rešavanja i sastavljanja šahovskih problema, od idućeg broja iz pera Marjana Kovačevića, reprezentativca u problemskom šahu,

pojaviće se serija napisa posvećena ovoj oblasti, o kojoj postoji malo popularne literature. Pokušćemo da vam približimo „poeziju“ problemskog šaha, tako da i oni koji se nikada njime nisu bavili osete i upoznavaju njegove male tajne i nauče neke najvažnije „recepte“.

## Novo „Galaksijine“ akcije

U duhu našeg slavlja, od ovog broja započinjemo dve nove akcije: *Godišnje prvenstvo „Galaksije“ u rešavanju šahovskih problema i Biramo najlepše šahovske probleme.*

Rešenja koja šaljete za probleme od 101. broja „Galaksije“ pa nadalje bodovaće se za godišnje prvenstvo. Tako ćemo, osim pobednika u svakom broju, dobiti i godišnjeg prvaka „Galaksije“.

Na osnovu vaših predloga želimo da izaberemo 50 najlepših šahovskih problema svih vremena. To mogu biti problemi svih vrsta, već objavljeni ili originalni. Po mogućstvu, molimo vas, da nam pošaljete ime autora problema i godinu objavljivanja. Listu problema formiraćemo postepeno iz broja u broj, a najuspešnije saradnike i rešavače nagradivati. Tako smo došli i do „Galaksijinog“ zadatka za ovaj broj — pošaljite nam po vašem izboru dva problema za koja smatrate da zaslužuju da uđu u „Galaksijinu“ zbirku „50 najlepših šahovskih problema svih vremena“.

**Rešenja šahovskih problema** iz prošlog broja „Galaksije“ — L. Cerioni: ? ; A. Kobelj-ski: Ke7; B. Trifunović: Tf1; W. Speckmann: a) c8S+ b) s8L! c) c8T i d) c8D; O. Vjurburg: 1) Dg7 Ke2, 2) Dd4 itd.; V. i M. Platovi: 1) Lf6 d4, 2) Se2, na F:f2 sledi L:d4 itd., a na a1D sledi Sc1!! sa pretnjom mata sa Lg5+, na D:c1 sledi Lg5+ i pada dama, a na Da5, L:d4+, iznuđeno je K:d4 i beli sa Sb3 šah-šeh dobija! Na međupotez crnog h6, beli igra Lf6-e5, uz isti nastavak ka dobitku.

Dobitnik nagrade („Andromeda-3“) za najbolja rešenja problema iz broja 98. je Vili Martinić, iz Zemuna.

Dr Vladimir Ajdačić

# STO ŠEZDESET HI-FI HITOVA

Teško je naći Hi-Fi početnika koga ne muči dilema stara koliko i Hi-Fi: šta je u moru sve privlačnijih modela, koje iz godine u godinu narasta, rog a šta sveća, šta je najgore a šta najbolje. Nema, međutim, nikoga ko bi mirne savesti mogao, na primer, da kaže: „Ovo je najbolji gramofon na svetu“, a da ne postavi barem nekoliko ograda. Ugledni američki časopis za dobar zvuk *Audio Video* umešao se krajem prošle godine u ovu Hi-Fi „kvadraturu kruga“ na najkonstruktivniji način: rangirao je, na osnovu nekoliko apsolutnih merila, modele koji se mogu naći na tržištu SAD, najboljima dodelio pehare i time doveo u sumnju tradicionalno mišljenje da se Hi-Fi uređaji ne mogu porediti na valjan način.

Pošto je Hi-Fi tržište, uz izvesne lokalne specifičnosti, u čitavom svetu isto, top liste časopisa *Audio Video* mogu biti zanimljive i za naše čitaoce, utoliko pre što su mnogi modeli sa njih veoma popularni i među domaćim audiofilima. Ništa, razume se, ne treba uzimati zdravo za gotovo, pogotovu ne u Hi-Fi-ju. Međutim, liste ipak mogu da posluže kao koristan putokaz u tome ko je ko i šta je šta u tom čudesnom hobiju koji je zapalio svet.

Nije lako prosuditi ko je najpozvaniji da procenjuje vrednost Hi-Fi opreme — audio inženjeri, audio kritičari, ljubitelji dobrog zvuka, ili možda svi zajedno? Časopis *Audio Video* najviše

poverenja imao je u nešto četvrto — prodavce Hi-Fi uređaja. U svakodnevnom kontaktu s velikim brojem modela, s jedne, i stalno osluškujući bilo audiofila, s druge strane, profesionalni Hi-Fi prodavci možda imaju najizostreniji njuh i najrazvijeniji sluh od svih koji se na bilo koji način bave vernom reprodukcijom zvuka. Za svaki slučaj, njihovim „bodovnim listama“ pridođate su i ocene specijalno organizovanog okruglog stola Hi-Fi kritike.

U glasanju za prvi gran pri učestvovalo je 518 prodavaca koji su rangirali oko 1.500 modela podeljenih u 12 kategorija. Procenjujući vernost reprodukcije, sveukupno oblikovanje, pouzdanost, veštinu izrade, integritet proizvoda i odnos osobine-cena, prodavci su izdvojili po tri najbolja risivera, pojačavača, prepojačavača i pojačavača snage, gramofona, kasetofona, zvučna procesora, tjunera, pribora za negu ploča i traka, kao i najbolje zvučne kutije, zvučnice i kasete. Posebnu kategoriju činile su nagrade za nova dostignuća u audio tehnici. Pored najboljih modela, izvršen je izbor i najboljih proizvođača određenog modela, odnosno najboljih „marki“ u okviru određene kategorije. Pobjednici, kao što se vidi iz priloženih tabela, nisu u svim slučajevima isti u obe kategorije. Tako, na primer, *Nakamichi* proizvodi najbolje kasetofone (u principu), ali je najbolji kasetofon *JVC KD-A8*.

## RISIVERI

Prijemnici sa pojačavačem (risiveri) predstavljaju, bez sumnje, najpopularniju kategoriju među ljubiteljima dobrog zvuka, a **Yamaha CR-2040**, **Onkyo TX-4500** i **Pioneer SX-780**, po mišljenju prodavaca i kritike, tri prava bisera među 124 modela od 39 proizvođača. Pažnju audiofila, pokazala je anketa, zaslužuju i stereo prijemnici **Tandberg TR-2030**, **Harman-Kardon HK-670**, **Advent 300FM** i **Kenwood KR-7050**.

Krunski model CR-2040 „Jamahine“ linije risivera našao se na prvom mestu pre svega zbog svog „humanog inženjeringa“, odnosno jednostavnosti rukovanja i grafičkog oblikovanja prednje ploče, koja ničim ne podseća na hladne linije laboratorijskih instrumenata, tako česte u Hi-Fi dizajnu. Jedan kritičar ističe da je to „izuzetno pošteno rađen risiver ne samo u tehničkom pogledu nego i u rasporedu komandi na prednjoj ploči“. Prodavcima se posebno sviđa mogućnost prilagođenja zvučnicama različitih impedansi, kao i indikatori polovine izlazne snage.

Na Hi-Fi kritiku risiver **Onkyo TX-4500** ostavlja utisak uređaja sposobnog da zadovolji najšira interesovanja. „Jednostavan za rukovanje i sa dovolj-

no snage za pogon bilo kojih zvučnih kutija, TX-4500 može biti interesantan svakome ko ne pati od savršenstva, već, pre svega, želi risiver koji radi dobro“, zaključuje jedan kritičar, dok drugi posebno ističe kvalitet prijemne sekcije. Za plasman među tri najbolja risivera **Pioneer SX-780** ima, prvenstveno, da zahvali veoma dobrom odnosu kvalitet-cena. Uz veoma dobar pojačavač, osnovnu vrednost ovog risivera čini izvršna prijemna sekcija.

U koncipiranju stereo prijemnika poslednjih godina ide se na sve veće izlazne snage, uz istovremeno smanjivanje cene i poboljšavanja osobina po vat snage. Poznato je, naime, da proizvođači najbolje osobine rezervišu za modele najvećih snaga, dok kod manjih modela namerno „zakidaju“. Od ovakvog pristupa najviše trpe upravo risiveri i muzički centri. Modeli koji su se pojavili prošle godine na tržištu, posebno laureati **Pioneer SX-780** i **Onkyo TX-4500**, nagoveštavaju napuštanje ovakve koncepcije i zaokret ka najboljim osobinama bez obzira na izlaznu snagu. Ukoliko se ovakav trend nastavi, do kvalitetnih uređaja dolaziće se sve jeftinije. Dobitnici gran prija imaju osobine o kojima se, u njihovom „platnom razredu“, do pre dve-tri godine nije moglo ni sanjati.

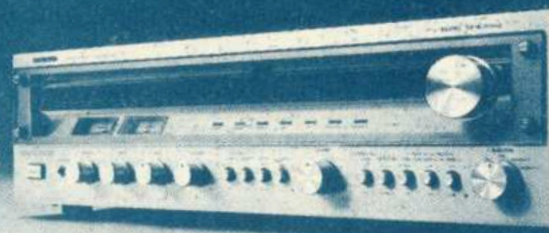
## Yamaha CR-2040

\$860.00



## Onkyo TX-4500 Mk II

\$479.95



### RISIVERI: 15 NAJBOLJIH

- |                  |              |                      |
|------------------|--------------|----------------------|
| 1. Yamaha        | 7. Tandberg  | 13. Hitachi          |
| 2. Onkyo         | 8. Luxman    | 14. Sony             |
| 3. Kenwood       | 9. JVC       | 15. Bang and Olufsen |
| 4. Harman/Kardon | 10. McIntosh |                      |
| 5. Sansui        | 11. Technics | Proizvođača: 39      |
| 6. Pioneer       | 12. Advent   | Modela: 124          |



## ZVUČNE KUTIJE

Američke zvučne kutije poznate su čitavom svetu, pa ne čudi činjenica da je najviše pažnje (među 182 modela!) izazvala jedna od njih **Acoustic Research AR 9**, koja je, uzgred, do nedavno mogla da se kupi i u našoj zemlji. Pobjedničkoj kutiji, koja je i po osobinama i po ceni namenjena ipak profinjenijim ukusima, pridružuju se dve skupe i u Evropi manje poznate zvučne kutije **Dahlquist DGA10** i **Klipschorn**, dok za njima slede **JBL 110**, **ESS AMT-1b** i **Bose 901 Series III**. Redosled proizvođača je nešto drukčiji i na toj listi vodi dobro poznati **JBL**. Obe liste su, razume se, rađene pretežno na osnovu subjektivnih procena prirodnosti zvuka.

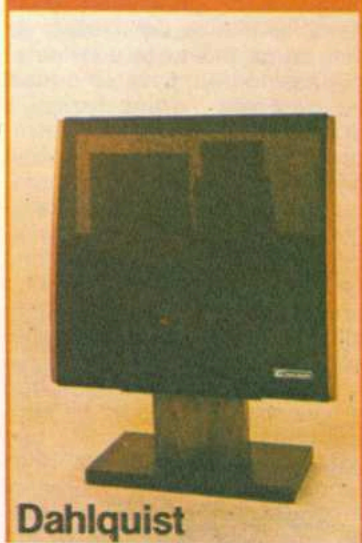
Za pobjedničku zvučnu kutiju **AR 9** rečeno je da se „u svemu odmah prepoznaje kao veoma dobra zvučna kutija“ i da je „rađena zaista pošteno“. **Klipschorn** se našao među najgrađenima zbog toga što je „velik i efikasan, efikasan i velik“ i „dobro građen“, ali pomalo i iz sentimentalnih razloga, „kao dobra stara zvučna kutija koju ipak polako gazi vreme“. Određene mane nisu prečutane ni kod zvučne kutije **Dahlquist DQ-10A**, poteškoće u reprodukciji najdubljih tonova, ali je i istaknuto da su joj ostale osobine tako dobre da se pored njih na nedostatke potpuno zaboravlja.

U tehnologiji zvučnih kutija, istaknuto je u obrazloženju, primetan je napor proizvođača da svoje modele građe za određene akustičke uslove a ne laboratorijske stolove i „gluve sobe“. Zvučna kutija **AR 9** je jedno od prvih rešenja koje koristi bočne dubokotonce za poboljšanje reprodukcije basova, s kojima i u najidelanijoj sobi ima glavobolja. U oba najgrađenija modela, i u **AR 9** i u **Dahlquist DQ-10A** uloženi su veliki trud udružen sa određenim novinama, da se postigne što „objektivniji“, prirodni zvuk: kod prvog su zvučnici okruženi specijalnim absorptivnim materijalom koji smanjuje difrakciju zvučnih talasa, dok su kod drugog postavljeni na zasebne male ploče.

Drugu značajnu karakteristiku predstavlja uspon nove klase malih zvučnih kutija, koje daju veoma dobar zvuk bez obzira na svoju umerenu zapreminu, kao i sve češća upotreba plastičnih materija (polipropilen i sl.) za izradu zvučnih membrana (**ESS, Infinity, KLH, KEF, R and W**). Trojici proizvođača dodeljene su specijalne nagrade za nove tehnološke prodore koji su već ušli u primenu. **Bose** je nagrađen za razvoj „difuzionih“ zvučnih kutija, **JBL** za nekoliko novina koje povećavaju trajnu snagu, a **ESS** za razvoj srednjetonca na principu **AMT (Air-Motion Transfer)**.



Acoustic Research  
**DQ-10A**



Dahlquist

### ZVUČNE KUTIJE: 20 NAJBOLJIH

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| 1. JBL               | 8. RTR         |
| 2. Dahlquist         | 9. Advent      |
| 3. Acoustic Research | 10. Klipsch    |
| 4. ESS               | 11. McIntosh   |
| 5. Bose              | 12. KEF        |
| 6. Infinity          | 13. Magnepan   |
| 7. ADS               | 14. Polk Audio |

- |                   |
|-------------------|
| 15. Altec Lansing |
| 16. B+W           |
| 17. M+K           |
| 18. Ohm           |
| 19. Electro Voice |
| 20. Koss          |

Proizvođača: 105  
Modela: 182

## GRAMOFONI

Na gramofonima se možda najbolje može pokazati da najskuplje ne mora da bude i najbolje. Gran pri su, doduše, osvojila dva gramofona — kod nas malo poznat **Linn-Sondek LP-12** i popularni danski gramofon sa paralelnom ručicom **Beogram 4004** firme **Bangant Olufsen** cenom od oko 850 dolara spadaju u najvišu klasu. Međutim, sa njima rame uz rame stoji i **Technics SL-D2**, koji je (150 dolara), jeftiniji od mnogih zvučnica. Potom slede gramofoni **Sony PSX-70**, **Thorens TD-126 III C**, **Dual 7130** i **JVC AL-A2**.

Šta izdvaja ove modele među 149 gramofona koliko je bilo u konkurenciji za gran pri? **Linn-Sondek LP-12** je, prema iznetim mišljenjima, „najbolje građen“, „neosetljiv na povratnu spregu“, „pouzdan“, „jeftin u odnosu na osobine“. Visoke ocene dobio je i **Beogram 4004**: „dobar dizajn i osobine“, „pouzdan i precizan“, „dobro radi i dobro izgleda“. Veliki nedostatak ovog gramofona je što koristi samo specijalnu zvučnicu. **Technics SL-D2** se našao među pobednicima zbog

nosačem zvučnice, pokretna masa smanjena na polovinu. Videći u drastičnom smanjenju mase potpuno novi trend razvoja ručki i zvučnica, časopis **Audio Video** dodelio je **Dualu** specijalno priznanje za nove tehnološke prodore. Primenjujući sličan pristup, **Thorens** je razvio sistem nosač zvučnice/tuba ručke koji se priključuje direktno na sistem vešanja ručke. Takođe, snažno je obnovljen interes za paralelne ručke. Sa novim modelima ovakvih gramofona istupilo je nekoliko proizvođača: **Phase Linear, Aiwa, Revox** i **Technics**.

Gramofoni sa direktnim pogonom preplavili su svet, definitivno potiskujući pogon na kaiš. Da li kao poslednji trzaj ili kao poslednja opomena, tek ponovo su rasplamsane stare rasprave, koje zameraju direktnom pogonu da previše „koloriše“ zvuk. **Audio Video** piše da pogon na kaiš dobija među audiofilima ponovo sve više pristalica.

Svoj visoki ugled u proizvodnji gramofona **Technics** je potvrdio ne samo prvim mestom među 42 proizvođača, već i specijalnom nagradom za no-



Technics  
**SL-D2**

\$150.00

„pouzdanosti“, „izvrsnih osobina“, „dobrog odnosa kvalitet-cena“, pri čemu je naglašavano da on predstavlja najbolji izbor. U kategoriji proizvođača **Technics** stoji na čelu.

Protekla godina bila je u tehnologiji gramofona godina lakih ručki i velikih istraživačkih napora usmerenih na otklanjanje problema rezonancije sistema ručka-zvučnica i drugih vrsta „bojenja“ zvuka. **Dual** je razvio koncept ultralake ručke kod koje je, u zajednici sa lakom zvučnicom **Ortofon** i lakim

ve tehnološke prodore. Ovo priznanje pripalo je **Technicsu** za novi model gramofona, **SL-10**, koji se razlikuje od svega što je među gramofonima ikad viđeno. Dimenzija ne većih od dimenzija omota LP ploče (osim, razume se, debljine), ovaj prvi kompaktni gramofon na svetu radi u svim položajima, i to bolje od mnogih veoma dobrih „klasičnih“ gramofona. Na svojoj evropskoj premijeri u Londonu, aprila ove godine, **SL-10** je takođe dobio najviše ocene.

### GRAMOFONI: 13 NAJBOLJIH

- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| 1. Technics         | 6. Denon       |
| 2. Bang and Olufsen | 7. Linn-Sondek |
| 3. Dual             | 8. Sony        |
| 4. JVC              | 9. Yamaha      |
| 5. Thorens          | 10. Kenwood    |

- |             |
|-------------|
| 11. Pioneer |
| 12. Luxman  |
| 13. Philips |

Proizvođača: 42  
Modela: 149

## ZVUČNICE

Među 126 modela najviše poena prikupile su tri zvučnice iste klase, približnih vrednosti i gotovo potpuno identične cene: **Shure V15 Type IV**, **Ortofon Concorde 30** i **Stanton 881S**. Sa cenom od oko 160 dolara, sva tri laureata nalaze se na gornjoj granici isplativosti ulaganja u određeni kvalitet. Sve što je od ovoga skuplje i bolje nema nikakvog smisla. Veliki broj glasova dobile su i zvučnice **Audio-Technica AT-25**, **Bank+Olufsen MMC 20CL**, **Signet TK-7E**, **Denon 103 D**, **Micro Acoustics 2002 E** i **Empire EDR 9**.

Kod zvučnice **Shure V15 IV** učesnici u anketi ističu „kvalitet zvuka“, „brojne inženjerske novine“, „dinamički stabilizator koji predstavlja istinsku novinu u tehnologiji zvučnica“, „sledljivost (Trackability) koja više nikoga ne iznenađuje“ i „sjajan odnos osobine-cena“. **Ortofon Concorde 30** izaziva poštovanje svojim „stilom, malom masom, kvalitetom zvuka, naprednim dizajnom i dobrim odnosom kvalitet-cena“. Kritika u **Concorde 30** vidi vesnik nove klase zvučnica veoma male ma-

se (zajedno sa nosačem **Concorde** ima svega 5,5 grama), ali i ističe veliki nedostatak: ne odgovara svim tipovima ručki. Najveće vrline zvučnice **Stanton 881S**, smatraju američki prodavci, su „prirodnost i cena“, „odlično razdvajanje kanala“, „dobra zvučna slika u celini“. Jedan kritičar naglašava da je to najpouzdanija zvučnica koju je ikad koristio.

Jedno od najtežih otvorenih pitanja s kojim se suočavaju konstruktori gramofona jeste kako da smanje osetljivost zvučnice i ručke na nepoželjne pokrete, koje ne izaziva modulacija u brazdi već mehaničke neravnine na ploči. Kod zvučnice **Shure V15 IV** primenjeno je jedno sasvim novo rešenje — prigušivač koji ublažuje vertikalne pokrete. U prigušivač je, uz to, ugrađena i četkica od ugljenih vlakana, koja odvodi statički elektricitet sa ploče. Ovom problemu **Ortofon** je pristupio na sasvim drugi način: razvio je ultralaku zvučnicu **Concorde** koja sa nosačem čini jedinstvenu celinu i vezuje se pomoću bajonet-priključka direktno na ručku. Zvučnica **Concorde** smanjuje masu sistema zvučnica/ručka za polovinu.

## KASETOFONI

Skeptik bi rekao da kasetofonima koji su osvojili gran pri nije bilo teško da dođu do ovog visokog priznanja kad najjeftiniji među njima, **JVC KD-A8**, košta 750 dolara, a najskuplji, **Nakamichi 680**, 1.350 dolara. Između ova dva modela stoji **AIWA AD-6900 II U** sa „srednjom“ cenom od 1.000 dolara. I ostali visokoplasirani modeli — **Onkyo TA-630 D**, **Tandberg TCD440A** i **Pioneer CT-F1250** — spadaju, barem po cenama, u najvišu klasu.

Najviše uzbuđenja na polju kasetofonske tehnike u prote-

tomatske modele iz serije **Optonica**.

Najjača strana kasetofona **JVC KD-A8**, ističe Hi-Fi kritika, leži u njegovom BEST (Bias, Equalisation, Sensitivity Tuning — podešavanje predmagnetizovanja, izjednačavanja i osetljivosti) sistemu za prilagođavanje različitim vrstama traka. „To je prva logična primena mikroprocesora u kasetofonima“, komentarisali su prodavci, ili „Opremljen je najboljim kompjuterskim sistemom za podešavanje“.

Uz sistem za podešavanje ravne frekventne karakteristike (Flat Response Tuning System) i predmagnetizovanja, **Aiwa**



kle dve godine izazvala je pojava traka sa emulzijom od čestica čistog gvožđa (tzv. „metalnih traka“) koje su počele da brišu granice između kasetofona i magnetofona. Sva tri dobitnika gran prija, razume se, imaju mogućnost rada i sa ovim trakama. Potencijalne mogućnosti „metalnih“ traka naročito dolaze do izražaja uz dve druge inovacije u tehnologiji kasetofona. Prva se odnosi na uvođenje i druge brzine, a druga na automatsku, mikroprocesorsku kontrolu kritičnih osobina trake, kao što su predmagnetizovanje i izjednačavanje, što omogućuje najoptimalnije prilagođenje kasetofona bilo kojoj vrsti traka. Značajno unapređenje, u čemu takođe ključnu ulogu ima mikroprocesor, predstavlja i olakšano rukovanje kasetofonom, posebno mogućnost programiranja i automatskog pronalaženja bilo kog mesta na traci. Za nove tehnološke prodore u primeni mikroprocesora **Sharp** je osvojio specijalno priznanje za au-

**AD-6900 Mark II** ima i mogućnost daljinskog upravljanja pomoću provodnika svim funkcijama kasetofona. Učesnike u anketi najviše je privukla „preciznost izrade, dizajn i pouzdanost“ ovog kasetofona.

U kasetofon **Nakamichi 680** ugrađeno je najviše tehnoloških novina. Pre svega, to je među laureatima jedina mašina sa dve brzine. Za razliku od nekih drugih modela, kao što su B.I.C., koji pored standardne od 4,75 cm/s imaju i dvostruko veću brzinu, 9,5 cm/s, konstruktori **Nakamichija** su se opredelili za dvostruko manju — 2,37 cm/s. Zahvaljujući glavi od novog materijala sa prezom širine svega 0,6 mikrometara, kvalitet reprodukcije nije ugrožen i pored ovako male brzine, a vreme je dvostruko povećano. To je naročito važno kod upotrebe „metalnih“ kaseti, koje su veoma skupe. Umesto ocena koje treba da istaknu pojedine osobine, za **Nakamichi 680** se najčešće čulo samo „savršenstvo tehnike“.



**Stanton 881S**

\$150.00



**Shure V15 Type IV**

\$165.00

### ZVUČNICE: 16 NAJBOLJIH

- |                     |            |                 |
|---------------------|------------|-----------------|
| 1. Shure            | 7. Denon   | 13. Pickering   |
| 2. Ortofon          | 8. Signet  | 14. Sonus       |
| 3. Audio Technica   | 9. Grado   | 15. Nagatronics |
| 4. Micro-Acoustics  | 10. Empire | 16. AKG         |
| 5. Bang and Olufsen | 11. Acutex | Proizvođača: 35 |
| 6. Stanton          | 12. ADC    | Modela: 126     |

### KASETOFONI: 17 NAJBOLJIH

- |              |             |                   |
|--------------|-------------|-------------------|
| 1. Nakamichi | 7. Revox    | 13. Technics      |
| 2. Tandberg  | 8. Sanyo    | 14. Harman/Kardon |
| 3. Aiwa      | 9. Teac     | 15. Yamaha        |
| 4. Onkyo     | 10. B.I.C.  | 16. Luxman        |
| 5. JVC       | 11. Kenwood | 17. Akai          |
| 6. Pioneer   | 12. Sony    | Proizvođača: 34   |
|              |             | Modela: 143       |

## POJAČAVAČI

Slično kao i kod risivera, i kod pojačavača je sve prisutnija tendencija smanjivanja cene i poboljšavanja osobina po vat snage. Zahvaljujući ovome, među tri najbolja integrisana pojačavača, uz **Sansui AU-919** i **Harman/Kardon hk505**, probio se i **NAD 3020**, koji košta samo 175 dolara. Za njima slede **McIntosh MA-6200**, **Tro-Kenwood KA-907**, **Yamaha A-1**, **Onkyo 7070**, **Luxman L-11**, **JVC JA-S44** i još 108 modela od 31 proizvođača. Među ovim pojačavačima, smatra kritika, nema razlike u kvalitetu reprodukcije koja se može primetiti uhom, s tim što ipak odskaku pojačavači **Yamaha** (prvo mesto među proizvođačima) koji „zvuče postojano dobro“.

Među najznačajnijim novinama na polju integrisanih pojačavača je pojava modela sa velikom dinamičkom snagom, odnosno sa sposobnošću da za vreme kratkotrajnih glasnih pasaža u muzici razviju znatno veću snagu od nominalne. Ovde se ne radi o tzv. „muzičkoj“ snazi, barem ne u tradicionalnom značenju te reči koje podrazumeva rezervu energije u mrežnom elektrolitu, već o specijalnim kolima u izlaznim stepenima pojačavača. Najbolji predstavnici ovog „talasa“ su, ocenjeno je, **Sansui AU-919** i **NAD 3020**.

Uz ove objektivne prednosti, kod modela **Sansui AU-919** prevagnuo je „lep izgled i dobar zvuk“, „odnos vernost reprodukcije-cena“ i „velika fleksibilnost“, a kod pojačavača **NAD 3020** „izvrstan zvuk i izvrsne osobine“. Kod modela **Harman/Kardon hk505** ističu se „osobine, cena i pouzdanost“, „veoma čist zvuk“, „izvrsne osobine“, „bolje nego što se mogu očekivati za uloženi novac“.

U kategoriji pojačavača snage konstruktori vode bitku sa poslednjim ostacima izobličenja i koloracije. Tako se kod jednog od dobitnika gran prija, modela **Hafler DH-200**, iznad svega ističe činjenica da su izobličenja „gotovo namerljiva“ i zaključuje da „vredi mnogo više nego što košta“. **Nikko Alpha III** privlači pažnju „čistoćom zvuka“ i „veoma dobrim savremenim dizajnom“. Jedan kritičar ističe da ovaj model zvuči bolje od mnogih u svojoj (ekonomskoj) klasi. Konačno, među prvom trojkom nalazi se i proizvođač koji u ovoj oblasti izaziva strahopoštovanje — **McIntosh** sa svojim modelom

**MC2205**, za koji je, jednostavno, rečeno da je „najbolji među najboljima“. **McIntosh** vodi i u nečem drugom — sa 1500 dolara ubedljivo je najskuplji među 129 modela.

Dosta veliki broj glasova u ovoj kategoriji dobili su i pojačavači snage **Crown SA-2**, **Luxman M-12**, **Yamaha M-4**, **Phase Linear 400 Series Two** i **Harman/Kardon Citation 19**.

Malo bi ko očekivao da se apsolutno najskuplji model, ako se izuzme **Klipish** zvučna kutija, nalazi među pretpojačavačima. Sa cenom od 2.295 dolara ovu nezvaničnu titulu, uz gran pri, osvojio je pretpojačavač **Crown DL-2**. Uz svo uvažavanje ocene da „donosi potpuno nove standarde“, sa cenom se ipak preteralo. Druga dva dobitnika **Apt Holman** i **Phase Linear 4000 Series Two**, uz znatno umerenije cene, mada su i one na gornjoj granici ili čak i preko nje, imaju takođe izvrsne osobine, kakve se očekuju samo u profesionalnoj primeni. Najviše ocene dobili su i pretpojačavači **Yamaha C-4**, **Hafler DH-101**, **McIntosh C-32** i **Nikko Beta II**.

Pretpojačavač za gramofonsku zvučnicu, koji je najkritičniji stepen svake pretpojačavačko-kontrolne jedinice, još uvek je u centru pažnje audio inžnjera. Kod modela **Crown DL-2** ovaj stepen je izdvojen u zasebnu kutiju da bi se montirao pored samog gramofona i time povećala njegova otpornost na interferenciju sa radio-učestanostima. Za visoki plasman i **Apt Holman** ima se zahvaliti phono-pretpojačavaču, čije su najveće vrline mogućnost podešavanja opterećenja zvučnice i otpornost na efekte interakcije zvučnica-pretpojačavač.

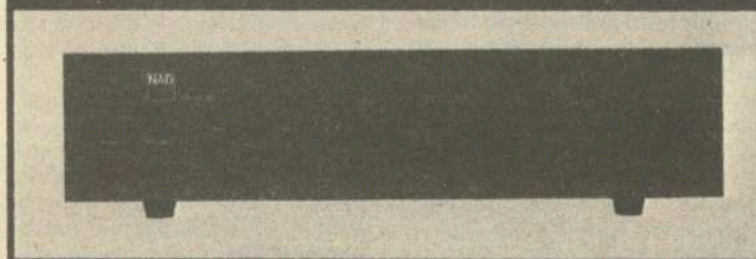
Specijalna priznanja za nove prodore u tehnologiji pojačavača pripala su trojici proizvođača čiji se modeli, inače, ne nalaze među pobednicima. **Hitachi** je nagrađen za razvoj MOS FET tranzistora snage i njihovu primenu u pojačavačima snage. MOS FET tehnologija poboljšava otpornost na električna i toplotna prepušćenja i smanjuje tranzijentna i harmonična izobličenja — sve to sa jednostavnijim električnim kolima i po umerenoj ceni. **JVC** je nove mogućnosti potražio u A klasi, koja dosad nije korišćena zbog male efikanosti. Inženjeri ovog popularnog japanskog proizvođača razvili su novo integrisano kolo koje značajno povećava efikanost A kla-

se. Time su postale pristupačne sve njene prednosti, pre svega veoma mala izobličenja. Konačno, **Sanyo** je nagrađen za razvoj novih hladnjaka za poluprovodnike na bazi freona, či-

me je smanjena njihova masa za 80 odsto. Odvođenje toplote sa poluprovodnika predstavlja, inače, jedan od najvećih problema u projektovanju i funkcionisanju pojačavača.

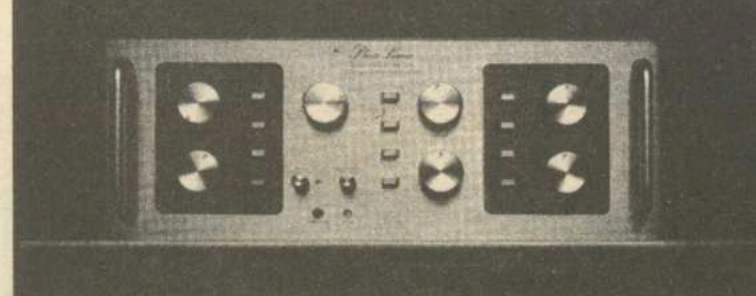
### NAD 3020

\$175.00



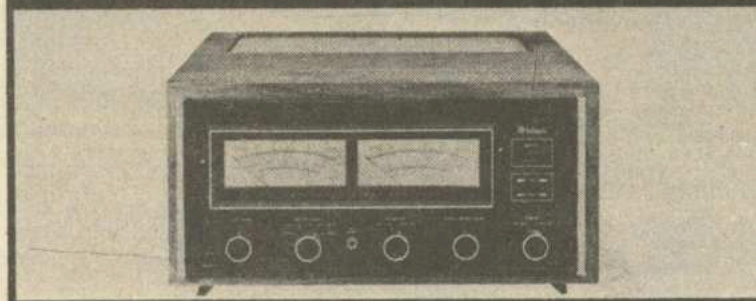
### Phase Linear 4000 Series II

\$699.95



### McIntosh MC 2205

\$1.499.00



#### INTEGRISANI POJAČAVAČI: 15 NAJBOLJIH

- |             |                  |                 |
|-------------|------------------|-----------------|
| 1. Yamaha   | 7. NAD           | 13. Marantz     |
| 2. Kenwood  | 8. JVC           | 14. Technics    |
| 3. Onkyo    | 9. Harman/Kardon | 15. Nikko       |
| 4. Sansui   | 10. Sony         |                 |
| 5. McIntosh | 11. Denon        | Proizvođača: 31 |
| 6. Luxman   | 12. Pioneer      | Modela: 117     |

#### PRETPOJAČAVAČI: 15 NAJBOLJIH

- |                 |                    |                    |
|-----------------|--------------------|--------------------|
| 1. Apt          | 7. SAE             | 13. GAS            |
| 2. Yamaha       | 8. Luxman          | 14. Harman/Kardon  |
| 3. McIntosh     | 9. Nikko           | 15. Soundcraftsmen |
| 4. Hafler       | 10. Carver         |                    |
| 5. Crown        | 11. JVC            | Proizvođača: 55    |
| 6. Phase Linear | 12. Audio Research | Modela: 119        |

#### POJAČIVAČI SNAGE: 15 NAJBOLJIH

- |                 |                  |                    |
|-----------------|------------------|--------------------|
| 1. McIntosh     | 7. Harman/Kardon | 13. Soundcraftsmen |
| 2. Yamaha       | 8. Luxman        | 14. Threshold      |
| 3. Hafler       | 9. Nikko         | 15. Technics       |
| 4. Crown        | 10. SAE          |                    |
| 5. Phase Linear | 11. Mitsubishi   | Proizvođača: 51    |
| 6. GAS          | 12. Kenwood      | Modela: 129        |

## TJUNERI

U proteklih godinu-dve stereo prijemnici (tjuneri) pretrpeli su najviše suštinskih promena. Zahvaljujući primeni logičkih integrisanih kola, najkritičniji stepeni prijemnika izrađuju se sa preciznošću kakva se do pre nekoliko godina nije dala ni zamisliti. Talas digitalizovanih tjunera brzo je preplavio tržište, tako da modeli sa automatskim podešavanjem na izabranu stanicu danas ne predstavljaju nikakvu rektost. **Kenwood KT-917**, jedan od tri pobjednika među 111 modela, u sklopu sistema za automatsko podešavanje ima i analizator izobličavanja kojim se samopodešava na najčistiji zvuk. Specijalnost pobjednika je i brojački detektor (Pulse Count) koji koristi digitalnu tehniku za (značajno) smanjivanje izobličavanja.

U „veliku tjunersku trojku“ ulaze i **Yamaha** koja i ovde vodi na listi proizvođača, sa modelom **T-2** i **Luxman T-12**, dok za njima slede **McIntosh**

**MR-87, Sansui TU-717, Onkyo T-4090, Crown FM-1** i **Harman/Kardon hk500. Yamaha T-2** privlači pažnju „izvršnim osobinama i humanim inženjeringom“, a **Luxman T-12** „kvalitetom i cenom“ i „preciznim biranjem stanica“.

Svi ovi prijemnici čine prelaznu fazu ka potpuno digitalizovanim tjunerima, u kojima se integrisana kola koriste za digitalnu sintezu frekvencije. To omogućuje potpunu automatizaciju prijemnika. Prva generacija ovakvih tjunera već je stupila na svetsku scenu i verovatno će u nekim budućim rang-listama neki među njima zauzeti najistaknutija mesta. Zasad, **Toshiba** je osvojila nagradu za tehnološke inovacije za razvoj LSI (integrisana kola velikog stepena složenosti) integrisanih kola koji se koriste za digitalnu sintezu frekvencije metodom zatvorene fazne petlje (Phase Locked Loop). Ova kola **Toshiba** primenjuje u mikro-tjuneru **F-15** i risiveru **SA-850**.

## ZVUČNI PROCESORI: 15 NAJBOLJIH

1. dbx	7. Advent	13. Phase Linear
2. ADS	8. MXR	14. SAE
3. RG Dynamics	9. ADC	15. Spectro Acoustics
4. Audio Pulse	10. Burwen	
5. Pioneer	11. JVC	Proizvođača: 39
6. Soundcraftsmen	12. Audio Control	Modela: 94

## PRIBOR

Audio pribor, koji ima važnu ulogu u funkcionisanju svake Hi-Fi linije, obuhvata mnoštvo sitnica: od sredstava za negu ploča i kasete, preko raznih dodataka za poboljšanje kvaliteta zvuka, do ručki i slušalica. gran pri u ovoj raznolikoj kategoriji pripao je sredstvu za čišćenje ploča **Discwasher D3** koje je, barem u SAD, preraslo u sinonim sredstva za čišćenje. „Postoji samo **Discwasher** i ništa drugo!“, naglašavaju prodavci u anketi. Ipak, postoje, a i nagrađeni su, i drugi: **Audio Technica** za sredstvo **Lifesaver**

koje je veoma efikasno u mehaničkoj (stvara tanak film) i anti-statičkoj zaštiti ploča, i **Stanton Permostat** — tečnost takođe namenjena za antistatičku zaštitu. „Jedan premaz štiti ploču od statičkog elektriciteta nekoliko meseci, a da pri tom nimalo ne šteti ploči“, ističe jedan kritičar.

Najviše poena među ostalim priborom dobili su **TDK** za demagnetizator magnetskih glava u kasetofonu **DH-01**, **Nortronics** za demagnetizator trake **QM221** i **Shure** za ručku **SME 3009**. U kategoriji slušalica najviše pažnje izazivaju **Stax**, **Koss** i **Sennheiser**.

## PRIBOR: 10 NAJBOLJIH

1. Discwasher	5. Shure/SME	9. ADC
2. Audio-Technica	6. Sennheiser	10. Infinity
3. Stanton	7. Koss	Proizvođača: 62
4. Stax	8. Yamaha	Modela: 97

## KASETE

Mada je prošle godine nekoliko vodećih proizvođača kasetnih traka — **Ampex, BASF, Fuji, Maxell, Memorex, Sony, TDK** i **3M** — iznelo na tržište nove tipove kasete vrhunskih osobina, kasetofonske trake **Maxell UDXLII** i **TDK SA**, koje su se pojavile nešto ranije i tako postale „referentni standard“, dobile su najviše glasova

prodavaca i Hi-Fi kritike i nagradu gran pri. Pomalo iznenađuje slab plasman firme **BASF** koja je, pokazalo je nekoliko testova, sa **CrO<sub>2</sub> Super** napravila najbolju „klasičnu“ kasetnu traku svih vremena. „Metalne“ trake, koje su postale pristupačne tek ove godine, nisu ulazile u konkurenciju. Proizvođač prve „metalne“ trake, **Scotch 3M** dobio je za svoju kasetu **Metafine** specijalno priznanje.

## KASETNE TRAKE: 8 NAJBOLJIH

1. Maxell	5. Fuji	Proizvođača: 16 Modela: 50
2. TDK	6. BASF	
3. Scotch	7. Sony	
4. Ampex	8. Memorex	

Kao i kod svakog drugog vrednovanja u kom na kriterijume utiče ukus, pa i kultura u celini, tako ni gran pri časopisa **Audio Video** nije oslobođen izvesne doze subjektivizma. Na takmičenju koje bi pod sličnim uslovima bilo organizovano u nekoj od evropskih zemalja rang-lista bi verovatno izgledale drukčije. Međutim, razlike verovatno ne bi bile velike. Na listama najboljih koje su pred našim čitaocima nalaze se, uz nekoliko izuzetka, modeli i

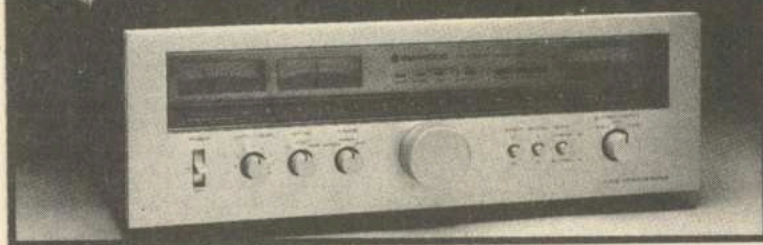
proizvođači poznati i priznati u čitavom svetu. Liste malo kome mogu pomoći da stekne sopstvena merila. One samo unose malo reda i time se njihova svrha iscrpljuje. Nama ostaje da im poverujemo ili ne. Bez obzira kako postupili, moramo to učiniti na — reč.

*Jova Regasek*

**U sledećem broju:  
Galaksijin projekt: Analizator zvuka**

## Kenwood KT-917

\$1,000.00



## TJUNERI: 15 NAJBOLJIH

1. Yamaha	7. JVC	13. Nikko
2. Onkyo	8. Technics	14. Sony
3. Kenwood	9. Pioneer	15. Marantz
4. McIntosh	10. Harman/Kardon	Proizvođača: 37
5. Luxman	11. Crown	Modela: 111
6. Sansui	12. Sherwood	

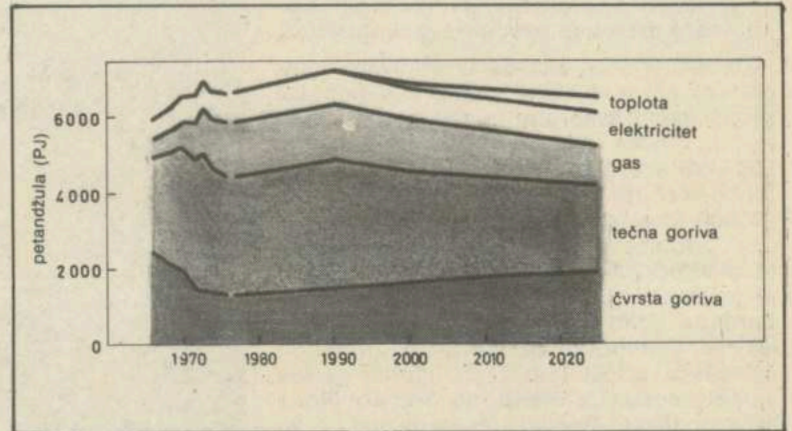
## ZVUČNI PROCESORI

Zvučni procesori — ujednačavači nivoa (ekvalajzeri), uređaji za kašnjenje i veštačku jeku, uređaji za povećavanje dinamike (ekspanderi), uređaji za smanjivanje šuma itd. — doživljavaju poslednjih godina naglu ekspanziju. To je najbolji znak da se u razvoju osnovnih uređaja došlo do određene granice i da su za suštinska poboljšanja u kvalitetu reprodukcije potrebna radikalno nova rešenja. Na zvučne procesore se sve do nedavno gledalo kao na hir razmaženih audiofila i Hi-Fi snobova. Shvatanjem značaja sobne akustike za kvalitet zvuka (o čemu smo pisali u prošlom broju) na zvučne pro-

cesore je počelo da se gleda u drukčijem svetlu. Danas nije retko mišljenje da zvučni procesori treba da budu sastavni deo svake, čak i najjeftinije Hi-Fi linije. Ne upuštajući se u opis dobitnika gran prija, navodimo da je ovo visoko priznanje među 94 modela dodeljeno zvučnim procesorima **ADS 10** („među najboljim sistemima za kašnjenje“, „rešava sve vaše probleme“, „sintetizator akustike“), **ADC Sound Sharper Two Mk II** (stereo ujednačavač nivoa sa 2x12 kanala — „sa njim se primećuje razlika i to je dovoljno“) i **Advent Sound Space Control** (digitalni procesor za veštačku akustiku — „nikad nećete pogrešiti“).

# NA POMOLU NEŠTO NOVO

**Mada više nego skromno, sunčeva energija polako krči put i na našem tlu. Postoje dobri izgledi da ovaj energetska izvor uskoro bude uključen i u energetske planove SR Srbije. Na skupu stručnjaka i privrednih rukovodilaca u oblasti energije, održanom početkom godine u Privrednoj komori Srbije, došlo se do zaključka da se „u narednom periodu postavlja kao imperativ istraživanje mogućnosti korišćenja novih vidova energije (sunčeve, biomasa i geotermalne) i da bi „već u ovoj godini trebao izraditi orijentacioni program istraživanja za duži period i stvoriti uslove da se započne minimalni program postavljanja eksperimenata radi sticanja potrebnih saznanja značajnih za dalji rad u našim uslovima.“ Donosimo prikaz izlaganja na ovom skupu našeg stručnog saradnika profesora dr Branka Lalovića.**



**Jenjava vreme izobilja: Procena razvoja proizvodnje energije u Velikoj Britaniji do 2020. godine, prema kojoj će se proizvodnja postepeno smanjivati posle 1990. godine**

U poslednje vreme ceo svet je, kao što je svima poznato, suočen sa nestašicom energije, izazvanom poremećajima na tržištu nafte. U gotovo svim zemljama sveta raspravlja se o energetska krizi i traže rešenja za snabdevanje energijom u, kako se često govori, „prelaznom periodu“. Ovakav pristup problemu energije pokazuje da postoji izvesno nerazumevanje pravog karaktera sadašnje situacije. Sama reč kriza navodi nas na verovanje da se radi o pojavi koja ima prolazni karakter i koju treba preovladati. A, u stvari, u pitanju su zbivanja koja imaju mnogo dublji i dalekosežniji značaj.

