

## IN MEMORIAM: prof. dr. EVGEN KANSKY

Štiriindvajsetega marca je star šestdeset let, umrl profesor doktor Evgen Kansky, ki je večino svojega življenja posvetil raziskovalnemu, razvojnemu, pedagoškemu in društvenemu delu na multidisciplinarnem področju vakuumske tehnike in s tem veliko prispeval k razvoju te panoge pri nas in tudi v svetu.



Rodil se je v Ljubljani 3. julija 1926.

Državno realno gimnazijo je obiskoval v Ljubljani, kjer je maturiral leta 1944. Med vojno je v rodnem mestu deloval kot aktivist Osvobodilne fronte. Prva znanja iz kemije je že v otroških letih dobil od staršev, po vojni pa se je jeseni leta 1945. vpisal na kemijski oddelk univerze v Ljubljani. Že med študijem je bil na tem oddelku pomožni asistent, leta 1948 pa je prevzel še delno zaposlitev v kemijskem laboratoriju Inštituta za elektrovezve.

Na povabilo dr. Lasiča je poleti 1950 prišel na Inštitut za šibki tok Elektrotehnične fakultete, iz katerega se je razvil Inštitut za elektroniko in avtomatiko, predhodnik današnjega inštituta za elektroniko in vakuumsko tehniko (IEVT). Diplomiral je z odličnim uspehom leta 1951. Kot mlad inženir je sodeloval pri organizaciji in postavitvi pri nas prvega visokovakuumskega laboratorija, ukvarjal se je z izdelavo elektronk s tehnologijo oksidnih katod s termično emisijo elektronov. V letih 1952-1955 se je posvetil zahtevni problematiki fotocelic in fotokatod. Skupaj s sodelavci je do stopnje tovarniške izdelave razvil več vrst vakuumskih in plinskih fotocelic s fotokatodami Sb-Cs in Ag-O-Cs. Pri tem delu je spoznal, da je bilo takrat znanje o fotoemisiji visokoobčutljivih fotokatod tako pri nas kot v svetu še zelo pomanjkljivo. Zato se je odločil za raziskave, ki so zahtevale znanje elektronike, fizike in kemije in je leta 1955 prijavil doktorsko nalogo v okviru katere je obdelal nekatere fizikalno kemijske lastnosti valenčnih spojin Al-B5 in fotokatod vrste Cs<sub>3</sub>Sb. Disertacijo je uspešno branil na Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo v Ljubljani, leta 1961.

Kasneje je skupaj s svojimi sodelavci raziskoval zvezo med fotoelektronsko emisijo, tipom kemijske vezi in kristalografsko strukturo spojin Al-B5. Razvili so nove merne analize metode, ki so omogočale meritve in ugotavljanje lastnosti fotokatod. Izkušnje, ki si jih je pridobil, je s svojo skupino izrabil tudi pri razvoju 11-stopenjske fotopomnoževalke za scintilacijske števec.

Nekako ob koncu šestdesetih let je bila razmeroma velika skupina profesorja Kanskega, zaradi diskontinuitete del na opto-elektronskem projektu, primorana prevzeti delovne obveze na sorodnem področju. Razvoj in postopna maloserijska proizvodnja novih tankoplastnih elementov za elektroniko je kmalu postala osrednji programski in finančni steber njegovega oddelka za tehnologijo tankih plasti in vakuumskih materialov, v katerem je danes zaposlenih preko 80 ljudi. Dolgoletno raziskovalno in razvojno delo profesorja Kanskega in njegovih sodelavcev je omogočilo proizvodnjo cele vrste tankoplastnih izdelkov in sodelovanje z elektronsko industrijo v Sloveniji in drugih republikah. Bil je med pobudniki za ustanovitev zamejske slovenske tovarne Mipot v Krmini pri Gorici, kamor je v letih 1974 do 1977 skupaj s sodelavci prenesel tehnologijo za proizvodnjo miniaturnih potenciometrov ter pomagal pri strokovnih nasvetih in izobraževanju kadrov za to tovarno. Vseskozi je bil nosilec vrste raziskovalnih nalog obenem pa je opravljal tudi samoupravne funkcije.

Profesor Kansky je že zgodaj spoznal, da je za celovito pridobitev znanja nujno potrebno sodelovanje s tujimi laboratoriji in institucijami. Že leta 1954 je kot praktikant delal sedem mesecev v ZRN, v tovarnah vakuumske in elektrovakuumske opreme. Leta 1960 je kot štipendist Mednarodne atomske agencije in francoske vlade tri in pol mesece delal v nuklearnem centru v Saclay-u. Leta 1963 je kot štipendist Humboldtovega sklada delal v raziskovalnem laboratoriju tvrdke Heimann v Wiesbadnu, kjer je raziskoval kinetiko sinteznih reakcij fotoemisijskih plasti. S tujimi strokovnjaki je v tem obdobju vpostavil strokovne stike, ki jih je vzdrževal tudi kasneje. Dolg bi bil seznam tujih institucij, s katerimi je imel profesor Kansky vse do letošnjega leta stalne ali občasne stike v Evropi, pa tudi izven nje. Izjemno hitro je znal vpostaviti stik s sogovornikom, kar mu je omogočalo tudi njegovo dobro znanje večine najpomembnejših živih evropskih jezikov.