## Era oskudica

Pažljivi pratilac diskusija o energiji u razvijenim zemljama mogao je u poslednje vreme da uoči veoma značajan zaokretu u pristupu problemu. Naime, sve do pre kratkog vremena potrošnja energije smatrana je vernim sledbenikom razvoja proizvodnje i porasta životnog standarda. Kako je ambicija svakog društva postizanje neprekidnog procentualnog rasta proizvodnje, to je sledilo da i proizvodnja energije mora da raste po eksponencijalnom zakonu. Tako u jugoslovenskim uslovima, sa prosečnom stopom rasta potrošnje energije od oko 6 odsto, dolazi do udvostručenja ukupne potrošnje energije svakih 12 godina.

Sada se, međutim, u pojedinim zemljama (Britanija, Francuska, Švedska, SAD i dr.) pojavljuju drugačije tendencije. Umesto eksponencijalnog karaktera, krive budućeg razvoja energije više liče na parabole; te krive pokazuju stalno smanjenje stope rasta, idu u zasićenje, a u nekim prognozama prisutne su i negativne stope rasta posle 2000. god. Pri tome se iznose detaljni argumenti da to ne treba da znači i smanjenje stope rasta proizvodnje i standarda. Jer, u razumnijem odnosu prema korišćenju energije kriju se, u stvari, velike rezerve

energije. Drugim rečima, ono što se često naziva štednja ili racionalnija upotreba energije može da se posmatra kao novi energetska izvor.

Po mome mišljenju, ova promena karaktera krivih rasta označava prelomni trenutak u istoriji savremene civilizacije. Za energijom slediće sličan razvoj u raspoloživosti i drugih prirodnih blaga, metala, vode, hrane itd. Zauvek je prošlo doba potrošačkog društva, „društva izobilja“, ere „industrijske civilizacije“, ili kako se sve to već ne naziva. U najrazvijenijim zemljama sada se govori o „postindustrijskom“ ili „postpetrolejskom“ društvu, čija će glavna karakteristika biti veoma razumno i krajnje štedljivo korišćenje energije i svega drugog što nam priroda daje. Ukoliko se ovo pokaže kao realna perspektiva razvoju društva, onda bismo mogli da očekujemo da se komunistički nećemo graditi na izobilju energije i potrošačkih dobara, već pre pod parolom: „Ne rasipaj, ne poželi“.

Nije, dakle, u pitanju samo kriza niti prelazni period iza koga ponovo sledi era izobilja energije, već ulazak u novo razdoblje u razvoju civilizacije. U tom svetlu treba posmatrati razvoj na planu energije u našoj zemlji.

Kada saberemo sve činjenice u vezi sa energijom, ispostavlja se da za nas nije toliki problem kako da preživimo period do 2000. g., već pre kako da obezbedimo energiju kada dublje zakoračimo u 21. vek. Jer, tada ćemo se oskudnijim izvorima energije nego što ih imamo danas morati da zadovoljavamo mnogo veće energetske potrebe. U sklopu tih okolnosti treba da sagledamo i ulogu sunčeve energije, koja, budući obnovljiva i čista, pruža mogućnost da se problem energije reši na dugoročnoj i prihvatljivoj osnovi.

Sunčeva energija ima tri osnovne primene, kojima se može neposredno pristupiti u našoj zemlji: pretvaranje u toplotu, korišće-

nje biomasa, pretvaranje u električnu energiju. Obično se u sunčevu energiju svrstava i energija vetra, koja, zaista, vodi poreklo od Sunca. Mi ćemo ovu primenu izostaviti iz razmatranja jer ne raspoložemo pouzdanijim podacima o potencijalu energije vetra u našoj zemlji.

## Solarni grejači

U pogledu termalne primene sunčeve energije na prvo mesto dolazi zagrevanje vode za potrebe domaćinstava, hotela, vojnih kasarni, rekreacionih centara i dr. U ovoj primeni u svetu postoji veliko iskustvo. U nekim zemljama broj instalisanih sunčevih bojlera penje se na više stotina hiljada komada.

Solarno zagrevanje vode je tehnički dovedeno do kraja, a i sa ekonomske strane je prihvatljivo za potrošača. Solarni grejači se mogu postaviti na bilo koji objekat, jer je njihova površina relativno mala (nekoliko kvadratnih metara po jednom domaćinstvu). Tako su ovi grejači postavljeni i na krov Bele kuće u Vašingtonu.

Razmotrićemo tri pitanja u vezi sa ovom primenom u mojoj zemlji.

1) *Da li je sazrelo vreme za širu upotrebu solarnih grejača i kod nas?*

Odgovor je pozitivan. Što se tiče tehničke strane problema, domaći stručnjaci za sunčevu energiju dali su više rešenja, među njima su i tehnološki razrađena za masovnu proizvodnju. Sem toga, već su kupljene i strane licence. Bez posebnih problema i većih investicionih ulaganja neki proizvođači (na primer, Zavodi Crvena zastava) mogu u kratkom vremenu da izbace na tržište više stotina hiljada komada ovih uređaja. Sa takvim obimom proizvodnje, procenjuje se da će cena uređaja biti dovoljno niska da bi potrošači imali ekonomski interes da ih ugrađuju, pogotovu ako se uvedu određene olakšice (povoljni

kreditu, smanjen porez na promet i dr.). Sadašnja cena ovih uređaja u maloserijskoj proizvodnji iznosi oko 20.000 do 30.000 din, što znači da bi se investicija u njih isplatila za 5 do 8 godina.

2) *Kakav bi efekat na energetskom planu imalo masovno uvođenje ovih grejača?*

Iz iskustva se zna da u krajevima geografske širine i klime slične kao u našoj zemlji jedan kvadratni metar sunčevih kolektora može godišnje da prikupi oko 700 kWh energije\*. Pretpostavljajući da se svako četvrto domaćinstvo u Srbiji (tj. 500000 domaćinstava) prosečne površine 6 m<sup>2</sup>, dobićemo za zahvaćenu energiju rezultat od  $500000 \times 700 \times 6 = 2,1 \cdot 10^9$  kWh, a to je jednako trećini godišnje proizvodnje Đerdapa. Uzimajući u obzir da se u termoelektrani Obrenovac za kilovatčas prenet do potrošača utroši oko 2 kg lignita, gornja suma predstavlja uštedu od oko 4 miliona tona godišnje. Računajući za period od 20 godina, koliki je zahtevani vek trajanja sunčevih grejača, za uštedu u uglju dobije se fantastična suma od 80 miliona tona!

Efekat ove primene sunčeve energije bio bi, dakle, veoma primetan. A kada se razmotre svi faktori (investiciona ulaganja, ušteda energetskih resursa, angažovanje domaće industrije i korišćenje domaćih sirovina, zagađenje okoline i dr.), proizlazi da bi uvođenje sunčevih grejača bilo najprihvatljiviji način da se u ovom trenutku dođe do nove dve milijarde kilovatčasnova električne energije godišnje (ovo odgovara instalisanoj snazi termoelektrane od 500 MW).

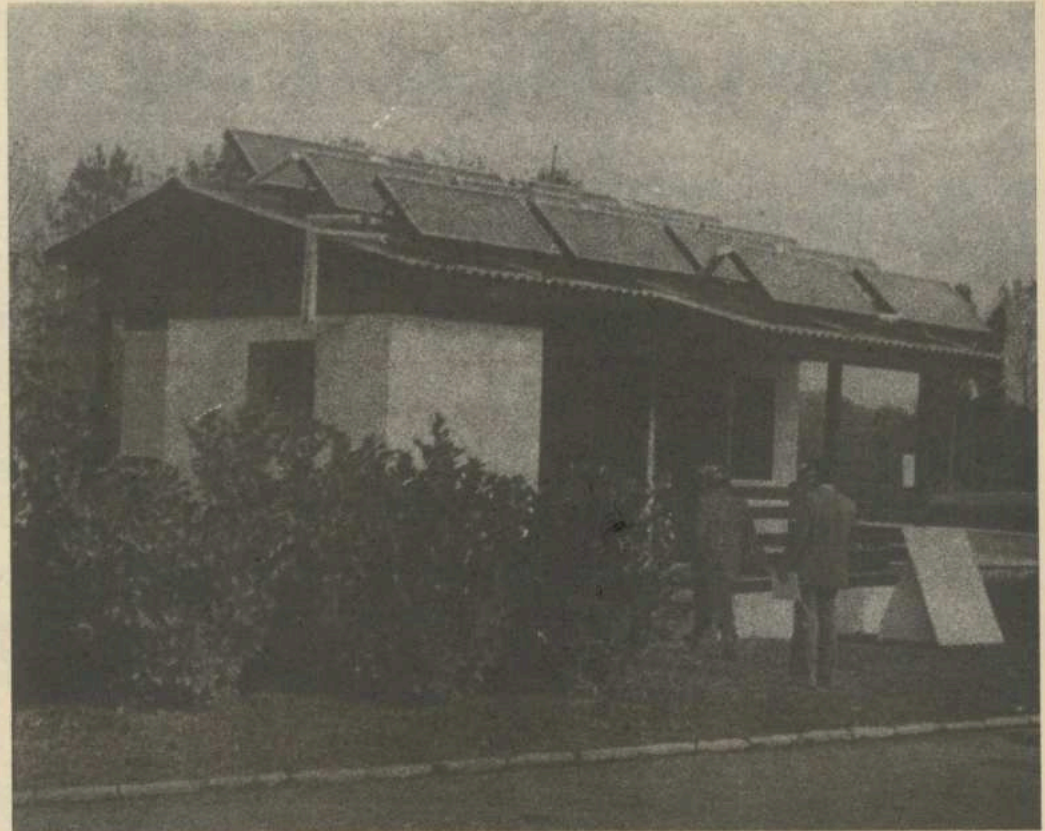
3) *Zašto solarni grejači već nisu u širokoj upotrebi u našoj zemlji?*

Razloga za to ima više. Pre svega, u širim krugovima nisu poznate mogućnosti i prednosti ove primene sunčeve energije, a malo je učinjeno na njenoj popularizaciji. Na primer, još nigde nisu postavljeni demonstracioni uređaji, koji bi pokazivali kako u praksi izgleda ovo korišćenje sunčeve energije. Dalje, nije bilo ni posebne ekonomske zainteresovanosti potrošača. Najzad, u društvu postoji inercija prema uvođenju tehničkih novina.

Očigledno je da ova situacija može brzo promeniti samo ako se preduzmu posebne mere. Po mome mišljenju, sazrelo je vreme da se uvede zakonska obaveza da svaki novi objekat mora da ima ugrađene solarne grejače.

## Procesna toplota

Primena sunčeve energije u industriji takođe ima velike potencijane mogućnosti, jer se znatan deo energije koristi u obliku toplote niskih temperatura (ispod 200°C). Međutim, u svetu je ova primena tek u začetku, pa nemamo dovoljno pouzdanih podataka o mogućim energetskim dobicima u praktičnom radu. Postoje brojne studije koje govore da se sunčeva energija može uspešno primeniti u prehranbenoj i tekstilnoj industriji, zatim u industriji piva, lekova, cigle i crepa, drvenih prerađevina i



*Neslavni početak: Podignuta pre tri godine na Beogradskom sajmu da demonstrira mogućnosti sunčeve energije, prva domaća solarna kuća ni do danas nije puštena u rad*



*Može se i drukčije: Mladi istraživači, učesnici „Galaksijne“ energetske programske akcije u Kutni, sagradili su prošlog leta za veoma kratko vreme nekoliko efikasnih sistema i time dokazali da se u oblasti sunčeve energije može delovati i brzo i efikasno*

\* Uzeti su podaci za Madison, Viskonsin, SAD, koji su brži i mereni na praktičnim uređajima. Madison leži na 43° geografske širine i ima kontinentalnu klimu.

dr. To su procesne industrije koje su razvijene i u nas, pa bi se, dakako, morala razmotriti primena solarne energije u njima. Kao ilustraciju mogućnosti ove primene navešćemo primer visokoindustrializovanog severoistočnog dela SAD. Njihovi solarni stručnjaci procenjuju da bi pri kraju ovog stoleća u devet severoistočnih država moglo da se dobije od sunca oko 70 milijardi kWh toplotne energije. Slično, u zemljama srednjeg dela SAD planira se da se do isteka istog perioda postigne da se 50 odsto procesne toplote u industriji podmiri sunčevom energijom.

Ova primena i kod nas besumnje, zaslužuje najozbiljniju pažnju. U SR Srbiji se za industrijske procese sada troši oko 30 milijardi kWh. Realna procena koji bi deo od ove količine mogao da se dobije od Sunca zahteva detaljniju studiju; za sada nam ostaje da se orijentišemo prema onima koji idu ispred nas.

Posebno bi trebalo istaći mogućnosti primene solarne energije u agroindustrijskom kompleksu, naročito za sušenje poljoprivrednih proizvoda.

Svetska iskustva pokazuju da najjeftiniju energetska investiciju u industriji u sadašnje vreme predstavlja racionalnija upotreba energije. U tom pogledu postoje velike rezerve, počev od jednostavne revizije raznih gubitaka toplote, isključivanja nepotrebnih potrošača i pravilnijeg opterećenja mašina, sve do izbora povoljnijih radnih procesa. Iz tog razloga, nema smisla uvoditi nove izvore energije dok se ne iskoriste sve tehnički i ekonomski prihvatljive rezerve.

## Zagrevanje zgrada

Za zagrevanje zgrada u našoj zemlji troši se relativno veliki deo primarne energije (između 15 i 20 odsto). Prema tome, svaka ušteda klasičnih goriva u ovoj potrošnji znači primetan doprinos rešavanju problema energije. Ali, kao i u pogledu industrij-

ske potrošnje energije, pre nego što se pristupi primeni solarne energije za grejanje zgrada, treba razmotriti mogućnosti smanjenja potrebe za energijom boljom konstrukcijom i izolacijom zgrada. Pokazuje se da je do određene granice jeftinije štedeti energiju ovim putem nego ulagati u solarne uređaje.

U stvari, velika je zasluga solarista što su isterali na čistinu ovo pitanje. Zahvaljujući njihovim nastojanjima, danas znamo kuda odlazi energija koju tako štedro ubacujemo u grejne peći i kotlove. Polazeći od tih saznanja, pronađena su praktična rešenja za konstrukciju zgrada koja zahtevaju do pet puta manje toplotne energije nego u dosadašnjim kućama. Ispostavilo se da do sada građane zgrade u toplotnom pogledu liče na limune konzerve, a neophodno je graditi ih kao termos-boce. Danas se, tako, u okviru akcije za primenu sunčeve energije kao prvo razmatra poboljšanje toplotnih svojstava zgrada, zatim tzv. pasivno korišćenje sunca, pa tek onda primena aktivnih uređaja.

U SAD se postavljaju vrlo ambiciozni planovi za uštedu klasičnih goriva na bazi ovakvog pristupa. U pomenutom regionu severoistočnog dela SAD računava se sa primenom sunčevog grejanja na 6 miliona zgrada. Smatra se da je realan cilj da se do 2000. godine u svih 70 miliona zgrada u SAD postigne prosečna ušteda energije od 50 odsto, i to na ekonomski prihvatljiv način. Ako bismo takav cilj preneli na naše uslove, onda bi u samo SR Srbiji slična ušteda značila čist godišnji dobitak od oko 10 miliona tona uglja.

U ovoj primeni cena dobijene toplotne energije je oko dva puta veća od cene zagrevanja vode zbog toga što se grejanje koristi samo u toku pola godine. Zato se solarno grejanje isplati tek kao dugoročna investicija (za više od deset godina). Ali, kako cene goriva stalno rastu, taj rok postaje efektivno kraći.

Dakle, bolji dizajn zgrada i korišćenje pasivnog i aktivnog sunčevog grejanja mogli bi znatno da olakšaju pritisak na konvencionalna goriva i da ih sačuvaju za proizvodnju električne energije. Međutim, prelazak na novu tehnologiju građenja zgrada u nas biće suočen sa velikim teškoćama, jer verovatno ne postoji inertnija delatnost od građevinarstva. U pitanju su promene u stavovima i stručnom obrazovanju investitora, projekatana, građevinarstva, proizvođača materijala i drugih. Ali, to se mora učiniti, jer bez radikalnijih zahvata nećemo moći rešiti problem energije na duži rok.

Smatrajući razmatranje mogućnosti termalne primene sunčeve energije, postavimo pitanje šta bi sa gledišta solarne industrije predstavljala realizacija ambicioznijeg zadatka, recimo da se samo u SR Srbiji do 2000. g. izgradi milion sunčevih zgrada i da se u istom tom obimu ostvari primena sunčeve energije u industriji. S obzirom na to da se za jedno individualno domaćinstvo obično upotrebljava 50 m<sup>2</sup> kolektora, to bi, zajedno sa primenom u industriji, zahtevalo da se u toku 20 godina proizvede 100 miliona kvadratnih metara sunčevih kolektora. Po količini materijala (lima, stakla, izolacije i dr.) neophodna solarna industrija bi, dakle, morala da bude poredljiva sa automobilskom industrijom. Količina energije, pak, proizvedena ovim kolektorima (prosečno 500 kWh po kvadratnom metru kolektora) iznosila bi oko 50 milijardi kilovatčasova. Ta činjenica predstavlja dovoljan podstrek da se prihvatimo tog kolosalnog zadatka — zahvatanje navedene energije od sunca.

Prof. dr Branko Lalović

U sledećem broju:  
Solarna električna energija



## Nova knjiga Kako postati pilot

Zoran Modli:  
„Krilata katedra“

Jednostavno, šarmantno a ipak dovoljno stručno pisana, bogato ilustrovana prigodnim fotografijama, skicama, crtežima i grafikonima, „Krilata katedra“ Zorana Modlija, kroz teoriju i praktična iskustva upozna je svoje čitaoce s jednom složenom materijom koja im dosad nije bila dostupna usled nedostatka odgovarajuće literature. Ovoga puta ta praznina popunjena je jednim vrednim ostvarenjem koje će, nema sumnje, izazvati pažnju svakog pravog ljubitelja vazduhoplovstva. Knjiga ima 250 strana, ilustrovana je sa oko 200 fotografija i crteža. Cena 100 dinara.

### NARUDŽBENICA

„Galaksija — BIGZ“, 11000 Beograd, Bulevar vojvode Mišića 17  
Ovim naručujem \_\_\_\_\_ primeraka knjige „Krilata katedra“ po ceni od 100 d po primerku. Iznos od ukupno \_\_\_\_\_ dinara platiću u celosti prilikom preuzimanja knjige.

(Ime i prezime)

(Broj pošte i mesto)

(Ulica i broj)

(Datum)

(Potpis)

Svi zainteresovani mogu blagovremeno da obezbede svoj primerak „Krilate katedre“ ako popune priloženu narudžbenicu, ili — ukoliko ne žele da oštete svoj primerak „Galaksije“ — podatke pošalju pisnom ili dopisnicom na adresu redakcije.

# JEZIK NAUKE



Klaudije Galer  
(oko 131—201)

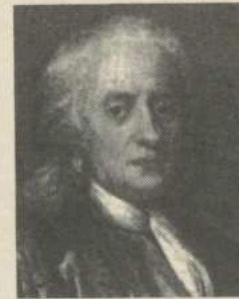


Nikola Kopernik  
(1473—1543)

**Naporeda sa širenjem naučnih saznanja razvija se i rečnik nauke; bukvalno svakog dana pojavi se po neki novi izraz, i sve je teže održavati korak sa tom nezadrživom plimom naučno-tehnološke terminologije. Srećom, mi imamo ključ za lakše učenje tih novih pojmova: veliki deo savremenog naučnog rečnika vuče poreklo iz klasičnog grčkog i latinskog. Tekst koji donosimo priređen je prema napisu iz mesečnika *Science Digest*.**



Andreas Vezalijus  
(1514—1564)



Isak Njutn  
(1642—1727)

U jeziku nauke se isti koreni za mnoge reči konstantno pojavljuju i kombinuju u nove reči po uvek istom obrascu. Izvesno poznavanje tih korena i načina njihovog korišćenja pomoći će vam da naučite i zapamtite naučni rečnik.

Zašto su koreni iz dva mrtva jezika postali sastavni deo modernog naučnog „žargona“? Oni su pružili ono što je mladoj i sve brže rastućoj naučnoj misli bilo preko potrebno: reči za što adekvatnije izražavanje mnogih novih pojmova.

## Baštinici drevnog znanja

Moderni angloromanski jezici počeli su da se razvijaju tokom renesanse, pre nekih sedam vekova. Obrazovani staleži zapadne Evrope učili su latinski, a ponekad i grčki, da bi mogli čitati neprevedene klasične autore. Drevni jezici koje su koristili veliki antički mislioci i pisci bili su bogati i izražajni.

Tako su neki od ranih naučnika, na primer Njutn (Newton) i anatom Vezalijus, svoja dela radije pisali na latinskom nego na svojim rođenim, priprostim jezicima. U stvari, mnoge naučnike tog doba, kao što su Flamanac Vezalijus i Poljak Kopernik, mi i znamo po njihovim latiniziranim književnim pseudonimima.

Ali neki drugi naučnici, bilo iz nacionalnog ponosa bilo zbog nedovoljnog obrazovanja, više su voleli da pišu na svojim sopstvenim jezicima. Da bi izrazili svoje nove ideje, oni su hiljade latinskih i grčkih reči prilagodili i preinačili u engleske, francuske, nemačke i druge oblike. Izvestan broj reči pozajmljen je bez promene — na primer, **fetus**, **vagus**, **laterna**, **elektron**. Konstruisane su fraze za nauč-

ne skraćenice, na primer, **in vivo** — „u živom organizmu“, i njena suprotnost **in vitro** — „u epruveti“. Što je još važnije, ti naučnici su iskovali nove reči kombinujući latinske i grčke prefikse, korene, i sufikse. Naučnici u drugim oblastima, na primer pravu, na sličan način stvarali su novi jezik iz starog.

Proces je funkcionisao tako dobro da se nastavio sve do današnjih vremena. Mada drevni latinski i grčki nisu više jezici obrazovanih, reči izgrađene pomoću njihovih korena postale su međunarodni jezik nauke. Na primer, jedna petina današnjeg engleskog jezika potiče iz anglosaksonskog, tri petine iz latinskog, grčkog i francuskog, a jedna petina iz raznih drugih jezika. I tako, ako možete da dosegnete „koren“ pojedinih reči, naučni rečnik će vam postati logičniji i dostupniji — pa čak i zabavniji.

## Kombinacijama nikad kraja

Ali, da vidimo šta je, zapravo, koren? To je deo izvesne reči (nazivan, takođe, baza ili osnova) koji predstavlja temelj neke reči. Prvobitno kompletna latinska ili grčka reč, koren je, u modernoj upotrebi, izgubio svoj završetak. Na primer, mi koristimo grčki koren **skop** da bismo označili „viđenje“, ali on je bio pozajmljen od kompletnog korena **skopein** — „gledati u“.

Naučne reči najčešće su građene po obrascu prefiks+koren+sufiks. Prefiks je dao neke reči koji se dodaje na početku izvesnog korena, a sufiks je deo koji se dodaje na njenom kraju.

Na primer, raščlanimo sledeće reči koje dele zajednički koren: **mikroskopija**,

**teleskopski** i **oftalmoskop**. G. će označavati grčki koren, a L. latinski. Nađite prefiks **mikro** (mali, G.), **tele** (na daljinu, G.), i **oftalm** (oko, G.). Obratite pažnju na koren **skop** (viđenje, G.) koji se pomalja u sve tri reči. Sufiksi, uobičajeni u srpskohrvatskoj upotrebi, su — **ija** i — **ski**.

Sada se lako može razumeti bukvalno značenje pomenutih reči. Mikroskopija znači „gledanje malog“. Teleskopski znači „u vezi sa gledanjem na daljinu“. Oftalmoskop je „instrument za posmatranje oka“. Sada preinačite delove neke reči u nove reči (**mikroskopski**, **teleskop** i **oftalmoskopija**) i raščlanite ih na njihove korene i bukvalna značenja. Vidite kako je to lako! Ti koreni se koriste u mnogim drugim rečima, gotovo uvek sa istim značenjem.

## Koreni različitih značenja

Evo još nekoliko podataka o korenima i načinu njihovog identifikovanja:

- Reči mogu da imaju više od jednog prefiksa, korena, ili sufiksa. Ultramikroskopija, sa dodatnim prefiksom **ultra** (krajnji, L.), znači „posmatranje veoma malog“ i odnosi se na uveličavanje pod elektronskim mikroskopom.

- Koreni se ponekad pojavljuju u srodnom ili skraćenom obliku. Na primer, **skop** (gledanje, G.), ima srodan oblik **ops** (oko, G.). Pojavljuje se sa **auto** (sâm, G.) u autopsiji, što bukvalno znači „gledanje svojim sopstvenim očima“. **Ops** ima skraćeni oblik **op** u optici.

- Završetak **o** u prefiksima kao što je **oftalmo** u oftalmoskopu je veznik, slovo pridodato radi ravnornosti. I obrnuto, on se ne koristi u izrazu oftalmički.





• Delovi neke reči ne moraju uvek da potiču iz istog jezika. Ukoliko ne potiču, reč je hibridna. U hibridnoj reči ultramikroskopija prefiks **ultra** je latinski, ali ostatak reči je grčki.

• U retkim slučajevima, koren ima dva značenja. Grčko **mikro** znači „malo“ kod mikroskopa, ali „milioniti deo“ kod mikrometra.

• Ponekad su dva korena slična. Koren kod pedijatrije je grčko **ped** — „dete“. Koren od reči pedikura (nega nogu) je latinsko **ped** — „stopalo“. U složenicama, njegov srodni grčki koren **pod** je koren u reči podometar (hodometar). Ali, čak i ovaj neuobičajeni složeni slučaj može se pojednostaviti ako se prisjetite da **ped** može da znači ili „dete“ ili „stopalo“ i da i **ped** i **pod** znače „stopalo“.

## Poetika i metafora kovanica

Načinimo sada nekoliko izleta u neke još fascinantnije aspekte formiranja, ko-

rišćenja i menjanja jezika. Da biste razbistrili zbunjujuća značenja dok razmatrate korene pojedinih reči, imajte na umu dva procesa pomoću kojih specifična svrha jezika može da bude izmenjena: specijalizacija i generalizacija.

Možda ćete se začuditi zašto je u reči fizika koren **physike** (priroda, G.). To je zato što je fizika prvobitno bila proučavanje svih vidova prirodnog sveta; kroz specijalizaciju ona se vremenom svela na označavanje samo jedne oblasti.

U obrnutom procesu generalizacije, neka reč gubi svoje nekadašnje usko značenje. Karantin (quarantine), od latinskog „četrdeset“, prvobitno je označavao četrdesetodnevni period izolacije za sumnjive prenosioce bolesti. Danas ovaj termin označava bilo koju dužinu izolacije u cilju sprečavanja zaraze.

Dok istražujete izvedenice, obratite pažnju i na metaforu, odnosno na sličnost izvesnog novog pojma nekom već pozna-

tom. Anatomski terimini vrve metaforama. Mišić potiče od latinske reči **musculus** — „mali miš“ — budući da je kontrakcija mišića kao što je biceps upravo to sugerisala ljudima antike. Koronarna arterija bila je tako nazvana po latinskom **corona** — „kruna“ — zato što sedi kao kruna navrh srca.

U jednom slučaju metafore iz 18. stoleća, prve otkrivene bakterije, budući da su bile štapićastog oblika, nazvane su prema grčkoj reči **bacterion** — „štap koji hoda“.

Jedan pogled na „reč iza reči“ otkriva takve uzlete mašte kao što je davanje imena hipopotamu. On nosi poetično ime „rečni konj“ od grčkog **hippo** — „konj“ — i **potamos** — „reka“.

## Ogledajte se i sami

Ponekad su ljudi antike naprosto bili u zabludi prilikom objašnjavanja nekih pojava, i te njihove pogrešne predstave očuvane su u korenu nekih reči. Arterija potiče od grčkog **arteria** — „dušnik“. Lekari pre Galena u drugom stoleću, naime, smatrali su da ti sudovi raznose vazduh, budući da su splašnjavali i praznili se posle smrti.

Druga ideja u kojoj su se ljudi antike žalosno varali bila je da osoba koja pije, a proguta strugotine dragog kamena ametista (amethyst), ne može da se opije. To verovanje je preživelo u grčkoj izvedenici a („ne“) + **methys** („napiti“).

U slučaju atoma grčki filozofi bili su u pravu — bar neko vreme. Njegova etimologija je grčko **a** („ne“) + **tom** („seći“), dakle „ono što ne može da se seče“. Ova ideja je bila obesnažena tek u 19. stoleću, otkrićem subatomske čestice.

Neke reči su iskovane na prilično neobičan način. Jedinice vat, volt, om, tesla i amper imenovane su prema naučnicima koji su radili u oblasti elektrotehnike. Na biološkom planu, organele poznate kao Goldžijeva tela i Langerhausova ostrvca u pankreasu nose imena svojih pronalazača.

Drugi neobični, savremeni metod kovanja novih termina predstavljaju akronimi. To su reči oblikovane prema početnim slovima neke rečenice. Radar je, na primer, akronim za englesku frazu ra(dio) d(etecting) a(nd) r(anging). Laser stoji za l(ight) a(mplification) by s(timulated) e(mission) of r(adiation).

Ako sada i sami poželite da tragate za korenima i ako se zainteresujete za etimologiju, moći ćete da pronađete mnoge načine za proširivanje vašeg znanja. Pokušajte da raščlanite nove reči na njihove korene, a zatim proverite izvedenice u rečniku. Zapamtite korene koje ste proučavali da biste ih primenili za stvaranje novih reči. Konsultujte naučne etimološke rečnike; oni će vam pružiti punu, fascinantnu priču koja stoji iza porekla svake reči.

Priredio:  
G. Vučković

# TRAGOVI PROŠLOSTI

**Na osnovu malobrojnih ostataka iz daleke prošlosti, naučnici još uvek pokušavaju da odgonetnu kako je došlo do evolucije čoveka. Darvinova teorija je opšte prihvaćena, a nju potkrepljuju i druga otkrića. Nedavno su u Egiptu pronađeni fosilni ostaci ranog majmuna, nazvanog egiptopitek, koji je živio pre 30 do 28 miliona godina. Prva ispitivanja već sad bacaju novu svetlost i bude nove nade u razrešavanje misterije čovekovog postanka. Istovremeno, pojavila se još jedna smela teorija. „Čovek vodi poreklo od ribe“ — tvrdi nemački okeanolog dr Has.**

Život na Zemlji začet je pre otprilike 3.200 miliona godina. Prve jednostavne životinjske i biljne vrste razvijale su se eonima, dobijajući postepeno današnje forme. U toku evolucije, mnoge vrste su iščezle — kao što je to, na primer, slučaj s dinosaurima — ostavljajući naučnicima da se pitaju kako i zašto se to dogodilo? Takav scenario prošlosti neizbežno zahteva da se u njemu pronađe mesto i za evolucionu put čoveka i sve one vitalne međaše u širokoj plejadi njegovih predaka.

## Evolucija primata

Da bi se shvatio razvoj i uspon čoveka potrebno je poći tragom evolucije primata, a posebno grupe hominida kojoj pripadaju giboni, siamanzi, čovekoliki majmuni (orangutan, šimpanzo, gorila) i ljudi. Najstariji fosilni primata su datirani u vreme pre 70 miliona godina. Jedan od najvažnijih stožera teorije evolucije je fosil primata nazvanog *Proconsul africanus*, koji je živio pre oko 19 miliona godina i od koga dalje vodi, umnogome nepoznatim putevima, postupna razvojna linija, sve do modernog čoveka — homo sapiens-sapiens.

Šta je bilo pre prokonzula, rebus je sa premalo poznatih. Možda bi jedan od putokaza moglo biti otkriće u udolini Fajum, u Egiptu, gde su 1964. pronađeni ostaci ranog majmuna, za koga je procenjeno da je živio pre nekih 30 — 28 miliona godina i koji je posledično nazvan egiptopitek. Ovom spektakularnom nalazu posvećena je ozbiljna pažnja naučnika, ali prava vrednost i važnost otkrića tek se naslućivala —

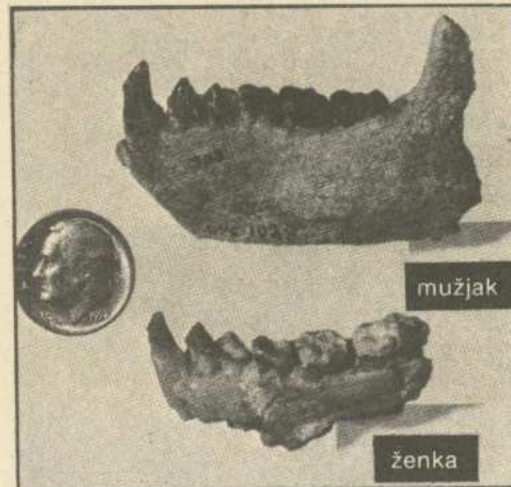
sve do pre nekoliko godina kad su nagomilani dokazi naveli istraživače na zaključak da se u tom skromnom biću najverovatnije krije suština odgovora na pitanja vezana za čovekovo poreklo.

## Egiptopitek na stazi ka čoveku

Teško je i zamisliti da su ljudi u osnovi potekli od egiptopiteka, stvorenja veličine domaće mačke i pomalo zastrašujućeg izgleda. Ali dokazi koji su se poslednjih nekoliko godina toliko nagomilali da se više ne mogu ignorisati, navode naučnike da danas sa sigurnošću tvrde da je pomenuto biće zajednički predak ljudi i čovekolikih majmuna!

„Ceo posao bio je kao da ste sastavili džinovski mozaik, gde su se svi delovi savršeno uklopili“ — kaže primatolog Elvin Simons (Elwyn Simons) sa Đuk (Duke) univerziteta, šef tamošnjeg Centra za biologiju primata i istoriju.

Ispitujući oko dvanaestak fosila donjih vilica, pronađenih 1977. godine u udolini Fajum, Simons i njegove kolege zaključili su da je u pitanju stvorenje iznenađujuće napredne socijalne strukture i autoritativnije su mu odredile vreme na stazi evolucije — pre oko 30 miliona godina. Istovremeno pronalaznje dodatnih 6—8 vilicinskih fragmenata pobudilo je kod istraživača ozbiljnu sumnju u verodostojnost važeće teorije po kojoj je tzv. propliopitek prethodnik egiptopiteka — pa kao takav i prapredak čoveka — i navelo ih na zaključak da je propliopitek samo mlađa karika u liniji nasleđa i da se vuče po



**Spektakularno otkriće u Egiptu: Egiptopitek je pobudio interesovanje naučnika**

**Stanovnici šuma i vegetarijanci: Čeljusti mužjaka i ženke egiptopiteka**

tragu dosad zanemarenog egiptopiteka.

Struktura relativno dobro očuvanih primeraka vilica ukazala je na dve „seksualne“ veličine. Veće i snažnije kosti mužjaka indiciraju da su oni bili veći od ženki i da je razlika u težini iznosila: 5—6 kg prema 3—4 kg kao i da su se mužjaci nadmetali za dominaciju u grupi.

„Od velike je važnosti — ističe Simons — postojanje nedvosmislenih dokaza o grupi (većoj od dva bića) u najdrevnijim vremenima. U tako velikom skupu potrebna je inteligencija da bi se prepoznavali i razlikovali kako članovi istorodne grupe, tako i potencijalno opasni majmuni iz drugih plemena. Takva vrsta inteligencije nije potrebna kod monogamnih parova“.

Otkriće sličnih (u odnosu na pol) razlika u veličini kostiju vilica kod propliopiteka čini se da odstupa od njegove evolucionarne važnosti i da je umanjuje. Na osnovu ispitivanja okamenjenih ostataka propliopiteka, otkrivenih početkom ovoga veka, grupa naučnika poverovala je — zbog toga što su mužjak i ženka imali male očnjake i prednje zube (inače jedna od karakteristika koja odvaja ljude od čovekolikih majmuna) — da bi upravo propliopitek mogao biti prva značajna karika u lancu koja označava razdvajanje čovekolikih majmuna i direktno vodi evolucionom uzdizanju čoveka.

„Međutim, fosilni iz Fajuma nikako se ne uklapaju u tu teoriju — kaže Simons — a istovremeno indiciraju da je

egiptopitek u neuporedivo većoj meri sličniji generalno prihvaćenom preteći primitivnog čoveka — driopiteku — koji se pojavio pre oko 20 miliona godina. Čini se da je u tom kontekstu propiopitek na nivou manje važnih ranih majmuna".

jasni kako je dalje tekla evolucija, do pojave prvog pravog prethodnika modernog čoveka — australopiteka — koji se javlja u svojim varijantama pre oko 5—4 miliona godina.

Ta praznina je upravo prostor za koji se vezuju neke nove

prapredak je riba. Jednog dana isplivala je na obalu i prilagodila se životu na suvom. To je bio početak čoveka".

Jedan od korifeja te neobične interpretacije evolucije je nemački okeanolog, profesor dr Hans Has (Hans Hass), koji tvrdi da je tokom svog četrdesetogodišnjeg naučnog rada u morskim dubinama naišao na najstarije tragove ljudskog roda.

## Čovek je „sklapan“ deo po deo

Prema dr Hasu: „Sve životinje i biljke koje danas postoje na našoj planeti potekle su od morskih stanovnika. Njihov začetak nalazi se u jednoćelijskim organizmima".

Da je čovek zaista srodan ostalim živim bićima, čak i biljkama, bakterijama, virusima... potvrđuje u najnovije vreme dešifrovanje genetskog koda sadržanog u jezgrima ćelija. „Prilikom svakog razmnožavanja, sva naređenja za „gradnju potomaka“ zapisana su istim rukopisom“. Sličnosti su toliko velike da se ispitivanjem bakterija i virusa može zaključiti na koji način je nastao genetski kod čoveka. Doduše, ljudski kod je sastavljen od neuporedivo više takozvanih gradbenih naredbi, ali je „rukopis“ kojim je kod zapisan univerzalan — isti za ptice, ribe, čoveka.

„Čovek kakav je danas nikako nije diskretan potez nekog genijalnog stvoritelja. Priroda ga je stvarala kroz nebrojene milenijume, delić po delić“. Profesor Has ilustruje: „Naše oči, usta i nos nastali su istovremeno. Otvor usana pojavio se pre 1.000 miliona godina, zubi pre 400 miliona a „crvene“ usne pre oko 2 miliona godina. Zenice su stare „samo“ nekih 460 a kapci 200 miliona godina. Poslednji veliki trenutak u razvoju odigrao se pre 3—2 miliona godina: probudila se ljudska inteligencija. Paralelno su se razvijali lice i telo. Pojedini delovi tela oblikovali su se u raznim vremenskim periodima i na razne načine. Lice koje svakodnevno gledamo u ogledalu nije kreirao nikakav božanski slikar, već priroda i okolni svet, oko po oko, zub po zub.

Ali gde je nastao osnovni temeljac iz koga je stvoren lik savremenog čoveka?

## Prva postranja naših suvozemnih predaka

Prema dr Hasu, sve je počelo tako što je riba, koja je disala

plućima, „odlučila“ da izađe na kopno i malo „prošeta“. Na suvom je zatekla biljke i druge životinje — obilje hrane. Riba plućašice više se nisu morale vratiti u more. Desilo se da su neke vrste takvih riba mogle da opstanu i da se razvijaju, pa su se vremenom pojavili prapreci gmizavaca, guštera, ptica, sisara i, na kraju, čoveka.

Tek što su se naši „vodeni“ praoci našli na suvom, zadesili su ih problemi. Jedan od prvih bilo je kretanje. U vodi riba je klizila i nije osećala svoju težinu. Međutim, na tlu njena meka peraja nisu bila pogodna za kretanje. Period prilagođavanja bio je dug. Razvoj prema čoveku trajao je eonima: od peraja razvili su se vremenom gornji i donji udovi, prsti na rukama i nogama. Sledeća stanica na putu evolucije bilo je povezivanje delovanja ruku sa komandama iz mozga, i tada nastaje stvaralačka delatnost koja je veoma ubrzala tokove evolucije. Inteligencija je postala funkcionalna i tada je čovek, u stvari, sa sebe zbacio i „poslednju riblju krljušt“.

Profesor Has odgovara i na pitanje zašto je čovek visok toliko koliko je visok: „Odlučujuću ulogu igra zemljina težina. U vodi je zbog kompenzacionog efekta potiska njeno delovanje znatno slabije. Zbog toga su i mogle u vodi da se razvijaju i opstaju džinovske forme života. Čak su i veoma velike životinje u vodenom ambijentu bile vrlo pokretne. Ali na suvom, svaki stvor je osećao zemljinu težinu koja je biljnom i životinjskom svetu odredila granice veličine. Zato veće životinje moraju imati relativno jače noge, a veće drveće jače korenje. Kada bi naša planeta bila manja i njena gravitacija bi bila slabija, pa bi se i dimenzije flore i faune povećale. Zemlja bi postala vrt džinovskog rastišta po kome se šetaju zveri gigantskih razmera. I obrnuto, da je Zemlja veća, po našim važećim merilima bili bismo patuljci.

Bez obzira da li je neko veći ili manji, i da li će nauka budućnosti ikada dati za pravo profesor Hasu i njegovim istomišljenicima, izvesno je da postoji veliki broj ljudi za koje se, kad su u vodi, može reći da se osećaju „kao ribe u vodi“. Nije li to možda i zbog toga što smo tamo već jednom bili?

Priredili:  
N. Popović i B. Razić



„Život je začeo u moru“: Profesor Hans Has

Egiptopitek je živio u periodu oligocena i bio stanovnik šuma i drveća, i vegetarijanac. Studija ostataka njegove očne duplje ukazuje da je ova životinja bila aktivna i na dnevnom svetlu, što je još jedna karakteristika relativno složenije društvene strukture. Noćni primati su po pravilu usamljene zveri, sa malo socijalne strukture.

„Najvažnije od svega — kaže Simons — jeste da imamo dovoljno novih podataka da nastavimo sa donošenjem ovakvih zaključaka, pa prema tome o egiptopiteku još nije kazana poslednja reč“.

## Vodena bašta čovekovih praotaca

I dok jedni istražuju po dalekim eonima, pokušavajući da mukotrpno reše mnoge zagonetke, drugi misle da se bolji odgovori mogu naći u nešto bližoj prošlosti. Linija uspona čovekolikih majmuna ide do ramapiteka koji je živio pre 14—12 miliona godina. Posle njega nastupa velika praznina u našem znanju, poznata u paleontologiji kao „karika koja nedostaje“ i koja se proteže sve do pre 3—2 miliona godina. Neobičan nedostatak dokaza iz ovog perioda ne omogućava da se reši pitanje ramapiteka i raz-

teorije po kojima je čovek „isplivao“ iz vode. Po mišljenju britanskog zoologa, Alistera Hardija (Allister Hardy) čovekovi preci su u tom međuvremenu prolazili kroz fazu u kojoj su delimično živeli u vodi. On smatra da ovakva pretpostavka objašnjava neobične sličnosti u građi čoveka i drugih sisara koji žive u vodi. Delfini, na primer, imaju kao i čovek gotovo голу kožu, suzne kanale i potkožno salo kao toplotnu zaštitu. Plivanje, pak, objašnjava ispravljanje tela i njegovu pripremu za uspravni stav kada je čovek konačno izašao iz vode. Hardi smatra da je verovatno mesto privremenog „vodenog“ boravka naših predaka bilo područje Crvenog mora. Na žalost, nema ni trunke dokaza koji bi potvrđivali ovu smelu teoriju.

Nedavno se pojavila još jedna nova i umnogome fantastična teorija, koja poseže u mnogo dalju prošlost od one u kojoj je živio egiptopitek. Nju, uglavnom, zastupaju istraživači morskih dubina i jedino zajedničko sa ostalim postavkama joj je to da čovek nije posledica jednog stvaralačkog akta, već krajnji rezultat dugotrajnog razvoja. Oni tvrde: „Nismo sišli sa drveta, već izronili iz vode. Naš

# BUTIK ZA MEDICINSKU ELEKTRONIKU



Na čelu dve izuzetno uspešne ekipe stručnjaka: dr Erjavec i dr Šnajder

**Uspešna saradnja Odeljenja za nuklearnu medicinu pri Onkološkom Institutu i Laboratorije za nuklearnu elektroniku Instituta „Jožef Stefan“, oba iz Ljubljane, donela je bar dva svetska dostignuća u ovoj oblasti. Dr Marjan Erjavec, vođa Laboratorije za izotope u Onkološkom Institutu, i dr inž. Jože Šnajder, na čelu Laboratorije u „Jožefu Stefanu“, sa svojim saradnicima su uspeali da donesu millionske uštede i drastično skrate i poboljšaju rezultate dijagnostičkih ispitivanja kod oboljenja raka i bubrega**

Dijagnostičko odeljenje Onkološkog instituta u Ljubljani ne izgleda naročito impresivno. To je jedna od onih oronulih zgrada, kakve su kod nas tipične za medicinske ustanove. Međutim, u ovoj biju elektronska srca, međusobno bešumno povezana, a svakog časa na digitalnim panelima izbija šarenilo brojeva, kompjuterskih crteža i grafikona. Pacijenti, smireni, sede lako zavaljeni ili opruženi u udobnim ležajevima. Iznad njih tiho šeta elektronska kamera. Čitav pregled traje najviše dvadesetak minuta. Ne treba čekati ni analize. Pretraga obolelog dela organizma se za isto vreme potpuno završava.

Pre uvođenja savremene, kompjuterske dijagnostike ovakav pregled obolelih od raka bio je praktično nemoguć. U ispitivanju bubrega proces postavljanja dijagnoze trajao je desetak časova i bio je jedan od najboljih pregleda. Na žalost, i danas je tako u većini naših zdravstvenih ustanova.

## „Janus“ — božanstvo sa računarom

I ova, koju smo nedavno posetili, takođe je imala slične probleme. Dnevno, bio je omogućen pregled samo nekolicine ljudi. Sada se pregleda i pedesetak pacijenata i, što je još

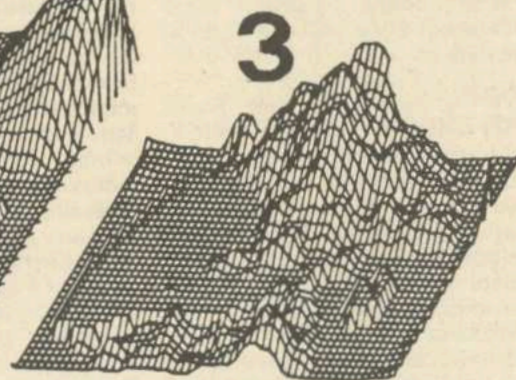
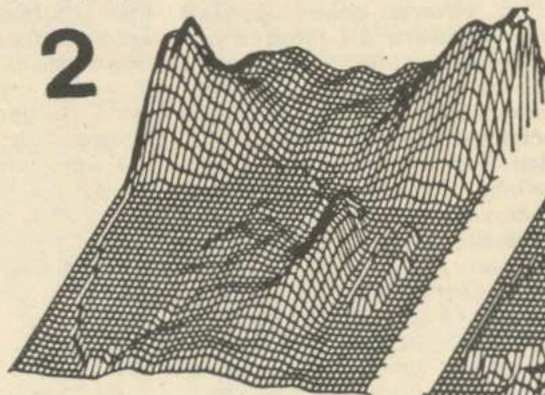
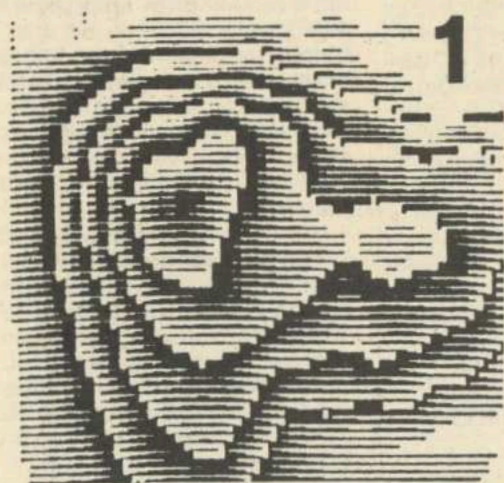
važnije, sa daleko preciznijom i širom dijagnozom.

Prvo medicinsko čudo kojim se sve ovo postiže dobilo je ime „Janus-3“. Janus je u grčkoj mitologiji božanstvo sa dva lica. Ovaj „Janus“ jednim svojim delom vrši posmatranja, a drugim obradu podataka. Stručno, za lakše prepoznavanje u medicinskoj industriji, nazvaju ga „sistem za automatsko prikupljanje i obradu nuklearno-medicinskih podataka“.

Iako su timovi dr Šnajdera i dr Erjavca intenzivno radili na izgradnji „Janusa“ tokom poslednjih nekoliko godina, saradnja Onkološkog instituta i instituta „Jožef Stefan“, na ovom planu, traje već blizu tri

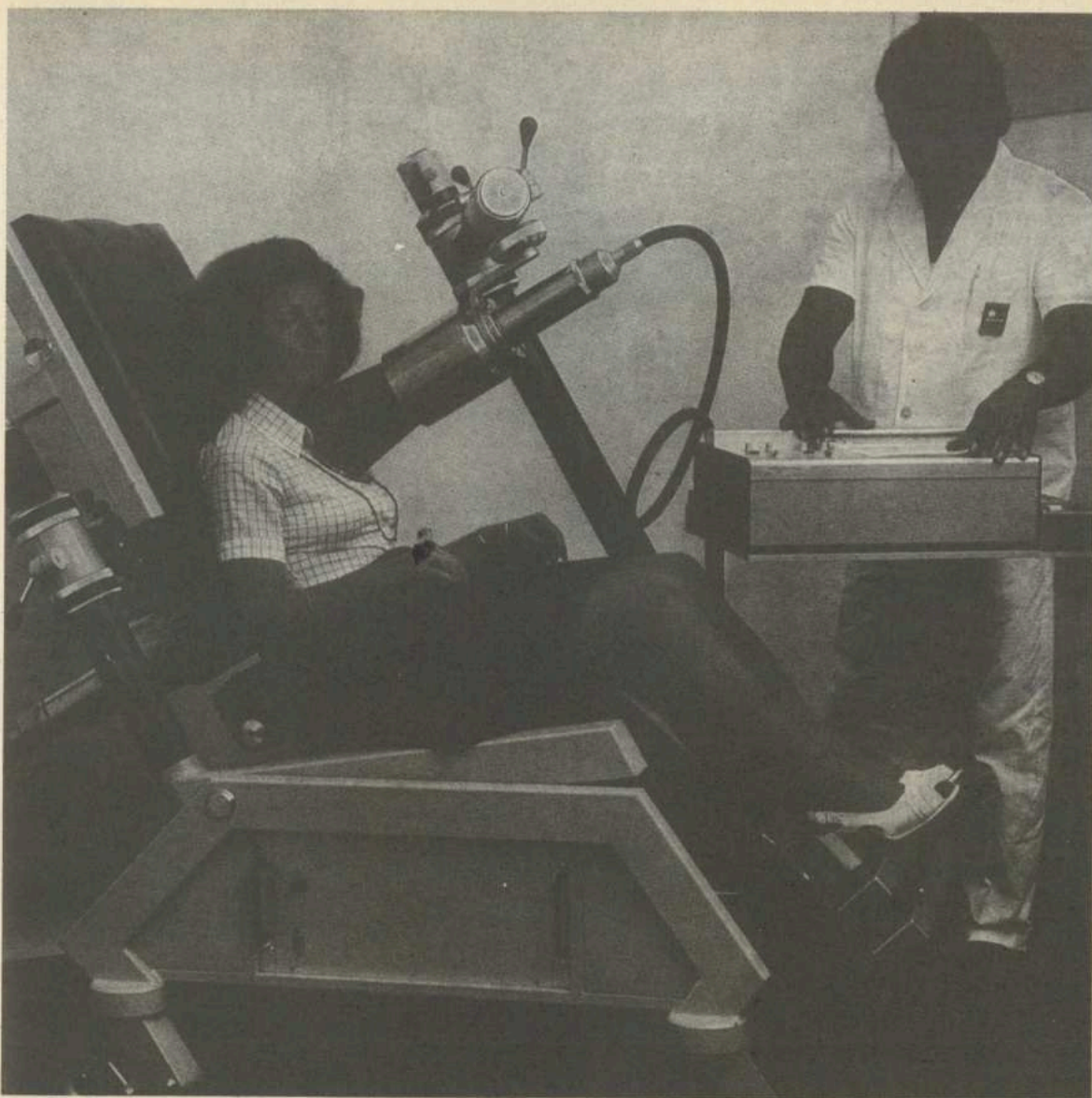
decenije, tačnije, od 1952. godine kada je u „Stefanu“ postavljen „Betatron“ akcelerator i omogućena proizvodnja izotopa — elementarne pretpostavke za razvoj nuklearne medicine. Trebalo je osam godina da se nova oblast dijagnostike potpuno osvoji, pa da se na Onkološkom Institutu 1960. godine, osnuje odeljenje za nuklearnu medicinu.

Ideja da se ostvari „Janus“ začela se iz nužde. Dijagnostički aparati kakvi se koriste u laboratoriji zahtevaju posebnu kompjutersku obradu. Ranije, podaci su se snimali na traci i nosili u Republički računarski centar na obradu. Zatim su u laboratoriji nabavili, 1973. godi-



Grafički prikaz kompjuterskih analiza u sistemu „Janus 3“:

1. Izgled normalne jetre; 2—3. Ispitivanje delovanja radiofarmakoloških sredstava u dojka i u operativnom polju (67— $\mu$ a, 99 mm — koloid)



*Bezbolno ispitivanje funkcija bubrega: Novi aparat na Onkološkom institutu u Ljubljani*

ne, prvi mini-računar kapaciteta 16 k (kilobajta). Praktično, za svaki dijagnostički aparat potreban je poseban računar da bi se aparati efikasno koristili. Tako je svuda u svetu pa i kod nas.

Priča o božanstvu sa dva lica ovde i počinje. „Janus“ čitav posao obavlja sam. Šest dijagnostičkih aparata u laboratoriji nesmetano i istovremeno obavlja dijagnostičke operacije. „Janus“ preračunava i koordinira njihov rad. Srce sistema je HP 2100 A — kompjuter kapaciteta 32 kilobajta. Sistem je preko ovog kompjutera — može se ugraditi i bilo koji drugi, povezan sa Republičkim — a ovaj sa Evropskim računskim centrom. Sa dvanaest časova efektivnog rada sistem je već sada prezaposlen, pa će uskoro biti potrebno da se za veći broj pretraga uvede multi-programator.

## Bezbolno ispitivanje bubrega

Za ostvarenje sistema „Janus 3“ istraživački tim dr Erjavca i dr Šnajdera dobio je pre dve godine Kidričevu nagradu. Ekonomski efekti sistema su očigledni: ako bi se uveo u svim laboratorijama u zemlji, koje sada za svaki dijagnostički aparat imaju po jedan računar, na svakom od njih uštedelo bi se oko 200.000 dolara. Ali, i ovde, kao i u mnogim sličnim slučajevima pri uvozu naučne opreme, postoji paradoksalna prepreka. Naime, carinskim propisima uvoz specijalizovanih računara znatno je jeftiniji od uvoza jedne „devojke za sve“. Tako, sve što „Janus“ zaradi, i ne samo to, propisi mogu da pojedju. Dr Šnajder nam kaže da se serijska proizvodnja sistema zbog ograni-

čenosti tržišta ne bi isplatila, ali u „Jožefu Stefanu“ su spremni da sklapaju pojedinačne aranžmane.

U „Stefanu“, takođe u saradnji sa laboratorijom Onkološkog instituta, izgrađen je i danas jedini u svetu mikrokompjuter za izračunavanje kvaliteta bubrežnih funkcija. Aparat je zasnovan na jednostavnom principu: umesto ranijih pet pretraga i analiza sada se sve o bubregu saznaje izračunavanjem količine krvi koja se svaki minut prečisti u bubrežima. Umesto deset časova bolnih ispitivanja, sada, uz injekciju izotopa, analiza je gotova za dvadesetak minuta.

Za razvoj aparata uloženo je pet godina istraživačkog rada. Idejni tvorac matematičkog modela, čime je omogućeno tehničko ostvarenje, jer dr Sergej Pahor, profesor fakulteta za matematiku i fiziku u Ljubljani,

i saradnik Instituta „Jožef Stefan“.

Dr Erjavec i dr Šnajder bi želeli da aparat, u čije su se vrednosti osvedočili, što pre uđe u serijsku proizvodnju. Računar i detektor koji se koriste u Onkološkom institutu koštali su oko 70 miliona starih dinara, a rezultati koji se njime postižu u ranom otkrivanju i praćenju oboljenja su neprocenljivog značaja.

## „Konkord“ uleteo u medicinu

Nekoliko dana pre nego što smo posetili Onkološki institut, „butik“ ekskluzivne medicinske opreme dr Šnajdera i dr Erjavca obogaćen je dragocenim scintigrafom, takođe izrađenim u institutu „Jožef Stefan“. Na prvi pogled aparat će se učiniti pretencioznim, ali on u pravom smislu predstavlja „konkord“ u nuklearnoj medicini.

U aparat su ugrađena dva mikrokompjutera. Jedan, povezan sa kamerom, vrši pretragu čitavog organizma ili pojedinih organa, a drugi obavlja automatsku obradu podataka. Scintigraf izgleda kao udoban, prostran krevet iznad koga lebdi plavičasto oko kamere. Sličnih uređaja ima samo nekoliko u svetu, ali nijedan nije u stanju da odmah dostavi gotove analize.

Grupi mladih stručnjaka u ekipi dr Šnajdera trebalo je nekoliko godina da aparat izradi, opet po zamisli stručnjaka sa Onkološkog instituta. Ovi potonji utrošiče najmanje godinu dana da se upoznaju sa svim njegovim mogućnostima. Praktično, u aparat nije, neposredno, mnogo investirano. On je nastao gotovo usputno, pri izradi drugih aparata srodne prirode. Valjalo je imati dobre ideje i iskustvo pa da od uobičajenih uređaja nastane nešto sasvim novo. Ipak, aparat vredi čitavih pola milijarde starih dinara. On se, sasvim sigurno, nikada neće proizvoditi u serijama — možda će ostati prvi i poslednji — jer se ne bi isplatio i kada bi ga nabavila svaka od pedesetak ovakvih ustanova u svetu.

Lista zajedničkih dostignuća ove dve institucije time nije potpuno iscrpljena. Mada su manjeg značaja od ova tri, koja se s pravom mogu svrstati u svetska ostvarenja, ni njihovu vrednost ne treba potcenjivati. O tome i o daljim planovima ove uspešne ekipe verujemo da će biti prilike da se još čuje.

A. Milinković



## Biologija

### Glad i žeđ — velike zagonetke

Već dugo se zna da je glad izazvana ritmičkim kontrakcijama praznog želuca, a odnedavno da se javlja i usled smanjene koncentracije šećera u krvi. Ako se dobro nahranjenom psu da transfuzija krvi iz izgadnelog psa, sa niskim sadržajem šećera, on će ogladniti; ako se krv visokog sadržaja šećera sitog psa prenese gladnom psu, njegova će se glad smanjiti. Ipak, osećaj gladi nije tako jednostavna stvar.

Nedavno je otkriveno da količina jona u mozgu može da utiče na osećaj gladi; ako se pacovima koji su se u potpunosti zasitili da injekcija kalcijumovih soli direktno u mozak, oni će početi proždriljivo da jedu. Postoje i prognoze da će se glad, kad je potpuno razjasnimo, pokazati kao rezultat delovanja „hormona gladi“, koji se može raznositi — ako ne od organizma do organizma, a ono bar delimično, od organa do organa — preko limfe i krvi.

Žeđ je takođe nedovoljno objašnjena. Čovek bez hrane može da živi više od godinu, ali bez vode najviše 17 dana. Naime, toliko je izdržao istaknuti Francuz Antonio Viterbi koji je izvršio samoubistvo žeđu, ali je sigurno da je on sa hranom mogao u organizam da unosi i znatne količine vode. Lekari danas tvrde da bi preživeo da je četnaestog ili petnaestog dana uzeo vodu, ali da bi to već šesnaestog dana gotovo sigurno bilo suviše kasno. Ima slučajeva da su i brodolomnici po dve nedelje bili bez pitke vode, ali su na vreme spaseni. Verovatno zbog toga što su bili u vlažnoj okolini, nisu se znajili, a isparavanje njihovih tela bilo je minimalno.

Od značaja je i to da na osećaj žeđi manje utiče ukupna količina vode u organizmu, a više relativan odnos te količine i količine nekih soli. Za to znaju i svi barmani, koji uz piće „besplatno“ služe slani kikiriki, badem, koklice ili čips — dobit od povećane prodaje pića desetostruko nadoknađuje izdatak oko ovih slanosti delikatesa.

Godine 1952. otkriveno je da mala kap rastvora soli uneta injekcijom u hipotalamus kože trenutno

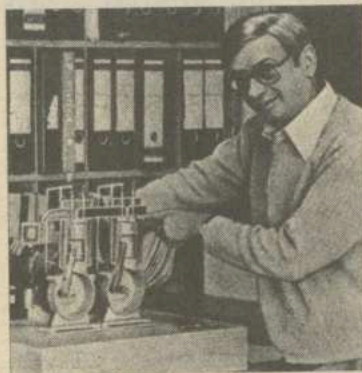
izaziva žeđ, što — a i kasniji ogledi su to pokazali — prilično tačno određuje centar osećanja žeđi.

Mada izgleda čudno, ponavljano unošenje određene količine vode povećava, umesto da smanjuje žeđ, jer telesni gubici soli preko mokraće izazivaju vrstu žeđi koju samo soli „gase“.

Razlog zbog kojeg brodolomnici ne treba da piju slanu vodu je taj što 96,5 odsto morske vode trenutno suzbija žeđ, ali izaziva nov problem — oslobađanje od smrtonosne doze soli. Većina sisara, uključujući čoveka, ne mogu mokraćom da eliminišu više od 2 odsto soli, tako da je unošenje morske vode (sa oko 3,5 odsto soli) veoma opasno, čak smrtonosno, ukoliko čovek nije siguran da će uskoro doći do pitke vode da bi mokraću razblažio.

## Inovacije

### Motor na benzin i vodu

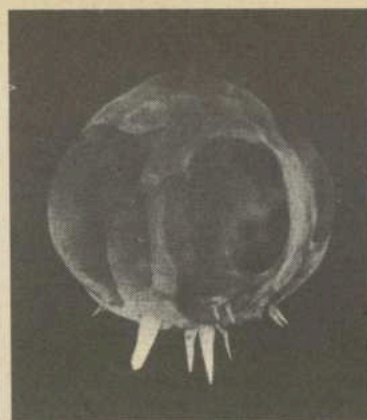


Zapadnonemački preduzimač i pronalazač Vilhelm Haberle eksperimentiše s motorom sopstvene konstrukcije, koji će raditi na benzin i — vodu. U jednom od dva cilindra, kao u običnom motoru unutrašnjeg sagorevanja — sagorevaće benzin, a u drugom će se širiti para kao u parnoj mašini.

Haberle ističe da se veći deo energije benzina u običnom motoru pretvara u toplotu i gubi s izduvnim gasovima, čija temperatura dostiže i 900 stepeni Celzijusa. Cilj novog pronalaska je upravo — iskorišćenje te toplote.

Izduvni gasovi iz jednog cilindra u Haberleovom motoru prebacuju se u susjedni cilindar, gde do crvenog usiljanja zagrevaju specijalni toplotni izmenjivač, koji se, u stvari, sastoji iz mreže od metalnih niti s ukupnom površinom od oko dva kvadratna metra. U cilindar se ubrizgava voda koja se pri padu na toplotni izmenjivač gotovo trenutno isparava i potiskuje klip. Pri tom, toplotni izmenjivač ostaje dovoljno vreo da bi se u njemu mogao odigrati sledeći ciklus.

Pri ispitivanju prvog obrasca novog motora, dobijena para pokazala se toliko snažnom da je deformisala klip cilindra, ili pronalazač smatra da je princip dejstva njegovog novog motora opravdao očekivanja i da će posle nekih konstruktivnih izmena postići cilj.



## Fizika

### Eksplorzija u prostoru

Mehurovi na ovim dvema slikama nastali su dejstvom udarnih talasa koji se šire kroz prostor — ali jedan traje u milisekundama, a drugi u milenijumima. Leva fotografija, uzeta iz knjige „Momenti vizije: Stroboskopska revolucija u fotografiji“, prikazuje eksploziju atomske bombe na tornju u Inver-toku na Tihom okeanu. Nadole usmereni šiljci su munje koje su jurule niz električne kablove. Snimak je načinio Harold Edergton, koristeći Njutnov teleskop fokalne dužine od 3 m, sa magnetooptičkim zatvaračem za ograničavanje vremena izlaganja. Desna fotografija prikazuje maglinu NGC-2359, nastalu širenjem omotača pod dejstvom stelarnog vetra sjajne Volf-Rejetove (Wolf-Rayet) zvezde. Mada su veličine ova dva fenomena ogromno različite, neosporna je njihova optička sličnost, pa i sličnost fizike jednog i drugog događaja.

## Geologija

### Helikopterom u potrazi za rudama

Stručnjaci Savezne uprave za geološke nauke SR Nemačke nastoje da kombinovanjem aerofizičkim sistemom, ugrađenim u helikopter tipa Sikorsky S58ET, pronalaze nova ležišta rude. Novim metodom prospekcije očekuje se pribavljanje podataka o dubini ležišta i vrsti rudnih bogatstava.

Mnogobrojni merni podaci se za vreme leta memorišu na magnetske trake, a kasnije analiziraju pomoću kompjutera i štampaju na kartice koje služe kao podloga za neposredno iskorišćenje prikupljenih podataka.

Pored kamere za snimanje zemljišta i radarskog visinomera, merni sistem obuhvata: spektromagnetski uređaj za otkrivanje ruda i drugog podzemnog blaga, da i drugog gama-zrake, protonski magnetometar.



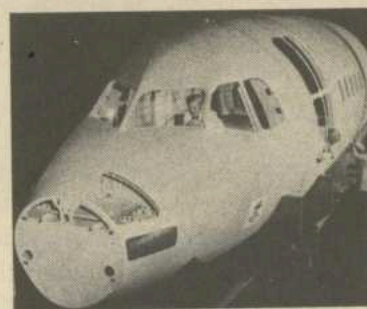
Merenja se vrše pri brzini leta od oko 110 km/čas, pri čemu helikopter prati konture zemljine površine koliko god je to moguće. Letelica vuče za sobom mernu sondu dužine 10 metara, koja visi na kablu dugačkom 50 metara.

Novi merni sistem i način njegove primene već su uspešno ispitani u više testiranih oblasti u SR Nemačkoj, Španiji i Grčkoj.

U SR Nemačkoj su istočno od Pasave otkrivena velika ležišta grafita i shematski prikazana u njihovoj komplikovanoj strukturi.

Oko ostrva u Severnom moru precizno su određene granice između slatke i slane vode, što je neophodno za dobijanje što većih količina slake vode.

U Španiji su otkrivene rude bakra, olova i cinka.



## Vazduhoplovstvo

### „Podvodni“ avion

Na slici se vidi pripremanje vrha i prednjeg odeljka za gorivo britanskog avlona Aerospace 146 (BAe), koji će svoji korisnik vek provesti pod vodom!

Avion će biti spušten u džinovski rezervoar u fabrici u Hatfieldu, gde su prošlog meseca počeli podvodni testovi koji će trajati oko godinu dana. Ovaj period odgovara 25-togodišnjoj rigoroznoj službi u vazduhu.

Za putnički saobraćaj model 146 će biti izrađen u dve verzije; moći će da primi 70—90 putnika i poletaće se pista kraćih od 1070 m, sa izuzetnom performansom kada su u pitanju aerodromi na velikoj nadmorskoj visini ili u veoma toplim područjima. Model 146—200, sa većim odeljkom za gorivo, primaće 80—109 putnika i moći će da poleće sa pista kraćih od 1.220 metara.

## Vitamin C i arterioskleroza

Istraživanja u Istočnoj Africi pokazuju da povećanim dozama vitamina C (askorbinske kiseline), možemo da obezbedimo zdrave desni, ali time izazvati i pojavu arterioskleroze.

Epidemiološka istraživanja, izvršena pre nekoliko godina u Istočnoj Africi, pokazala su da neka nomadska plemena nikada ne obolevaju od srčanih bolesti. Pleme Turkana, na primer, hrani se uglavnom mlekom i mesom, a povrće i voće gotovo nikad ne konzumira. Ljudi tog plemena imaju u svojoj krvi veoma malo vitamina C, ali i holesterina.

Pripadnici plemena Rendil, sa sličnom ishranom, imaju u svojoj krvi znatno više vitamina C i holesterina, a u većem broju obolevaju od srčanih bolesti...

Istraživači su se našli pred zagonetkom: oba plemena se hrane istim namirnicama, ali posledice su različite. Međutim, detaljnija istraživanja pružila su im ključ za razrešenje zagonetke. Pripadnici plemena Turkana prokuvavaju mleko pre no što ga piju i pri tom u najvećoj meri uništavaju sadržaj vitamina C u njemu, dok članovi plemena Rendil uvek piju sveže kamilje mleko s punim sadržajem vitamina C u njemu.

Dr Dejvid Getembi-Dejvis (David Gatemby-Davis), rukovodilac fondacije za istraživanje arterioskleroze u Najrobiju (Kenija) nastoji da putem eksperimenata na 45 pavijana, koji žive na različitoj dijeti, otkrije naslućenu povezanost između konzumiranja vitamina C i arterioskleroze (taloženja holesterina na unutrašnjim zidovima naših krvnih sudova). Pavijani su u pogledu svojih navika u ishrani i po svom metabolizmu relativno najbliži ljudima.

Ako je teorija istraživača u Keniji pravilna, onda će pavijani koji su primali velike količine vitamina C oboleti od srčanih bolesti. Nedovoljne količine vitamina C u ishrani druge grupe pavijana izazvaće skorbut i malokrvnost, ali ne i srčane bolesti.

Ako se ova teorija potvrdi, onda će se morati ispitati da li ona

važi i za ljude. Međutim, teško će biti da se odredi optimalna količina vitamina C, da bi se izbegli skorbut i anemija, a i — arterioskleroza.

Zapitan, da li bi mogao da preporuči dijetu za sprečavanje toliko rasprostranjene arterioskleroze i s njom povezanih srčanih bolesti, dr Getembi-Dejvis je odgovorio:

Naša ispitivanja moraju da potraju još najmanje pet godina da bismo sa sigurnošću mogli da tvrdimo da je naša teorija tačna. Ako je ona tačna, i kada optimalna količina vitamina C bude određena, onda će se pojaviti mogućnost da se ljudi još od detinjstva pravilnom dijetom zaštite od srčanih bolesti.

## Genetika

### Klon mamuta

Sovjetski naučnici žele da kloniraju mamuta! Ma koliko to čudno zvučalo, reč je o ozbiljnom pokušaju. Naime, još 1977. godine pronađeno je u koritu jedne presahle sibirske reke smrznuto mladunče mamuta, koje je nazvano „Dima“. Prema izjavi dr Viktora Mikelsona, naučnog radnika iz Lenjingrada, sovjetski istraživači sada proučavaju uzorke tkiva „Dime“, tragajući za živim ćelijama ili ćelijama koje nisu oštećene kada se životinja smrznula preko 40.000 godina.

„Ako se žive ćelije izoluju i bude moguće da se njihova kultura održava“, kaže dr Mikelson, jedna mamutova ćelija će se kombinovati s polnom ćelijom slona.“

Tehnikom sličnom onoj koja je korišćena za kloniranje žaba (ali do sada bez uspeha kod sisara), jezgro ćelije slona, najverovatnije jedno jajašce, biće otklonjeno i zamenjeno jezgrom mamutove ćelije. Izmenjeno jajašce bi se presadilo u matericu slona i — tako se bar istraživači nadaju — tamo će se posle 18 do 20 meseci razviti u mladunče mamuta. Bio bi to prvi mamut na svetu posle 10.000 godina. Sovjetski naučnici su jednom već pokušali da aktiviraju kulturu ćelija iz tkiva smrznutog mamuta, ali eksperiment nije uspeo. Poučeni ranijim iskustvom, naučnici veruju da će imati više uspeha u novom poduhvatu sa „Dimom“.



## Šaljivo lice nauke

### Čemu služe meridijani i uporednici

Tradicionalno objašnjenje da su oni neophodni radi označavanja koordinata svega postojećeg na Zemlji je nategnuto jer se adrese, kao što je poznato, ispisuju na kovertama, pa pisma i dopisnice stižu i bez njihovog naznačavanja. Reč je o nečem sasvim drugom. Zemlja se sastoji od rastresitog materijala, u šta se svi možemo uveriti pri kopanju bašte. A u unutrašnjosti Zemlja je — tako



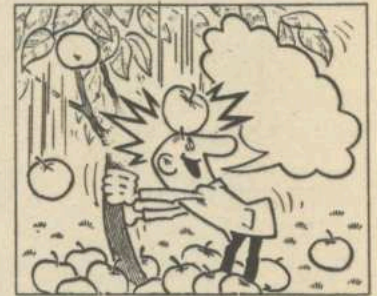
bar kažu — veoma topla. Prema tome, da nema meridijana i uporednika koji pritežu i pričvršćuju Zemlju kao obruči bure, planeta bi se odavno raspala.

### Tajna Bermudskog trougla

Da li znate zašto u tom satanskom trouglu propadaju brodovi i avioni? Usisava ih vakuum. Da, da, razmislite i sami! Milioni i milioni automobila jure svetom, a svaki od njih ima po četiri točka, napumpana vazduhom. A vazduha na Zemlji ima u ograničenim količinama. Ukopčali ste, zar ne? Znači, zbog tih točkova, negde na Zemljinoj kugli mora da se pojavi nedostatak vazduha vakuum. I eto, taj vakuum se pojavio u Bermudskom trouglu. Tamo se po javio tako ogroman levak da bez ikakvog traga usisava brodove i avione...



### Kako stimulisati naučna otkrića



Već podavno se u fizici ne otkrivaju novi zakoni, a vreme je, da se to učini! Ali, kako? Odaberimo desetak mladih, ambicioznih fizičara i potrpajmo ih u bazen s vodom. Ne puštajmo nikoga da izađe sve dok nešto ne izmisli. Budite ubeđeni da će se to i dogoditi, naročito ako je voda hladna. Arhimed je znao gde treba da sedi.

Ili još jedan način. Posadimo mlade ljude sličnih sposobnosti pod jabuku i počnimo da stresamo njene plodove. Odmah će se otkriti nešto novo. Njtn je znao gde treba da sedne.

### Krzneni hibridi

Ambicije i želje lepše polovine stanovništva naše planete rastu iz godine u godinu. Između ostalog, one se rasprostiru i na životinjska krzna, te hoće da se odevaju lepo i bogato, pošto im je sintetika već dozlogrdila. Zar nije već došlo vreme da se koriste dostignuća genetike? Na primer, lisica bi mogla da se ukrsti s — gušterom. Osobnost guštera da regeneriše novi rep umesto otkinutog obećava blistave perspektive.

Odgajamo hibride lisice s gušterom, otkidajmo njihove repove i u rukama će nam ostajati gotova sirovina za krznene kape! Jedva ćemo se naviknuti na našu novu kapu, a u lisice će izrasti novi rep. Još svetlija perspektiva otvoriće se kada u drugoj fazi našeg genetskog inženjeringa budemo pristupili ukrštanju drugih životinja-krznara sa zmijama, iskorišćujući sposobnost ovih da svake godine izlaze iz sopsvene kože.

# ODBRANITI SE OD VRUĆINE

*U letnjim mesecima, kad su temperature iznad 30°C redovna pojava, čovekov organizam izložen je mnogim neugodnostima. U takvim uslovima, u obzir se moraju uzeti četiri glavna elementa: temperatura, brzina kretanja vazduha, temperatura zračenja i vlažnost. Kako se odbraniti od preterane toplote?*

Čovekov organizam raspolaže sa dva sredstva u borbi protiv preterane toplote: podešavanje cirkulacije i znojenje.

S cirkulacijom se dešava obratno od onoga što se opaža na hladnoći. U uslovima „vrućeg“, zbog vazodilatacije — širenja kapilara u koži — pojačava se dotok krvi na periferiju, što olakšava odvođenje prema površinskim zonama toplote proizvedene u dubljim delovima organizma. U odnosu na vrednosti toplotne neutralnosti, „telesna toplotna provodljivost“ se tako povećava 5 do 6 puta.

Ovaj mehanizam nije dovoljan da obezbedi hlađenje organizma; toplota koja stiže do kože mora se eliminisati u spoljni prostor. Procesi prenosa toplote zračenjem i konvekcijom (strujanjem) ponekad su nedovoljni. Kada je temperatura zračenja ili vazduha viša od temperature kože, može se čak dogoditi da ona izazove dovod toplote telu. Tada je znojenje jedina mogućnost eliminacije toplote.

## Znojenje i još nešto

Znojenje proizvode specijalne žlezde kojih ima otprilike dva miliona. U proseku, maksimalna količina proizvedenog znoja kreće se od 600 do 800 g/sat, prema osobi i njenom stepenu prilagođenosti na toplotu. Međutim, da bi bilo efikasno, znojenje mora biti praćeno isparavanjem. Od znoja koji samo curi, nema

u ovom pogledu nikakve koristi. Stoga je potrebno da spoljni uslovi dozvoljavaju isparavanje (suv vazduh i vetar).

Normalno isparavanje znoja omogućava nam da održavamo termalnu ravnotežu u uslovima mirovanja i pri temperaturi vazduha i zračenja koja ne prelazi 45°C, s vetrom od 1 m/s ili

kada radimo pri snazi od 100 vati, a temperatura ne prelazi 27°C. Iznad toga znojenje je nedovoljno.

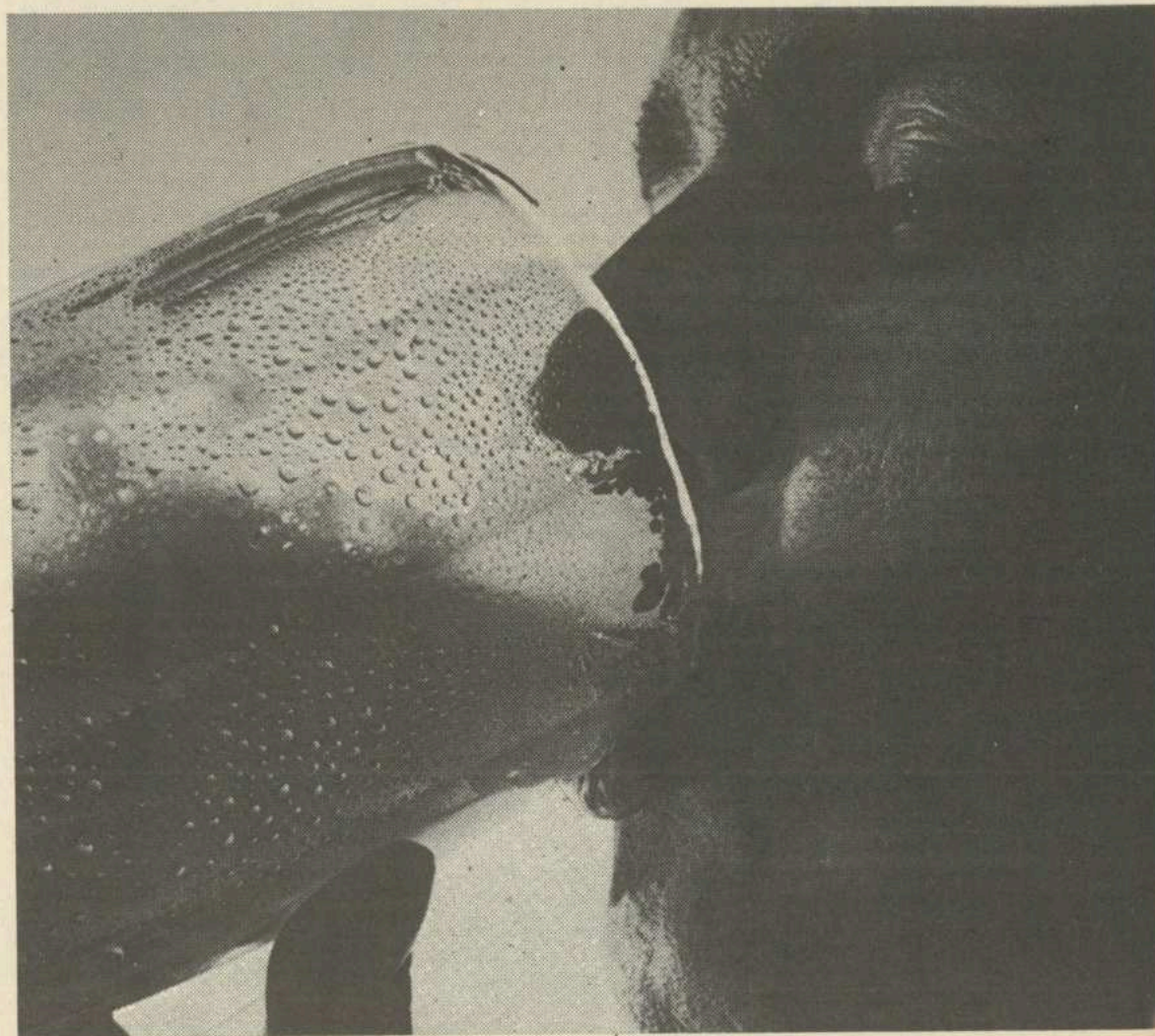
Ako je vrlo intenzivno, znojenje izaziva gubitak vode i soli (oko 4g/l), što se mora nadoknaditi pićem i hranom. Šta više, ono aktivira kompenzatorne endokrine mehanizme (lučenje anti-diuretskog hormona i aldo-

sterona) koji smanjuju eliminisanje vode i elektrolita.

Razne fiziološke reakcije odbrane protiv toplote ponekad su nedovoljne ili su praćene smetnjama.

## Udesi zbog toplote

Postoje laki udesi, kao što je banalna toplotna ne-





vestica, do koje dolazi zbog slabe cirkulacije krvi u mozgu usled njegovog suviše velikog priliva u periferiju tela. Tu spadaju i nadražaji kože zbog dejstva znoja. Po pravilu, oni prolaze bez težih posledica.

Mnogo teže mogu biti posledice preterane dehidracije, kakve se sreću kod brodolomnika ili ljudi izgubljenih u pustinji. Težina zavisi od gubitka telesne težine. Dehidracija od 2 odsto još je podnošljiva, ako se izuzme neugodan osećaj žeđi. Pri 4 odsto umor je vrlo veliki, hod postaje mlitav, a javlja se i izvesna emocionalna nestabilnost sa apatijom ili agresivnošću. Pri 6 odsto iscrpljenost je veoma velika, hod gotovo nemoguć, a unutrašnja temperatura se povećava. Iznad 8 odsto (5,6 litara kod osobe teške 70 kg) dolazi do mentalne konfuzije. Smrtnost može da nastupi počev od 15 odsto, u roku koji zavisi od klimatskih uslova: od 10 dana u umerenim krajevima, do petnaestak časova u vreloj pustinji. Stoga je potrebno pre svake ekspedicije u takve krajeve dobro se obavestiti o potrebama organizma za vodom.

Poseban je slučaj kada se dehidracija kompenzuje pićem, ali se ne kompenzuje i gubitak elektrolita. Tada dolazi do sindroma dehidroriranja koji se ispoljava umorom i grčevima mišića, koji su blagi u početku, ali mogu biti vrlo bolni u najtežim slučajevima. Situacija postaje vrlo ozbiljna od trenutka kada dolazi do povraćanja, čime se povećava gubitak soli.

Predohrana protiv tog sindroma je jednostavna: dovoljno je povećati uzimanje soli. Uopšte, dodatnih 10 do 15 grama soli dovoljno je pri umerenoj aktivnosti osobi koja se tek doselila u tropske krajeve. Ta količina se može smanjiti posle dve nedelje: pod dejstvom prilagodavanja na toplotu znoj postaje siromašniji elektrolitom i gubici su manji.

Toplotni udar, redak ali vrlo opasan udes, ne treba

mešati s nedužnom toplotnom nesvesicom. U pitanju je brutalno otkazivanje termoregulacije, sa zaustavljanjem znojenja i hipertermijom. Žrtva je nesvesna, njena koža suva i vrela, s naglim porastom unutrašnje temperature, koja može preći i 42°C. Ova hipertermija može izazvati ireverzibilna oštećenja mozga. Treba intervenisati krajnjom brzinom da se bolesnik rashladi, ako je moguće hladnim kupkama.

### Zaštita od toplote

Teže je štititi se od toplote nego od hladnoće. Ipak, ako se odeća koristi na prikladan način, može obezbediti dovoljnu zaštitu. Odeća mora biti široka da omogući cirkulaciju vazduha, propustljiva da znoj može isparavati i svetle boje da odbija sunčevo zračenje. Glava mora biti zaštićena po istim principima.

U nekim slučajevima potrebno je obezbediti ličnu klimatizaciju. „Ventilirani“ kombinezoni omogućavaju cirkulaciju vazduha na površini kože pod zaštitnom odećom. Na taj način se može evakuisati 200 do 250 vati, kao i voda koja difunduje kroz kožu ili je luče znojne žlezde.

Ako se želi još veća efikasnost, može se koristiti kombinacija sa tečnom cirkulacijom: voda teče u zatvorenom kolu kroz cevčice koje su u dodiru sa kožom. Takav sistem koriste astronauti pod svojim skafandrima. Kapacitet rashlađivanja može dostići 400 do 450 vati, ali vodena para se mora eliminisati na neki drugi način.

Zahvaljujući mehanizmima našeg termoregulacionog sistema, dopunjenih veštačkim merama zaštite protiv toplote ili hladnoće, možemo održavati svoju unutrašnju temperaturu u velikoj meri stalnom u toku celog života, u najrazličitijim sredinama i uprkos stalnim izmenama energije sa okolinom. Međutim, ne treba zaboraviti da sve to ima svojih ograničenja.



„I VI MOŽETE IMATI SUPER PAMĆENJE“ je PROGRAMIRANI PRIRUČNIK napisan lakim, popularnim i zanimljivim stilom (latinično), s mnogo ilustracija, nastao iz prakse i namenjen praksi. Iz njega ćete saznati ne samo **KOJE** sve uspehe možete postići svojim pamćenjem, nego i **KAKO** ih možete ostvariti. Pomoću samotestova u priručniku možete odrediti ne samo jačinu svog sadašnjeg pamćenja, nego i velike uspehe koje ćete postići njegovom proradom u povećanju svoje memorije. Priručnik se sastoji iz dve knjige: I knjiga: „METODE I TEHNIKE SA PRIME-NOM“ (202 strane) i II knjiga: „PRAKTIČNA PRIMENA NA RAZNE OBLASTI“ (228 strana). Ove knjige će Vam omogućiti da svoju memoriju opremite najefikasnijim metodama i tehnikama i time najmanje

### UTROSTRUČITE

**Vašu postojeću moć pamćenja**, bez obzira na godine starosti, obrazovanje ili sadašnju slabost Vašeg pamćenja. Primenom izloženih tehnika sistematskog pamćenja **moći ćete brzo, lako i trajno pamtiti razne vrste podataka i znanja u bilo kojoj oblasti.**

**GARANCIJA: SVIM NEZADOVOLJNIM ČITAOCIMA VRAĆAMO NOVAC AKO NEOŠTEĆENU KNJIGU VRATE U ROKU OD PET DANA NAKON PRIJEMA**

Cena 180 dinara po knjizi. Komplet (obe knjige zajedno) 300. dinara, ukupno 430 strana, formata 17×24 cm. s preko 150 ilustracija i dijagrama. 15 samotestova, na finom ofset papiru i koricama u tri boje. Naručite na adresu: „TEHNIKA PAMĆENJA“ G — PP. 070. 11030 Beograd 8. Plaćanje nakon prijema.

# ERA SATELITA

**Telekomunikacije posredstvom satelita, koje imaju globalni karakter, nastale su zbog rastućih potreba za prenosom poruka na velike udaljenosti, povećanja količine saobraćaja u javnim komunikacijama (telefonija, telegrafija, faksimil i drugo), kao i sve veće razmene TV programa. Na Svetskoj administrativnoj radio-konferenciji 1977. godine naša zemlja je dobila ukupno deset kanala za satelitsku radio-difuziju. Očekuje se da će se u toku ove decenije u orbiti naći i jugoslovenski radio-difuzni satelit.**

Satelitske komunikacije mogu se podeliti na više načina. Ova nova oblast se prema području koje pokriva deli na nacionalne, regionalne i globalne. Prema njihovoj nameni, satelitske komunikacije delimo generalno na komunikacione, koje rade sa zračenom snagom reda 10 vata, a omogućuju interkontinentalni prenos signala između udaljenih tačaka, i na radio-difuzne, čija je zračena snaga reda 100 vata, a obezbeđuju pokrivanje prostranih oblasti — pojedinih suverenih teritorija.

## Prednosti satelita

U većini zemalja čija je orografija slična orografiji naše zemlje postoji očigledan problem pokrivanja teritorije i stanovništva programima radija i televizije. I pored velikog broja predajnika osnovne mreže i preko stotinu pretvarača dopunske mreže, realizovanih u toku poslednjih 30 godina, kako u VHF tako i u UHF području, deo stanovništva, u slučaju razvijenih zemalja 2 do 5 odsto, još uvek nije obuhvaćen programima radija (UKT-FM) i televizije. Glavni razlog je ograničena mogućnost radio-difuzije, kao sredstva javnog informisanja, u pogledu obezbeđivanja novih kanala — novih frekvencija u već prezasićenim frekvencijskim opsezima namenjenim za ove svrhe.