Delo na področju tankih plasti je zahtevalo natančno poznavanje njihove sestave in fizikalnih lastnosti. Profesor Kansky je bil pobudnik za ustanovitev laboratorija za analizo površin na IEVT, ki danes uspešno sodeluje s sorodnima laboratorijima na Max-Planck Institut für Werkstoffwissenschaften v Stuttgartu in z Raziskovalnim inštitutom za tehnično fiziko pri madžarski akademiji v Budimpešti.

Nekako po letu 1961 je svoje bogato znanje, ki si ga je pridobil razen s trdim raziskovalnim delom tudi s stalnim spremljanjem tujih strokovnih revij in knjig ter z aktivno udeležbo na domačih in tujih strokovnih srečanjih, že pričel prenašati na mlajše kolege. Intenzivno se je vključil v vzgojno-izobraževalno dejavnost. Leta 1965 je bil na FNT, Univerze v Ljubljani habilitiran za docenta za predmet "Fizikalna kemija tankih plasti". Na isti fakulteti je bil leta 1984 imenovan za rednega profesorja za kemijo in analizo tankih plasti. Bil je mentor mnogim diplomantom,

magistrantom in doktorantom: na tem področju je bil aktiven do zadnjih dni svojega življenja. Izjemen pomen je pripisoval podiplomskemu študiju "Elektronske vakuumske stike", katerega iniciator je bil, izvaja pa se pod okriljem mariborske univerze.

Profesor Kansky je aktivno sodeloval tudi v strokovnih društvih. Bil je med ustanovitelji današnje Zveze društev za vakuumsko tehniko Jugoslavije (JUVAK) in Društva za vakuumsko tehniko Slovenije. Sodeloval je pri organizaciji skoraj vseh jugoslovanskih vakuumskih kongresov in pomagal pri izdaji zbornikov predavanj. Bil je tudi dolgoletni predsednik obeh društev, leta 1986 pa je v zahvalo za dolgoletno strokovno in organizacijsko delo na področju vakuumske tehnike v Jugoslaviji izbran za častnega člana JUVAK. V času od leta 1962 do 1974 je bil štiri mandatne dobe predstavnik JUVAK v izvršnem odboru Mednarodne zveze za vakuumsko znanost, tehniko in uporabnost - IUVSTA, obenem pa tudi jugoslovanski zastopnik v večih sekcijah IUVSTA. Od leta 1954 do 1978 je bil dopisni član Francoskega društva vakuumskih inženirjev in tehnikov in od leta 1968 član Ameriškega vakuumskega društva. V Ljubljani je sodeloval pri Strokovni sekciji za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale, pri Slovenskem kemijskem društvu pa je deloval v spektroskopski sekciji. Že leta 1971 so ga izbrali za zaslužnega člana Zveze strojnih in elektro inženirjev in tehnikov Jugoslavije (SMEITJ).

Vso bogato in razvejeno dejavnost profesorja Kanskega ni mogoče v celoti opisati na tem mestu, prav tako pa ni mogoče navesti vsa družbena priznanja in nagrade, ki jih je prejel kot uspešen in ugleden znanstveno-raziskovalni delavec. Med najpomembnejše vsekakor sodi nagrada iz Sklada Borisa Kidriča, ki jo je leta 1967 dobil za izdelavo nove elektrokemične metode za študij tankih plasti in še pet nagrad za izume in tehnične izboljšave iz istega sklada, ki jih je skupaj s svojimi sodelavci dobil v letih 1967 do 1982. Za svoja dela je prejel sam ali s sodelavci več

jugoslovanskih in tujih patentov. Že leta 1964 je na svetovni razstavi izumov v Bruslju skupaj s sodelavcem dobil zlato medaljo za posebno izvedbo fotopomnoževalke. Kot znak priznanja za dosežene uspehe v sodelovanju z vojaškimi enotami in ustanovami, je leta 1979 prejel kot prva civilna oseba malo plaketo JNA.

Za organizacijo sodelovanja med inštitutoma IEVT in Max-Planck Institut für Werkstoffwissenschaften je dobil posebno plaketo Max Planck inštituta.