Ne ulazeći u dublje ekonomske analize, može se reći da su za obezbeđenje pokrivanja visokih procenata stanovništva, od 90 odsto naviše, neophodna velika materijalna ulaganja, pošto su posredi slabo naseljene oblasti, sa naseljima rastrkanog tipa. Ovaj problem se na izvestan način može razrešiti uvođenjem satelitske radio-difuzije, jer se sa geostacionarnog satelita „vidi“ celokupna teritorija jedne suverene zemlje.

Prema Međunarodnom pravilniku o radio-saobraćaju, satelitska radio-difuzija predstavlja „emitovanje signala posredstvom satelita, namenjenih javnosti za direktan prijem“, za koji se kaže da „može biti ostvaren kao individualni ili zajednički prijem“. Ovoj telekomunikacionoj službi dodeljeno je nekoliko frekvencijskih SHF opsega: 2,5 GHz, 12 GHz, 40,5–42,5 GHz i 84–86 GHz.

## Međunarodna raspodela

Početkom 1977. godine u Ženevi je održana Svetska administrativna radio-konferencija za satelitsku radio-difuziju

(WARC-BS 77), koja je za Region 1 i 3 (sve zemlje Evrope, Azije i Afrike) izvršila: raspodelu kanala u opsegu 11,7–12,5 GHz (giga-herca); dodelu pozicija na geostacionarnoj orbiti; dodelu određene polarizacije snopa; definisanje tehničkih parametara neophodnih za normalan rad i ostalih korisnika ovog opsega.

Rezultat ove Konferencije je međunarodno prihvaćen plan satelitske radio-difuzije za pomenute regione, koji je nakon ratifikacije stupio na snagu 1. januara 1979. godine. On se, najkraće rečeno, zasniva na sledećim elementima: individualnom prijemu pomoću jeftine opreme; dodeli odgovarajućeg broja kanala svakoj zemlji; regulisanju zagrančnih, neizbežnih emisija na teritoriju susednih zemalja (sem u slučaju bilateralnih ili multilateralnih sporazuma); koegzistenciji radio-difuzne satelitske službe i zemaljskih službi koje rade u istom frekvencijskom opsegu.

Zahvaljujući dobrim pripremama, naša zemlja je tom prilikom dobila ukupno deset kanala. Osam kanala dodeljeno je za potrebe televizije u svakoj našoj republici i pokrajini, a dva dodatna kanala omogućuju emitovanje više kvalitetnih radio-fonskih programa (12 do 16 Hi-Fi stereofonskih programa i slično). Reč je o novom opsegu, novoj tehnologiji koja će pružiti zadovoljavajuća rešenja i izvršiti rasterećenje postojećih zemaljskih radio-difuznih sistema.

## Dva podsistema

Slično kao frekvencijski opsezi, i geostacionarna orbita je međunarodno dobro. Naime, za svaku zemlju postoji odgovarajuća optimalna pozicija na geostacionarnoj orbiti, određena sa dva parametra: uglom elevacije pod kojim se satelit vidi sa Zemlje i periodom elipse u pogledu energetskog napajanja satelita. Velike, razvijene zemlje prve su počele da koriste geostacionarnu orbitu za svoje potrebe, po pravu „prvodošlih“, ostavljajući na taj način malim i zemljama u razvoju ograničen prostor u orbiti. Da se ova praksa ne bi nastavila i u budućnosti, u opsegu 12 GHz izvršena je raspodela pozicija na orbiti na svetskom nivou.

Sam sistem satelitske radio-difuzije može se razložiti na dva podsistema: kosmički i zemaljski. Kosmički deo sistema predstavlja veštački Zemljin satelit na geostacio-



**Šest godina od uspešnog uključenja naše zemlje u satelitske komunikacije: Zemaljska stanica „Jugoslavija“ u Ivanjici**

narnoj orbiti 35.786,04 km iznad Zemlje, koji se okreće oko središta naše planete istom ugaonom brzinom, te prema tome ima stalni — stacionarni — položaj u odnosu na posmatrača na površini Zemlje. Satelit nosi korisni teret: telekomunikacionu opremu, apogejne motore, gorivo za korekciju položaja satelita, panele sa sunčevim ćelijama za napajanje energijom, antenske sisteme, uređaje za praćenje i kontrolu. U ovom trenutku radni vek satelita iznosi sedam godina i direktno zavisi od radnog veka sunčevih baterija. Nagoveštena je mogućnost produženja radnog veka na deset godina.

Zemaljski deo sistema satelitske radio-difuzije obuhvata zemaljsku stanicu i prijemnu opremu. Zemaljska stanica omogućuje dopremanje programâ, realizovanih u pojedinim RTV centrima, do kosmičkog dela sistema. Ona ujedno vrši praćenje i kontrolu položaja satelita i obezbeđuje realizaciju korigovanja položaja. Prijemna oprema omogućuje normalni prijem, visokog kvaliteta, radio-televizijskih programa emitovanih sa satelita ka određenoj servisnoj zoni — suverenoj državi. Ova oprema može da bude individualna ili zajednička.

## Integralno pokrivanje

Da bi sistem nesmetano funkcionisao neophodno je da postoje međuveze između ova dva podsistema. Ova funkcija se ostvaruje preko uzlaznih veza („fider link“), za koje su frekvencije načelno određene tek na poslednjoj Konferenciji (WARC-79), u opsezima: 10,7–11,7 GHz (Region 1), 17,3–

17,7 i 17,7-18,1 GHz (Region 1, 2 i 3). Preciznija dodela frekvencija za uzlazne veze ostvariće se na sledećoj Svetskoj administrativnoj konferenciji, koja treba da se održi pre kraja 1984. godine.

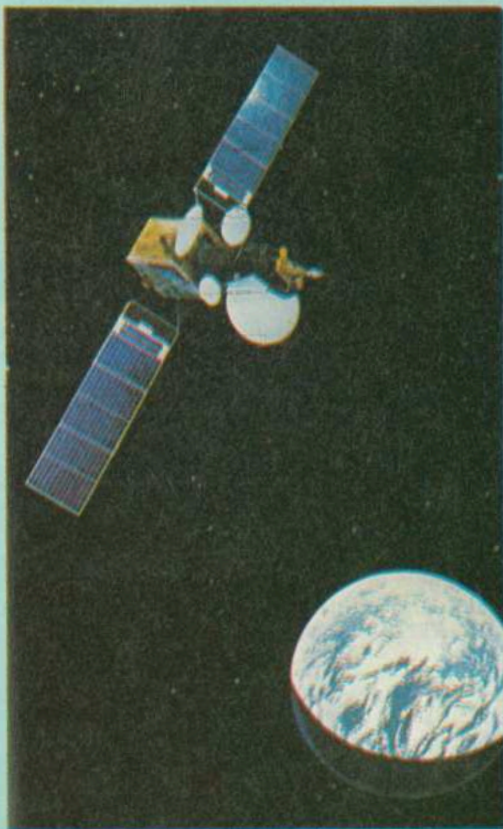
Snop koji zrači sa satelita, ograničeno konusan, zavisan od ugla elevacije preseca ravan Zemlje, definišući na taj način zakri-

zemljskoj mreži odrede regionalni i lokalni značaj.

### Otvorena pitanja

Interesi zemalja u razvoju su još izraženi. Naime, ove zemlje po pravilu imaju relativno skromno razvijene, ili gotovo nikakve zemaljske radio-difuzne sisteme, naselja

U sistemu javnog informisanja, u domenu radio-difuzije nastupa kvalitetno nova etapa — era satelita. Izgradnja i uvođenje nove tehnologije ne isključuje postojeću zemaljsku, nego samo predstavlja njenu nadgradnju, kako u tehničko-tehnološkom tako i u programskom pogledu. Satelitski i zemaljski radio-difuzni sistemi treba da



Orijentacija na sopstvenu proizvodnju prijemne opreme: Antena za individualni prijem radio-difuznih programa

### Velike mogućnosti komunikacija sa najudaljenijim krajevima sveta: Umetnikovo viđenje jednog kosmičkog telekomunikacionog sistema

vljeni krug ili zakrivljenu elipsu. Granice pojedine države nalaze se unutar ove konure, jer se ne isplati „modelisati“ snop tako da striktno sledi granicu. Na taj način došlo se do neizbežnog tehničkog prelaznja nacionalnih granica, koje je svedeno na najmanju moguću meru, jer je zagranično prenošenje TV programa još uvek nedopušteno, iako satelitska radio-difuzija pruža mogućnost za integralno pokrivanje širih regija nego što su to nacionalne teritorije pojedinih zemalja. Razmišljanje o „Mondoviziji“ posredstvom satelita, ponajviše zbog nejasnoća oko „slobodnog prenosa informacija“ i „zaštite autorskih prava“, zasad treba ostaviti postrani.

Kako kod razvijenih, tako i kod zemalja u razvoju postoje široki interesi za uvođenje i primenu satelita za potrebe radio-difuzije. Naravno, pristupi ovom fenomenu su različiti, ali je ishodište u oba slučaja zajedničko: pokrivanje, materijalna sredstva i vreme. Razvijene zemlje već preko 30 godina grade zemaljske radio-difuzne sisteme, koji su dostigli visok stepen u pogledu pokrivenosti sopstvene teritorije i stanovništva. Izazov koji pruža jednovremeno dostotno pokrivanje posredstvom satelita dovoljan je razlog da se i razvijene zemlje odluče za primenu satelita, a da postojećoj

su u glavnom seoskog, raštrkanog tipa, sa relativno malom populacijom, infrastruktura je nerazvijena, stručnog osoblja nema dovoljno, a vreme potrebno za realizaciju klasičnog sistema predstavlja ograničavajući faktor.

Pa ipak, sve prednosti satelitske radio-difuzije ne bi bile dovoljne ako bi ovaj savremeni sistem bio skup. U nizu zemalja pravljeni su ekonomske analize: u slučaju Italije poređenja su 1:2 u korist satelitske tehnologije, u slučaju skandinavskih zemalja 1:4, dok su u našem slučaju 1:3; drugim rečima, zemaljski sistem je uz iste polazne uslove (100 odsto kvalitetno pokrivanje) trostruko skuplji od satelitskog.

Satelitska radio-difuzija postavlja pred stručnjake niz otvorenih pitanja, među kojima je jedno od vrlo važnih problem prijemne opreme. U trenutku uvođenja satelita, naime, na zemlji je neophodno imati odgovarajuću opremu, koja bi se prvenstveno zasnivala na sopstvenoj proizvodnji.

Procenjuje se da danas u svetu ima oko milijardu TV gledalaca. Kojom brzinom će se preorijentisati na prijem programa sa satelita u velikoj meri zavisi od cene odgovarajuće opreme.

### Nova etapa

Dok su podaci o cenama kosmičkog segmenta, njegovog lansiranja, pa i zemaljske stanice uglavnom poznati, cene individualne prijemne opreme (antena i adapter) kreću se, zavisno od procena proizvođača, između 160 i 1.000 dolara. Ohrabruje činjenica da gotovo svi nagoveštavaju mogućnost sniženja cena uz odgovarajuću visoko-serijsku proizvodnju

koegzistiraju u svakom pogledu, pa i kada je reč o njihovom budućem razvoju.

U programskom pogledu, era satelita predstavlja za nas poseban izazov, jer će se svi jugoslovenski programi videti i čuti na celoj teritoriji naše zemlje. Pored uobičajene informativne funkcije, satelitska radio-difuzija pruža velike mogućnosti za obrazovni program i medicinsku zaštitu, što je u zemljama sa naseljima raštrkanog tipa već postala uobičajena praksa. Sportski prenos, teletekst, prenos podataka, kao i mogućnost tele-konferisanja, samo su neke od vizija koje donosi era satelita. Neke zemlje, u okviru predviđenih eksperimenata, najavljuju emitovanje TV programa sa visokim kvalitetom i visokom rezolucijom slike uz upotrebu širokog ekrana.

Po svoj prilici će se i pre isteka ovog desetogodišnjeg perioda u orbiti naći nekoliko operacionih satelita, među kojima, vrlo verovatno, i jugoslovenski radio-difuzni satelit. Neke zemlje već sada vrše ozbiljne pripreme u okviru preoperacione, eksperimentalne faze: stiču se iskustva o uslovima prostiranja, a vrše se i prva ispitivanja i analiziraju reakcije gledalaca. U našoj zemlji se obavljaju odgovarajuće pripreme i prave tehničke analize kako bismo spremno dočekali početak nove ere u radio-difuziji. U toku su pregovori oko učešća u određenim eksperimentima sa ciljem da i pre lansiranja nacionalnog satelita, namenjenog za potrebe radio-difuzije, raspoložimo neophodnim programsko-tehničkim iskustvima.



Susreti sa planetama: Merkur („Mariner-10“), Venera („Mariner-10“), Zemlja (Zond-7), Mars („Viking-1“), Jupiter („Vojadžer-1“), Saturn („Pionir-11“)

# SVE O PLANETAMA

**Svaki od svetova Sunčevog sistema je jedinstven, uzbuđujući, različit od ostalih.**

„Galaksija“ donosi najnovije podatke o svih devet planeta i 34 meseca našeg sistema, kakvi se, s obzirom na neprekidni priliv novih podataka, u ovom trenutku ne mogu naći ni u jednoj astronomskoj knjizi na svetu.

## PLANETE SUNČEVOG SISTEMA

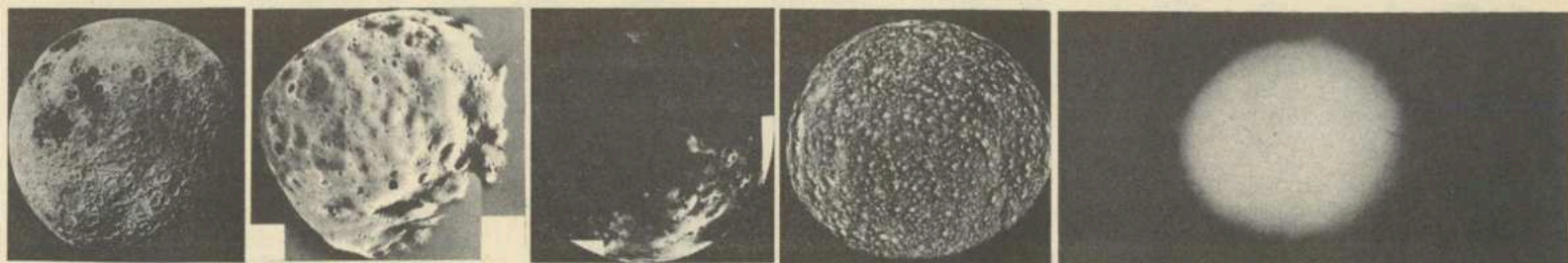
Pre oko 4,6 milijardi godina, na mestu Sunčevog sistema postojao je samo džinovski, tamni oblak materijala — takozvana solarna maglina. Iz nje su se kondenzovali Sunce i vrludajuće planete, koje se među sobom razlikuju u mnogom smislu: veličini, izgledu, temperaturi, sastavu. Neke poseduju samo neplodne pustinje i stenje, druge imaju žestoke oblake. Naša gostoljubiva Zemlja ublažava ove oštre krajnosti, i njeno nebo predstavlja naš prozor u vasionu.

Istraživanje planeta i njihovih meseca pomoću kosmičkih letelica staro je tek dve

decenije. Prvi veštački sateliti istraživali su Zemlju 1957—58. godine, a prve sonde za planete lansirane letelice o kojima nisu mogli ni da sanjaju rani vizionari fantastične literature i koje rani pioniri svemirskog programa nisu mogli ni da zamisle.

Istraživačke letelice bez ljudske posade posetile su sve planete do Saturna i spustile se na Mesec, Veneru i Mars. U istorijskoj perspektivi, to je ogromno dostignuće, u mnogom pogledu čak veće nego čovekovo spuštanje na Mesec.

Osnovni podaci	Merkur	Venera	Zemlja	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluton
Najveće rastojanje od Sunca (miliona km)	69,8	109,0	152,1	249,1	815,7	1.508	3.005	4.538	7.375
Najmanje rastojanje od Sunca	45,9	107,4	147,1	206,7	740,9	1.348	2.375	4.456	4.425
Srednje rastojanje od Sunca	57,92	108,25	149,6	227,95	778,3	1.428	2.870	4.497	5.900
Period revolucije (godina)	0,241	0,615	1,000	1,881	11,862	29,458	84,013	164,79	247,69
Period rotacije	58,67 dana	243,08 dana	23,935	24,623	9,83 h	10,23 h	— 10,75 h	15,8 h	6,39 DANA
Nagib orbite prema ekliptici	7,00	3,39	0	1,58	1,31	2,49	0,77	1,78	17,22
Srednja orbitalna brzina (km/s)	47,87	35,03	29,77	24,12	13,06	9,64	6,80	5,43	4,73
Srednji prečnik (km)	4.868	12.100	12.742	6.773	138.100	113.600	47.800	47.000	5.800
Zapremina (Zemlja=1)	0,055	0,856	1	0,15	1.310	755	67	57	0,094
Masa (Zemlja=1)	0,055	0,815	1	0,107	317,9	95,2	14,6	17,3	0,094
Gustina (voda=1)	5,42	5,24	5,52	3,94	1,31	0,7	1,21	1,67	5,16
Sila teže na površini (Zemlja=1)	0,38	0,80	1	0,38	2,58	1,13	0,82	1,12	0,43
Pritisak na površini (Zemlja=1)	10 <sup>-12</sup>	92	1	6·10 <sup>-3</sup>	—	—	—	—	?
Temperatura na površini (°C)	-180/+420	+475	-80/+60	-120/+30	-145	-180	-210	-220	-230
Glavni sastojci atmosfere	neon helijum	ugljen- dioksid (95%) azot kiseonik	azot (78%) kiseo- nik (21%) argon (1%)	ugljen- dioksid (90%) argon	vodonik helijum metan amonijak	vodonik helijum metan amonijak	vodonik helijum metan amonijak	vodonik helijum metan amonijak	vodonik helijum metan amonijak
Broj poznatih satelita	0	0	1	2	13 (14?)	10	5	2	1



Susreći sa mesecima: Mèsec (snimak sa Zemlje), Fobos („Viking-1“), Jo („Vojadžer-1“), Kalisto („Vojadžer-1“), Titan („Plonlr-11“)

# I MESECIMA

## MESECI SUNČEVOG SISTEMA

Satelit	Prečnik orbite (km)	Period revolucije (dana)	Prečnik (km)	Datum otkrića
<b>ZEMLJA</b>				
Mesec	384.400	27,322	3.476	—
<b>MARS</b>				
Fobos (I)	9.380	0,319	27	1877.
Deimos (II)	23.480	1,262	12	1877.
<b>JUPITER</b>				
Amaltea (V)	181.500	0,498	130 × 170	1892.
Io (I)	421.600	1,769	3.650	1610.
Evropa (II)	671.400	3,551	3.130	1610.
Ganimed (III)	1.071.000	7,155	5.280	1610.
Kalisto (IV)	1.884.000	16,69	4.840	1610.
Leda (XIII)	11.094.000	240,0	7	1974.
Himalia (VI)	11.487.000	250,6	170	1904.
Elara (VII)	11.730.000	259,56	40	1905.
Lisitea (X)	11.747.000	260,0	80	1938.
Ananke (XII)	21.250.000	631,0	14	1951.
Karme (XI)	22.540.000	692,5	14	1938.
Pasife (VIII)	23.510.000	743,7	60	1908.
Sinope (IX)	23.670.000	746,6	14	1914.
<b>SATURN</b>				
Janus (X)	160.000	0,749	300	1966.
Mimas (I)	185.590	0,942	400	1789.
Enceladus (II)	238.100	1,370	600	1789.
Tetis (III)	294.750	1,888	1.000	1684.
Diona (IV)	377.520	2,737	1.200	1684.
Rea (V)	527.200	4,518	1.600	1672.
Titan (VI)	1.221.600	15,95	5.800	1655.
Hiperion (VII)	1.482.800	21,28	500	1848.
Japetus (VIII)	3.560.100	79,33	1.800	1671.
Feba (IX)	12.954.000	-550,4	250	1898.
<b>URAN</b>				
Miranda (V)	130.000	1,41	550	1948.
Arijel (I)	191.800	2,52	1.500	1851.
Umbrijel (II)	267.200	4,144	1.000	1851.
Titanija (III)	438.400	8,706	1.800	1787.
Oberon (IV)	586.200	13,46	1.600	1787.
<b>NEPTUN</b>				
Triton (I)	355.300	-5,877	6.000	1846.
Nereida (II)	5.560.000	359,4	500	1950.
<b>PLUTON</b>				
Haron	18.000	6,39	200	1978.

Osim što poboljšavaju znanje koje je čovek u dugim vekovima istraživanja Sunčevog sistema već stekao, obezbeđuju obilje novih podataka o planetama, mesecima i međuplanetskom prostranstvu i donose nam neverovatne fotografije drugih svetova, automatske letelice omogućuju i da bolje upoznamo nastanak, evoluciju i budućnost naše sopstvene planete. One, takođe, sve više potvrđuju uverenje da su Sunce, planete, meseci, asteroidi, komete, meteoroidi i međuplanetska prašina i gas koji sačinjavaju današnji Sunčev sistem nastali u isto vreme.

Sunce i njegova porodica predstavljaju jednu samostalnu tačku u beskrajnom vasionu. Ako Sunce zamislimo kao pomorandžu, Pluton će biti glava čiode udaljena 400 metara; najbliža poznata zvezda će biti druga pomorandža udaljena oko 3.000 kilometara. Ovakva zastrašujuća samostalnost čini planete potpuno zavisnim od Sunca u pogledu svetlosti i toplote.

Četiri unutrašnje planete (Merkur, Venera, Zemlja i Mars) su kepeci Sunčevog sistema. One imaju veoma guste, i, osim Zemlje, jalove i kamenite površine. Lik jedinstvene Zemlje umekšan je velikim okeanima, koji prekrivaju 71 odsto površine. Na Merkur i Marsu postoje samo tanušne atmosfere, usled čega se dnevne i noćne temperature znatno razlikuju. Na Merkur dnevne promene iznose čak 600°C. Zemlja i Venera imaju zaštitne atmosfere, pa su im temperature dosta postojane. Na Zemlji prosečna temperatura iznosi oko 15°C, a na Veneri čak 500°C — dovoljno da se istopi olovo.

Četiri od pet spoljnih planeta (Jupiter, Saturn, Uran i Neptun) su džinovski Sunčevog sistema — prostrane kugle gasa u kojima je najviše vodonika, njegovih jedinjenja sa azotom (amonijak) i ugljenikom (metan) i helijuma. Ovi materijali obavijaju džinovske planete gustim ledenim oblacima. Golijat Sunčevog sistema Jupiter ima čak 1.132 puta veću zapreminu od Zemlje i sadrži 2,5 puta više mase nego sve ostale planete zajedno. Saturn je poznat po svojim prstenovima, po svojoj prilici sastavljenim od komada kamenja i leda. Uran takođe ima prsten, ali redak. Neptun je nešto manji od Urana, s površinskom temperaturom od 220°C. Iza džinovskih planeta leži neveliki smrznuti Pluton, otkriven tek 1930. godine.

Tabele o planetama i mesecima koje objavljujemo predstavljaju zbir najnovijih podataka do kojih su planetolozi došli istraživanjem sa Zemlje i uz pomoć kosmičkih letelica.

Esad Jakupović

# ISHRANA U ORBITI

**Kada su, posle lansiranja prvih veštačkih Zemljinih satelita, počele ozbiljne pripreme za upućivanje čoveka u kosmos, u nizu problema postavilo se pitanje njegove ishrane. Za prvi let, istina, to nije mogao da bude nikakav kamer spoticanja, jer je trajao samo 108 minuta. Ali, bila je to prilika da se u stvarnim uslovima kosmičkog leta potvrde ili opovrgnu pretpostavke do kojih su stručnjaci došli na osnovu prethodnih ispitivanja i eksperimenata.**

Jurija Gagarina su u kosmos ispratili stotine naučnika i stručnjaka raznih specijalnosti koji su imali i udela u pripremi tog epohalnog kosmičkog koraka čovečanstva. Dok su se jedni brinuli kako će funkcionisati složena kosmička tehnika, počev od rakete-nosača do poslednjeg elementa sistema za obezbeđivanje životnih uslova u kabini kosmičkog broda, drugi su pomno pratili svaku reakciju čoveka i njegovog organizma. Mada su već raspolagali sa dovoljno podataka o uticaju bestežinskog stanja i kratkotrajnog boravka u vasioni na živi organizam iz ranije obavljenih eksperimenata sa opitnim životinjama, bila je to prva prava proba za ljudski organizam. Zato je tih kratkih 108 minuta trebalo što bolje isko-

ristiti za prikupljanje najraznovrsnijih podataka, pa i o tome kako čovek može da se hrani u vasionim uslovima.

Samo tridesetak minuta nakon što se Gagarin našao u vasioni, na ekranima komandnog centra u kome je, pomno prateći let, sedela grupa stručnjaka, mogao se posmatrati prvi doručak čoveka u kosmosu. Gagarin je iz specijalne tube istiskivao posebno pripremljenu „kosmičku“ hranu u usta i gutao je.

Već avgusta meseca iste, 1961. godine, kosmonaut Titov je tokom jednodnevnog leta isprobao ceo asortiman do tada pripremljenih kosmičkih „specijaliteta“ za ishranu. Danas se prvi istraživači kosmosa sa smeškom sećaju tog vremena, a pri pomenu ukusa prve kosmičke hrane oba-

vezno se na njihovom licu pojavi grimasa. Zato nije čudno što se početni period kosmičkih letova čoveka u domenu njegove ishrane popularno naziva „periodom zubne paste“. Ne samo da je bila pakovana kao zubna pasta, nego se prva kosmička hrana ni po ukusu nije od nje mnogo razlikovala.

## Kosmički jelovnik

Polazeći od osnovnih potreba čovekovog organizma za vitaminima i raznim sastojcima u ishrani koji će obezbediti potrebnih 2.800 kalorija dnevno, stručnjaci su prvu kosmičku hranu pripremali na osnovu prethodnih istraživanja i kombinovanjem namirnica bogatih onim što je organizmu potrebno. Bez većeg iskustva u obezbeđivanju i dobrog ukusa pri tome, ta hrana je, po zemaljskim merilima, bila neukusna; samo disciplina i svest da se mora jesti navodili su kosmonaute da uzimaju hranu u vasioni.

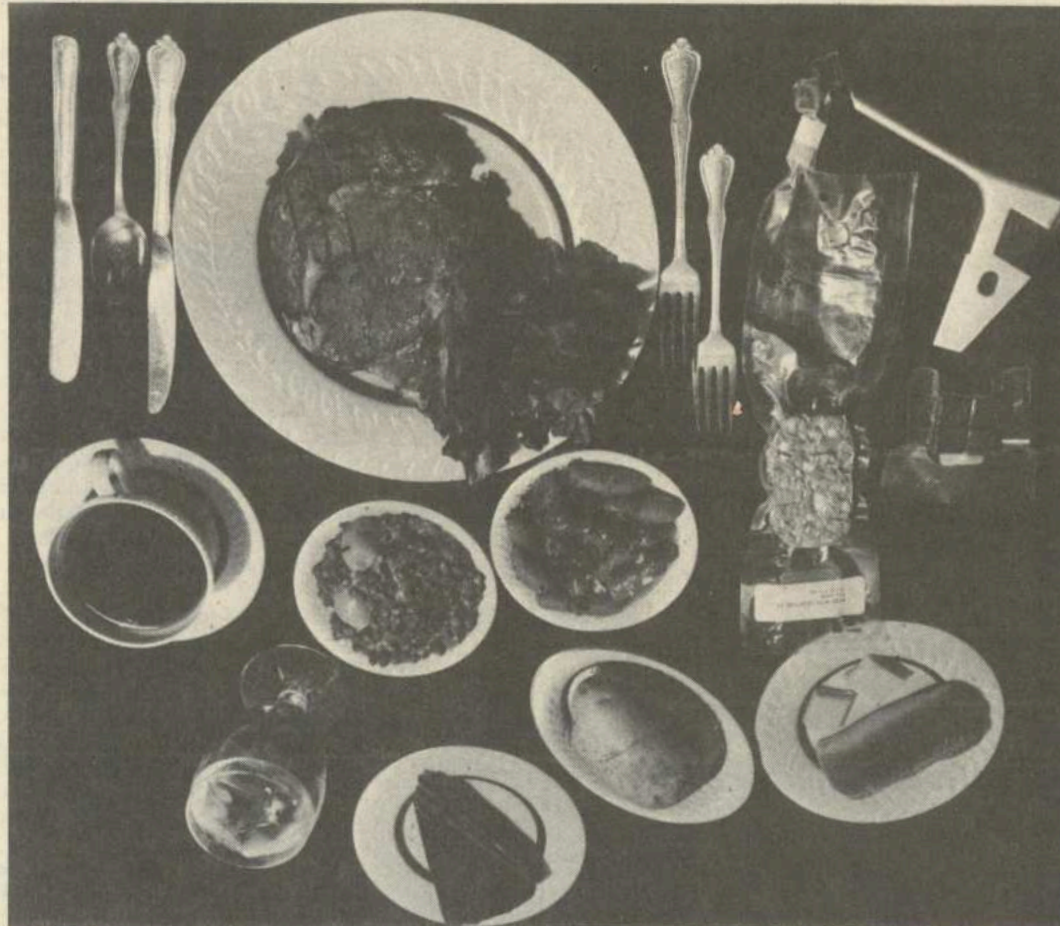
Mada se i danas u kosmičkom jelovniku nalazi izvestan broj produkata za ishranu pakovan u tubama sličnim onima iz prvog perioda kosmičke ere, njihov sadržaj se bitno razlikuje od ranijih. Osnovnu razliku predstavlja činjenica da su specijalisti za kosmičku hranu tokom proteklih godina toliko usavršili postupke pripremanja da danas kosmičkim putnicima, čak i onima koji su poznati kao ljubitelji dobrog zalogaja na zemlji, u vasioni ništa ne nedostaje.

Obezbeđivanje odgovarajućeg sastava, kvaliteta i količine hrane za kosmičke letake postalo je jedan od veoma značajnih faktora uspeha u istraživanju vasionne kosmičkim brodovima sa ljudskom posadom. Poslednji eksperimenti su pokazali da se kosmonautu koji radi u vasioni mora obezbediti približno ista količina hrane kao i za rad na površini naše planete. U SAD i SSSR ovim se problemom bave timovi stručnjaka, a rezultati njihovog rada iz dana u dan sve više opravdavaju uložene napore i sredstva, jer se metodi koji se danas primenjuju za dehidrisanje, koncentrisanje i konzervisanje kosmičke hrane tekođe mogu efikasno koristiti i za prerađivanje hrane za ishranu stanovništva na zemlji.

## Pečenje u vasioni

Naime, najnoviji metodi konzervisanja koje su razvile eksperimentalne laboratorije zadužene za „kosmičku“ ishranu pružaju mogućnost da se rok trajanja pripremljene hrane poveća nekoliko puta u poređenju sa ranijim načinima njene obrade. To predstavlja značajan korak u razvijanju mogućnosti da se tokom rodni godina veliki deo hrane uskladišti za „crne dane“.

Osim što mora biti dovoljno kalorična, raznovrsna, ukusna i po mogućnosti prilagođena željama svakog od članova posa-



**Zemaljski i kosmički obed: Sve što se nalazi u šest tanjira, čaši i šoljici sadržano je u dve plastične vrećice (levo); voda za glavno jelo (veća vrećica) dozira se pomoću specijalnog pištolja (u levom uglu)**

de pojedinačno, kosmička hrana se mora pripremati tako da na kosmičkim brodovima i orbitalnim stanicama zauzima što manje prostora. Na prvim kosmičkim brodovima „Vastok“, „Vashod“ i „Merkjuri“ (Mercury) praktično i nije bilo specijalnih spremnika za hranu. Ono što je trebalo poneti za nekoliko dana leta nije bilo teško smestiti u neki od pregradaka na samom brodu. Bilo je samo nekoliko različitih tuba sa „hranom“, kojom se niko od kosmonauta nije naročito oduševljavao.

Sa pojavom složenijih kosmičkih brodova „Džemini“ (Gemini), „Sojuz“, „Apolo“ (Apollo), a naročito orbitalnih stanica namenjenih višemesečnom letu kroz vasionu, problem ishrane postao je važan činilac. Kosmičke letelice su opremane ne samo novim uređajima koji će specifično pripremljenu kosmičku hranu učiniti upotrebljivom, nego je i dovesti na željenu temperaturu. U kosmičke letelice ugrađeni su frižideri i posebni grejači, a u orbitalnim stanicama „Saljut“ i „Skajlab“ (Skylab), kosmonauti su već dobili i posebno mesto za jelo, neku vrstu „trpezarije“. Učinjeno je mnogo da se ishrana u kosmosu što više približi hrani na koju su kosmički letači navikli na zemlji.

Od hrane u obliku paste koja se istiskuje iz tuba, prešlo se na pripremanje hrane u drugom obliku. Astronauti „Apolo-8“ bili su prijatno iznenađeni kada su u svom letu oko Meseca jeli čureće pečene sa ukusnim sokom pakovano u specijalne plastične vrećice.

### Dve vrste hrane

Tako je počela druga etapa u razvoju kosmičke hrane, u kojoj su uglavnom korišćene dve vrste pripremljene hrane. Prva je bila u obliku kockica koje su se uzimale neposredno iz paketa i u ustima, rehidrisanjem pomoću pljuvačke, pripremale za gutanje.

Druga vrsta hrane se posebnim sistemom dehidrisanja i dubokog zamrzavanja, uz naročitu obradu, pakovana je u duge plastične vreće; ona je pored ukusa i hranljivosti zadržavala i svežinu. U vasioni se priprema tako što je posebnim pištoljem kroz otvor na vreći u nju ubrizgavana izvesna količina vode određene temperature, koja je rastvarala hranu i priprema je za upotrebu. Zatim je naročitim makazama odsecan deo vrećice, a sadržina direktno istiskivana u usta.

U filmovima o sovjetskim eksperimentima u kosmosu mogli su se videti kosmonauti koji otvaraju konzerve i malom viljuškom odvajaju komade i stavljaju ih u usta. Komadić hrane koji se ne bi dobro nabo viljuškom, zaplovio bi kroz kabinu, pa je zatim kosmonaut morao da ga lovi kako se ne bi zavukao u neki nepoželjan deo broda, kraj nekog instrumenta. Upravo takav efekat bestežinskog stanja „kriv“ je što se uzimanje grane u vasioni znatno razlikuje od onoga što smo naučili na zemlji.

Zato se u orbitalnim stanicama posebno vodi računa ne samo da se jede na za to određenom mestu, nego i da se svi elementi obeda na poseban način fiksiraju. U „Skajlabu“, na primer, svaki astronaut je imao poseban poslužavnik sa



**Hrana za zajednički let: Kosmonauti i astronauti degustiraju sovjetska jela pripremljena za program „Apolo“—„Sojuz“, u Zvezdanom gradu**

otvorima u koje se stavljaju konzerve u lakim aluminijumskim kutijama, čiji se piklopac otvara jednostavnim povlačenjem, kao na dobro poznatim konzervama sa paštetom. U poslužavnik su bili ugrađeni grejači, koji su održavali stalnu temperaturu za vreme jela.

### Kosmos i za gurmane

Tehnologija pripremanja hrane za kosmos mnogo je napredovala. Sada se već svakom od kosmičkih putnika daje da unapred odabere šta bi želeo da jede u kosmosu. Obično se bira 6 do 7 varijanti jela, koja se kasnije, u slučaju dužih kosmičkih putovanja, ponavljaju.

Evo, na primer, jednog tipičnog dnevnog kompleta jela predviđenog za astronaute koji će sledeće godine poleteti u raketoplanu „Spejs Šatl“ (Space Shuttle). Doručak: sok od pomorandže, breskve, kajgana, kobasice, slatke rolnice, kakao. Ručak: krem -čorba od gljiva, sendviči sa šunkom i sirom, kuvani paradajz, banane, kolači i čaj. Večera: koktel od račića sa umakom, biftek, gratinirano zelje, jagode, puding, kolači, kakao.

Ovakav jelovnik bi sigurno zadovoljio i mnoge gurmane ovde, na zemlji.

Na dosadašnjim kosmičkim letelicama ishrana se zasnivala na nošenju potrebnih zaliha hrane sa zemlje. Za boravak i rad čoveka u vasioni neophodno je dnevno obezbediti oko 700 g hrane, 800 g kiseonika i 8.000 g vode (za piće i sanitarne potrebe). Dakle, oko 10 kg materijala za dan po čoveku. Za kraća putovanja ili za orbitalne stanice koje se poput „Saljuta-6“ mogu naknadno snabdevati novim rezervama sa zemlje to ne predstavlja veliki problem. Za buduća putovanja, koja će trajati ne mesecima nego godinama, ovakav način ishrane praktično je nemoguć. Zato se već više godina vrše pokušaji da se ostvari „zatvoreni ciklus ishrane“, gde će kružnim procesom u samoj kosmičkoj letelici, posredstvom snažne sunčeve svetlosti, moći da se od otpadnih materija, regeneracijom uz pomoć naročitog biotehničkog sistema, proizvedu korisne stvari.

### Bašta u orbiti

Prvi takvi eksperimenti već se obavljaju i na zemlji, u specijalnim laboratorijama, kao i na orbitalnim stanicama. Posebno su zanimljivi rezultati dobijeni u kosmosu. Na sovjetskoj orbitalnoj stanici „Saljut-4“ izvršen je eksperiment gajenja graška. Pokazalo se da posle normalnog klijanja svaka sadnica kroz 3—4 nedelje vene. Posle toga je izvršen pokušaj da se sa zemlje ponese već prokljivali grašak, pa da se prati njegov razvoj u kosmosu. U prvo vreme on je nastavljao da se razvija, ali je svaki posle izvesnog vremena propadao. Do konačnog cilja, da se dobije plod graška u uslovima kosmosa, nije se moglo doći.

Da bi se ustanovili uzroci ovakvog stanja, koje je zabrinulo stručnjake, ogled na orbitalnoj stanici „Saljut-6“ je nastaven, ali u izmenjenim uslovima. Transportnim brodom „Progres-5“ dopremljen je na stanicu „biogravitat“, uređaj koji poput male centrifuge stvara u svojoj unutrašnjosti veštačku gravitaciju po intenzitetu jednaku zemljinj. Na pokretnom i nepokretnom delu uređaja postavljena su identična zrna graška. Sva su prokljivala, ali je primećeno da je kod semena koje je bilo postavljeno na pokretnom delu centrifuge klica izbila uvek na spoljašnjem delu, na ivici centrifuge od centra obrtanja, kao da je posađeno u zemlju. Sve su semenke posle toga vraćene na zemlju i sada se stručnjaci trude da otkriju razlike u ovom početnom stadijumu, koje bi mogle da budu ključ za objašnjenje zagonetnog uve uća graška.

Dosadašnji eksperimenti su pokazali da biljke mogu da rastu i da se razvijaju u uslovima bestežinskog stanja, ako im se obezbede neophodni uslovi. Takođe je utvrđeno da se takve biljke mogu koristiti i za ishranu posade. Ali, još uvek oštaje veoma mnogo nepoznanica na putu ka stvaranju zatvorenog, nezavisnog ciklusa ishrane u kosmosu, neophodnog za dugotrajna vasiona putovanja sutrašnjice.

Milivoj Jugin, dipl. inž.

# OPREZNO U SVEMIR

*San o napuštanju Zemlje i putovanju do zvezda star je gotovo koliko i ljudski rod. Ideja o življenju van rodne planete pokazala se tokom milenijuma bogatim izvorom tema i inspiracija raznih vrsta. U ovoj zanimljivoj oblasti došlo je poslednjih godina do značajnih promena. Zahvaljujući ponajviše analizama Džerarda O'Nila i njegovih saradnika u SAD, kao i studijama naučnika iz drugih delova sveta, postalo je jasno da je san o naseljavanju vasiona ostvarljiv već u bližoj budućnosti. Međutim, direktor Instituta za teorijsku nauku pri Oregonskom univerzitetu Pol Čonka (Paul Sconka) smatra da se u dugoročnom napuštanju Zemlje krije velika opasnost. Mišljenje dr Čonke zanimljivo je utoliko što je, za razliku od većine ostalih, skeptično; pri tom treba imati u vidu da ono pati od nekih pojednostavljenja i ograničenja svojstvenih zapadnjačkoj futurologiji.*

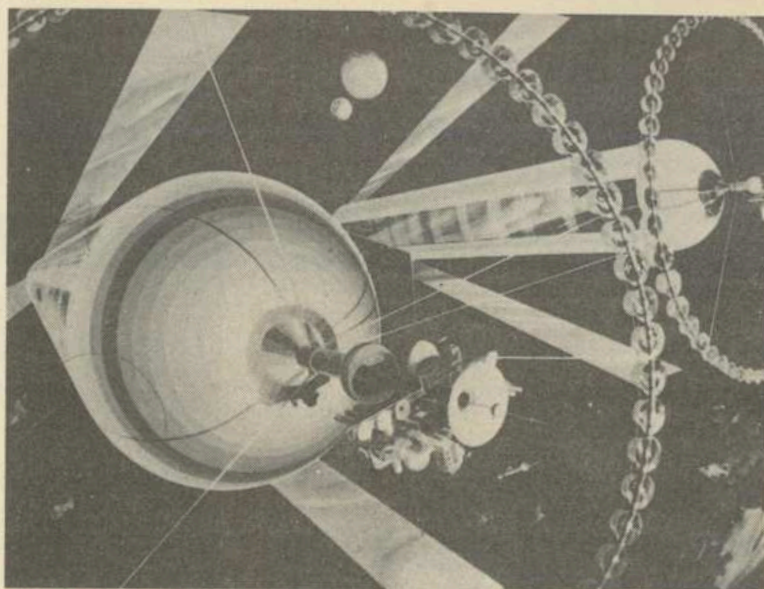
Čovečanstvo ne sme da se upusti u avanturu naseljavanja vasiona pre nego što za to sazru potrebni uslovi. Ubeđen sam da danas ti uslovi još ne postoje. Pri tome ne mislim na tehnologiju, koju smatram dovoljno usavršenom, već su moja upozorenja socijalne i političke prirode. U uslovima koji vladaju danas, naglo naseljavanje svemira široke skale moglo bi imati katastrofalne posledice po ljudsku vrstu.

## Tri faze

Kako bi trebalo u današnjim uslovima započeti kolonizaciju svemira široke skale? Džerard O'Nil (Gerard O'Neil) sugeriše višefazni proces. U prvoj fazi, ili prvom stadijumu, bila i izgrađena vasiona kolonija nazvana „Model 1“, na kojoj bi moglo živeti 10.000 ljudi, unutar vasionkog cilindra dugog oko 1,5 km, s prečnikom od 120 do 150 m. „Model 1“ poslužio bi kasnije kao baza za izgradnju veće vasionke kolonije, „Model 2“, za sto do dvesta hiljada ljudi, sa zapreminom oko 30 puta većom od prethodne kolonije. Zatim bi „Model 2“, kao u prethodnom slučaju, bio upotrebljen kao osnova za izgradnju još veće kolonije, „Model 3“, široke i duge nekoliko kilometara, koja bi predstavljala stanište za oko milion ljudi. Ciklus time ne bi bio završen.

U svim ovim vasionkim naseljima bila bi izgrađena različita industrijska postrojenja. O'Nil smatra da bi proizvodnja u njima bila jeftinija nego u odgovarajućim postrojenjima na Zemlji. Tako bi, na primer, pojedinačni kristali velike moći mogli da se jeftino proizvode u uslovima visokog vakuuma i nulte gravitacije. I sunčeva energija bi bila mnogo pristupačnija. „Model 1“ bi delom „otplatio“ troškove svoje izgradnje time što bi, čim bi bio naseljen, omogućio izgradnju „Modela 2“, i tako dalje. Tehnologija za izgradnju ovih vasionkih kolonija danas je samo delimično usavršena; ono što nedostaje usavršavalo bi se kroz praksu.

Prema O'Nilovim pretpostavkama i proračunima, „Model 1“ mogao bi da bude „useljiv“ već 1988. godine, „Model 2“ do 1996. godine, „Model 3“ do 2002. godine, a počev od 2014. godine svaka „roditeljska“ kolonija mogla bi da izgradi jednu novu koloniju svakih šest godina, oslanjajući se pretežno na sopstvene izvore sirovina, kao i na druge vasionke sirovine, bez pomoći sa Zemlje. Vreme povećanja broja kolonija od šest godina treba porediti sa vremenom u kome se broj stanovnika na Zemlji udvostruči — svakih 35 godina. Tako bi 2050. godine broj „slobodnih“ mesta na vasionkim kolonijama porastao tako brzo da bi mogao da apsorbuje ne samo „višak“ stanovništva sa Zemlje, nego i sa samih kolonija. Na taj način smanjila bi se gustina naseljenosti i dobio veći životni prostor, a cena ostvarivanja ovog programa iznosila bi oko pet milijardi dolara godišnje.



*Nedoumice o naseljavanju vasiona: Prema zamisli profesora O'Nila sa Prinstonskog univerziteta, cilindri dugi 32 km, s prečnikom od 6,4 km, bili bi stanište za 10.000 do nekoliko miliona ljudi, zavisno od projekta; u naseljima u uslovima veštačke gravitacije (dobijene rotiranjem jednom u 114 s), postojale bi sezonske promene i promene dana i noći, dok bi se energija dobijala pomoću ogromnih sunčevih ogledala*

## Argumenti „za“

Zašto bi se čovečanstvo upuštalo u ostvarivanje ovog gigantskog projekta ekspanzije? Prema O'Nilu i njegovim saradnicima, postoji nekoliko argumenata u prilog ovakvog plana.

1. *Kulturna raznovrsnost bi se povećala* — O'Nil navodi da „tehnički imperativi ove vrste migracije ljudi i industrije u vasionu veoma lako mogu doprineti samodovoljnosti, nastajanju malih društava sa sopstvenom vladom, kulturno specifičnih i nezavisnih...“

2. *Dobilo bi se obilje novog prostora i obradivog zemljišta* — Istorija je u poslednjih 30 godina dokazala da bi rat u nuklearnoj eri bio velikim delom motivisan teritorijalnim konfliktima. Izgradnja novih staništa mogla bi eliminisati uzroke ovakvih konflikata...“

3. *Pritisak usled povećanja broja stanovnika na Zemlji bi se umanjio* — Posle otprilike 2050. godine, broj novih vasionkih kolonija bio bi dovoljno veliki da umanjuje gustinu naseljenosti Zemlje, čak i ako bi stopa porasta stanovništva na Zemlji ostala nesmanjena — 1,98 odsto godišnje.

4. *Industrijska zagađenost na Zemlji bi se takođe umanjila* — Ako bi se sa radovima uskoro počelo, gotovo sva industrijska aktivnost bila bi premeštena iz osetljive Zemljine biosfere u vasionu...“

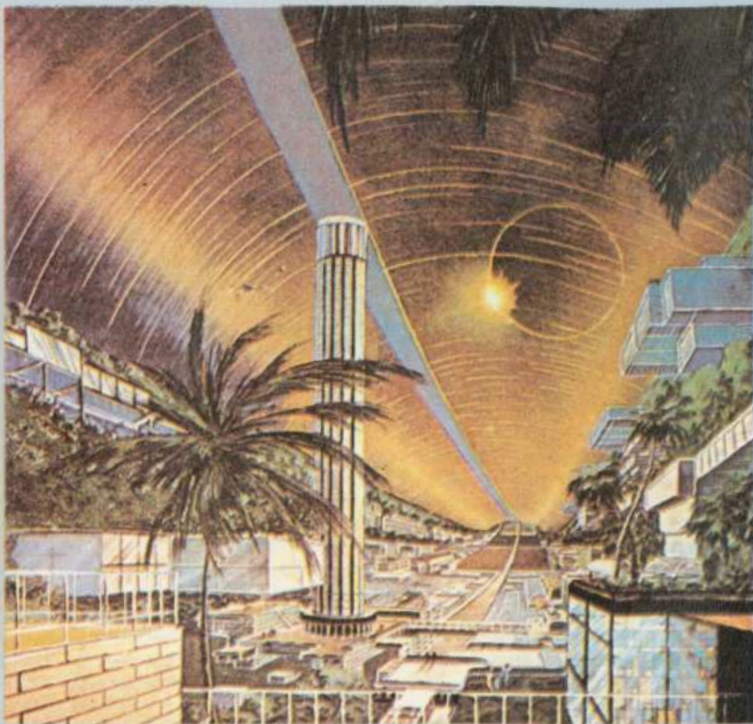
5. *Povećao bi se kvalitet života* — Naselja u vasioni bila bi mnogo udobnija i privlačnija od većine na Zemlji, smatra O'Nil. Štaviše, koristeći energiju i materijale do kojih se može doći u vasioni, mogli bismo postići veliku produktivnost u proizvodnji hrane i materijalnih dobara...“

O'Nilovi argumenti sugerišu da naseljavanje svemira treba uskoro da počne, i to u širokom zahvatu. U protivnom, ekološka šteta koja se nanosi Zemljinoj biosferi uskoro će postati nepopravljiva; ptice i biljke, koje bi mogle naći svoje mesto u vasionkim naseljima, doći će na ivicu istrebljenja; gustina naseljenosti ljudi dostići će kritičnu granicu, a prenaseljena Zemlja neće biti u stanju da obezbedi finansijska sredstva potrebna za džinovski napor naseljavanja vasiona.

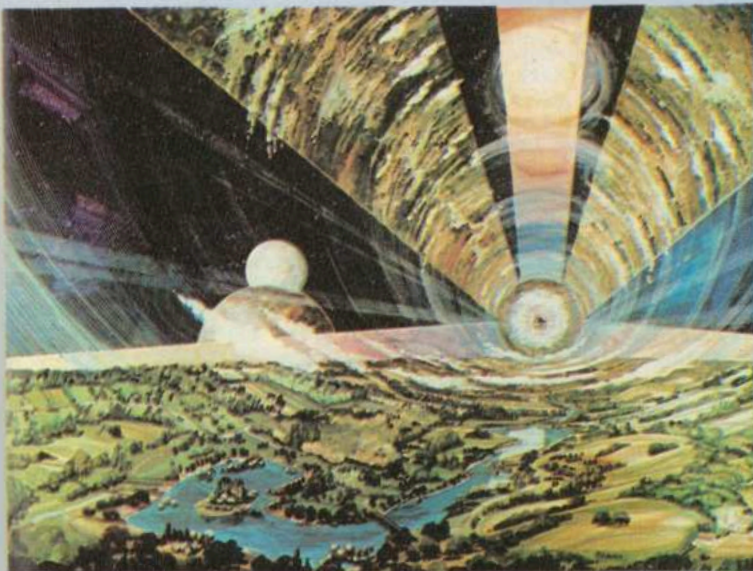
## Argumenti „protiv“

Sve ovo ipak nije cela priča. To bi bio slučaj kada bi bila tačna osnovna postavka: da je ljudsko ponašanje pretežno racionalno i širokogrudno i da se rukovodi prvenstveno interesima i dobrobiti čovečanstva. Kako u mnogim slučajevima nije tako, morali bismo da pokušamo da predvidimo sve teškoće sa kojima bismo mogli biti suočeni — i morali bismo biti sigurni da ćemo znati da ih





**Veštački gradovi u vasioni: Stambeni deo svemirskog naselja prema projektu O'Nila**



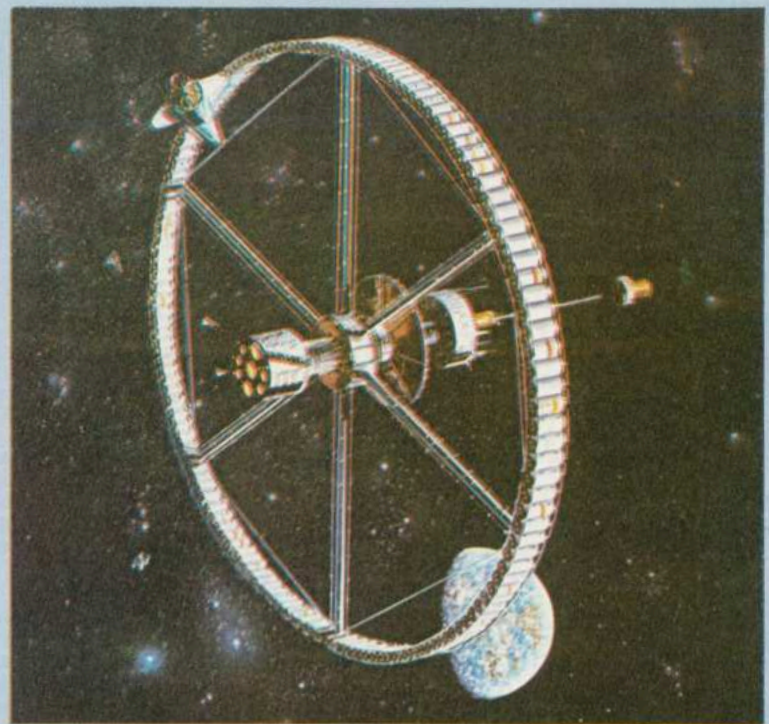
**Zemaljski ambijent u vasioni: U O'Nilovoj naseobini bi se podigla brda i doline, jezera, šume; uspostavljanjem sezonskih ciklusa mogli bi čak da formiraju oblaci i podstakne kiša**

izbegnemo pre nego dovedu čovečanstvo na stazu bez povratka, na put izgradnje vasijskih kolonija.

Moj cilj u ovom članku jeste da skrenem pažnju na neke od socijalnih i političkih problema koji se mogu očekivati na osnovu istorijske analogije.

1. **Kulturna raznovrsnost** — Koliko je realna nada da će vasijska kolonizacija omogućiti visok stepen nezavisnosti i socijalne raznolikosti? Ako se ostave samima sebi, na koji način i u kom pravcu će se razvijati pojedinačne vasijske kolonije? Najosnovnija je pretpostavka da će se razvijati na isti način na koji bi se razvijali odnosi na brodu na širokom moru. Svi smo čuli priče o piratskim brodovima koji su krstarili po okeanima, pod kontrolom tiranskih kapetana. Vasijske kolonije bile bi pogodno tlo za stvaranje tiranskih režima. Zato bi pre no što one same nestanu, trebalo stvoriti „vladu na nivou Sunčevog sistema“.

2. **Obilje prostora i obradivog zemljišta** — Ako pretpostavimo da bi vasijske kolonije bile samostalne onoliko koliko su to države danas, da li bi njihovi odnosi bili uvek harmonični? O'Nil



**Džinovski „vasijski točak“: Naseobina za 10.000 ljudi, s prečnikom od 2 km, u koju bi se raketoplanima dovozila ruda sa Meseca, radi obrade u bestežinskom stanju i uslovima vakuma**

rezonuje da bi ovi odnosi bili miroljubivi, jer bi prostor slobodan za naseljavanje bio praktično „beskonačan“, a upotreba atomskog oružja zabranjena međunarodnim zakonom. Međutim, sukobi bi i te kako bili mogući, jer bi izgradnja jedne vasijske kolonije zahtevala nekoliko godina ozbiljnog rada i utroška materijala. Okupacija kolonije bio bi mnogo jeftiniji i lakši način dolaženja do životnog prostora, kao i do hrane i resursa.

## Jedina prednost

Štaviše, mnogo opasniji motivi agresije od ekonomskih bili bi oni psihološki. Pojedinci bi mogli doći do zaključka da imaju razloga da unište izvesnu grupu ljudi. Razlog bi mogao biti rasna netrpeljivost, na primer. Dokaz za to su pojava nacizma u Nemačkoj, eliminisanje nacionalnih manjina u nekim zemljama, religiozni ratovi u Irskoj i Libanu. Gotovo se može reći da nema razloga da se u vasijskim kolonijama očekuje pre harmonija nego konflikt. A konflikt se neće moći sprečiti materijalnim blagostanjem, već samo opštim dubokim poštovanjem i uzajamnim uvažavanjem svih ljudskih bića. U tom cilju neophodna je kulturna preorijentacija, za što je potrebno mnogo vremena.

3. **Rešenje problema prenaseljenosti** — Vasijska naselja ne mogu rešiti pitanje stanovništva na Zemlji, jer bi to značilo da naponi oko njihove izgradnje treba da počnu odmah, da bi se pratio ritam rasta stanovništva, što nije moguće.

4. **Staništa za ugrožene biljne i životinjske vrste** — Iako nema sumnje da bi biljne i životinjske vrste mogle da opstanu u uslovima vasijskih naselja, svakako je jasno da bi stvaranje uslova za njihov opstanak na Zemlji bilo mnogo jeftinije.

5. **Povećanje kvaliteta života** — Prednost vasijske sredine jedino je što se može prihvatiti. Stvaranje istraživačkih laboratorija, industrijskih postrojenja i sistema za korišćenje sunčeve energije bilo bi veoma korisno za čovečanstvo.

Pre nego što se preduzme naseljavanje svemira u dalekoj budućnosti, potrebno je naći odgovore na tri pitanja: kako rešavati i sprečavati konflikte; kako sačuvati pravo na samoopredeljenje pojedinih grupa bez stvaranja uslova za neprestane sukobe; i kako ograničiti rast stanovništva i „proizvodnju“ otpadaka, a da se istovremeno izbegnu „nerešive situacije i očajničke akcije“?

Hoće li se sve to zaista rešiti pre nego što počne naseljavanje vasiona?

(The Futurist)

## Vesti iz astronomije i astronautike

Esad Jakupović



*Budući kosmički letač hirurg Ra Sedon (Rha Seddon) posle upravo završenog leta nadzvučnim avionom*

### Žene u vasioni

Osim Valentine Terješkovice, koja je 1963. godine, u brodu „Vastok-6“, provela tri dana u vasioni, nijedna druga žena nije doživela tu avanturu. Posle punih 17 godina muškog kosmičkog „šovinizma“ došlo je do promene: u nekoliko misija raketoplana „Spejs šatli“ (Space Shuttle) narednih godina u orbiti oko Zemlje naći će se i žene naučnici i astronauti. Od 80 američkih kandidatkinja za raketoplan, danas se na obuci nalazi 12 žena. Njih pet su doktori, dve su geografi, dve profesori hemije, a tri piloti vojnih aviona. U vasioni će im se, kako izgleda, pridružiti i nekoliko žena iz Zapadne Evrope — u programima sa evropskom „svemirskom laboratorijom „Spejslab“ (Spacelab).

Obuka budućih vasioniskih naučnika i astronauta ženskog pola nije ni malo laka, jer uključuje i skakanje iz nadzvučnog aviona, duži boravak u hladnoj vodi dok ne stignu spasioci, skakanje padobranom sa 20 km visine, prenošenje tereta u skafandrima, kretanje u bestežinskom stanju, spuštanje sa velike visine u „loptama za spasavanje“ u okean, rukovanje naučnom aparaturom na raketoplanu, održavanje vitalnih sistema na letelici, a za buduće astronaute i pilotiranje „Spejs šatla“. Međutim, obuka „vasioniskih lepota“ dobro napreduje. Prvih šest žena će, kako je planirano, tokom sledeće dve godine imati priliku da se za ravnopravnost izbore i u kosmosu.



### Mars u mnogo boja

Naučna disciplina koja se bavi proučavanjem građe i površinskih karakteristika planeta naziva se planetologija. Ona predstavlja svojevrsno proširenje geologije na sve planete Sunčevog sistema; otuda se često govori, na primer, o „geologiji Marsa“, ili „geologiji Venere“. Planetologija je složena nauka, koja posmatranja sa Zemlje kombinuje sa otkrićima izvršenim uz pomoć automatskih međuplanetskih letelica, koristeći pri tom najnovija dostignuća kompjuterske tehnike, simulacija, kartografije.

Planetolozi su razvili složene postupke spajanja pojedinačnih snimaka planete u globalnu sliku, koja omogućuje da se proučava čitavo nebesko telo. Ova „lažna slika“ Marsa dobijena je na osnovu podataka za 16 snimaka „Vikinga-1“ na po tri različite talasne dužine: 0,45 mikrometra (ljubičasto), 0,53 mikrometra (zeleno) i 0,59 mikrometra (crveno). Snimci su prvo spojeni i preoblikovani u Merkatorovu projekciju, a zatim su podaci o bojama preraspoređeni tako da plavo predstavlja odnos sjaja prvobitne ljubičaste i zelene boje, crveno odnos crvene prema zelenoj, a zeleno reflektivnost (albedo) na 0,59 mikrometra. Ovakva slika omogućuje da se proučavaju razlike na tlu koje prirodne boje često ne pokazuju.

### Ajnštajn nad zvezdama

Prošle godine je širom sveta obeležena stogodišnjica rođenja velikog fizičara Alberta Ajnštajna (Einstein). Američka Nacionalna akademija nauka u Vašingtonu uveličala je proslavu otkrivanjem bronzano-granitnog spomenika u svom parku. Bronzana figura, tri puta veća od prirodne, predstavlja Ajnštajna kako sedi na zakrivljenoj klupi i posmatra vasionu zvezda i drugih nebeskih objekata pod njegovim stopalima. Osnova spomenika, deo kruga s prečnikom od 8,5 m od poliranog crnog granita, prošarana je sa 2.700 čeličnih zvezda — najvećom na svetu mapom neba.

Autor spomenika, poznati astronom i skulptor Robert Berks prikazao je oko 60 odsto neba, sa Suncem, Mesecom i planetama u položaju u kakvom su bili na dan Ajnštajnovog rođenja, 14. marta 1879. godine. Uvršćene su zvezde prividne veličine 6 i sjajnije, vidljive golim okom, i specijalni objekti od Severnog pola do deklinacije od — 50°43': dvojne zvezde, promenljive zvezde, pulsari, kvazari, jata, magline i galaksije. Ovi specijalni objekti izabrani su tako da ilustruju sadašnje stanje u astronomiji, koje se delom zasniva i na Ajnštajnovoj teoriji.

Nebeska mapa je načinjena na veoma sjajnom smaragdnobisernom granitu (larvakitu) iz Norveške, u podnožju Ajnštajnovog figure. U rupice u granitu postavljeno je preko 2.700 čeličnih klinaca, s glavama prečnika između 0,4 i 1,5 cm, zavisno od prividne veličine objekta. Svaki objekt na ovoj mapi svetluca bez obzira odakle se posmatra.

*Neobični spomenik Ajnštajnu u parku u Vašingtonu; sasvim desno je autor*



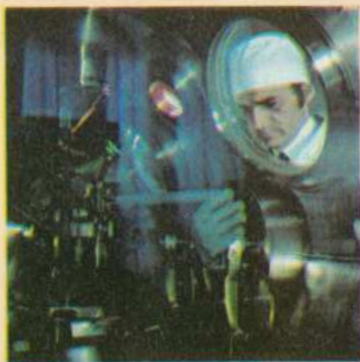
### Stara indijska opservatorija

Proučavanje megalita u poslednje vreme privlači veliku pažnju arheologa, koji nastoje da ustanove njihovu starost i otkriju njihovu namenu. Danas, proučavanje megalita i drugih drevnih kamenih spomenika i artefakta izraslo je u privlačnu interdisciplinarnu nauku astroarheologiju.

Na jednom od izdanaka planine Big Horn u Vajomingu, na 3.000 metara visine, prijaški Indijanci su preko 200 godina napravili od kamenja „Medicinski točak“, s prečnikom od 28 m, i 28 prečaga koje polaze od središnje humke. Smatra se da je „točak“ imao astronomsku namenu, osim što je, slično kao i drugi, manji „točkovi“, obeležavao mesta gde su sahranjene poglavice. Naime, poredak kamenja pokazuje tačke izlaska i zalaska sunca u letnjem solsticiju (sunčeva povratna tačka), kao i tačke izlaska tri najsajnije zvezde letnjeg neba za najdužeg dana u godini. Pretpostavlja se da je posmatranje sunca i zvezda služilo za određivanje vremena za svečanosti.

*Središnja humka indijskog „Medicinskog točka“*





Ispitivanje uzoraka sa Meseca koje je donela stanica „Luna-20“, u specijalnoj laboratoriji Akademije nauka SSSR



Kosmičke kugle slepljene u dalekoj prošlosti: Verovatni izgled asteroida Hektora

## O poreklu Meseca

Teorije o poreklu Meseca imaju neobične, ali prilično adekvatne nazive: „teorija kćerke“, po kojoj je Mesec (na latinskom *Luna*) nastao od Zemlje, otkinuvši se od protoplanete u ranim eonima formiranja Sunčevog sistema; „teorija sestre“, prema kojoj su Mesec i Zemlja rođeni u isto vreme iz oblaka primordijalnog gasa; „teorija supruge“, po kojoj je Mesec bio zasebna planeta, koju je zarobila Zemljina sila teže.

Iako se u programu „Apollo“ ukupno 12 astronauta spustilo na šest različitih mesta i donelo na Zemlju 382 kg lunarnog tla, a u programu „Luna“ prikupljeno je oko 1,5 kg uzoraka, još uvek je neizvesno koja je teorija o nastanku sistema Zemlja-Mesec tačna. Kako je rekao jedan naučnik, lakše bismo objasnili odsustvo nego prisustvo našeg prirodnog satelita.

Lunarni uzorci ukazuju da je površina Meseca stara između 3,16 i 4,3 milijardi godina, prema 3,1 milijarde koliko je staro 99 odsto površine naše planete. Međutim, površina Zemlje bila je izložena snažnoj eroziji (vetrom, vodom i toplotom) i promenama usled tektonskih pomeranja — pa je prvobitni izgled uglavnom „izbrisani“. S druge strane, površina Meseca bila je izložena samo temperaturnom ciklusu dana (110°C) i noći (-179°C) i beskrajnom bombardovanju meteoritima. Izvesna sličnost mineralogije i hemije Zemlje i Meseca daje malu prednost „teoriji sestre“. Međutim, postojanje određenih razlika navelo je planetologe da postave i „teoriju nečake“: Mesec je nastao od nešto drugačijeg materijala prstena koji je u davno doba kružio oko Zemlje.

## Prvi švedski satelit

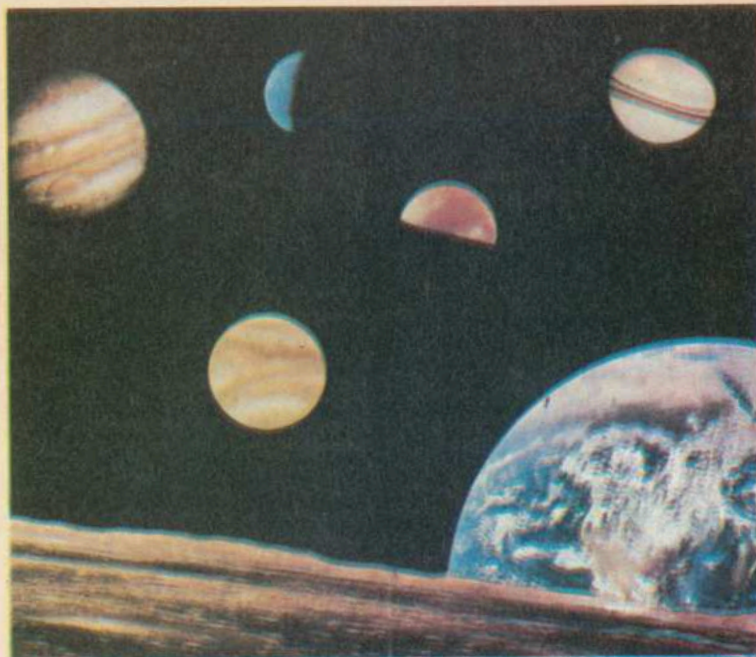
Švedska vasiona agencija priprema izgradnju prvog nacionalnog satelita, „M-Sat“, koji bi trebalo da bude lansiran sovjetskom raketom 1982. ili 1983. godine. „M-Sat“ (magnetosferski satelit) će biti namenjen za proučavanje polarne svetlosti, kao i za istraživanje međudejstva tople i hladne plazme u magnetosferi.

Švedska i SSSR u domenu astronautike saraduju već nekoliko godina. Nekoliko švedskih naučnih uređaja ugrađeno je u neke sovjetske satelite i stratosferske balone. Izbor sovjetske rakete za lansiranje „M-Sata“ predstavlja nastavak ove saradnje.

## Čudnovati Hektor

Za razliku od planete, koje imaju oblik kugle spljoštene na polovima usled rotacije, ili su dodatno deformisane nepravilnom raspodelom mase (Zemlja ima oblik kruške), manja vasiona tela su manje pravilna. Fobos i Deimos, na primer, imaju bubrežasti oblik zrna pasulja. Asteroidi još manje podsećaju na kugle, što je i shvatljivo ako se ima u vidu da su posredi krhotine nastale sudaranjem većih tela. „Najbolje proučen asteroid“ Eros ima oblik elipsoida — podseća na kamen kakav možemo da nađemo u bašti, samo je „malo“ veći (13×15×16 km).

Među asteroidima ima i veoma nepravilnih, kao što pokazuju istraživanja pomoću radara, ultraljubičaste fotometrije, pomračivanja zvezda i slično. Od dosad poznatih, svojim čudnovatim oblikom izdvaja se planetoid Hektor, koji pripada jednom od verovatno dva „Trojanska oblaka“ asteroida uhvaćenih u gravitacionoj ravnoteži između Sunca i Jupitera, daleko od glavnog asteroidnog pojasa (između Marsa i Jupitera). S obzirom da mu je sjaj prilično velik a reflektivnost površinskog materijala dosta mala, Hektor mora da je veoma velik (između 150 i 300 km). U tom slučaju, morao bi da ima prilično pravilan sferični oblik, pošto je bio podvrgnut znatnim gravitacionim silama. Međutim, njegov sjaj menja se u odnosu 1:3 prilikom okretanja. Zbog toga naučnici iz Instituta za planetarne nauke u Arizoni pretpostavljaju da Hektor ima oblik gimnastičkog tega, ili da su posredi dve lepljene kugle. Oni smatraju da je nastao spajanjem dva zasebna tela koja su se dotad kretala u istom smeru, sličnim brzinama. Promene sjaja objašnjavaju se „prevrtanjem“ asteroida duž njegove orbite.



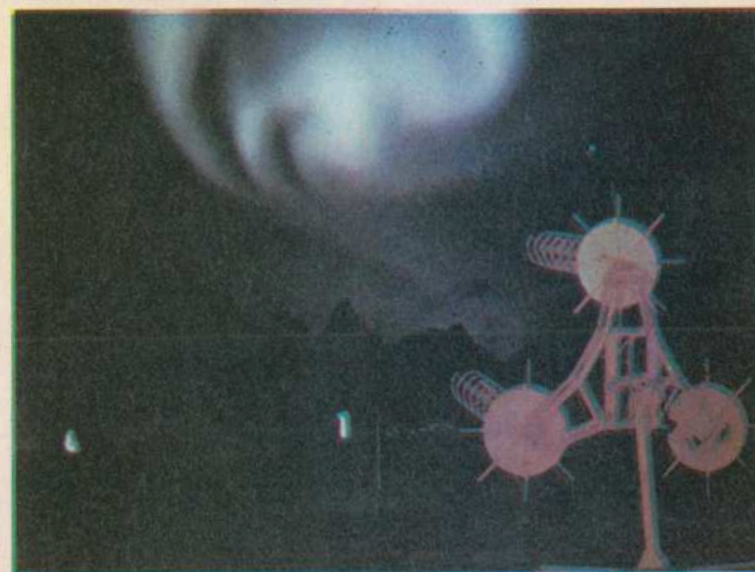
## Mozaik Sunčevog sistema

Stručnjaci NASA načinili su zanimljiv foto-mozaik šest planeta i Zemljinog Meseca, fotografisanih pomoću američkih automatskih kosmičkih letelica. U prednjem planu vidi se izlazak Zemlje nad lunarnom površinom. Prva planeta iznad Meseca je Venera; gore, sleva nadesno, vide se Jupiter, Merkur, Mars i Saturn. Zemlja je snimljena 1972. godine sa „Apola-17“, Venera 1978. sa „Pionir-Venere-1“, Jupiter 1979. sa „Vojadžera-1“, Merkur 1973. sa „Marinera-10“, Saturn 1979. sa „Pionira-11“ i Mesečeva površina 1968. sa „Apola-8“.

## Plamen na severnom nebu

Pojačana aktivnost Sunca, koja je sada u maksimumu, pruža žiteljima severnih geografskih širina priliku da prate sve izraženije pojave aurora-polarne svetlosti. Ova upečatljiva svetlosna pojava događa se u visokim (60—400 km) slojevima atmosfere oko magnetosferskih polova, a ponekad i na srednjim širinama. Katkad je u obliku slabijih ili jačih raznobojnih svetlosnih snopova ili mlazeva, katkad u vidu prostranih živahno obojenih naboranih zavesa.

Polarna svetlost nastaje kada se elektroni visokih energija sudaraju sa neutralnim česticama i jonima visoke atmosfere. Joni i neutralne čestice bivaju energetski pobuđeni, a energija pobuđivanja se potom isijava u vidu svetlosti. Aurora se sastoji iz velikog broja diskretnih linija, od kojih je najintenzivnija zelena linija kiseonika (557,7 nanometara). Čestice koje pobuđuju polarnu svetlost potiču iz spoljne Zemljine magnetosfere i tokom magnetskih bura prodiru u unutrašnja područja Zemljinog magnetskog polja.



Polarna svetlost snimljena iz Skandinavije

# OSVRNUTI SE NA TALENTE

**S prvim danima leta naglo oživljava aktivnost mladih u nauci. „Naučnu sezonu“ otvaraju krajem juna pripadnici Pokreta „nauku mladima“ svojim redovnim smotrama jednogodišnjeg istraživačkog pregalaštva, a krajem avgusta završavaju Mladi istraživači omladinskim istraživačkim akcijama. Od 20. do 22. juna grad-heroj Priština bila je domaćin 16. takmičenja i susreta Pokreta „nauku mladima“ Jugoslavije — najbrojnijoj i verovatno najjačoj reprezentaciji jugoslovenskog naučnog podmlatka koja se u ovom trenutku može sastaviti. Kao i nekoliko prethodnih godina, maturanti sa najoriginalnijim istraživačkim radovima predloženi su za tradicionalnu Nagradnu stipendiju „Galaksije“ za naučnoistraživačko stvaralaštvo mladih.**

Ako je angažovanost društveno-političkih organizacija merilo društvene brige o naučnom podmlatku, onda 16. susret „Nauku mladima“ u Prištini pokazuje da za domaću nauku dolaze bolji dani. Pokrovitelj ovog tradicionalnog nadmetanja mladih u poznavanju određenih naučnih disciplina, uglavnom fundamentalnih nauka koje se izučavaju u školama, i stvaralačkim umećima bila je Akademija nauka i umetnosti SAP Kosovo, a neposredni organizatori, uz Koordinacioni odbor Pokreta Nauku mladima Jugoslavije, Narodna tehnika Kosova u saradnji sa Pokrajinskom konferencijom SSSO, Univerzitetom, Pokrajinskom zajednicom za naučni rad, SIJ za obrazovanje i vaspitanje i Opštinom Priština.

Ovogodišnji Susret okupio je 160 učenika osnovnih i 130 učenika srednjih škola iz svih republika i pokrajina — najbolje predstavnike sa prethodnih školskih, opštinskih i republičkih, odnosno pokrajinskih takmičenja i smotri. Dolazeći iz najšire baze, koja okuplja preko 250.000 mladih koji se na ovaj ili onaj način interesuju za nauku ili se bave njome, učesnici Susreta prikazali su najbolje što može da pruži generacija koja se sprema da zakorači u nauku.

Dok su se učenici osnovnih škola trudili da pokažu, teoretski i praktično, šta su naučili iz odabrane naučne discipline, srednjoškolski su nastupili sa

originalnim istraživačkim radovima koje su, samostalno ili uz pomoć mentora, realizovali prethodnih meseci. Članovi saveznih komisija za astronomiju, biologiju, hemiju, fiziku, geografiju, istoriju i marksizam, kao i interdisciplinarnih oblasti, ističu inventivnost u izboru istraživačkih tema, umešnost u primeni naučne metodologije, studioznost i kritičku obradu rezultata istraživanja. To su kvalitete kojima bi se ponosio i svaki doktor nauka.

Kao i na nekoliko prethodnih, mladi istraživači su i na ovoj Smotri pokazali, pre svega, istančan sluh za probleme svakodnevnog života, pri čemu ih najviše okupiraju dva problema svetskih razmera: problem energije i problem ishrane.

**Miodrag Čebić** iz Brčkog nastupio je sa modelom sunčeve elektrane koja u zatvorenom ciklusu daje i električnu energiju i toplu vodu. Za prikupljanje sunčeve energije Miodrag koristi parabolične reflektore, a kao pogonski fluid alkohol. Elektrana — koja može da se izvede u više verzija, od portabl do velikih sistema — pokazala se u probnom radu dobro. Okupiran inženjersko-tehničkom stranom problema, Miodrag je malo zapostavio istraživačko, tako da pravi efekti nisu poznati.

**Aleksandra Milićević**, maturantkinja iz Beograda koja se već treću godinu na saveznim smotrama bavi uzgojem bilja, izdvojila je iz domaćeg treseta biljni hormon za stimulisanje

*Očigledno je da smo u našem razviku dostigli takav stepen da se dalje ne može ići bez još šire primjene nauke i savremene tehnologije. To svakako pretpostavlja i formiranje masovnije naučne baze i ubrzanje stvaranja naučnih kadrova, pri čemu posebnu pažnju treba posvetiti njegovanju mladih talenata.*

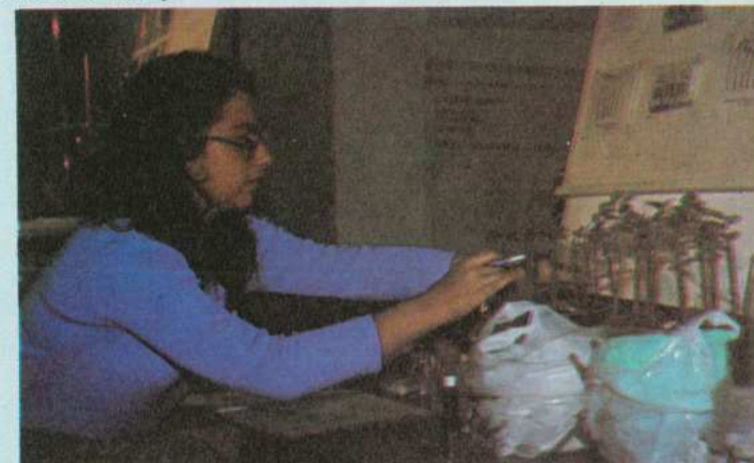
T I T O



**Kako doći do hrane: Eli Korčeva i Mare Jovanova u jednoj fazi eksperimenta sa aditivima za hleb**



**Zaštiti prirodu: Biljana Hadžić iz Sombora istražila je zagađenost kanala Bezdán-Bečej (na slici: pored panoa za vreme odbrane rada)**



**Ubrzati rast sadnica: Aleksandra Milićević izdvojila je domaći biljni hormon iz treseta**

## KANDIDATI ZA NAGRADNU STIPENDIJU

Za tradicionalnu Nagradnu stipendiju „Galaksije“ za naučno-istraživačko stvaralaštvo mladih savezne komisije za pojedine naučnoistraživačke discipline predložile su 13 kandidata, znatno više nego ikada do sada. U najuži izbor za ovo visoko priznanje ušli su:

### Astronomija

- Robert Logožar
- Mario Macek
- Ljubiša Jovanović

### Hemija

- Miroslav Čolić, Osijek

### Fizika

- Katarina Gaševa i Ilija Stanišavljević, Strumica
- Katarina Stefanović, Beograd
- Dejan Avsec i Ljubo Stefanović

### Geografija

- Peter Klokočer, Celje
- Čazim Kraljušević

### Biologija

- Milutin Simović, Nikšić
- Aleksandra Cvetković, Zemun

Definitivnu odluku o tome ko će se pridružiti porodici Nagradnih stipendista „Galaksije“ doneće u decembru zajednički žiri Pokreta „Nauka mladima“ i našeg časopisa.

## OD MALIH NOGU ZA ŽIVOTNE ODGOVORNOSTI

Smatram da su 16. susreti, održani u gradu-heroju Prištini, u potpunosti ispoljili vrijednost i nastojanja mladih da se još od malih nogu spremaju za životne odgovornosti. Oni od nas starijih drugova i prijatelja očekuju da im svoja životna iskustva, znanja i saznanja nesebično stavimo na raspolaganje. Ono što je najljepše, bar kad se radi o najmlađima, jeste da su građani Prištine, roditelji svoje djece, otvorili svoje domove i

široka srca prihvatili djecu iz drugih ali naših sredina. Organizatoru 16. susreta hvala na trudu koji je, čini mi se, u potpunosti opravdao povjerenje svih. Posebno zahvaljujem „Galaksiji“, koja dosljedno i uporno populariše stvaralaštvo mladih — u svoje ime i u ime onih koji posredstvom „Galaksije“ nalaze svoje mjesto u životu.

*Akademik Edhem Čamo,  
predsednik Pokreta  
Nauka mladima SR BiH*

rasta. Uz pomoć ove supstance, koju inače uvozimo, brže se dolazi do hrane. Sadnicama koje se presađuju metodom reznica potrebno je, zahvaljujući ovom hormonu znatno manje vremena da se prime.

Eli Korčeva i Mare Jovanova, gimnazijalke iz Strumice, napravile su od semena paradajza oplemenjivača za hleb, kojim se štedi 10 grama brašna po kologramu hleba. Uz to, hleb je hranljiviji, potrebna je manja količina da se čovek zasiti, ukusniji je i trajniji — ostaje svež pet do šest dana. „Žito-strumica“ će, kažu mlade istraživačice, uskoro otpočeti proizvodnju ovog hleba, pa ćemo i sami moći da proverimo njegove kvalitete. Nema, možda će reći neko, svuda semena paradajza, pogotovu ne dovoljno da zamenjuje žito. To je tačno. Međutim, Eli i Mare nas podsećaju da se pogača još uvek sastoji od zrna žita. One su joj dodale svoje zrno.

Prikaz izloženih radova, makar samo najzanimljivijih i najboljih, zahtevao bi znatno više

prostora od ovog koji je pred vama. Prema ustaljenom običaju, „Galaksija“ će narednih meseci objaviti dvanaest radova koji su stvaralačkim dometima pobudili najveću pažnju. To će biti prava prilika, i mladima i onima koji sa njima rade, da celovitiji uvid u stvaralačka ostvarenja 16. smotre u Prištini. Time se, međutim, uloga našeg časopisa ne iscrpljuje. Najbolji među maturantima, kao i na nekoliko prethodnih smotri, predloženi su za Nagradnu stipendiju „Galaksije“. U najuži izbor za ovo visoko priznanje za naučnoistraživačko stvaralaštvo mladih ušlo je trinaest devojaka i mladića. Znatno više nego do sada, to samo po sebi govori o „pritisaku kvaliteta“ na ovogodišnjoj Smotri. Definitivna odluka o tome ko će poneti naziv Nagradnog stipendiste „Galaksije“ biće doneta krajem godine.

Oslanjajući se u najvećoj meri na profesore naučnih predmeta u srednjim školama, Pokret „Nauka mladima“ je uspostavio najtešnju saradnju

## NAJBOLJI RADOVI U „GALAKSIJI“

U toku nekoliko narednih meseci, do juna sledeće godine i 17. smotre, „Galaksija“ će objaviti 12 najzanimljivijih radova sa smotre u Prištini. Savezne komisije za pojedine naučne discipline predložile su sledeće autore:

### Astronomija

- Ljubiša Jovanović
- Vladimir Lojen
- Slobodan Jurač

### Hemija

- Miroslav Čolić, Osijek
- Janez Mavri, Ljubljana
- Slavoljub Mandić, Nemanja Nešković i Boris Cvitkovic, Beograd
- Senad Dervišević, Akif Mlačić, Mirza Pašić, Visoko

### Fizika

- Katarina Stefanović, Beograd
- Katarina Gaševa i Ilija Stanišavljević, Strumica
- Dejan Avsec, Ljubo Stefanović i Goran Turk, Koper
- Branislava Dragašević, Drago Đačić i Miodrag Kušljević, Pljevlja
- Marijo Selak, Zavidovići

### Geografija

- Vesna Smajljević, Sanski Most
- Vellka Marinova i Goran Knežević, Valandovo
- Rotar Jožt, Ljubljana
- Peter Klakočer, Celje
- Laslo Sečenji, Subotica

### Biologija

- Ermin Čehić, Zavidovići
- Zorica Svirčev, Novi Sad
- Tatjana Sekulović, Skopje

### Interdisciplinarnne teme

- Albert Vonsović i Kenad Kurtalić, Brčko
- Dražin Lučić
- Mithad Terzić i Dražin Lučić, Brčko
- Goran Ašonja, Han Pijesak
- Milan Ščekić
- Vujadin Đekić i Adnan Smajlić, Derventa
- Leonila Vonsović, Brčko
- Ismeta Elezović, Derventa

Pošto broj predloženih radova (28) znatno prevazilazi prostorne mogućnosti rubrike „Nauka i mladi“, izbor 12 radova izvršile redakcija „Galaksije“.

sa sistemom obrazovanja ali i, u izvesnom smislu, vezao sebi ruke. Odvijanje kroz često rutinske vannastavne aktivnosti, koje isključivo zavise od dobre volje predmetnog nastavnika, pokret nije u svim sredinama izrastao u lučonošu naučnog vaspitanja i obrazovanja. Stoga pripadnici Pokreta nemaju iste uslove da razvijaju svoje naučne talente. Ti uslovi, zapravo, u najvećem broju slučajeva nisu ništa bolji od onih koje redovno obrazovanje inače pruža. „Školskim pogledom na svet“ bili su opterećeni i neki učesnici Smotre u Prištini. Bilo je nekoliko sjajno odabranih i sasvim školski realizovanih istraživačkih tema, kao i nekoliko odlično izvedenih tema iz udžbeničkih praktikuma.

Briga o najmlađem naučnom podmlatku je previše ozbiljna stvar da bi se prepustila samo prosvetnim radnicima. Onima koji od malih nogu ispoljavaju stvaralački interes za nauku potrebna je najkvalitetnija stručna pomoć koja bi, pre svega, dolazila iz redova nauč-

nika. Što takva pomoć ne postoji najmanje su krivi prosvetni radnici. Oni pružaju koliko mogu. U poslednje vreme, međutim, sve više naučnika, po pravilu veoma uglednih, stavlja najmlađima na raspolaganje svoje naučničko iskustvo i znanje. Posebno ohrabruju reči akademika Derviš Rožaje, potpredsednika Akademije nauka i umetnosti Kosova upućene učesnicima 16. smotre:

„Rad sa vama je evidentan dug nauke, koga smo mi naučnici poslenici u priličnoj meri zapostavili. Podsetimo se još jednom: legitimacija naučnika nije samo naučni rezultat, već i učenik, odnosno škola koju je stvorio.“

Navodimo ih u želji da dopru do svih onih koji treba da ih čuju. Prateći godinama mlade na njihovim stvaralačkim uzletima u nauku, bezbroj puta smo se uverili da zaslužuju više nego što im se pruža. Zar je, uostalom, tako teško pružiti im ruku znanja i nadahnuća?

*Jova Regasek*

# „GALAKTIČKI“ KVARTET „GALAKSIJE“

*Došli su da u užem „porodičnom“ krugu skromno proslavimo izlaženje stotog — jubilarnog broja „Galaksije“. Za tu priliku, mesto im je svakako bilo među nama. Bili su to članovi male porodice dobitnika Nagradne stipendije „Galaksije“ za omladinsko naučnoistraživačko stvaralaštvo — ustanovljene pre tri godine s plemenitim ciljem i velikim nadama, negde u vreme oko šezdesetog broja. Prva „stotka“ bila je povod da pozovemo naše „štićenike“ i sa njima neformalno porazgovaramo. Hteli smo da saznamo kojim su putevima krenule ljudske i profesionalne sudbine doskorašnjih pripadnika prve garniture pokreta „Nauku mladima“. Zanimalo nas je šta rade, kako žive i uče, koji ih zajednički imenitelji povezuju sa vladajućim kanonima jugoslovenske mladeži i da li onaj naučnički „crv“ još uvek kormilari njihovim interesovanjima.*

## Alma na sedam vetrova

Čini se da je Almi Miletić sreća okretala leđa onda kad joj je bila najpotrebnija. Redovno je dospela u situacije da joj drugi kroje izbor, a dobrim delom i sudbini. Još u ranim gimnazijskim danima zanele su je medicina i eksperimentalna hemija. Htela je da istražuje uticaj droga na ljudski organizam — i tada nastupa prva od serija paralaksi merodavne okoline. Tema je proglašena opasnom za njen uzrast. Alma se okreće geologiji, pomalo uvređena ali sa nesmanjenim istraživačkim apetitima. Devetomesečni rad na istraživanju jablaničkog gabra donosi joj prvo mesto na republičkom takmičenju „Nauku mladima“ SR BiH, a potom i stipendiju našeg lista. Na pragu fakulteta nastupa drugi udar. Želela je da upiše studije medicine i tako otelotvori svoje mladalačke ambicije. Iako odličan đak i osvedočeni naučni talenat, neuspeva u tome. Na prijemnom ispitu na medicinskom fakultetu u Sarajevu ne prolazi „zahvaljujući“ pomalo čudnom kriterijumu (nedostajali su joj bodovi na nerazvijenost opštine — na Alminu nesreću njen Konjic spada u razvijena područja). U suženom izboru prisilno se obrela na ekonomiji. Od tada su prošle dve godine i ponešto se promenilo.

Ova mlada devojka koja „mitraljira“ okolinu simpatičnim narečjem svog konjičkog kraja i čija spontana duhovitost i nepredvidljive reakcije plene svakog ko se nađe u njenom društvu, kaže da nije previše zadovoljna sobom. Za trenutak smo se zabrinuli da nije ponestalo minerala u bosanskim planinama ili da je, možda, presahlo interesovanje. Odgovor je, u stvari, mnogo jednostavniji i sasvim u skladu s čistim poštenjem koje krase ličnost naše gošće. U protekle dve godine Alma je „učila i naučila“ sebe da zavoli ekonomiju. Sasvim je razumljivo da u takvoj preorijentaciji, uz svu silu novih obaveza, nije preostalo mnogo slobodnog vremena za druženje sa naukom. Ipak je uspevala da se, doduše

bez svojih radova, pojavljuje na republičkim smotrama Pokreta „Nauku mladima“ — kao počasni gost. U međuvremenu je bila mentor matorskog rada svoje mlade zemljakinje, a najesen se sprema da „pod svoje“ uzme još jednu devojčicu izrazito talentovanu za hemiju.

Junski ispitni rok je Almi doneo puno zadovoljstva i veliko olakšanje. Drugu godinu je „očistila“ sa prosečnom ocenom 8,71 i sebi stvorila slobodan prostor do početka nove školske godine. Zasluženi odmor planira da provede u Konjicu, kod svojih roditelja, i da malo češće posećuje tamošnji klub Pokreta „Nauku mladima“, odakle i potiče njeno „prvo gledanje“ sa naukom. Inače, Alma je stanar studentske sobice i kaže da se u svakom pogledu ne razlikuje od većine svojih kolega i vršnjaka. Redovno posećuje predstave sarajevskog kamernog teatra, ponekad ode u bioskop, prošetala gradom, zađe u diskač — voli dobru muziku. Pet godina je pevala duboki alt u horu „Devojke sa Neretve“, sa kojim je obišla celu Evropu. Povremeno se pokrene ka strelištu — doskora je bila prvak Hercegovine u streljaštvu — ali u zadnje vreme, umesto „dobrih“ krugova, češće „ubija“ dobre ocene na ispitima. A da bi dokazala, ponajviše sebi, da oko zdravog duha mora biti i zdravo telo — aktivno se bavi gimnastikom u DTV „Partizan“.

U jednom momentu, kada je razgovor okrenuo na šalu, Alma je brzopleto poverovala da joj zameramo „blagu apstinenciju od nauke“, pa je požurila da kaže: „I ekonomija je ozbiljna nauka sa puno izazova“. Poznavajući njene kvalitete, nismo ni za trenutak posumnjali da će Alma već u bliskoj budućnosti imati puno razloga da ponovo bude zadovoljna sobom i na tom polju.

## „Banka“ na „banku“

Drugi član ženskog dueta naših stipendista — Dragana Bogičević — izgleda da ima najbolji kontinuitet sprege naučnoistraživačkih interesovanja sa izabranim studija-

ma. Dragana je student IV ploka ili, po starom, druge godine Medicinskog fakulteta u Beogradu. U njenom indeksu, kao da su pronašle najbolju klimu, naslagale se jedna na drugu — sve same desetke. Povorka rezultata koji mnogo više svojom suštinom nego čistom lepotom cifara odaju priznanje jednom izuzetnom talentu.

Upisom na medicinu kod Dragane se javila bojazan da zbog velikih napora i obaveza neće biti mnogo vremena i za istraživački rad. Strah je bio bez osnova, jer se uskoro pokazalo da se oba sadržaja mogu spojiti u srećnu kombinaciju. Pa ipak, Draganina naučna trpeza nije bila bez svojih gorkih zaloga. Ponajpre zahvaljujući mladolikom, gotovo detinjem izgledu, „važni“ ljudi su je neozbiljno shvatali. Govorili su joj da je premlada. Stoga su vrata laboratorija za nju bila zatvorena prvih šest meseci studiranja. Toliko joj je trebalo da među profesore i mentore „uvede“ red, i da dobije ključeve od kapija Biohemijskog instituta. Od tada kontinuitet naučnih interesovanja i njihove realizacije ne jenjava. Velika joj je želja da specijalizira kliničku biohemiju i, paralelno, pedijatriju. Stoga se fakultetske obaveze savršeno uklapaju sa njenim vanškolskim „slobodnim“ aktivnostima. Rezultat je uskoro bio rad: „Ispitivane uticaja kobalta na koncentraciju 2,3 DPG (difosfoglicerata) jedinjenja vezanog za hemoglobin — i oksigenizaciju krvi“. Rad je sačinjen za Kongres studenata medicine i stomatologije, ali, sticajem okolnosti, tamo ga nije mogla braniti. Umesto toga, uspešno ga je odbranila pred svojim kolegama i profesorima.

Pošto je nedavno položila biohemiju, počela je da radi na novom zadatku. Sa istom prilježnošću, kritičkim i konsekvantnim odnosom prema pojavama, interesovanjima i obavezama koje je okružuju, Dragana je „upecala“ novu temu: „Ontogenetske varijacije askorbinske, dehidroaskorbinske i ukupne askorbinske kiseline u ćelijama slezine“. Pod vođstvom mentora — profesorke Ivanke Japundžić — program teče po određenom planu. Žrtve njihovih eksperimenata — miševi i pacovi — sa strpljenjem mučenika i sad već bez odviše negodovanja podnose svoj doprinos ljudskoj nauci. Rad se opet priprema za jedan kongres, ali Dragani i njenom mentoru je mnogo važnije da ga dovedu do određenog visokog nivoa kvaliteta. Ako na početku ne krene dobro, to je veliki izazov. Posle mesec dana opita, kaže da je u fazi velikog i pobuđujućeg izazova.

I Dragana, poput Alme, voli mnogo da priča. Najviše o svojim profesionalnim interesovanjima — ali ni u drugim temama ne ostaje bez reči. Gotovo je neverovatno koliko jednostavnih i tačnih može da izgovori a da svaka stoji na svom mestu. Kaže



Dragana Bogičević



Alma Miletić



Emil Frlež



Elek Šlingar

da je to nasleđen dar od roditelja. Kada nema sagovornika, stavlja ih na papir. Pre dve godine dobila je Oktobarsku nagradu Beograda za neobjavljenu zbirku pesama „Srce u obliku suze“. Nedavno se pridružila nova — „Moje, osećajno“ — neka vrsta intimnog dnevnika pretočenog u poeziju. Svoju glad za lepim zadovoljava čestim posetama beogradskim pozorištima i bioskopima. Važno je da su predstave dobre, muzika „ona prava“. Dragana nas je prva napustila. Požurila je na obavezne vežbe, a uveče na igranku u Klub medicinara. I na oba skupa, je, bez greške, bila stoprocentno prisutna.

### Elekove raskrsnice

Elek Šlingar je naš najstariji stipendista. Student je treće godine Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu — na elektrotehničkom odseku — miran mladić i savršen džentimen. Tiho i trpeljivo izražava svoje neslaganje sa nekim parapsihološkim i „ufološkim“ teorijama koje u ležernom razgovoru potežu Alma i Dragana. Staloženost zrači sa njegovog lica koje će ostati večito mladoliko, i kada iza njega jednoga dana bude stajao autoritet ozbiljnog naučnika. Elek ima već sedam godina staža u Pokretu „Nauku mladima“. Nagradnu stipendiju „Galaksije“ osvojio je kao maturant gimnazije u Bačkoj Topoli svojim radom „Kvalitativna spektrografska analiza nekih legura“. Na razmeđu gimnazije i fakulteta sa univerzalnim darom za tehniku dvoumio se između fizike i elektrotehnike.

Što se tiče naučnoistraživačkog delovanja, nalazi se u fazi prestrojavanja i još uvek na neki način traga za definisanjem svoga cilja. Odlazak na studije izazvao je velike promene u njegovom životu. Gimnaziju je

učio na mađarskom, pa je preključivanje iziskivalo veliki napor i duži period prilagodavanja. Garnirano velikim obavezama na fakultetu, zaključanim laboratorijama za brucoše i akutnim nedostatkom slobodnog vremena — sve zajedno rezultira neminovnom pauzom i mirovanjem naučne radoznalosti. U međuvremenu, Elek je vredno učio i redovno davao ispite. Prosečna ocena mu je 8,23, a za septembar su ostala dva i po ispita sa treće godine. Mala „lutanja“ kroz koja prolazi rezultat su preraspodele interesovanja inicirane kritičkim sagledavanjem zbog fakultetskog gubera. Elek je sada na Institutu za mernu tehniku i upravljanje, a hteo bi da pređe na elektroniku jer voli računare i sanja da jednog dana postane konstruktor neke nove generacije kompjutera. Međutim, tehnološka situacija u Jugoslaviji se na tom polju sigurno neće bitno promeniti u doglednoj budućnosti, i to ga usmerava na nezadovoljavajuću, isključivo reproduktivnu i nestvaralačku funkciju u domenu tehnologije računara.

Tu i nastaje „kratak spoj“. Mogućnosti kreativnog izražavanja su ograničene, bolje rečeno minimalne, i jasno je da oduševljenje pomalo jenjava. Stoga se Elek okrenuo novom i interesantnom području delovanja — istraživanju solarne energije, temi koja svojom aktuelnošću i slobodnim prostorom za invenciju zaokuplja pažnju starih i mladih širom sveta. Prošle godine je bio učesnik Omladinske istraživačke akcije Kutina 79, sa temom: „Mogućnosti korišćenja sunčeve energije u Jugoslaviji“ (organizator akcije bio je naš časopis). Ovog leta, po završetku tekućih obaveza, sprema se da pođe na OIA „Tokovi SKOJ-a '80“, takođe na program istraživanja solarne energije. Sa sobom će poneti nešto stručnih knjiga

(kaže da bi preostali ispiti trebalo da budu formalnost), malo SF literature i svoj nerazdvojni „kasetoš“ i muziku Pinka Flojda. Izvesno je da će sa iskustvom iz Kutine i u međuvremenu stečenim teorijskim znanjima Elekova naučnička busola, uskoro, ponovo pokazivati „pravi“ sever.

### Zvezdani putnik

Emil Frlež, najmlađi član porodice „Galaksijinih“ stipendista i astronom-amater, student je prve godine fizike na Tehničkom fakultetu u Zagrebu — i najsvežiji u sećanju. Svoju stipendiju „zaradio“ je radom: „Pomrčinska dvojna zvezda HA Tauri“, koji je stručni žiri ocenio izuzetno visoko. Na zakazni razgovor u redakciju nije mogao doći iz opravdanih razloga — polagao je prvi deo ispita iz hemije. Pozvali smo ga telefonom i zatekli ga, očigledno, po povratku sa jednog od njegovih „zvezdanih putovanja“. Pomalo pospanim glasom (svi astronomi su preko dana pospani) i bez ikakvog uzbuđenja saopštio nam je da je pao na razlogu svoga nedolaska. Znajući da je ceo život Emila Frleža uređen po jasnom i efikasnom receptu i planu, za tren smo pomislili da je i na hemiji pao po nekom svom planu. Međutim, ubrzo se dopunio objasnivši da je to nov predmet za njega, da ga ranije u školi nije slušao i da je izvukao određene pouke za septembar. Uostalom, položio je sedam ispita sa prosečnom ocenom 4,8 do 4,9 (na zagrebačkim fakultetima najveća ocena je pet). Linearnu analizu i Osnovne teorije verovatnoće i matematičke statistike sa čistim peticama. Četiri ispita ostavio je za septembar. Među njima, namerno i po planu, fiziku i astronomiju — kao slatki zalogaj dezerta posle dobrog ručka.

Pošto je tekuće obaveze podmirio, Emil se sa ponovljenom pažnjom vratio svojim pomrčinskim promenljivim zvezdama. Sada radi na problemu određivanja perioda promene njihovog sjaja, i polako se priprema da odsluži 15 brucoških vojničkih dana. Potom za njega nastupa zvezdano letovanje. Ceo avgust provešće na Hvaru i, u tamošnjoj opservatoriji, raditi sa grupom profesionalnih čehoslovačkih astronoma na fotometriji magnetskih (pekulijarnih Ap) zvezda. U septembru se vraća u Zagreb da „sredi“ preostale ispite, a potom opet na Hvar gde će prisustvovati velikoj međunarodnoj školi astrofizike za mediteranske zemlje. To je opet skup profesionalaca — nešto kao stručni simpozijum na nivou postdiplomskih studija — na koji ide kao istaknuti amater. U međuvremenu, Emil se kreće između malog teleskopa u svom stanu, i onog većeg u zagrebačkoj zvezdarnici. Usput se bavi rekreativnom košarkom i dugim šetnjama po Sljemenu, stičući kondiciju za predstojeća „predvojnička“ iskušenja. Kaže da redovno dobija stipendiju i da je već nabavio solidnu gomilu novih knjiga stručne literature — što nije nimalo neobična činjenica kad je Emil u pitanju.

Rastali smo se sa našim „štićenicima“, ubeđeni da će se o njima i u narednim godinama još mnogo dobroga čuti, ne samo na stranicama „Galaksije“.

Nenad Popović

# PRVA LIGA MLADOSTI

**Savezni pokret Narodne tehnike Jugoslavije zašao je u četvrtu deceniju svog uspešnog postojanja. Najstarija forma politehničkog i kulturnog obrazovanja mladih izrasla je u međuvremenu u snažnu masovnu organizaciju, čije se prisustvo i značaj osećaju u društvenom pa i privrednom životu naše zemlje. Jedno od mnogih lica Narodne tehnike bilo je prikazano na 16. smotri tehničkog stvaralaštva mladih Jugoslavije, koja je od 25. do 29. juna održana u Vršcu.**

Jedan pionir, sasvim mali, gotovo bezglavo je tumarao po već požutelim otkosima prolećnih trava podno kontrolnog tornja Vršačkog aerodroma. Nepravедno zanemaren, uporno se odbijao od kordona svojih nešto starijih kolega, okupljenih u „gladan“ krug oko članova žirija za takmičenje raketnih modelara. Sudije, opremljene preciznim štopericama i s verom u oštrinu sopstvenog vida, pokušavale su da sistemom redosleda obuzdaju nestrpljenje mladih raketaša. Svako je želeo da njegov „mezimci“ što brže i više polete — i da — kad se otvori mali padobran — što duže klize vazдушnim strujama.

## Cigaretu više?

Pomenuti dečaćić, s raketom u ruci, koja je upoređena sa njegovim rastom delovala nešto manje šaljivo, najzad je dočekao svoju šansu. Sa pogledom u kome je, zakleo bih se, za trenutak promakla vizija Bajkonura i Kejp Kanaverala, malko drhtavom rukom postavio je kartonski projektil na u nebo ustremljeni žičani lanser — i glasom starijim od svojih godina zatražio — cigaretu.

Kratki fitilj munjevito je dogoreo i mala raketa je pojurila u vetrovito i oblačno nebo. Nije letela ni visoko ni lepo. Nespretno postavljeni stabilizatori izazvali su nepoželjnu samorotaciju, jasno primetnu po spiralno-teturavom dimnom tragu. I kad je žiri već hteo da otpiše pokušaj — kao što sreća ponekad hoće — otvorio se mali padobran i ostaci rakete, zahvaćeni vetrom, pokrenuše se zajedno sa sudijskim hronometrima ka obližnjim padinama Vršačkog brega. Autosajder na startu, upao je u stabilno verti-

kalno strujanje nad bregom — tzv. „termiku“ — i jedva vidljiv dugo je, ne pomerajući se, lebdeo na jednom mestu. Štoperice su dogovorno zaustavljene i mali pionir dobio je maksimalan broj bodova za nelep ali ipak rekordan let svog praskavog „štićenika“.

Malo pokolebani, stariji raketaši — omladinci — ipak su se brzo povratili i nastavili užurbanu aktivnost oko pripremanja modela za „slobodan sastav“. Ponovo je nastala potraga za cigaretama čiji će žar oživeti nepokretne projektile. Za manje od jednog časa, autor ovih redova ostao je kraći za punu paklu „Morave“, a da ni jednu nije nije popužio dalje od prvog dima.

Nešto dalje, pod istim parčetoim vršačkog neba, druga rođaćka i „nepušačka“ kongregacija imala je svoje takmičenje. Na travnatoj ravni ispred betonske stajanke aerodroma okupili su se vazduhoplovni modelari sa krhkim i elegantnim letelicama od balze i papira. Došli su da bi pokazali kako su ovladali svojim modelima i zakonima aerodinamike koji ih pokreću. Ali meteorološki uslovi nisu im bili baš naklonjeni. I pored evidentne veštine „pilota“, nekoliko dragocenih, s ljubavlju i bezgraničnim strpljenjem sagrađenih modela oštećeno je i razbijeno prejakim i prevrtljivim strujanjima. Neki su, ipak, zapali u „srećnu cev“ i, odolevši ujedima vetrova, leteli dugo i uspešno, izvan vremenskog — takmičarskog limita. Dobri rezultati i porednički poeni upisani su u sudijske beležnice. Zadovoljni takmičari spakovali su svoje modele, znajući da nisu zalud prevalili dugačke puteve.



**Poleti visoko, dugo i lepo: U nepovoljnim vremenskim uslovima stradali su mnogi brižljivo rađeni modeli aviona**

## Svenarodni pokret

A putevi su tih dana, iz svih krajeva Jugoslavije, vodili ka Vršcu. U njihovom stecištu održana je 16. smotra tehničkog stvaralaštva mladih naše zemlje — po broju skroman ili reprezentativan skup pripadnika pokreta Narodne tehnike.

Narodna tehnika Jugoslavije zašla je duboko u četvrtu deceniju uspešnog postojanja. U proteklih 35 godina postala je masovni pokret sa preko 16000 osnovnih organizacija koje udružene u republičke i pokrajinske saveze, okupljaju oko 1 500 000 članova. Mreža sekcija, kružoka, klubova i društava naučnog, tehničkog i proizvodnog karaktera prekrila je danas čitavu Jugoslaviju. Gotovo da nema škole, mesne zajednice, opštine, radne organizacije i jedinice oružanih snaga bez nekog vida aktivnosti Narodne tehnike. U mnogim sredinama ona je postala sinonim za tehničku kulturu i proizvodno-tehničko stvaralaštvo.

Celokupna aktivnost usredsređena je na četiri glavna pravca delovanja: vaspitanje i obrazovanje mladih za tehničko i naučno stvaralaštvo; tehničko i stručno osposobljavanje radnika u cilju povećanja produktivnosti i poboljšanja kvaliteta proizvodnje; razvijanje tehničko-sportskih aktivnosti u slobodnom vremenu mladih i odraslih i osposobljavanje građana za korišćenje tehnike u svakodnevnom životu; osposobljavanje članstva i građana za opšte narodnu odbranu, društvenu samozaštitu i civilnu zaštitu.

Zasnovan na takvom konceptu, pokret Narodne tehnike, kroz širok spektar svojih funk-

cija i značenja, neminovno i neodvojivo se utkao u sve pore društvenog i ekonomskog bića naše zemlje.

Kulminacija aktivnosti članova Narodne tehnike manifestuje se na redovnim dvogodišnjim Saveznim smotrama, koje se uvek održavaju u drugoj republici ili pokrajini. Čast da bude organizator i domaćin ove godine imao je Vršac, grad sa bogatom kulturno-istorijskom baštinom, primernog gostoljublja, u kome veoma aktivno deluje niz sekcija, klubova i društava Narodne tehnike. U četiri vršačka dana okupilo se 132 pionira, 119 omladinaca, tridesetak njihovih mentora, instruktora, vođa ekipa, kao i brojni gosti. Bile su prisutne i inostrane delegacije iz SSSR, DR Nemačke, Mađarske, Rumunije, Bugarske, Tunisa...

## Dvogodišnje finale

Došli su da se upoznaju, druže i takmiče. Nadmetanja su se odvijala u 13 tehničkih disciplina: auto-moto tehnika, arhitektura i građevinarstvo, brodotehnika, vazduhoplovno modelarstvo, elektro, foto, kino-tehnika, mašinska tehnika, poljoprivredna tehnika, raketno modelarstvo, radio-tehnika, kibernetika i opšte konstruktorstvo.

U svakoj oblasti vodila se oštra ali fer „borba“. Učesnici-takmičari su predstavljali svojevrsne reprezentacije svojih republika i pokrajina. To su bili najbolji predstavnici sa regionalnih takmičenja, održanih tokom prolećnih meseci ove godine, koja su i poslužila kao filter za odlazak na Saveznu smotru.





**Takmičenje u sastavljanju modela: Konstruktorsku veštinu i spretnost trebalo je dokazati na licu mesta**



**Nepovoljni vremenski uslovi omeli ih da uveličaju smotru: Malerozni članovi „Balonarskog kluba“ iz Ljubljane i njihov spakovani balon — jedini u Jugoslaviji**

Jedan od u poslednje vreme sve aktuelnijih sadržaja aktivnosti Narodne tehnike odvijao se na poligonima Vršačkog garnizona. Izabrane ekipe pionira i omladinaca takmičile su se u poznavanju koncepcije opštenarodne odbrane, rukovanja oružjem i svim vojnim disciplinama od značaja za društvenu samozaštitu.

Tokom trajanja Smotre bila je otvorena izložba tehničkog stvaralaštva i dostignuća mladih. U prostranoj fiskulturnoj sali Pedagoške akademije „Živa Jovanović“ održan je niz demonstracija domaćih radova učesnika. Tu su se reprezentativno mogli sagledati tokovi razmišljanja i delovanja članova organizacija Narodne tehnike: Besprekorno izrađeni građevinske makete, poveliki uređaj za Tesline munje, kompletne linije

stereo ozvučenja, funkcionalni modeli automatizovane sušare za poljoprivredu, konvejera, kranova, solidne rakete za dozezanje stratosfere, veliki broj raznovrsnih telekomandovanih modela...

Pitomci Vazduhoplovno-tehničke akademije iz Rajlovca, na jednom kraju sale vešto su „krotili“ Lisažuove krivulje na osciloskopu. Na drugoj strani, radio-amateri, nagnuti nad svoje aparate proizvedene uglavnom sopstvenim znanjem i rukama, gušili su etar poplavom Morzeovih signala i konciznog glasovnog komuniciranja. Na vratima, štektala je na svaki prolazak namernika foto-čelijska brava.

U holovima akademije „šepurila“ se izložba fotografija pionira Jugoslavije, a u jednoj od učionica foto-kino amateri



**Da li samo zanimljiv model: Goran Lazički za električnom centralom na morske talase**

takmičili su se za najbolji film na temu „Dan mladosti“. Bili su prisutni i proizvođači učila i opreme za naučno-tehničko vaspitanje i obrazovanje, koji su svojim proizvodima dokazali da i oni daju značajan doprinos razvoju Narodne tehnike.

## Više od igre

Mnogi izloženi eksponati jasno su ukazivali na pravce interesovanja i delovanja mladih zaljubljenika u tehniku, pa i na njihove ambicije da se uhvate u koštac sa tehničkim problemima i izazovima savremenog sveta. Energetska kriza, na primer, podstakla je veliki broj učesnika. Na svakom koraku mogle su se videti manje ili više uspešne konstrukcije raznovrsnih sunčevih kolektora i prateće opreme.

Grupa devojaka iz kluba Narodne tehnike „Andrija Mohorovičić“, koji deluje pri Centru za usmereno obrazovanje u Opatiji, dopremila je nekoliko funkcionalnih modela sferičnih ogledala — izrađenih od običnih „pručenih“ materijala — pomoću kojih se može podgrejati ili čak skuvati ručak na nekoj sunčanoj plaži. Pažnju stručnog žirija privukao je i Goran Lazički, učenik Obrazovnog centra „25. maj“ iz Zrenjanina. Inspirisan centralom koju pogoni kretanje vodenih masa prilikom plime i oseke, a koja postoji već izvesno vreme u Francuskoj, on je prezentovao projekt i model morsko-talasne električne centrale. Čini se da je pred sudijama ideju dobro branio, a u narednim godinama preostaje mu da dokaže da njegov model nije samo interesantna igračka — valjanost svoje zamisli i u makro uslovima.

Da pokret Narodne tehnike ima širi društveni značaj i da daleko prevazilazi granice igre za omladinu i pionire, možda najbolje ilustruju reči Božidara Komca, jednog od doajena sportskog vazduhoplovstva u nas:

— Do sada su hiljade stručno osposobljenih članova Narodne tehnike bili kadrovsko jezgro pri osnivanju novih privrednih organizacija i ustanova. Vazduhoplovne sekcije su, na primer, sredine sa velikim kadrovskim potencijalima. U saobraćajnoj avijaciji leti oko pedeset odsto, a u poljoprivrednoj devedeset odsto pilota koji su na ovaj ili onaj način prošli kroz pokret Narodne tehnike. A „raketaši“ su, svi do jednog, potencijalni visoko sposobni vojnici.

Ovakve priče o neraskidivoj simbiozi aktivnosti pokreta sa društvenim i privrednim zbivanjima u zemlji važe za svaku pojedinu oblast delovanja.

Međutim, možda je važnije od svega razvijanje zdravog odnosa prema tehnici. Žalosno je veliki broj ljudi koji tehničke blagodeti savremene civilizacije prihvataju previše automatizovano, gotovo aksiomatski, kao nešto što se samo po sebi podrazumeva, a da tehniku uopšte ne razumeva. U tom smislu, bilo je ohrabrujuće videti učesnike Smotre kako već na prvim koracima u fantastični svet avantura nauke i tehnike pokazuju suštinsko razumevanje stvari i problema koji ih okružuju i izazivaju.

*Nenad Popović*

# ZANIMLJIVA NAUKA

NAJNOVIJA  
IZDANJA!

## 1. Leopold Infeld

## ALBERT AJNŠTAJN

Od pojave Ajnštajnovih glavnih naučnih dela, dal, ras, više decenija. To je dovoljno dug period da se one kritički ocenjuju da se sagleda njihov uticaj na razvoj nauke. I prof. Albert Ajnštajin pokazuje da su Ajnštajnovе teorije sa vremenom dobijale u toku i aktuelnosti. To traje do današnjih dana. Štaviše, u najnovije vreme Ajnštajnova opšta teorija relativiteta pomore izblje najsiturniji front nauke. Jer, tek čovekovim prodorom u kosmos dolaze na drevni red pitanja na koja je ova teorija, unapred pripremila odgovore.

Ova divna Infeldova knjiga odlikuje se izvanredno jasnim i popularnim izlaganjem ovog teškog štiva, a posebno je vredna što je njen autor bio više godina Ajnštajnov najbliži saradnik. Infeld je uspeo da na malom prostoru izloži i objasni sve glavne postavke teorije relativiteta, kao i Ajnštajnov udeo u razvoju kvantne teorije.

Cena 130 dinara

Knjigu je sačinio kolektiv autora, sastavljač je J. V. Dubrovski.

Koncipirana je u vidu razgovora na sledeće teme:

- Kako je čovek saznao svet
- Kako se otkrivaju tajne vasione
- Kosmos, galaksija, zvezde
- Sunčeva porodica
- Zemlja-planeta
- Kako je nastao život
- Zakoni razvika žive materije
- Biljke i životinje (flora i fauna)
- Kako je nastao čovek
- Materijalnost sveta

Sadržaj otkriva da se knjiga bavi odgonetanjem tajni i zagoneki žive i nežive prirode. Knjiga je namenjena širom krugu čitalaca, pa je, prirodno, materija izložena popularno, ali na određenom naučnom nivou. Otuda knjiga može biti veoma korisna učenicima i studentima, kao i predavacima škola koje pružaju elementarna znanja o prirodi i društvu.

Cena 180 dinara

## 2. SVET OKO NAS (grupa autora)



Ove i druge Nojlitove knjige možete nabaviti u svim Nojlitovim i drugim knjižarama ili poručiti direktno od izdavača.

## Nojlit

Izdavačka radna organizacija „Nojlit“ OOUR izdavačka delatnost  
Beograd, Terazije 13/IV Telefon 338-150, 324-234, 329-183  
Ziro račun 60801-603-15512 Nojlit

PORUDŽBENICA „Galaksija“, br. 100

Kojom neopozivo porudžujem sledeće knjige:

(iliko uplatite brojeve iz oglasa)

Odgovornjuki iznos od \_\_\_\_\_ dinara obavezujem  
da ću platiti:

a) **potučenim** (plaćanje poštaru prilikom prijema knjiga)  
b) **na opštari** ili \_\_\_\_\_ mesecnih rata počev od nared  
meseca sa uplatnom dobijenom od „Nojlit“ (plaćanja rata je 100,00 din  
a najduži rok uplate 12 meseci bez zadržavanja karata).

(Prezime, očevo ime i ime)

(Zanimanje i naziv radne organizacije)

(Broj pošte, mesto i tačna adresa stana)

(Broj lične karte i od koga je izdata)

(Overa o zaposlenju, za penzionere odušek čeka)

(M.P.)

(Svojevrhu po

U biblioteci  
Zanimljiva nauka

objavljene su i  
sledeće knjige:

3. I. I. Akimuškin  
ZANIMLJIVA  
BIOLOGIJA (80 d.)
4. J. I. Perelman  
ZANIMLJIVA FIZIKA  
(80 d.)
5. Jevgenij Sedov  
ZANIMLJIVA  
ELEKTRONIKA (80  
d.)
6. D. N. Trifunov, L  
G. Vlasov  
ZANIMLJIVA HEMIJA  
(80 d.)
7. B. F. Sergejev  
— TAJNE  
PAMĆENJA (80 d.)
8. Milutin Milankov  
— KROZ VASIONU  
VEKOVE (150 d.)

## Fotografija meseca

## U borbi za čisto more

Sve češći slučajevi zagađivanja mora naftom primoravaju stručnjake da razvijaju nove postupke i sredstva za njeno uklanjanje. U Velikoj Britaniji razvijen je novi sistem za raspršivanje nafte, koji obuhvata dvaput veću površinu vode od bilo kog drugog sistema, uz to oko pet puta efikasniji. Sistem za disperziju nafte „Herier“ (Harrier) koristi novu vrstu mlaznika, koji pokriva veliku površinu pri bilo kakvoj brzini do 65 km/h. Kapljice iz mlaznika se same aktiviraju čim dođu u dodir sa mešavinom nafte i vode. Pogodan za gotovo svaki tip broda dugog 5–70 m, sistem proizvodi mlazeve od 3 do 18 m, s kapacitetom raspršivanja od 125 l/min sa visine od preko 7 m. Uspešno jednogodišnje testiranje novog metoda za kontrolu zagađenja mora izvršeno je brodom „Halberdier“ (dugog 17 m, s nosivošću od 7.500 kg) na terenima za eksploataciju nafte u Severnom moru.

Foto: British Information Services





80

**TOKOVISKOJA**



andromeda/mali sf roman

# savršena planeta

robert šekli



ROBERT SHECKLEY, rođen 1928, jedan je od popularnijih SF pisaca ne samo u SAD nego i širom sveta. Objavio je nekoliko romana i zbirki priča: „Omega“, „Utopijska Amerika“, „Gradanin u svemiru“, „Iza sutrašnjice“ i drugo.



## 1.

Tog lepog julskog dana jedan visok, vitak, pristojno odeven mlad čovek ušao je u prostorije Međuzvezdane putničke agencije. Ne osvrnuvši se, promarširao je pored kitnjastog turističkog prospekta koji je prikazivao Žetvenu svečanost na Marsu. Ogromna foto-freska igrajućih šuma na Triganijumu nije privukla njegovu pažnju. Ignorirao je i pomalo golicavu sliku jutarnjih rituala na Zmijonoscu II i stigao do šaltera službenika za rezervacije.

— Želeo bih da rezervišem kartu do Tranaja — reče mladi čovek.

Službenik zaklopi svoj primerak knjige „Neophodni pronalasci“ i namršti se. — Tranaj? Tranaj? Je li to jedan od meseca Kenta IV?

— Nije — uzvratil mladi čovek. — Tranaj je planeta koja se okreće oko sunca istog imena. Hteo bih da rezervišem vožnju do tamo.

— Nikada nisam čuo za to mesto. — Službenik skide sa

police jedan katalog zvezda, jednu uprošćenu zvezdanu mapu i jedan primerak vodiča „Sporedne svemirske linije“.

— E pa, tu smo — reče on najzad. — Čovek nauči nešto novo svakog dana. Vi želite da rezervišete vožnju do Tranaja, gospodine...

— Gudman. Marvin Gudman.

— Gudman. U redu. Dakle, izgleda da je Tranaj udaljen od Zemlje onoliko koliko čovek može da se udalji a da i dalje ostane u Mlečnom Putu. **Niko** ne odlazi tamo.

— Znam. Možete li da mi obezbedite vožnju do tamo? — upita Gudman, sa prizvukom neskrivenog uzbuđenja u glasu.

Službenik odmahnu glavom. — Nema nikakve šanse. Čak ni vanlinijski brodovi ne odlaze tako daleko.

— Koliko blizu možete da me odbacite?

Službenik mu uputi šarmantan osmeh. — Zašto se bakćete s tim? Mogu da vas prebacim na neki svet koji ima sve što ima i taj Tranaj, sa dodatnim preimućstvima veće blizine, bagatelnih cena, pristojnih hotela, turneja...

— Ja idem na Tranaj — prekide ga Gudman osorno.

— Ali, ne postoji nikakav način da se stigne tamo — počeo službenik strpljivo da objašnjava. — Šta zapravo želite

da nadete? Možda bih mogao da vam pomognem.

— Možete da mi pomognete ako mi obezbedite vožnju što je moguće dalje do . . .

— Je li posredi avantura? — upita službenik, premeravajući Gudmanovu neatletsku građu i učeivnjačku pogurenost. — Dozvolite mi da vam predložim Afrikanus II, jedan mlađi svet ispunjen divljim plemenima, sabljastim tigrovima, papratima-ljudožderima, živim peskom, aktivnim vulkanima, pterodaktilima i svim ostalim. Ekspedicije polaze iz Njujorka svakih pet dana i kombinuju krajnju opasnost sa apsolutnom bezbednošću. Imate garanciju za jednog dinosaura, ili vam novac biva vraćen.

— Tranaj — reče Gudman.

— Hmm. — Službenik se ispitivački zagleda u Gudmanove stisnute usne i beskompromisne oči. — Možda ste umorni od puritanskih stega na Zemlji? Onda mi dozvolite da vam predložim putovanje na Almagorado III, biser pojasa J.žnog Grebena. Naš desetodnevni plan sa svim uračunatim troškovima uključuje jednu ekskuziju kroz tajanstvenu almagoradsku Kazbu, posete noćnim klubovima (prvo piće na naš račun), obilazak jedne fabrike zinta, gde možete da kupite prave zintalne kaiševe, cipele i torbice po fenomenalno sniženim cenama, a isto tako i posetu dvema destilerijama alkoholnih pića. Devojke Almagorda su lepe, temperamentalne i osvežavajući naivne. One u turisti vide najviši i najpoželjniji tip ljudskog bića. Isto tako . . .

— Tranaj — reče Gudman. — Koliko blizu njega možete da me prebacite?

Službenik mrzovoljno izvuče jedan svežanj putnih karata. — Možete da uzmete „Kraljicu sazvežđa“ sve do Legisa II i presednete na „Galaktički sjaj“, koji će vas odbaciti do Oumea. Onda ćete morati da se ukrcate na neki lokal koji će vas, posle kraćeg zastoja u Mačangu, Inčangu, Pankangu, Lekungu i Ojsteru, ostaviti na Tung-Bradaru IV, ukoliko se negde usput ne pokrlja. Onda će vas jedan vanlinijski brod transportovati pored Galaktičkog vrtloga (ukoliko uspe da se probije pored njega) do Alumsridžije, s koje će vas poštanski brod prebaciti na Belismoranti. Pretpostavljam da poštanski brod još uvek funkcioniše. Tako ćete prevaliti otprilike polovinu puta. Posle toga moraćete sami da se snalazite.

— U redu — reče Gudman. — Možete li da mi pripremite putne isprave do danas poslepodne?

Službenik klimnu glavom, a onda upita gotovo očajničkim glasom: — Gospodine Gudmane, kakvo je zapravo mesto taj Tranaj?

— Jedna utopija — uzvratil Gudman blaženo se osmejući.

## 2.

Marvin Gudman je veći deo svog života proveo u Sikirku, Nju Džersi, varoši u kojoj su vlast držali ovi ili oni politički bosovi gotovo pedeset godina. Većina žitelja Sikirka bila je ravnodušna prema korumpiranosti visokih gradskih funkcionera, kockanju, ratovima gangsterskih bandi, pijančenju omladine. Već su se bili navikli na to da im drumovi budu urnisani, vodovodne cevi raspuknute, elektrane neaktivne, stambene zgrade sklone padu, dok su bosovi podizali sebi sve velelepnije kuće, veće bazene za plivanje i toplije konjušnice. Ljudi su se navikli na to. Ali ne i Gudman.

Rođeni borac za pravdu, pisao je razobličujuće članke koji nikada nisu objavljeni, slao Kongresu pisma koja nikada nisu čitana, držao izborne govore za čestite kandidate koji nikada nisu bili izabrani, i organizovao Ligu za

unapređenje građanskih prava, Narod protiv gangsterizma, Građansku uniju za poštnu policiju, Društvo protiv kockanja, Komitet za jednaka prava žena na zapošljavanje, i čitav niz drugih.

Ništa nije proizišlo iz tih njegovih napora. Ljudi su bili suviše apatični da bi marili za takve stvari. Političari su mu se naprosto smejali, a Gudman nije mogao podneti da ga ismejavaju. A onda, kao dodatak njegovim nevoljama, verenica ga je odbacila za ljubav jednog bučnog mladog čoveka u drečavom sportskom sakou koji je bio akcionar u „Građevinskoj korporaciji Sikirka“.

Bio je to težak udarac za Gudmana. Devojka, izgleda, nije pridavala pažnju činjenici da je GKS stavljala nedozvoljene količine peska u svoj beton i kresala čitave centimetre metala sa svojih čeličnih stubova-nosača. Kao što je ona rekla: „Ma čuj, Marvi, šta će ti sve to? Stvari su takve kakve su. Moraš da budeš realan“. Gudman nije imao nameru da bude realan. Odmah je otišao u Edijev bar „Mesečeva svetlost“, gde je zaredom iskapio nekoliko čaša pića.

Jedan krepak postariji čovek orlovskog lica ušao je u bar. Gudman je mogao raspoznati da je to neki svemirski vuk, sudeći po njegovom načinu hoda, bledom licu, ožiljcima od radijacije i dubokoprodućim sivim očima.

— Jedan tranaj-specijal, Seme — obratio se stari svemirac barmenu.

— Odmah stižem, kapetane Sevidž — reče barmen.

— Tranaj? — promrmlja Gudman i protiv svoje volje.

— Tranaj — potvrdi svemirski vuk. — Nikada nisi čuo za to, zar ne, sinko?

— Ne, gospodine — priznade Gudman.

— Pa, sinko, — produži kapetan Sevidž — noćas se osećam malčice govorljiv, pa ću ti ispričati priču o Tranaju Blagoslovenom, tamo daleko iza Galaktičkog vrtloga.

Kapetanove oči postadoše vlažne, a osmeh ublaži strogu crtu njegovih usana.

— Mi smo bili gvozdeni ljudi u čeličnim brodovima tih dana. Ja i Džoni Kavanaf i Frog Larsen otutnjali bi čak i u sam pakao za pola tovara terganijuma. Bili su to dani kada je svemirski skorbut uzimao svakog trećeg čoveka, a duh Velikog Dena Meklintoka priviđao se na vasijskim linijama. Moli Gan je još uvek držala krčmu „Crveni petao“ na Asteroidu 342—AA, tražeći pet stotina zemaljskih dolara za čašu piva, a i dobijajući toliko jer nije bilo druge krčme u krugu od deset milijardi kilometara. U tim danima Skarbijci su još uvek harali duž Zvezdanog grebena, i brodovi koji su se uputili ka Prodengumu morali su da obilaze taj sektor. I tako, možeš zamisliti, sinko, kako sam se osećao kad sam jednog lepog dana stigao na Tranaj.

## 3.

Gudman je slušao dok je stari kapetan dočaravao sliku o velikim danima, o krhkim brodovima naspram gvođenog neba, brodovima koji su stremili napred, uvek napred, ka dalekim rubovima Galaksije.

A tamo, na ivici Velikoga Ništa, nalazio se Tranaj.

Tranaj, gde je Put bio pronađen i gde ljudi nisu više bili vezani za Tok stvari! Tranaj Izobilni — jedno miroljubivo, kreativno, srećno društvo, ne sveti ili askete, ne intelektualci, već obični ljudi koji su uspeali da ostvare utopiju.

Čitav jedan sat je kapetan Sevidž govorio o mnogostrukim čidesima planete Tranaj. Kad je završio svoju priču, požalio se na suvo grlo. Svemirsko grlo, tako ga je on nazvao, i Gudman je naručio još jedan tranaj-specijal za njega, a jednu čašu i za sebe. Pijuckajući egzotičnu, zeleno-sivu mešavinu, Gudman se zaneo u sanjarije.

Najzad, vrlo blagim glasom, upitao je: — Zašto se ne vratite tamo, kapetane?

Stari čovek odmahnu glavom. — Svemirska kostobolja. Gadno me prikleštala. Mi nismo mnogo znali o modernoj medicini u onim danima. Jedino za šta sam sada još dobar, to je posao na ovom zemaljskom kopnu.

— A kakav posao imate?

— Ja sam poslovođa u „Građevinskoj korporaciji Sikir-ka“ — uzdahnu stari čovek. — Ja, koji sam nekada komandovao jedrilicom sa pedeset mlaznica. Kad se samo setim načina na koji ti ljudi prave beton... Hoćemo li popiti još po jednu čašicu u čast lepog Tranaja?

Popili su po nekoliko čašica. Kad je napustio bar, Gudman je već doneo konačnu odluku. Negde u vasioni bio je pronađen **modus vivendi**, oživotvorenje Čovekovog starog sna o savršenstvu.

Nije se mogao zadovoljiti ničim manjim.

Sledećeg dana dao je ostavku na svoj posao konstruktora u Istočnoobalskoj radionici robota i podigao svu svoju ušteđevinu iz banke.

Otići će na Tranaj.

## 4.

Ukrcao se na „Kraljicu sazvežđa“ za Legis II i uzeo „Galaktički sjaj“ do Oumea. Zastavši usput u Mačangu, Inčangu, Pankangu, Lekungu i Ojsteru — dremljivim malim planetama — stigao je na Tung-Bradard IV. Bez ikakvih neprilika prošao je pored Galaktičkog vrtloga i najzad stigao do Belismorantija, gde je uticaj Tere prestajao.

Za neumereno visoku cenu jedna lokalna svemirska linija prevezla ga je na Dvastu II. Odatle, jedan tovarni brod prebacio ga je pored Sevesa, Olgoa i Mija do dvostruke planete Mvanti. Tamo se zaglibio čitava tri meseca i iskoristio vreme da uzme hipnopedijski kurs na tranajskom jeziku. Onda ga je, najzad, jedan pilot-švercer prebacio do Dinga.

Na Dingu je bio uhapšen kao higastomeritrejski špijun, ali je uspeo da pobegne skriven u jednoj raketi koja je prebacivala rudu na g'More. U g'Moreu su ga lečili od promrzlina, otrovnih isparenja i površinskih radijacionih opekotina, posle čega je najzad uspeo da obezbedi transport do Tranaja.

Jedva je mogao verovati svojim očima kad je brod prošao pored dva meseca, Doe i Ri, i spustio se u svemirsku luku Tranaj.

Kad su se vazdušne komore otvorile, Gudman je bio u stanju duboke depresije. Delimično se to moglo pripisati najobičnijoj iscrpljenosti neizbežnoj posle jednog tako dugog putovanja. Ali, više od toga, odjednom ga je užasnula pomisao da će se Tranaj možda pokazati kao jedna obmana.

Prešao je preko čitave Galaksije poverovavši priči jednog starog svemirca. Ali sada mu je sve to zvučalo manje verovatno. Famosni Eldorado izgledao mu je verodostojnije mesto od Tranaja, o kome je tako vatreno maštao.

Iskrcao se iz broda. Varoš Tranaj učinila mu se kao dosta prijatno mesto. Ulice su bile pune sveta, a dućani krcati raznom robom. Muškarci pored kojih je prolazio izgledali su uglavnom kao i ostala ljudska bića bilo gde drugde. Žene su bile veoma privlačne.

Ipak, bilo je tu nešto čudno, nešto tanano ali neopozivo pogrešno, nešto **strano**. Bilo mu je potrebno nekoliko trenutaka pre nego što je odgonetnuo tu zagonetku.

Onda je shvatio da je među svetom koji je promicao pored njega najmanje deset muškaraca dolazilo na jednu ženu. Što je još čudnije, gotovo sve žene koje je video očigledno su bile ili ispod osamnaest ili iznad trideset pet godina.

Šta se desilo sa grupom od devetnaest do trideset pet godina? Da li je postojao neki tabu da se one pojavljuju u javnosti? Da ih nije pokosila neka bolestina?

Moraće naprosto da sačeka i ustanovi u čemu je stvar. Otišao je u Zgradu Idrig, gde su se obavljali svi vladini poslovi, i predstavio se u kancelariji Ministra za vanzemaljce.

## 5.

Kancelarija je bila mala i zakrčena, sa čudnim plavim mrljama na zidnim tapetima. Ono što je Gudmana odmah začudilo bila je puška jake razorne snage sa prigušivačem i teleskopskim nišanom, koja je visila na zidu. Nije imao vremena da razmišlja o tome, jer je ministar skočio sa stolice i snažno mu prodrmao ruku.

Ministar je bio stamen, živahan čovek pedesetih godina. Oko vrata je nosio mali medaljon na kome je bio otisnut tranajski pečat — strelica munje koja prolazi kroz klas žita. Gudman je pretpostavio, sasvim ispravno, da je to zvanični žig kancelarije.

— Dobro došao na Tranaj — reče ministar srdačno. Odgurnuo je gomilu spisa sa jedne stolice i rukom dao znak Gudmanu da sedne.

— Gospodine ministre... — otpoče Gudman, ceremonijalnim tranajskim jezikom.

— Zovem se Den Melit. Oslovljavaj me sa Den. Niko od nas ovde ne drži do formalnosti. Digni stopala na sto i osećaj se kao kod svoje kuće. Cigaru?

— Ne, hvala vam — uzvрати Gudman, prilično zapanjen. — Gospodine... ovaj, hm... Dene, ja sam stigao sa Tere, planete za koju ste možda čuli.

— Naravno da jesam — reče Melit. — Nervozno, uzmuvano mesto, zar ne? Ne mislim time da vređam, naravno.

— Naravno. Upravo tako je i ja shvatam. Razlog zbog koga sam došao ovamo... — Gudman je za časak oklevao, nadajući se da neće ispasti suviše smešan. — Pa, eto, čuo sam izvesne priče o planeti Tranaj. Kad sada porazmislim o njima, izgledaju mi neumesne. Ali ako nemate ništa protiv, hteo bih da vas pitam...

— Pitaj sve što želiš — reče Melit uslužnim tonom. — Dobićeš pošten odgovor.

— Hvala vam. Čuo sam da na Tranaju nije bilo nikakvog rata već četiri stotine godina.

— Šest stotina — ispravi ga Melit. — I nikakav rat nije u izgledu.

— Neko mi je rekao da na Tranaju nema nikakvih zločina.

— Baš nikakvih.

— A zbog toga nema ni policijskih snaga ili sudova, sudija, šerifa, dželata ili vladinih islednika. Nema nikakvih zatvora, popravilišta ili drugih mesta za pritvor.

— Nemamo potrebe za njima — reče Melit — zato što nemamo nikakvih zločina.

— Čuo sam — produži Gudman — da na Tranaju nema siromaštva.

— Uopšte ga nema, bar koliko sam ja čuo — potvrdi Melit veselo. — Jesi li siguran da ne želiš cigaru?

— Ne, hvala. — Gudman se poverljivo nāže napred. —

Kako mi je rečeno, vi ste ovde uspeli da stvorite stabilnu privredu ne pribegavši birokratskim, diktatorskim i drugim stegama.

— Naravno — reče Melit.

— Ovo što vi ovde imate je, zapravo, jedno preduzetničko društvo, gde individualna inicijativa cveta i gde su vladine funkcije svedene na minimum.

Melit klimnu glavom. — Uzevši sve u svemu, naša vlada se bavi stvarima sporedne zakonske regulative, vodi brigu o ostarelima i o ulepšavanju pejzaža.

— Je li tačno da ste otkrili metod raspodele bogatstva bez pribegavanja vladinim intervencijama, pa čak i bez oporezivanja, metod koji je baziran isključivo na ličnom izboru? — upita Gudman izazovno.

— Oh, da, apsolutno.

— Je li tačno da nema nikakve korupcije ni na kom nivou tranajske vlade?

— Nikakve — reče Melit. — Pretpostavljam da baš zbog toga imamo velikih poteškoća u pronalaženju ljudi koji bi se zaposlili u javnim službama.

— Onda je kapetan Sevidž bio u pravu! — uzviknu Gudman, nemoćan da se i dalje kontroliše. — Ovo jeste utopija!

— Nama se ona sviđa — reče Melit.

Gudman uvuče duboko vazduh i upita: — Mogu li da ostanem ovde?

— Zašto da ne? — Melit dovhati jedan formular. — Mi nemamo nikakvih ograničenja u pogledu imigracije. Reci mi, šta si po zanimanju?

— Na Zemlji sam bio konstruktor robotâ.

— Tu postoje mnoge šanse za zapošljavanje. — Melit počeo da ispunjava formular. Njegovo pero ispusti kap mastila. Ministar nehajno tresnu pero o zid, gde se ono razbi, dodavši još jednu plavu mrlju na tapetima.

— Napravićemo dokument nekom drugom prilikom — reče on. — Sada nisam za to raspoložen. — Zavalio se u svojoj stolici. — Dozvoli da ti dam nekoliko saveta. Ovde na Tranaju, mi smatramo da smo se primakli dosta blizu utopiji, kako je ti nazivaš. Ali naša država nije visoko organizovana. Nemamo nikakve komplikovane garniture zakona. Živimo pridržavajući se niza nepisanih zakona, ili običaja, kako biste ih možda vi Terani nazvali. Otkrićeš vremenom kakvi su oni. Bilo bi uputno s tvoje strane — mada to, naravno, ne smeš shvatiti kao naredbu — da ih se pridržavaš.

— Naravno da hoću! — uzviknu Gudman. — Uveravam vas, gospodine, da nemam nameru da ugrozim bilo koju fazu vašeg raja.

— Oh, ja nisam bio zabrinut zbog **nas** — reče Melit smeškajući se uveseljeno. — Imao sam u vidu tvoju ličnu bezbednost. A možda bi i moja žena mogla da ti pruži neki savet.

On pritisnu veliko crveno dugme na svom stolu. Istog trenu pojavila se nekakva plavičasta izmaglica. Onda se izmaglica materijalizovala i Gudman je ugledao lepu mladu ženu koja je stajala ispred njega.

— Dobro jutro, mili — obrati se ona Melitu.

— Sada je popodne — obavesti je Melit. — Dušo moja, ovaj mladić je došao čak sa planete Zemlje da živi na Tranaju. Ja sam mu dao uobičajeni savet. Da li postoji još nešto što bismo mogli da učinimo za njega?

Gospođa Melit se zamislila za trenutak, a onda upitala Gudmana: — Jeste li oženjeni?

— Ne, madam — uzvratila Gudman.

— Kad je tako, on treba da se upozna sa nekom prijatnom devojkom — reče gospođa Melit svome mužu. — Neženstvo se ne podstiče na Tranaju, mada, naravno, nije

zabranjeno. Čekaj da vidimo... Šta misliš o onoj lepuškastoj Drigantijevoj kćerki?

— Ona je verena — reče Melit.

— Stvarno? Zar sam bila u mirovanju **toliko** dugo? Dragi moj, to nije baš bilo osobito obzirno s tvoje strane.

— Bio sam zaposlen — reče Melit tonom punim izvinjavanja.

— A kako stoji stvar sa Minom Vensis?

— Nije njegov tip.

— Jana Vlej?

— Odlično! — Melit namignu Gudmanu. — Izvanredno privlačna mala dama. — Našao je novo pero u fioci svog stola, nažvrljao jednu adresu i pružio je Gudmanu. — Moja žena će joj javiti telefonom da te čeka sutra uveče.

— I dođite jednog od ovih dana kod nas na večeru — reče gospođa Melit.

— Sa zadovoljstvom — uzvratila Gudman, potpuno ošamućen.

— Drago mi je što smo se upoznali — reče gospođa Melit. Njen muž pritisnu crveno dugme. Pojavi se plavičasta izmaglica i gospođa Melit iščeze.

— Sada ću morati da zatvorim kancelariju — reče Melit, bacajući pogled na svoj časovnik. — Ne smem da radim prekovremeno... ljudi bi mogli početi da govorkaju. Navrati ponovo ovih dana pa ćemo obaviti one formalnosti. A trebalo bi da navratiš i kod Vrhovnog predsednika Borga, u Nacionalnoj palati. Ili će možda on posetiti tebe. Nemoj dozvoliti starom liscu da ti bilo šta natura. I ne zaboravi Janu. — Namignuo je ugursuski i ispratio Gudmana do vrata.

Nekoliko trenutaka kasnije Gudman se našao sam na pločniku. Stigao sam do utopije, govorio je sebi, do prave, istinske, neporecive utopije.

Ali bilo je nekoliko veoma zbujujućih stvari u svemu tome.

## 6.

Gudman je ručao u jednom malom restoranu i rezervisao smeštaj u obližnjem hotelu. Jedan veseli pikolo odveo ga je do njegove sobe, gde se Gudman odmah opružio na krevetu. Umorno je protrljao oči, pokušavajući da sredi utiske.

Toliko mu se stvari desilo, i sve u jednom danu! I toliko ga je stvari zabrinjavalo. Proporcija muškarca i žena, na primer. Moraće da se raspita kod Melita o tome.

Ali Melit je možda bio čovek kod kojeg se nije trebalo raspitivati, jer je s njim u vezi bilo nekoliko čudnih stvari. Na primer, to što je razbijao svoje pero o zid. Zar je to bio akt zrelog, odgovornog funkcionera? A zatim Melitova žena...

Gudman je znao da se gospođa Melit pojavila iz dersinskog polja mirovanja; prepoznao je karakterističnu plavu izmaglicu. Dersin se koristio i na Zemlji. Ponekad su postojali jaki medicinski razlozi za odlaganje svih telesnih aktivnosti, svakog rašćenja, svakog raspadanja. Pretpostavimo da neki pacijent ima očajničku potrebu za izvesnim serumom koji se može nabaviti samo na nekoj drugoj planeti. Tada naprosto stavite dotičnu osobu u stanje mirovanja dok serum ne stigne.

Ali na Teri su samo ovlašćeni lekari imali pravo da se služe dersinskim poljem. Postojale su stroge kazne za njegovu zloupotrebu.

On nikad nije čuo da je neko držao svoju ženu u takvom polju.

Pa ipak, ako su sve žene na Tranaju **bile** držane u mirovanju, onda bi to predstavljalo objašnjenje za odsustvo



grupe od devetnaest do trideset pet godina, kao i disproporciju muškaraca u odnosu na žene od deset-prema-jedan.

Ali, šta je bilo uzrok te tehnološke feredže?

A još je nešto bilo na Gudmanovom umu, nešto prilično beznačajno, ali ipak uznemirujuće.

Ona puška na Melitovom zidu.

Da li je on lovio divljač s njom? Ako jeste, onda je to bila prilično krupna divljač. Vežbe u gađanju? Ne sa onim teleskopskim nišanom. I čemu prigušivač? Zašto je, uopšte, držao to oružje u svojoj kancelariji.

Ipak, sve su to stvari od minorne važnosti, zaključili Gudman, male lokalne specifičnosti koje će mu postati jasnije kad poživi neko vreme na Tranaju. Nije ni mogao očekivati da će odmah i potpuno shvatiti ono što je, na kraju krajeva, bilo jedna tuđinska planeta.

## 7.

Upravo je počeo da tone u san kada je začuo kucanje na vratima.

— Udite — doviknuo je.

Jedan mali, unezvereni čovek sivog lica žurno je ušao i zatvorio vrata iza sebe. — Vi ste čovek sa Tere, zar ne?

— Tačno.

— Pretpostavljam da ćete doći ovamo — produži mali čovek, uz zadovoljan osmeh. — Pogodio sam iz prve gde ste. Nameravate li ostati na Tranaju?

— Ostajem ovde zanavek.

— Odlično — reče čovek. — Kako bi vam se dopadalo da postanete Vrhovni predsednik?

— Huh?

— Dobra plata, lak posao, samo jednogodišnji mandat. Izgledate mi kao tip rođen za javnost — reče čovek sav zračeci. — Dakle, šta kažete?

Gudman jedva da je znao šta bi trebalo da odgovori. — Hoćete li da kažete — upita on s nevericom — da vi tako olako nudite najviši položaj u ovoj zemlji?

— Kako to mislite, **olako**? — uzvratili mali čovek. — Zar smatrate da mi nudimo Vrhovno predsedništvo bilo kome? Velika je čast za svakoga kome se to ponudi.

— Nisam hteo da kažem...

— A vi, kao Teranin, osobito ste pogodni.

— Zašto?

— Pa, opštepoznata je stvar da Terani nalaze veliko zadovoljstvo u vladanju. Mi Tranajci ne nalazimo, to je sve. Donosi suviše mnogo nevolja.

Eto, naprosto tako se zbililo. Reformatorska krv u Marvinu Gudmanu počeo da ključa. Ma koliko Tranaj bio idelan, ostajalo je, van svake sumnje, prostora za poboljšavanje. Iznenada mu se javila vizija samoga sebe kao vladara utopije, koji se latio velikog zadatka da savršenstvo učini još boljim. Ali opreznost ga je sprečila da odmah pristane. Možda je ovaj čovek čaknut, ko zna?

— Hvala vam na predlogu — reče Gudman. — Moraću da razmislim o tome. Možda bi trebalo da porazgovaram sa sadašnjim vršiocem te dužnosti i saznam ponešto o prirodi njegovog posla.

— E pa, šta mislite, zašto sam ja ovde? — upita mali čovek. — Ja sam Vrhovni predsednik Borg.

Tek sada je Gudman zapazio službeni medaljon oko vrata malog čoveka.

— Obavestite me o vašoj odluci. Nalaziću se u Nacionalnoj palati. — On prodrma Gudmanovu ruku i napusti prostoriju.

Gudman je sačekao pet minuta, a onda pozvao zvonom pikola. — Ko je bio taj čovek?

— To je bio Vrhovni predsednik Borg — reče pikolo. — Jeste li prihvatili njegov posao?

Gudman polako odmahnu glavom. Odjednom je shvatio da će morati da nauči **mного toga** o Tranaju.

## 8.

Sledećeg jutra Gudman je abecednim redom prelistao razne fabrike robota i izašao napolje u potragu za zaposlenjem. Na svoje zaprepašćenje, pronašao je posao bez ikakvih poteškoća već na prvim mestu gde je svratio. Velika fabrika „Abagovi kućni roboti“ unajmila ga je posle samo letimičnog pogleda na njegove isprave.

Njegov novi poslodavac, gospodin Abag, bio je kratkog rasta i jarnog izgleda, sa velikom grivom bele kose i izrazom ogromne lične energije.

— Srećan sam što imamo jednog Teranina u firmi — reče Abag. — Kako sam obavešten, vi ste ingeniozni ljudi, a nama je ovde svakako potrebno nešto ingenioznosti. Biću pošten s vama, Gudmane — nadam se da će nam vaše teransko iskustvo doneti profite. Zapali smo u čorsokak.

— Da li vam proizvodnja zadaje probleme? — upita Gudman.

— Pokazaću vam. — Abag povede Gudmana kroz fabriku, pokazujući mu Odeljenje za uprogramiranje, Tretiranje vrućinom, Analizu iks-zracima, Konačnu montažu i Odeljenje za testiranje. Ova prostorija bila je uređena kao neka vrsta kombinacije kuhinja-salon. Desetak robota bilo je poredano duž jednog zida.

— Isprobajte nekog od njih — reče Abag.

Gudman priđe najbližem robotu i počeo da pregleda njegove kontrolne uređaje. Bili su dosta jednostavni; objašnjavali su sami sebe, tačnije rečeno. Proveo je mašinu kroz standardni repertoar: dohvatanje ovih ili onih predmeta, pranje šerpi i lonaca, nameštanje stola. Robotova reagovanja bila su dovoljno korektna, ali zaludujuće spora. Na Zemlji je takva tromost bila prevaziđena još pre stotinu godina. Očigledno, žitelji Tranaja zaostajali su za vremenom.

— Izgleda prilično spor — prokomentarisao Gudman oprezno.

— U pravu ste — složi se Abag. — Vraški spor. Ja lično smatram da otprilike takav i treba da bude. Ali Institut za istraživanje ukusa potrošača ukazuje da naše mušterije žele još sporije modele.

— Huh?

— Smešno, zar ne? — upita Abag zlovoljno. — Izgubićemo mnogo novca ako ih još više usporimo. Bacite pogled na njegovu utrobu.

Gudman otvori poklopac na leđima robota i zagleda se u splet žica u njemu. Posle nekoliko trenutaka bio je u stanju da shvati strukturu mehanizma. Robot je bio sagrađen kao i bilo koja moderna mašina te vrste na Zemlji, sa uobičajenim i relativno jeftinim elektronskim kolima velike brzine. Međutim, u njemu su bili instalirani specijalni releji za vremensko odlaganje signala, sklopovi za odbijanje impulsa i zupčanici za usporavanje.

— Recite mi samo — upita Abag ljutito — kako možemo da ga usporimo još više a da ne izgradimo stvar za jednu trećinu veću i dvaput skuplju? Ne znam kakvu će vrstu nepoboljšanja oni zatražiti sledećom prilikom.

Gudman je pokušavao da svoju misao prilagodi konceptu **nepoboljšanja** jedne mašine.

Na Zemlji, fabrike su uvek nastojale da sagrađe robote sa što bržim, spontanijim, preciznijim reakcijama. Nikada nije video nikakav razlog da stavlja pod znak pitanja razboritost takvog stava. Nije ni sada.

— A kao da ni to nije bilo dovoljno — žalio se Abag — nova plastika koju smo razvili za ovaj specijalni model katalizovala se ili đavo bi ga znao šta. Gledajte.

On zamahnu stopalom i tresnu robota u trbuh. Plastika se ulubi kao komad lima. On ga ponovo tresnu. Plastika se ulubi još jače i robot počeo patetično da čežurči i seva. Treći udarac razlupa oklop. Robotova utroba eksplodira na spektakularan način, prosuvši se po podu.

— Prilično je lomljiv — reče Gudman.

— Nije dovoljno lomljiv. Poželjno bi bilo da se raspadne već pri prvom udarcu. Naše mušterije neće imati nikakvu satisfakciju ako svakog dana budu morale da razbijaju palčeve svojih nogu udarajući ga u trbuh... Recite mi, kako mogu da proizvedem plastiku koja će biti dovoljno čvrsta i izdržljiva — mi ne želimo da se ove stvari raspadaju same od sebe — a da ipak ode u paramparčad kad neka mušterija to zaželi?

— Čekajte malo — usprotivi se Gudman. — Dajte da razbistrimo jednu stvar. Vi namerno usporavate ove robote da bi mogli razdražiti ljude do te mere da ih oni razore?

Abag uzdiže obrve. — Naravno!

— Zašto?

— Vi ste stvarno novajlija ovde — reče Abag. — Svako dete to zna. To je suštinska stvar.

— Biću vam veoma zahvalan ako mi objasnite.

Abag uzdahnu. — Dakle, pre svega, vi ste bez sumnje svesni da je svaka mehanička naprava izvor razdražljivosti. Ljudska fela ima duboko i trajno nepoverenje prema mašinama. Psiholozi to zovu instinktivnom reakcijom života na pseudo-život. Da li se u tom pogledu slažete sa mnom?

Marvin Gudman se prisetio sve one obespokojavajuće literature koju je pročitao o pobunjenim robotima, kibernet-skim mozgovima koji ovladavaju svetom, androidima na ratnom pohodu i slično. Prisetio se i humorističkih priloga u novinama o nekom čoveku koji je razbio svoj televizor, tresnuo toster o zid, „izravnao račune“ sa svojim autom. Setio se svih viceva o robotima, sa njihovim podtekstom dubokog neprijateljstva.

— Mislim da mogu da se složim s tim — reče Gudman.

— Onda mi dozvolite da izvedem teoremu — reče Abag tonom rođenog pedanta. — Svaka mašina je izvor razdražljivosti. Što bolje mašina radi, utoliko je jača razdražljivost. I tako, u krajnjem ishodu, savršeno delatna mašina predstavlja žižnu tačku frustracije, gubitka samopoštovanja, nemotivisanog negodovanja...

— Stanite malo! — pobuni se Gudman. — Ja ne bih išao toliko daleko!

— ...i shizofreničnih fantazija — nastavljao je Abag neumoljivo. — Ali mašine su neophodne za naprednu privredu. Zbog toga je najbolje ljudsko rešenje da se imaju mašine koje rđavo funkcionišu.

— Ja uopšte ne gledam tako na čitavu stvar.

— Očigledno je tako. Na Teri, vaše naprave funkcionišu gotovo optimalno, izazivajući kod svojih operatora osećanje manje vrednosti. Na vašu nesreću, vi imate nekakav mazohistički plemenski tabu protiv njihovog razaranja. Rezultat? Široko rasprostranjena teskoba u prisustvu neprikosnovene i nehumane efikasne Mašine, i potraga za nekim objektom agresije, obično nekom ženom ili prijateljem. Veoma žalosno stanje stvari. Oh, ono je efikasno, pretpostavljam, u smislu robotske radne produktivnosti, ali veoma neefikasno u smislu čovekovog dugoročnog zdravlja i spokojstva.

— Nisam siguran...

— Ljudsko biće je zverka puna teskobe. Ovde, na Tranaju, mi teskobu usmeravamo ka toj specifičnoj tački i puštamo je da posluži kao oduška i za čitav niz drugih frustracija. Nekom čoveku je prekipelo i — tras! — on nogom odalami svog robota. Rezultat je trenutno i blagotvorno praznjenje osećanja, dragoceno osećanje superiornosti nad mašinerijom, smanjenje opšte napetosti, zdravo pritanje adrenalina u krvotok, i snažan podsticaj industriji na Tranaju, jer će on izaći pravo na ulicu i kupiti sebi novog robota. I šta je, na kraju, on time postigao? Nije premlatio svoju ženu, nije izvršio samoubistvo, objavio rat, izmislio neko novo oružje, ili se upustio u bilo koji drugi uobičajeni način iskaljivanja agresije. Naprosto je smrskao jednog ne baš skupog robota, koga može odmah da zameni drugim.

— Mislim da će mi biti potrebno malčice vremena da to shvatim — priznade Gudman.

— Naravno da hoće. Siguran sam da ćete vi ovde postati veoma cenjen čovek, Gudmane. Razmislite o ovome šta sam vam rekao i pokušajte da pronađete neki jeftin način za nepoboljšanje ovog robota.

Gudman je mozgao o problemu čitav ostatak tog dana, ali nije mogao odmah prilagoditi svoj um ideji da proizvodi manje vredne mašine. Na neki način to mu je ličilo na svetogrđe. Napustio je radno mesto u pet i trideset, nezadovoljan sobom, ali rešen da uradi bolje — ili gore, zavisno od tačke gledišta.

## 9.

Posle brze i samotne večere, Gudman je odlučio da poseti Janu Vlejš. Nije želeo da provede večer sam sa svojim mislima i osećao je očajničku potrebu da nađe nekoga ko bi bio prijatan, jednostavan i nekomplikovan u ovoj kompleksnoj utopiji. Možda će ta Jana biti odgovor.

Dom Vlejšovih bio je udaljen svega desetak blokova, pa je odlučio da ode pešice.

Glavna nevolja bila je ta što je on imao svoju sopstvenu ideju o tome kako će utopija izgledati, i sada je sa teškoćom prilagođavao svoju predstavu stvarnosti. Zamisljao je pastoralan milje, planetu punu ljudi u malim, ubavim selima, ljudi koji su šetali okolo u svojim lepršavim tunikama i bili veoma mudri i blagi i puni razumevanja. Decu koja su se igrala na zlaćanoj sunčevoj svetlosti, mladi narod koji je plesao na seoskim trgovima...

Smešno! On je pre zamišljao jednu sliku nego živu scenu, niz stilizovanih pokreta a ne neumorno kretanje života. Ljudska bića nikada ne bi mogla da žive na takav način, čak i ako se pretpostavi da bi želela. Ako bi mogla, ona više ne bi bila ljudska bića.

Stigao je do kuće Vlejšovih i neodlučno zastao ispred nje. U šta li se sada upušta? Na kakve će tuđinske — mada nesumnjivo utopijske — običaje sada naleteti.

Umalo što nije krenuo natrag. Ali pomisao da će provesti dugu noć sam u svojoj hotelskoj sobi nije mu se ni najmanje dopadalo. Stisnuvši zube, pritisnuo je zvonce.

Jedan ridokos, sredovečan čovek srednjeg rasta otvorio je vrata. — Oh, vi mora da ste naš Teranin. Jana se upravo sprema. Uđite i upoznajte moju ženu.

Uveo je Gudmana u prijatno namešten salon i pritisnuo jedno crveno dugme na zidu. Gudman se ovoga puta nije zaprepastio pri pojavi plavičaste dersinske izmaglice. Na kraju krajeva, način na koji su Tranajci tretirali svoje žene bio je njihova sopstvena stvar.

Jedna zgodna žena od oko dvadeset osam godina iskrsnu iz izmaglice.

— Dušo moja — reče Vlej — ovo je Teranin, gospodin Gudman.

— Drago mi je što vas vidim — reče gospođa Vlej. — Mogu li vas poslužiti nekim pićem?

Gudman klimnu glavom. Vlej ga ponudi da sedne na jednu udobnu stolicu. Trenutak kasnije gospođa Vlej unese poslužavnik sa osvežavajućim pićima, a onda i sama sede.

— Znači, vi ste sa Tere — reče gospođa Vlej. — Nervozno, uzmuvano mesto, zar ne? Ljudi uvek u pokretu?

— Da, pretpostavljam da je tako — uzvratila Gudman.

— Pa, ovde će vam se dopasti. Vi znate kako mi živimo. Sve je to stvar...

Začulo se šuštanje suknje na stepenicama. Gudman skoči na noge.

— Gospodine Gudmane, ovo je naša kćerka Jana — reče gospođa Vlej.

Gudman je odmah zapazio da Janina kosa ima potpuno istu boju kao i supernova u Kirki, da joj oči imaju duboku, neverovatno plavu boju jesenjeg neba nad Algoom II, da su joj usne nežno rumene kao...

Ali iscrpeo je svoja astronomska poređenja, koja sada i tako nisu bila prikladna. Jana je bila vitka i zapanjujuće zgodna devojka i Gudman se odjednom osetio veoma srećan što je prešao preko čitave Galaksije i stigao na Tranaju.

— Lepo se zabavljajte, deco — reče gospođa Vlej.

— I nemoj da se vratiš suviše kasno — reče gospodin Vlej Jani.

Tačno onako kako su i roditelji na Zemlji govorili svojoj deci.

Nije bilo ničeg egzotičnog u pogledu sastanka. Otišli su u jedan ne odveć skup noćni klub, igrali, pomalo pili, mnogo govorili. Gudmana je zapanjilo što su odmah uspostavili **kontakt**; Jana se saglašavala sa svim šta bi on rekao. Bilo je pravo osveženje naći inteligenciju kod jedne tako lepe devojke.

Ona je bila impresionirana, gotovo smlavljena opasnostima s kojima se on suočio dok je prelazio preko Galaksije. Oduvek je znala da su Terani avanturistički (mada i nervozni) tipovi, ali rizici kojima se Gudman izložio prevazilazili su svu moć njenog poimanja.

Drhtala je dok je on govorio o smrtonosnom Galaktičkom vrtlogu i gledala širom otvorenih očiju slušajući njegovu priču o krvožednim Skarbecima koji su još uvek harali duž Zvezdanog grebena. Kao što je to Gudman rekao, Terani su bili gvozdene ljudi u čeličnim brodovima, koji su istraživali ivice Velikoga Ništa.

Jana nije čak ni govorila sve dok joj Gudman nije ispričao kako je platio pet stotina zemaljskih dolara za čašu piva u „Crvenom petlu“ Moli Gan na Asteroidu 342—AA.

— Mora da ste bili veoma žedni — rekla je zamišljeno.

— Ne naročito — uzvratila Gudman. — Novac tamo naprosto ne znači mnogo.

— Oh! Ipak, zar ne bi bilo bolje da ste ga uštedeli. Hoću da kažem, jednog dana ćete možda imati ženu i decu... — Ona pocrvene.

Gudman reče nehajno: — Pa, taj deo mog života je završen. Oženiću se i smiriti upravo ovde na Tranaju.

— Kako je to **divno!** — uskliknu ona.

Bilo je to apsolutno uspešno veče.

Gudman je odpratio Janu do njene kuće u doličan čas i zakazao joj sastanak za sledeće veče. Okuražen svojim sopstvenim herojskim pričama, poljubio je devojku u obraz. Činilo se da joj to ne smeta, ali Gudman nije želeo da suviše koristi svoje preimućstvo.

— Dakle, do sutra — rekla je, osmehnula mu se i zatvorila vrata.

Krenuo je natrag, osećajući se lak kao pero. Jana! Jana! Zar je moguće da se već zaljubio? Zašto ne? Ljubav na prvi pogled bila je dokazana psihofiziološka mogućnost i, kao takva, dostojna svakog uvažavanja. Ljubav u utopiji! Kako čudesno da je on upravo ovde, na ovoj savršenoj planeti, pronašao savršenu devojku!

## 10.

Jedan čovek iskrсну iz senki i prepreči mu put. Nosio je crnu svilenu masku koja mu je pokrivala sve sem očiju. U rukama je držao veliki i po svemu sudeći moćan blaster, i upirao ga postojano u Gudmanov trbuh.

— Deder, druškane, — reče čovek — daj mi sav tvoj novac.

— Šta? — huknu Gudman.

— Čuo si me. Tvoj novac. Pruži mi ga.

— Vi ne možete to da učinite — zablebeta Gudman, suviše zapanjen da bi mogao misliti koherentno. — Na Tranaju nema zločina!

— Ko je rekao da ga ima? — upita čovek mirno. — Ja naprosto tražim da mi daš tvoj novac. Hoćeš li mi ga uručiti miroljubivo, ili ću morati silom da ti ga isteram.

— Vi ne možete tek tako klisnuti i izgubiti se sa tuđim novcem! Zločin se ne isplati!

— Ne budi smešan — reče čovek, podignuvši malo svoj teški blaster.

— U redu. Ne uzbuđujte se. — Gudman izvuče novčanik, u kome se nalazilo sve što je posedovao, i pruži njegov sadržaj maskiranom čoveku.

Čovek prebroja novac. Izgledao je zadovoljan. — Bolje nego što sam očekivao. Hvala, druškane. A sad se smiri.

Zatim je požurio niz mračnu ulicu.

Gudman se uezvereno osvrtao oko sebe u nadi da će ugledati nekog policajca, sve dok se nije setio da na Tranaju nema policije. Ugledao je jedan mali bistro na uglu sa neonskim natpisom koji je govorio da je to „Kiti Ket bar“. Požurio je ka njemu.

Unutra se nalazio samo barmen, koji je natmureno brisao čaše.

— Opljačkali su me! doviknu mu Gudman.

— Tako? — upita barmen, čak i ne dižući pogled.

— Ali, ja sam mislio da na Tranaju nema nikakvih zločina.

— I nema ih.

— Pobogu, ja sam **opljačkan**.

— Mora da ste novajlija ovde — reče barmen, najzad dižući pogled ka njemu.

— Upravo sam stigao sa Tere.

— Tera? Ono nervozno, uzmuvano...

— Da, da — prekide ga Gudman. Pomalo je počinjala da ga zamara ta stereotipnost. — Ali kako to na Tranaju nema zločina ako sam ja opljačkan?

— Objašnjenje je prosto. Na Tranaju, pljačka nije zločin.

— Ali, pljačka je **uvek** zločin!

— Kakve je boje bila maska koju je nosio?

Gudman se zamisli na trenutak. — Crna. Crna svila.

Barmen klimnu glavom. — Onda je to bio vladin ubirač poreza.

Barmen stavi čašu tranaj-specijala pred Gudmana. — Pokušajte to da shvatite u relacijama opšte dobrobiti. Vlada mora da ima **nešto** novca. Ubirajući ga na ovakav način, mi izbegavamo nužnost oporezivanja prihoda, sa svim njegovim komplikovanim zakonskim i zakonodavnim aparatom. A u relacijama duševnog zdravlja, mnogo je bolje izvlačiti novac ovakvom jednom kratkom, brzom, bezbolnom opera-

cijom, nego dozvoliti građaninu da brine preko čitave godine o plaćanju u jednom određenom trenutku.

Gudman iskapi piće i barmen mu nasu još jedno.

— Ali — reče Gudman — ja sam mislio da je ovo društvo koje je utemeljeno na ideji slobodne volje i individualne inicijative.

— I jeste — potvrdi barmen. — Jer neosporno je da i vlada, ono malčice vlade što postoji ima isto pravo na slobodnu volju kao i bilo koji privatni građanin, zar ne?

Gudman nije ovo mogao potpuno da ukapira, pa je iskapio i svoje drugo piće. — Mogu li da dobijem još jednu čašu ovoga? Platiću čim budem mogao.

— Naravno, naravno — reče barmen dobroćudno, navuši još jedno piće gostu, a jedno i za sebe.

— Pitali ste me — reče Gudman — kakve je boje bila njegova maska. Zašto?

— Crno je vladina boja maske. Privatna lica nose bele maske.

— Hoćete da kažete da i privatna lica mogu da vrše pljačke?

— Oh, naravno! To je naš način raspodele bogatstva. Novac se ujednačava bez vladine intervencije, čak i bez oporezivanja, potpuno u stilu individualne inicijative. — Barmen energično klimnu glavom. — I mogu vam reći da to funkcioniše savršeno. Pljačka je veliki ujednačavač, znate.

— Pretpostavljam da je tako — složi se Gudman, završavajući svoje treće piće. — Ako sam vas, dakle, dobro shvatio, svaki građanin može da uzme blaster, navuče masku i krene u pljačku.

— Baš tako — reče barmen. — U okviru određenih granica, naravno.

Gudman frknu: — Ako stvari tako stoje, onda i ja mogu da igram tu ulogu. Možete li da mi pozajmite masku? I pištolj?

Barmen posegnu rukom ispod pulta. — Gledajte, ipak, da mi ih vratite. Porodična baština, znate.

Vratiću ih — obeća Gudman. — A kad se vratim, platiću i moje piće.

Zatakao je blaster za pojas, natakario masku i izašao iz bara. Ako su stvari na Tranaju ovako udešene, on će već umeti da im se prilagodi. Hoće da ga pljačkaju, a? On će im uzvratiti pljačkom, i te kako!

## 11.

Pronašao je pogodan mračan ulični ugao i šćućurio se u senci, čekajući. Uskoro je začuo korake i, provirivši iza ugla, ugledao jednog korpulentnog, dobro odevenog Tranajca koji je žurio niz ulicu.

Gudman iskorači ispred njega i graknu: — Stani malo, druškane!

Tranajac zastade i zagleda se u Gudmanov blaster. — Hmm. Koristiš „Drog 3“ sa širokom cevi, eh? Prilično staromodno oružje. Kako ti se sviđa?

— Nema greške — uzvratil Gudman. — A sad pruži tvoj...

— Ipak, ima spor obarač — produži Tranajac zamišljeno. — Ja lično preporučujem Mils-Slivenovog iglaša. Znaš, ja sam trgovački zastupnik firme „Slivenovo oružje“. Mogao bih ti učiniti veoma dobru cenu ako...

— Ispovrti lovu! — obrecnu se Gudman.

Korpulentni Tranajac se osmehnu. — Osnovni nedostatak „Droga 3“ je u tome što on neće da opali ukoliko ne otkočiš osiguravač. — Naglo je ispružio ruku i izbio pištolj iz Gudmanove ruke. — Vidiš? S tim ne možeš ama baš ništa da postigneš. — Zatim krenu niz ulicu.

Gudman podiže oružje sa tla, pronađe osigurač, otkoči ga i žurno krenu za Tranajcem.

— Diži ruke uvis — naredi Gudman, osećajući kako počinje da ga zahvata tiho očajanje.

— Ne, ne, moj dobri čoveče — uzvratil Tranajac, čak se i ne osvrćući. — Samo jedan pokušaj na jednoj mušteriji. Ne smeš da kršiš nepisani zakon, znaš.

Gudman je stajao i gledao sve dok čovek nije zamakao za prvi ugao i nestao. Proverio je pažljivo „Drog 3“ i uverio se da su svi osigurači otkočeni. Onda je zauzeo busiju.

Posle jednog sata čekanja ponovo je čuo korake. Čvršće je stegnuo blaster. Ovoga puta će da obavi pljačku i ništa ga u tome neće sprečiti.

— Okej, druškane — rekao je. — Ruke gore!

Žrtva je sada bila jedan onizak, dežmekast Tranajac, odeven u radničku odeću. Zablenuo je gledao revolver u Gudmanovoj ruci.

— Ne pucajte, gospodine — počeo je da moljaka.

Ovo je već ličilo na nešto! Gudman oseti kako ga preplavljuje neko duboko zadovoljstvo.

— Samo nemoj da se mrdneš — upozorio je. — Otkočio sam sve osigurače.

— To mogu da vidim — reče dežmekasti čovek sav cepteći. — Budite oprezni s tim topom, gospodine. Neću ni jednom diakom mrdnuti.

— I bolje da to ne učiniš. A sad daj novac.

— Novac?

— Da, tvoj novac, i budi što brži.

— Ja nemam nikakvog novca — zacvile čovek. — Gospodine, ja sam siromah. Švorc-švorcijat.

— Na Tranaju nema siromaštva — reče Gudman sentenciozno.

— Znam. Ali čovek može toliko blizu da mu se primakne, da ne možete uočiti razliku. Pustite me da idem, gospodine.

— Zar ti nemaš nikakve inicijative? — upita Gudman. — Ako si siromah, zašto onda ne kreneš među svet i pljačkaš kao i svi drugi?

— Naprosto nisam imao prilike za to. Najpre mi je dete dobilo magareći kašalj i morao sam svake noći da bdim nad njim. Zatim mi se dersin pokvario, pa je moja supruga siktala na mene čitav dan. Po mome mišljenju, svaka kuća bi morala da ima jedan rezervni dersin! I tako je ona odlučila da malo pospremi kuću dok dersinski generator ne bude namontiran, a moj blaster je negde zaturila i ne može da se seti gde. Zato sam odlučio da pozajmim od jednog prijatelja blaster kad...

— To je dovoljno — reče Gudman. — Ovo je pljačka, i ja moram od tebe da opljačkam **bilo šta**. Pruži mi tvoj buđelar.

Čovek se žalostivno ušmrknu i pruži Gudmanu izandali novčanik. U njemu je Gudman pronašao samo jedan diglo, ekvivalent za jedan teranski dolar.

— To je sve što imam — šmrktao je čovek ojađeno — ali vi se slobodno poslužite. Znam kako je stajati na ovom promajnom uglu svu noć...

— Zadrži to — reče Gudman, vraćajući novčanik čoveku i okrećući mu leđa.

— Oh, gospodine, hvala vam!

Gudman nije ništa odgovorio. Sav snuđen, vratio se u „Kiti Ket bar“ i dao barmenu blaster i masku. Kad mu je objasnio šta se desilo, ovaj prasnu u smeh.

— Nije imao nikakvog novca? Čoveče, to je najstariji trik za koji se zna. Svako nosi sa sobom po jedan lažni novčanik za slučaj pljačke — ponekad čak dva ili tri. Jeste li ga pretresli?

- Ne — priznade Gudman.
- Braco moj, vi ste pravi zelenbač!
- Pretpostavljam da jesam. Čujte, stvarno ću vam platiti ono piće čim steknem malo novca.
- Naravno, naravno — reče barmen. — A sada će biti najbolje da se vratite kući i malo odspavate. Imali ste napornu noć.

Gudman se složio s tim. Mrtav-umoran, vratio se u svoju hotelsku sobu i zaspao čim mu je glava klonula na jastuk.

## 12.

Otišao je u firmu „Abagovi kućni roboti“ i srčano se uhvatio u koštac sa problemom nepoboljšavanja automata. Čak i u nehumanom poslu kao što je bio ovaj, teranska ingenioznost počela je da se iskazuje.

Gudman je počeo da stvara jednu novu plastiku za oklope robota — jednu vrstu silikona koja se pojavila na Zemlji pre mnogo godina. Imala je poželjne osobine čvrstine, elastičnosti i dugotrajnosti; a i lako se njome rukovalo. Međutim, oklop bi se raspao odmah i sa spektakularnim efektom čim bi dobio tresak nogom udarne snage od otprilike petnaest kilograma.

Njegov poslodavac ga je pohvalio zbog ovog poduhvata, dao mu premiju (koja mu je i te kako bila potrebna) i rekao mu da nastavi da radi na toj ideji i, ako je moguće, potrebnu udarnu snagu svede na dvanaest kilograma. Toliko je, kako mu je objašnjeno u Razvojnom odeljenju, iznosilo prosečno ritnuće frustracije.

Bio je toliko zauzet poslom da praktično nije imao vremena da dalje istražuje dostignuća i životne običaje Tranajaca. Uspeo je da vidi Građansku ložu. Ova jedinstvena tranajska institucija bila je smeštena u maloj zgradi u mirnoj sporednoj ulici.

Kad je ušao, našao se ispred velike table na kojoj su bila ispisana imena i titule svih postojećih državnih službenika Tranaja. Pored svakog imena bilo je dugme. Poslužitelj je objasnio Gudmanu da, pritiskom na dugme, bilo koji građanin može da izrazi svoje nezadovoljstvo postupcima dotičnog službenika. Pritisnuto dugme automatski je bilo registrovano u Istorijskoj dvorani i predstavljalo trajan žig protiv službenika.

Maloletnicima, dabome, nije bilo dozvoljeno da pritiskaju dugmad.

Gudmanu se ovo učinilo prilično neefikasnim; ali možda su, rekao je sebi, službenici na Tranaju bili drugačije motivisani na rad od onih na Zemlji.

Vidao je Janu gotovo svako veče i zajedno su istraživali mnoge kulturne aspekte Tranaja: koktel-salone i bioskope, koncertne dvorane, umetničke izložbe, naučne muzeje, vašare i festivale. Gudman je počeo da nosi blaster i, nakon nekoliko neuspešnih pokušaja, opljačkao od jednog trgovca blizu pet stotina digloa.

Jana je bila ushićena ovim podvigom, kao što bi to bio slučaj i sa svakom drugom tranajskom devojkom, i zajedno su ga proslavili u „Kiti Ket baru“. Janini roditelji su se saglasili u oceni da Gudman ostavlja utisak čoveka koji će biti dobar snabdevač.

Sledeće noći, pet stotina digloa — plus nešto novca od Gudmanove premije — opljačkao je ponovo jedan čovek visine i građe barmena u „Kiti Ket baru“, koji je nosio starinski blaster „Drog 3“.

Gudman se tešio mišlju da je novac slobodno cirkulisao, što je i bila namera društvenog sistema na Tranaju.

Onda je doživeo novi trijumf. Jednog dana je u firmi „Abagovi kućni roboti“ razvio potpuno nov proces za proizvodnju robotskih oklopa. Bila je to jedna specijalna plastika, neosetljiva čak i na ozbiljne udarce i padove. Vlasnik robota je morao da nosi specijalne cipele, sa jednim katalitičkim aktivatorom smeštenim u potpeticama. Kad bi on nogatnuo robota, katalitik je dolazio u kontakt sa plastičnim oklopom, stvarajući trenutni i zadovoljavajući efekat.

Abag je u početku bio donekle nesiguran; izum mu se činio nekako isuviše mađioničarski. Ali stvar se raširila kao požar i fabrika je otpočela proizvodnju cipela kao dopunsku delatnost, prodajući najmanje jedan par sa svakim robotom.

Ovaj horizontalni industrijski razvoj je bio veoma zadovoljavajući za akcionare firme i zapravo se pokazao kao još važniji od prvobitnog otkrića katalitik-plastike. Gudman je dobio značajnu povišicu plate i pozamašnu premiju.

Na vrhuncu trijumfalnog talasa zaprosio je Janu i njegova je ponuda odmah prihvaćena. Njeni roditelji su dali saglasnost; jedino je još trebalo dobiti zvanično odobrenje od vlade, budući da je Gudman, tehnički, još uvek bio tuđinac.

U to ime on je uzeo jedan dan odsustva sa posla i otišao u Palatu Idrig da vidi Melita. Bio je velelepan prolećni dan, od one vrste kakve je Tranaj imao deset meseci tokom godine, i Gudman je hodao lakim, skakutavim korakom. Bio je zaljubljen, uspeo je u poslu, a uskoro će postati i građanin utopije.

Naravno, utopija bi mogla da pretrpi izvesne promene, jer čak ni Tranaj nije bio potpuno savršen. Možda bi trebalo da se prihvati Vrhovnog predsedništva, da obavi neophodne reforme. Ali nije bilo žurbe...

— Hej, gospodine — rekao je jedan glas — možete li mi udeliti jedan diglo?

Gudman je spustio pogled i video jednog neopranog starca koji je čučao na pločniku, odeven u prnje i sa limenom činijom u ruci.

— Šta? — upita Gudman.

— Možete li mi udeliti jedan diglo, prikane? — ponovi čovek molidbenim glasom. — Pomozite siromahu da kupi porciju ogloa. Nisam jeo već dva dana, gospodine.

— To je sramotno! Zašto ne uzmete blaster i odete i opljačkate nekoga?

— Suviše sam star — zacvile starac. — Moje žrtve mi se naprosto smeju.

— Jeste li sigurni da, zapravo, niste lenji? — upita Gudman strogo.

— Nisam lenj, gospodine! — reče prosjak. — Pogledajte samo kako mi se ruke tresu!

Ispružio je dve prljave šape; drhtale su.

Gudman izvuče novčanik i dade starcu jedan diglo. — Mislio sam da na Tranaju nema siromaštva. Rečeno mi je da vlada vodi brigu o ostarelima.

— Vlada to i čini — reče starac. — Pogledajte. — Ispružio je svoju činiju. Na jednoj strani bilo je ugravirano: Od VLADE OVLAŠĆENI PROSJEK BROJ DR-43241-3.

— Hoćete li da kažete da vas vlada nagoni da to činite?

— Vlada me unajmljuje da to činim — reče starac. — Prosjachenje je vladin posao i rezervisano je za stare i nejake.

— Čoveče, pa to je sramno!

— Vi mora da ste stranac ovde?

— Ja sam Teranin.

— Aha! Nervozan, uzmuvan narod, jel' da?

— Naša vlada ne unajmljuje ljude da prosjače — obrecnu se Gudman.

— Ne? Pa šta, onda, rade stari ljudi? Žive od ispomoći svoje dece? Ili žive u nekom domu za starce i čekaju smrt od dosade? Ovde ne, mladiću. Na Tranaju, svakom starom čoveku osigurana je državna služba, i to takva za koju nije neophodna naročita veština, mada veština nije na odmet. Neki se unajmljuju za kućevne poslove, na primer u crkvama i pozorištima. Drugi više vole uzbuđenja vašara i karnevala. Ja lično volim da radim napolju. Moj posao mi omogućava da budem na suncu i svežem vazduhu, da upražnjavam lakše vežbe, i omogućava mi da upoznam mnoge čudne i zanimljive ljude, kao što ste, na primer, vi.

— Ali, **prosjachenje!**

— Za koji bih drugi posao ja bio pogodan?

— Ne znam. Ali... ali, pogledajte sebe! Prijavi ste, neoprani, u dronjcima...

— To je moja radna odeća — reče vladin prosjak. — Trebalo bi da me vidite nedeljom.

— Imate i drugu odeću?

— Naravno da imam, a i jedan prijatan mali stan, i sezonsku ložu u operi, i dva kućna robota, i verovatno više novca u banci nego što ste vi videli u čitavom svom životu. Pričinilo mi je zadovoljstvo da popričam s vama, mladiću, i hvala vam na doprinosu. A sad se moram vratiti poslu, a predlažem i vama da tako postupite.

Gudman je krenuo dalje, bacajući preko ramena pogled na vladinog prosjaka. Zapazio je da starac po svoj prilici obavlja prosperitetan posao.

Ali **prosjachenje!**

Stvarno, trebalo bi ukinuti takve pojave. Ako se ikada prihvati Predsedništva — a sasvim je očigledno da bi trebalo — pažljivije će razmotriti čitavu stvar.

Činilo mu se da negde mora da postoji mnogo dostojanstvenije rešenje.

— Danas popodne? — reče Gudman. — Da, voleo bih da se oženim danas popodne, ako se Jana s tim složi.

— Verovatno hoće — ohrabri ga Melit. — Dalje, gde nameravaš da živiš posle medenog meseca? Hotelska soba teško da je pogodna. — Zamislio se za trenutak. — Reći ću ti nešto... imam jednu zgodnu kućicu na ivici grada. Zašto se ne useliš u nju, dok ne pronađeš nešto bolje? Ili ostaneš stalno, ako ti se dopadne.

— Stvarno — usprotivi se Gudman — vi ste tako plemeniti...

— Batali zahvaljivanje. Jesi li ikada razmišljao o tome da postaneš sledeći ministar za imigraciju? Posao bi ti se sigurno dopao. Nema krutog formalizma, kratko radno vreme, dobra plata... Ne? Bacio si pogled na Vrhovno predsedništvo, eh? Pa, ne zameram ti.

Melit počeo da pretura po džepovima i izvuče dva ključa. — Ovaj je za prednja vrata, a ovaj za stražnja. Adresa je otisnuta na njima. Kuća je potpuno opremljena, uključujući i potpuno nov generator za dersinsko polje.

— Dersin?

— Naravno. Nijedna kuća na Tranaju nije kompletna bez generatora za dersinsko polje mirovanja.

Pročistivši grlo, Gudman upita oprezno: — Hteo sam da vas pitam... za šta se, zapravo, koristi polje mirovanja?

— Pa, da bi čovek držao svoju ženu u njemu — uzvratilo Melit. — Mislio sam da to znaš.

— Znam — reče Gudman. — Ali **zašto?**

— Zašto? — Melit se namršti. Pitanje, očigledno, nikada nije prošlo kroz njegovu glavu. — Zašto čovek čini bilo šta? Pa to je običaj, eto šta je. I vrlo logičan običaj, nema sumnje. Valjda ne bi želeo da imaš ženu koja ti toroče čitavo vreme, noću i danju.

Gudman pocrvene, zato što je od prvog šusreta sa Janom razmišljao o tome kako bi bilo prijatno imati je u svojoj blizini sve vreme, noću i danju.

— Meni to uopšte ne liči na pošten stav prema ženama — izjavi on smelo.

Melit se nasmeja. — Dragi moj prijatelju, da li ti to propovedaš doktrinu jednakosti polova? Pa to je potpuno obesnažena teorija. Muškarci i žene naprosto nisu isti. Oni su različiti, pa ma šta da su ti o tome govorili na Teri. Ono šta je dobro za muškarce nije neizostavno — ili bar obično nije — dobro za žene.

— Zbog toga ih vi tretirate kao manje vredne — reče Gudman, a njegova reformatorska krv počeo da ključa.

— Uopšte ne. Mi ih tretiramo na **drugačiji** način od muškaraca, ali ne na **manje vredan** način. U svakom slučaju, one ne prigovaraju.

— To je samo zato što im nije omogućeno da saznaju za nešto bolje. Da li postoji neki zakon koji zahteva da držim svoju ženu u dersinskom polju?

— Naravno da ne postoji. Običaj naprosto sugeriše da je držiš **izvan** mirovanja izvestan minimalni deo vremena tokom svake sedmice. Ne bi bilo fer da utamničiš sirotu ženu, znaš.

— Naravno da ne bi — reče Gudman sarkastično. — Mora joj se dati šansa da živi **jedan deo** vremena.

— Tačno tako — potvrdi Melit, ne videći sarkazam u onome šta je Gudman rekao. — Siguran sam da ćeš vremenom sve ukopčati.

Gudman ustade. — Je li to sve?

— Pretpostavljam da je uglavnom sve. Dobra ti sreća i sve ostalo.

— Hvala — reče Gudman krutim glasom, oštro se okrete i napusti prostoriju.

## 13.

Stigavši u Zgradu Idrig, Gudman je ispričao Melitu o svojim ženidbenim planovima.

Ministar za imigraciju bio je oduševljen.

— Divno, apsolutno divno — rekao je. — Poznajem već dugo vremena porodicu Vlej. Sjajni ljudi. A Jana je devojka s kojom bi se svaki muškarac ponosio.

— Da li postoje neke formalnosti kroz koje bi trebalo da prođem? — upita Gudman. — Hoću da kažem, budući da sam stranac i sve ostalo...

— Baš nikakve. Ja sam odlučio da se otarasim svih formalnosti. Možeš postati građanin Tranaja, ako to želiš, običnim verbalnim izražavanjem svoje namere. Ili možeš da zadržiš teransko državljanstvo, niko ti neće zameriti. Ili možeš oboje — da budeš građanin i Tere i Tranaja. Ako to Teri ne smeta, nama sigurno ne.

— Mislim da bih voleo da postanem građanin Tranaja — reče Gudman.

— To potpuno zavisi od tebe. Ali ako misliš na Predsedništvo, možeš zadržati teranski status a da ipak dobiješ tu službu. Mi uopšte nismo kruti u pogledu tih stvari. Jedan od naših najuspešnijih Vrhovnih predsednika bio je neki čova-gušter sa Kvarale XI.

— Kakav prosvačen stav! — uskliknu Gudman.

— Naravno, dati svakome šansu, to je naš moto. A što se tiče tvog braka — svaki vladin službenik može da obavi ceremoniju. Vrhovni predsednik Borg bio bi srećan da to učini, već danas popodne ako želiš. — Melit namignu. — Stari osobenjak voli da poljubi nevestu. Ali ja mislim da mu se ti istinski dopadaš.

## 14.

Tog popodneva, Vrhovni predsednik Borg obavio je jednostavan tranajski ritual venčanja u Nacionalnoj palati i posle toga meraklijski poljubio mladu. Bila je to lepa ceremonija, a tamnu senku bacila je na nju samo jedna stvar. Naime, na Borgovom zidu visila je jedna puška, zajedno sa teleskopskim nišanom i prigušivačem. Bila je blizakinja Melitove puške i isto toliko neobjašnjiva.

Borg povede Gudmana u stranu i upita: — Jeste li još malo porazmislili o Vrhovnom predsedništvu?

— I dalje razmišljam — uzvratila Gudman. — Stvarno nemam ambiciju da vršim javnu službu...

— Niko je nema.

— ... ali Tranaju su više nego neophodne izvesne reforme. Mislim da bi možda bila moja dužnost da ih predočim narodu.

— To se zove revnost! — uzviknu Borg sa odobravanjem. — Već poduže vreme nismo imali jednog istinski preduzimljivog Vrhovnog predsednika. Zašto ne preuzmete službu odmah. Onda biste mogli da provedete vaš medeni mesec u Nacionalnoj palati, u potpunoj povučenosti.

Gudman je bio u iskušenju da pristane. Ali nije želeo da se bakće državnim poslovima tokom svog medenog meseca. Budući da je Tranaj istrajao toliko dugo u svom sadašnjem stanju bliskom utopiji, bez sumnje će izdržati još nekoliko sedmica.

— Doneću odluku kad se vratim — reče Gudman.

Borg sleže ramenima. — Pa, pretpostavljam da mogu još neko vreme nositi taj teret. Oh, evo. — On uruči Gudmanu zapečaćeni koverat.

— Šta je to?

— Samo standardni saveti — reče Borg. — Požurite, vaša nevesta vas čeka.

— Hodi, Marvine! — doviknu Jana. — Ne smemo zakasnuti na svemirski brod!

Gudman požuri za njom u kosmodromsku limuzinu.

— Srećno! — povikaše njeni roditelji.

— Srećno! — povika Borg.

— Srećno! — dodade Melit i njegova žena i svi gosti.

Na putu ka kosmodromu Gudman je otvorio koverat i pročitao oštampani arak koji se u njemu nalazio:

## SAVET MLADOM SUPRUGU

*Vi ste se upravo oženili i očekujete, sasvim prirodno, doživotnu bračnu sreću. To je savršeno ispravno, jer srećan brak je temelj dobre vladavine. Ali morate učiniti i nešto više a ne samo da to želite. Dobar brak nije vaš po nekom božanskom pravu. Dobar brak mora da se izgradi!*

*Zapamtite da je vaša žena ljudsko biće. Treba joj dozvoliti izvesnu meru slobode kao njeno neotuđivo pravo. Mi vam predlažemo da je izvlačite iz njenog stanja mirovanja najmanje jedanput nedeljno. Suviše dug boravak u mirovanju je štetan za njenu orijentaciju. Suviše dugo mirovanje je štetno za njen opšti izgled i to će biti i vaš gubitak baš koliko i njen.*

*U pojedinim intervalima, kao što su godišnji odmori i praznici, uobičajeno je da pustite vašu ženu da ostane izvan mirovanja po čitav dan odjednom, ili čak dva ili tri dana. To neće škoditi i novost će počiniti čuda za stanje njenog duha.*

*Imajte na umu ovih nekoliko zdravorazumskih pravila i možete biti sigurni u srećan brak.*

**U ime Vlade,  
Bračni savet**

Gudman polako pocepa papir u sitne komadiće i ispusti ih na pod limuzine. Njegov reformatorski duh sada je bio temeljno razmrdan. Znao je da je Tranaj bio suviše dobar da bi bio istinit. Neko je morao da plati za savršenstvo. U ovom slučaju, to su bile žene.

Pronašao je prvu ozbiljnu napuklinu u raju.

— Što je to bilo, mili? — upita Jana, gledajući komadiće papira.

— To su bili neki veoma budalasti saveti — reče Gudman. — Dušo, jesi li ikada razmišljala — stvarno razmišljala — o bračnim običajima na ovoj vašoj planeti?

— Ne verujem da jesam. Zar nisu u redu?

— Oni su pogrešni, potpuno pogrešni. Oni tretiraju žene kao igračke, kao male lutke koje čovek odbaci kad završi sa igrom. Zar ne možeš to da shvatiš?

— Nikad nisam razmišljala o tome.

— Pa, možeš sada da porazmisliš — reče Gudman — zato što će doći do nekih promena i one će otpočeti u našem domu.

— Neka bude kako god ti misliš, mili — reče Jana pokorno i stegnu mu ruku. On je poljubi.

A onda je limuzina stigla na kosmodrom i oni se ukrcaše na brod.

Njihov medeni mesec na Doe bio je sličan kratkom boravku u raju bez napuklina. Čudesa malog meseca planete Tranaj bila su izgrađena za zaljubljene, i samo za zaljubljene. Nijedan biznismen nije dolazio na Doe radi brzog odmora; nijedan grabežljivi neženja nije krstarilo stazama. Umorni, razočarani, raskalašno ambiciozni — svi su oni morali da nađu druga lovišta. Jedino pravilo na Doe, striktno sprovedeno, bilo je da se primaju samo dvoje i dvoje, srećni i zaljubljeni, i niko drugi.

Bio je to tranajski običaj kome Gudman nije imao šta da prigovori.

Na malom mesecu bilo je livada sa visokom travom i dubokih, zelenih šuma za šetnju i svežih tamnih jezera u šumama i vrljetnih, veličanstvenih planina koje su prosto molile da se pentrate uz njih. Ljubavnici su se stalno gubili u šumama na svoje veliko zadovoljstvo, ali ne suviše riskantno gubili, jer ste mogli da obiđete čitav mesec za svega jedan dan. Zahvaljujući slaboj sili teže, niko se nije mogao utopiti u tamnim jezerima, a pad sa planinskih litica bio je zastrašujući ali ne i opasan.

Na strateškim lokacijama nalazili su se mali hoteli sa nejasno osvetljenim koktel-salonima u kojima su posluživali ljubazni, belokosi barmeni. Bilo je mračnih pećina koje su se spuštale duboko (ali nikada suviše duboko) u fosforescentne jame, pored sporih podzemnih reka u kojima su plivale velike blistave ribe sa vatrenim očima.

Vladin Bračni savet je smatrao da su te jednostavne atrakcije dovoljne i nije se potrudio da ubaci i igrališta za golf, bazene za kupanje, hipodrome ili kuglane. Smatrao se da bi bilo gotovo sa medenim mesecom kada bi neki bračni par jednom to pozeleo.

Gudman i njegova nevesta proveli su jednu čarobnu sedmicu na Doe i onda se najzad vratili na Tranaj.

## 15.

Pošto je preneo nevestu preko praga njihovog novog doma, Gudmanov prvi čin bio je da izvadi utikač od dersinskog generatora.

— Draga moja — rekao je — sve do sada ja sam se pridržavao svih običaja Tranaja, čak i kada su mi izgledali smešni. Ali ovu stvar neću sankcionisati. Na Teri, ja sam bio osnivač Komiteta za ravnopravno zapošljavanje žena. Na Teri, mi tretiramo žene kao sebi ravne, kao saputnice, kao partnere u avanturi života.

— Kakvo čudno shvatanje — reče Jana, a namrštenost naoblači njeno lepo lice.

— Razmisli o tome — sugerisao joj je Gudman. — Naš život će biti daleko srećniji na takav saputnički način nego ako te ja zatvorim iza one zavese od dersinskog polja. Da li se slažeš?

— Ti to znaš mnogo bolje od mene, mili. Proputovao si širom čitave Galaksije, a ja nikada nisam izašla iz ove varoši. Ako kažeš da je to najbolji način, onda mora da je tako.

Van svake sumnje, pomisli Gudman, ona je najsavršenija od svih žena.

Vratio se svome poslu u firmi „Abagovi kućni roboti“ i uskoro se sav zagnjurio u novi projekat nepoboljšanja. Ovoga puta pala mu je na um sjajna ideja da načini robotove zglobove tako da cvile i škripe. Buka je povećavala robotovu razdražujuću vrednost, čineći na taj način razaranja znatno prijatnijim i psihološki vrednijim. Gospodina Abaga je ideja ispunila velikom radošću; dao je Gudmanu još jednu povišicu plate i zatražio od njega da nepoboljšanje pripremi za što hitniju proizvodnju.

Gudmanov prvobitni plan bio je da naprosto ukloni neke od cevčica za podmazivanje. Međutim, ustanovio je da bi u tom slučaju trenje suviše brzo pojelo vitalne delove. A to se, dabome, ne bi moglo tolerisati.

Počeo je da crta planove za jedan model koji bi imao ugrađen sistem cvili-škripi. Morao je da deluje apsolutno životno, a da ipak ne izaziva nikakvo habanje. Morao je da bude jeftin a uz to i malen, zato što je robotova unutrašnjost već bila pretrpana raznim nepoboljšanjima.

Ali Gudman je uskoro ustanovio da mali sklopovi za izazivanje cviljenja stvaraju veštački zvuk. Veći uređaji bili su suviše skupi i nisu mogli da se smeste u robotovu utrobu. Počeo je često da radi uveče, gubio je na težini, a narav mu je postajala sve razdražljivija.

## 16.

Jana se pokazala kao dobra, pouzdana supruga. Njegovi obedi su uvek bili spremni na vreme i uvek je imala poneku veselu reč za njega uveče i saosećajno uho za njegove teškoće. Preko dana je nadgledala kućne robote dok su pospremali stan. Posle toga bi čitala knjige, pekla kolače, plela i uništavala robote.

Gudmana je to donekle uznemiravalo, zato što ih je Jana uništavala po tri ili četiri nedeljno. Međutim, svaki čovek mora da ima neki hobi. On je mogao da joj priušti to zadovoljstvo, zato što je nabavljao mašine po fabričkoj ceni koštanja.

Gudman je već bio dospelo u potpuni ćorsokak kada je drugi jedan konstruktor po imenu Dat Gergo pronašao jedan novi komandni sistem. Bio je baziran na kontražiro-

skopskom principu i omogućavao je robotu da uđe u prostoriju pod nagibom od deset stepeni. (Deset stepeni, prema tvrdnji ljudi iz Istraživačkog odseka, bio je ponajvećma razdražujući ugao nagibanja koji bi neki robot mogao da zauzme). Sem toga, koristeći jedan sistem nasumičnog izbora, robot je mogao da **posrće**, pijanački i zamorno, u nepravilnom intervalima — nikada ništa ne ispuštajući, ali uvek na ivici da to učini.

Ovaj pronalazak bio je, sasvim prirodno, pozdravljen kao veliki napredak u inženjerstvu nepoboljšanja. A Gudman je ustanovio da može da ugradi svoj mehanizam cvili-škripi direktno u komandni sistem za posrtanje. Njegovo ime se u inženjerskim časopisima spominjalo naporedo sa Dat Gergovim.

Novi pogon „Abagovih kućnih robota“ bio je prava senzacija.

U to vreme, Gudman je odlučio da uzme odsustvo sa posla i prihvati se Vrhovnog predsedništva Tranaja. Smatrao je da to duguje narodu. Ako su teranska ingenioznost i umeće mogli da donesu poboljšanja u nepoboljšanjima oni su mogli još bolje da se izkažu u poboljšanju poboljšanja. Tranaj je bio bezmalo — utopija. Sa njegovom rukom na uzdama, ovaj narod je mogao da prevali ostatak puta do savršenstva.

Otišao je u Melitovu kancelariju da o tome porazgovara.

— Pretpostavljam da uvek ima mesta za promene — rekao je Melit zamišljeno. Ministar za imigraciju sedeo je pored prozora, dokono posmatrajući ljude koji su prolazili.

— Naravno, naš sadašnji sistem funkcioniše već poduže vreme i to vrlo dobro. Ne znam šta bi to mogao da poboljšaš. Nema zločina, na primer . . .

— Zato što ste ga legalizovali — izjavi Gudman. — Vi ste naprosto izigrali logiku.

— Mi to ne gledamo tako. Nema siromaštva . . .

— Zato što svi krađu. A nema ni neprilika sa starim ljudima zato što ih vlada pretvara u prosjake. Stvarno ima mnogo mesta za promene i poboljšanja.

— Pa, možda — reče Melit. — Ali ja mislim . . . — On iznenada učuta, priskoči zidu i skide pušku. — Eno ga!

Gudman pogleda kroz prozor. Neki čovek, očigledno ni po čemu drugačiji od bilo koga drugog, prolazio je ispred zgrade. Gudman začu jedno prigušeno „klik“ i vide kako čovek posrnu a onda se pruči po pločniku.

Melit ga je ustrelio puškom koja je imala prigušivač.

— Zašto ste to uradili? — upita Gudman zapanjeno.

— Potencijalni ubica — uzvratil Melit.

— Šta?

— Naravno. Mi ovde nemamo nikakve skroz-naskroz zločine, ali, budući da smo ljudska bića, moramo preduzimati mere u pogledu potencijalnosti.

— Šta je on učinio da postane potencijalni ubica?

— Ubio je petoricu ljudi — izjavi Melit.

— Ali . . . čoveče, do đavola, to nije fer! Niste ga uhapsili, održali mu suđenje, pružili pravnu pomoć . . .

— Kako sam mogao? — upita Melit pomalo ljutim glasom. — Mi nemamo nikakvu policiju koja bi hapsila ljude i nemamo nikakav pravni sistem. Pobogu, nisi valjda očekivao od mene da ga tek tako pustim da prođe? Po našoj definiciji, ubica je onaj čovek koji ubije deset lica, a on je već bio dobrano poodmakao na tom putu. Nisam naprosto mogao da sedim ne preduzimajući ništa. Moja je dužnost da štitim narod. Uveravam te, pažljivo sam se raspitao.

— To nije pravično! — povika Gudman.

— A zar je neko rekao da jeste? — uzvratil Melit, i sam vučući. — Kakve veze ima **pravda** sa utopijom?

— Svakakve veze! — reče Gudman, s naporom se



stišavajući. — Pravda je osnova ljudskog dostojanstva, ljudske želje za...

— Reči, samo reči — odgovori Melit, sa svojim uobičajenim dobroćudnim osmehom. — Pokušaj da budeš realan. Mi smo stvorili utopiju za **ljudska bića**, a ne za svece kojima ona nije ni potrebna. Mi moramo da prihvatimo manjkavosti ljudskog karaktera, a ne da se pretvaramo da one ne postoje. Prema našem načinu mišljenja, i policijski aparat i zakonodavno-sudski sistem pokazuju tendenciju da stvore atmosferu za zločin i prihvatanje zločina. Bolje je, veruj mi, da se uopšte ne prihvati mogućnost zločina. Ogromna većina ljudi složiće se s tim.

— Ali kad se zločin desi, kao što se neizbežno dešava...

— Samo se potencijalnost dešava — insistirao je Melit uporno. — A i ona mnogo ređe nego što bi ti pomislio. Kad se ona ispolji, mi je sredimo, brzo i jednostavno.

— Pretpostavimo da udesite pogrešnog čoveka?

— Mi nikada ne udesimo pogrešnog čoveka. Nema nikakve mogućnosti za to.

— Zašto ne?

— Zato što je, po definiciji i nepisanom zakonu, potencijalni ubica svaki onaj koga likvidira neki vladin službenik.

Marvin Gudman je ćutao nekoliko trenutaka. Onda reče: — Vidim da vlada ima veću moć nego što sam u prvi mah mislio.

— Ima je — složi se Melit. — Ali ne tako veliku kako ti sada zamišljaš.

Gudman se osmehnu ironično. — A da li je Vrhovno predsedništvo još uvek moje ako ga zatražim?

— Naravno. I to bez ikakvih ograda. Da li ga želiš?

Gudman se za trenutak duboko zamislio. Da li ga stvarno želi? Pa, neko je morao da upravlja. Neko je morao da štiti narod. Neko je morao da izvrši izvestan broj reformi u ovoj utopijskoj ludnici.

— Da, želim — reče Gudman.

Sledećeg trenutka vrata se silovito otvoriše i Vrhovni predsednik Borg upade u prostoriju. — Divno! Apsolutno divno! Možete se već danas useliti u Nacionalnu palatu. Ja sam se spakovao još pre nedelju dana, čekajući na vas da se odlučite.

— Mora da postoje neke formalnosti kroz koje treba proći...

— Nema nikakvih formalnosti — reče Borg, lica blistavog od znoja. — Ama baš nikakvih. Jedino što treba da uradimo jeste da vam predam Predsednički pečat; posle toga ću sići dole da skinem moje ime sa spiska i stavim vaše.

Gudman upitno pogleda Melita. Okruglo lice ministra za imigraciju bilo je bezizražajno.

— U redu — reče Gudman.

Borg posegnu za svojim Predsedničkim pečatom, spremajući se da ga skine s vrata...

Eksplodirao je iznenada i silovito.

Gudman se zaprepašćeno zagleda u Borgovu crvenu, razmrskanu glavu. Vrhovni predsednik se teturao trenutak-dva, a onda skljkao na pod.

Melit skide svoj sako i prebaci ga preko Borgove glave. Gudman se povuče unatraske do prve stolice i klonu na nju. Usta su mu se otvarala, ali nijedna reč nije izašla iz njih.

— Zbilja šteta — reče Melit. — Bio je tako blizu završetka svog mandata. Upozorio sam ga da ne daje dozvolu za izgradnju onog novog kosmodroma. Građani to neće odobriti, rekao sam mu. Ali on je bio siguran da će se njima dopasti da imaju dva kosmodroma. E pa, prevario se.

— Hoćete li da kažete... hoću da kažem... kako... šta...

— Svi vladini službenici — počeo Melit da objašnjava — nose zvanični bedž svoje službe, koji sadrži određenu količinu tesijuma, eksploziva za koji ste možda čuli. Naboj je kontrolisan radiom iz Građanske lože. Svaki građanin ima pristup u Ložu, sa svrhom da izrazi svoje nezadovoljstvo vladom. — Melit uzdahnu. — Ovo će ostati kao večita crna mrlja na Borgovom imenu.

— Vi dozvoljavate ljudima da izraze svoje nezadovoljstvo dizanjem u vazduh pojedinih službenika — zakreča Gudman zgranuto.

— To je jedini efikasan način — reče Melit. — Kontrolisati i uravnotežiti. Baš kao što je narod u našim rukama, tako smo i mi u rukama naroda.

— On je, dakle, zbog toga želeo da ja preuzmem njegov položaj. Zašto mi to niko nije rekao?

— Zato što nisi pitao — uzvрати Melit sa nagoveštajem osmeha. — Ne, gledaj tako užasnuto. Ubistvo je uvek moguće, znaš, na bilo kojoj planeti, pod bilo kojom vladom. Mi pokušavamo da od njega načinimo konstruktivnu stvar. Pod ovim sistemom, narod nikada ne gubi kontakt sa vladom, a vlada nikada ne pokušava da prisvoji diktatorsku vlast. Ali, mada svako zna da može iskoristiti Građansku ložu, iznenadio bi se koliko je ona retko korišćena. Naravno, uvek ima usijanih glava...

Gudman ustade sa stolice i pođe prema vratima, ne gledajući Borgovo telo.

— Zar više ne želiš Predsedništvo? — upita Melit.

— Ne!

— To i liči na vas Terane — primeti Melit tužno. — Vi želite odgovornost samo ako vas ona ne izlaže riziku. To je pogrešan stav prema rukovođenju vladom.

— Možda ste u pravu — uzvрати Gudman. — Ali meni je naprosto drago što sam sve ovo na vreme saznao.

Požurio je kući.

Duh mu je bio u kompletnoj zbrci kad je stigao pred zgradu u kojoj je stanovao. Da li je Tranaj utopija, ili azil za umobolne koji se protegao širom čitave planete? I da li je između to dvoje postojala velika razlika? Po prvi put u svome životu Gudman se pitao da li вреди imati utopiju. Zar nije bolje težiti ka savršenstvu nego ga posedovati? Imati ideale radije nego živeti idealno? Ako je pravda laž, zar onda nije laž bolja od istine?

Da li je? Ili nije? Gudman je bio jedan tužno zbunjeni mladi čovek kada je, jedva vukući noge, ušao u kuću i zatekao svoju ženu u naručju drugog čoveka.

## 17.

Doživljavao je scenu kao usporeni kadar na nekom filmu. Činilo se da je Jani bila potrebna čitava večnost da ustane na noge, poravna svoju izgužvanu haljinu i zablene se u njega otvorenih usta. Muškarac — visok, zgodan momak koga Gudman nikada ranije nije video — izgledao je suviše zapanjan da bi mogao govoriti. Izvodio je male, besciljne pokrete, stresajući nepostojeću prašinu sa revera svog sakoa, popravljajući manžetne.

Onda je, kao probe radi, pokušao da se osmehne.

— Dakle! — reče Gudman. Zvučalo je to prilično slabašno, s obzirom na okolnosti, ali imalo je svog efekta. Jana počeo da plače.

— Strašno mi je žao — promrmlja čovek. — Nismo vas očekivali još nekoliko časova. Ovo mora da je pravi šok za vas. Strašno mi je žao.

Jedna stvar koju Gudman nije očekivao ili želeo bilo je

saosećanje ljubavnika njegove žene. Ignorirao je čoveka i zurio u rasplakanu Janu.

— E pa, šta si očekivao? — povika ona na njega iznenada. — Morala sam! Ti me nisi voleo!

— Nisam te voleo? Kako možeš da kažeš tako nešto?

— Zbog načina na koji si se ophodio prema meni.

— Mnogo sam te voleo, Jano — reče on blago.

— Nisi! — vrisnu ona, zabacujući glavu unazad. — Seti se samo kako si se ophodio prema meni. Držao si me po čitav dan, čitav bogovetni dan, da obavljam **domaćičke poslove, kuvam, sedim**. Marvine, prosto sam osećala kako starim. Iz dana u dan, uvek ista, glupava jednoličnost. A u većini slučajeva, kad si dolazio kući, ti si bio suviše umoran da bi me uopšte primetio. Jedina stvar o kojoj si govorio bili su tvoji glupavi roboti! Propadala sam, Mervine, **propadala!**

Gudman odjednom shvati da je njegova žena nervno rastrojena. Rekao joj je veoma blagim glasom: — Ali, Jano, takav je život. Muž i žena se sjedinjuju u jednoj situaciji zajedništva. Oni stare zajedno, rame uz rame. Ne možemo sve da bude samo ekstaza i...

— Ali, naravno da može! Pokušaj da shvatiš, Marvine. Može, na Tranaju... za ženu!

— To je nemoguće — reče Gudman.

— Na Tranaju, žena očekuje život pun radosti i uživanja. To je njeno pravo, baš kao što i muškarci imaju svoja prava. Ona očekuje da će da izađe iz mirovanja i nađe se na nekom zgodnom malom prijemu, ili da šeta na mesečini, ili da pliva, ili da ide u bioskop. — Jana ponovo počne da plače. — Ali ti si bio tako bistar. Ti si morao sve to da promeniš. Trebalo je da budem pametnija, a ne da se pouzdam u jednog Teranina.

Drugi muškarac uzdahnu i pripali cigaretu.

— Znam da ti nisi kriv što si tuđinac, Marvine — produži Jana. — Ali želela bih da shvatiš nešto. Ljubav nije sve. Žena mora da bude i praktična. Ovakvo kako su se stvari odvijale, ja bih postala stara žena dok bi sve moje prijateljice još uvek bile mlade.

— Još uvek mlade? — ponovi Gudman tupavo.

— Naravno — umeša se drugi muškarac. — Žena ne stari u dersinskom polju.

— Ali, čitava stvar je naprosto sablasna — reče Gudman. — Moja žena bi još uvek bila mlada dok bih ja bio star.

— Baš zbog toga bi i cenio mladu ženu — primeti Jana.

— A šta je s tobom? — upita Gudman. — Da li bi ti cenila starog muža?

— On još uvek ne shvata — reče drugi muškarac.

— Marvine, **pokušaj**. Zar ti još nije jasno? Tokom čitavog svog života ti bi imao mladu i lepu ženu, čija bi jedina želja bila da ti ugađa. A kad umreš... ne gledaj me tako zgranuto, dragi, svi umiru... kad umreš, ja bih još uvek bila mlada i, prema zakonu, nasledila bih sav tvoj novac.

— Počinjem da shvatam — reče Gudman. — Pretpostavljam da je to još jedna prihvaćena faza života na Tranaju... bogata mlada udovica, koja može do mile volje da isteruje svoja zadovoljstva.

— Naravno. Na taj način, sve je potaman za sve učesnike. Muškarac ima mladu ženu, koju vidi samo kad to poželi. On ima potpunu slobodu, a i lepo sređen dom. Žena je oslobođena monotonije svakodnevnog života, i dobro je obezbeđena u materijalnom pogledu kad dođe njeno vreme za uživanje.

— Trebalo je to da mi kažeš — potuži se Gudman.

— Mislija sam da znaš — reče Jana — budući da si govorio kako znaš za bolji način. Ali sada vidim da ti nikada ne bi shvatio, zato što si tako naivan... mada moram

priznati da je to jedna od tvojih šarmantnih osobina. — Ona se setno osmehnu. — Sem toga, da sam ti rekla nikada ne bih upoznala Rondo.

Ljubavnik se lako pokloni. — Ostavljao sam po kućama uzorke firme „Grejova konfekcija“. Možete zamisliti moje iznenađenje kada sam zatekao ovu ljupku mladu damu **izvan mirovanja**. Hoću da kažem, bilo je to kao kad se neka priča iz knjige obistini. Čovek nikada ne očekuje da se stare legende mogu oživotvoriti, pa zato morate priznati da ima izvesne čari kad se to desi.

— Da li ga voliš? — upita Gudman umornim glasom.

— Da — uzvрати Jana. — Rondo se stara o meni. On će me držati u mirovanju dovoljno dugo da nadoknadim vreme koje sam izgubila. To je žrtva s njegove strane, ali Rondo je plemenit po prirodi.

— Ako stvari tako stoje — reče Gudman turobno — ja vam sigurno neću stajati na putu. Na kraju krajeva, ja sam civilizovano biće. Možeš dobiti razvod kad god zaželiš.

Prekrstio je ruke na grudima, osećajući se veoma plemenit. Ali na neki nejasan način osećao je da njegova odluka nije potekla toliko iz plemenitosti koliko iz iznenadne, silovite odvratnosti prema svim tranajskim stvarima.

— Mi na Tranaju nemamo razvod — reče Rondo.

— Ne? — Gudman je osetio kako mu hladni trnci silaze niz kičmu.

U Rondovoj ruci pojavi se blaster. — Bilo bi suviše nezgodno, znate, ako bi se muškarci i žene stalno međusobno trampili. Postoji samo jedan način da se izmeni bračni status.

— Ali, to je odvratno! — jeknu Gudman, uzmičući. — To je protivno svakoj pristojnosti!

— Ne ako žena to želi. A to je, uz put rečeno, još jedan razlog za držanje supruge u mirovanju. Imam li tvoju dozvolu, dušo?

— Oprosti mi, Marvine — reče Jana, zatvarajući oči. — Da!

Rondo podiže blaster. Ne oklevajući ni časka, Gudman se glavačke baci kroz najbliži prozor. Rondov pucanj prošiša tik iznad njega.

— Hej, stani! — povika Rondo. — Pokaži malo muškosti, čoveče. Suoči se sa sudbinom!

Gudman teško tresnu na rame. Ustao je odmah, sprintujući, i Rondov drugi pucanj oprliji mu ruku. Onda je šmugnuo iza jedne kuće i za trenutak se našao u sigurnosti. Nije se zadržavao da o tome razmišlja. Nastavio je da trči iz petnih žila, pravo prema kosmodromu.

Na njegovu sreću, jedan svemirski brod se upravo spremao da poleti ka g'Moreu i kapetan mu je dozvolio da se ukrca. Odatle je radiom javio Tranaju da mu se pošalje njegova ušteđevina i kupio je kartu do Higastomeritreje, gde su ga vlasti optužile da je špijun sa planete Ding. Optužba se nije mogla održati, budući da su Dinganci bili amfibijska rasa, i Gudman umalo što se nije udavio dokazujući islednicima da može da diše samo vazduh.

Jedna dereglija prebacila ga je do dvostruke planete Mvanti, pored Sevesa, Olgoa i Mija. Unajmio je jednog pilota-švercera koji ga je odvezao na Belismoranti, gde je počinjao uticaj Tere. Odatle ga je jedna lokalna kompanija transportovala pored Galaktičkog vrtloga; posle kraćeg zastoja na Ojsteru, Lekungu, Pankangu, Inčangu i Mahangu stigao je na Tung-Bradard IV.

Dotle mu je već ponestalo novca, ali sada se praktično nalazio na domaku Tere, računato u astonomskim razdaljinama. Uspeo je nekako da isposluje vožnju do Oumea, a sa Oumea do Legisa II. Tamo mu je Međuzvezdano društvo za potporu putnika obezbedilo jednu postelju, i tako je najzad stigao natrag na Zemlju.

## 18.

Gudman se nastanio u Sikirku, Nju Džersi, gde je čovek savršeno siguran sve dok plaća porez. Tu se zaposlio kao glavni tehničar za robote u firmi „Građevinska korporacija Sikirka“. Oženio se jednom malom, crnokosom, tihom devojkom, koja ga očigledno obožava, mada je on retko pušta iz kuće.

On i kapetan Sevidž često odlaze u Edijev bar „Mesečeva svetlost“, piju tranaj-specijale i razgovaraju o Tranaju Blagoslovenom, gde je Put pronađen i gde čovek više nije vezan za Tok stvari. U takvim prilikama Gudman se žali da ga je malo zakačila svemirska malarija — pa zbog nje ne može nikada više da ode u vasionu, nikada više ne može da se vrati na Tranaj.

U takvim noćima uvek se nađe slušateljstvo koje sa divljenjem prati razgovor dva svemirska vuka.

Gudman je nedavno organizovao, uz pomoć kapetana Sevidža, Sikirsku ligu za oduzimanje prava glasa ženama. Oni su njeni jedini članovi; ali, kako to Gudman reče — kada su takve stvari zaustavile jednog Nepomirljivog?

— K R A J —

*Preveo s engleskog: Gavrilo Vučković*



# kentaur

## VODEĆA JUGOSLOVENSKA BIBLIOTEKA NAUČNOFANTASTIČNIH ROMANA Prosveta, OOUR Izdavački zavod „Jugoslavija“

U godišnjem kolu od osam knjiga KENTAUR donosi najbolja ostvarenja svetske naučne fantastike. Do sada su objavljena sledeća dela:

- |   |   |
|---|---|
| 1. Ričard Metison: „Ja sam legenda“                 | 18. Teodor Sterdžen: „Više nego ljudski“            |
| 2. Rene Baržavel: „Neoprezni putnik“                | 19. Džon Kristofer: „Smrt trave“                    |
| 3. Filip Hoze Farmer: „Ljubavnici“                  | 20. Fred Hojl i Džon Eliot: „A kao Andromeda“       |
| 4. Rej Bredberi: „Tetovirani čovek“                 | 21. Isak Asimov: „Ja, robot“                        |
| 5. Volter Tevis: „Čovek koji je pao na Zemlju“      | 22. Stanislav Lem: „Nepobedivi“                     |
| 6. Roberto Vaka: „Smrt megalopolisa“                | 23. Artur Klark: „Kraj detinjstva“                  |
| 7. Kobo Abe: „Četvrto međuleđeno doba“              | 24. Džems Balard: „Potopljeni svet“                 |
| 8. Antolij i Boris Strugacki: „Golač na urvini“     | 25. Frederik Pol i Siril Kornblut: „Reklamokratija“ |
| 9. Džordž Orvel: „1984.“                            | 26. Džems Bliš: „Zvezdane spore“                    |
| 10. Oldos Haksli: „Vrli novi svet“                  | 27. Olga Larionova: „Leopard sa Kilimandžara“       |
| 11. Mišel Žeri: „Neodređeno vreme“                  | 28. Stanislav Lem: „Glas gospodara“                 |
| 12. Anatolij i Boris Strugacki: „Teško je biti bog“ | 29. Tomas Diš: „Logor koncentracije“                |
| 13. Filip Dik: „Čovek u visokom dvorcu“             | 30. Filip Kirval: „Čovek naopako“                   |
| 14. Pol Anderson: „Čuvari vremena“                  | 31. Robert Hajnlajn: „Metusalemova deca“            |
| 15. Erih Koš: „Sneg i led“                          | 32. Ursula Legvin: „Leva ruka tame“                 |
| 16. Džon Vindhem: „Dan Trifida“                     | 33. Jevgenij Zamjatin: „Mi“                         |
| 17. Kliford Simak: „Grad“                           | 34. Kurt Vonegat: „Kolevka za macu“                 |

U redovnom kolu KENTAURA za 1980. godinu biće objavljeno sledećih osam SF romana:

- |  |  |
|--|--|
| 53. Ursula Legvin: „Svet se kaže šuma“ | 58. Žerar Klajn: „Gospodari rata“        |
| 54. Artur Klark: „Rajski vodokoci“     | 59. Sam Lundval: „Nije vreme za heroje“  |
| 55. Ivan Ivanji: „Na kraju ostaje reč“ | 60. Rodžer Zelazni: „Gospodar svetlosti“ |
| 56. Lari Niven: „Prsten“               |  |
| 57. Filip Hoze Farmer: „Dveri vremena“ |  |

Osim izdanja iz redovnog kola, KENTAUR je počeo svake godine da objavljuje i specijalno kolo od šest knjiga pod nazivom „Izbor iz opusa velikih majstora žanra“. Posebno vam skrećemo pažnju na ovu jedinstvenu biblioteku — iz dva razloga: prvo, pruža vam se izuzetna prilika da na jednom mestu nađete sabrana najbolja SF ostvarenja vaših ljubimaca, koji su svojim opusom veoma zadužili naučno-fantastični žanr; drugo, popularnost ovih kompleta već je uveliko doživela potvrdu kod čitalaca-ljubitelja naučne fantastike, o čemu najbolje svedoče podaci da su Asimovljeva dela bezmalo rasprodana, da se od Klarkovih više ne može nabaviti nijedan primerak, kao i da vlada nezapamćeno interesovanje za sekstalogiju Frenka Herberta „Peščana planeta“, koja postaje pravi bestseller. Ali odbacite svaku bojazan da ćete ostati bez svojih primerka ovih izuzetno traženih SF knjiga. Dovoljno je samo da popunite ovu narudžbenicu — i ostalo je briga KENTAURA. Tačno je, doduše, da Klarkovog kompleta više nema, da je Asimovljevi na samom izmaku, kao i da će to po svojoj prilici uskoro biti sa Herbertovim, iako se tek nedavno pojavio iz štampe — ali mi vas i dalje pozivamo da ih naručujete, iz prostog razloga što ćemo, onog časa kada sakupimo određen minimalan broj vaših narudžbenica, odmah prirediti drugo izdanje onih kompleta koji su rasprodati. U pogledu naručivanja kompleta uvodimo jednu novinu, koju su pravi ljubitelji naučne fantastike već uveliko prečutno usvojili: reč je, naime, o tome da predviđamo naručivanje samo celih kompleta, a ne pojedinačnih dela iz njih. Stvar je u tome što se rasparčavanjem gubi smisao kompleta, kao koncentracije najboljih ostvarenja datog autora, koja treba da celovito predoče njegov SF opus. Osim toga, rasparčavanje u slučaju Herbertove serije „Peščana planeta“ nema smisla iz jednostavnog razloga što su posredi romani koji se organski nastavljaju jedan na drugi. Konačno, pre no što damo popis objavljenih dela u ediciji „Izbor iz opusa velikih majstora žanra“, koristimo priliku da vas obavestimo da za sam početak 1981. godine imamo u planu objavljivanje kompleta od šest romana Herberta Džordža Velsa, velikog rodonačelnika moderne naučne fantastike — objavljivanje za koje smo uvereni da će predstavljati pravi praznik za sve poklonike SF žanra. I za Velsove romane već sada možete slati narudžbenice, što je najpouzdaniji način da dođete do svojih primeraka knjiga.

### I) Isak Asimov

- 35. „Zadužbina“
- 36. „Zadužbina I carstvo“
- 37. „Druga zadužbina“
- 38. „Pod čeličnim nebom“
- 39. „Golo sunce“
- 40. „Kraj večnosti“



### II) Artur Klark

- 41. Grad i zvezde
- 42. „S druge strane neba“
- 43. „Izgubljeni svetovi 2001“
- 44. „Svetlost zemaljska“
- 45. „Sastanak sa Ramom“
- 46. „Matica Zemlja“



### III) Frenk Herbert

- 47. „Arakis“
- 48. „Maud'Dib“
- 49. „Prorok“
- 50. „Mesija“
- 51. „Deca Arakisa“ (I)
- 52. „Deca Arakisa“ (II)



### IV) Herbert Džordž Vels

- 61. „Vremeplov“ (I druge priče)
- 62. „Prvi ljudi na Mesecu“
- 63. „Ostrvo doktora Moroa“
- 64. „Rat u vazduhu“
- 65. „Hrana bogova“
- 66. „U danima komete“



### NARUDŽBENICA G-100

Ovim necpozivo naručujem sledeće knjige (ispisati redne brojeve prema gornjem navodu): .....

Račun ću platiti poštaru prilikom isporuke knjiga.

Narudžbine slati na adresu: Izdavački zavod „Jugoslavija“, Nemanjina 34/II, 11000 Beograd

Ime i prezime .....

Adresa: .....

Broj lične karte ..... SUP: .....

Napominjemo na kraju da cene navedenih knjiga nisu jednoobrazne, već da se razlikuju u zavisnosti od godine izdanja — u rasponu od 80 do 150 dinara. Tačan iznos biće zaračunat prilikom slanja računa koji ćete dobiti sa knjigama (pouzećem). Na sve knjige kupljene ovom narudžbenicom čitaoci uživaju 5% popusta.