Dobro se še spominjamo, da je profesor Kansky lani prejel Kidričevo nagrado za življensko delo za znanstveno in razvojno delo na področju tankoplastnih in vakuumskih materialov in tehnologij za elektroniko in optoelektroniko, katerega rezultate je objavil sam ali s sodelavci v več kot 80 znanstvenih in strokovnih delih doma in v uglednih svetovnih strokovnih revijah in zbornikih mednarodnih kongresov. To nagrado je prejel že neozdravljivo bolan, pa vendar je tudi v zadnjem obdobju svojega življenja vso svojo energijo vlagal v snovanja in delovne načrte za vnaprej. Kadar sta mu bolezen in njegovo zdravljenje zadnji dve leti in pol le dopuščala, je spremljal strokovno literaturo, pripravil nove članke in predavanja in imel živ stik s sodelavci, katerih dosežkov v zadnjem času se je iskreno veselil. Občutil je, da njegov trud in mnoga odpovedovanja niso bila zaman. Velik del svojega strokovnega znanja mu je uspelo prenesti na mlajše sodelavce.

Profesorja doktorja Evgena Kanskega se bomo vedno spominjali kot priljubljenega človeka z bogatim strokovnim znanjem in široko razgledanostjo, ki je svoje življenje posvetil napredku in v mnogih primerih pionirskemu delu na področju vakuumske tehnike in tankoplastnih materialov in tehnologij. Najbolje se mu bomo oddolžili, če bodo strokovna področja, ki jih je vpeljal v slovenski in jugoslovanski prostor, ostala živa in se razvijala tudi vnaprej.

Anton Zalar

## RAZVOJ IR SENZORJA ZA TERMOVIZIJO S HgCdTe KRISTALI NA IEVT

Monokristalne polprevodniške zlitine binarnih spojin HgTe in CdTe v različnem razmerju dajo zvezno spremenljive ozko pasovne polprevodnike, ki kot fotoprevodni ali foto-napetostni fotonski detektorji služijo za senzorje IR termičnega sevanja izvorov na temperaturi 150 - 750 K, zlasti pa okoli 300 K z maks. 10  $\mu\text{m}$ ; zaradi hitrega odziva in nizkega šuma so se kot edini primerni senzorji uveljavili za uporabo v termovizijski snemalni kameri. Zato je omenjeni polprevodnik eden od materialov, ki so zadnja leta v središču zanimanja moderne elektronike.

Na IEVT že štiri leta delamo na razvoju IR senzorja za področje 8-14  $\mu\text{m}$  s HgCdTe kristali predvsem v okviru neposredne svobodne menjave dela, v zadnjem letu pa tudi v okviru sofinanciranja iz skupnega programa PORS. Razvojno delo se je v glavnem odvijalo v štirih smereh:

- razvoj razstavljivega kovinskega detektorja za hlajenje s tekočim dušikom za enoelementne senzorje
- razvoj trajno zaprtega kovinskega detektorja na hlajenje z J.T. agregatom za 16-elementni senzor
- razvoj izdelavnih postopkov enoelementnih senzorjev (procesiranje)

- razvoj sinteze monokristalov s HgCdTe po postopku CRA, razvoj metod za karakterizacijo materiala ter preiskave strukturnih in električnih lastnosti.

Kar zadeva dewar posode, smo razvili razstavljivo ohišje iz aluminija s čelnim in stranskim oknom iz germanija za enoelementne senzorje. Dalje smo razvili trajno zaprto stekleno posodo s čelnim oknom. Pri tem je zelo važen čas uporabnosti razstavljenih Al-dewar posod brez ponovnega črpanja. Doslej smo dosegli uporabnost v času 4 mesecev, tekoči dušik pa se je obdržal 3 do 4 ure. Meritve uporabnosti so dolgotrajne in so še v teku. Trajno zaprta steklena dewar posoda drži tekoči dušik približno 3 ure, ponovno črpanje ni potrebno. Razvili smo tudi trajno zaprte kovinske dewar posode z J.T. hladilnikom za 16 elementni senzor, ki ima kalibrirano cev za hlajenje  $\phi$  5,18 ali 7,22 mm z v steklo vtaljenimi provodi in germanijevim oknom.

Pri procesiranju senzorja smo razvijali postopek za izdelavo fotoprevodnih enoelementnih senzorjev za termovizijo z velikostjo aktivne površine od 65 x 65  $\mu\text{m}$  do 300 x 300  $\mu\text{m}$ , oziroma 750 x 750  $\mu\text{m}$  iz uvoženega materiala. Pri tem smo dosegli vrednost  $R_{pk}$  največ do 22000 V/W oziroma  $D_{pk}^+$  okoli  $2.10^{10}$  (cm Hz/W), pri električni upornosti okoli 10 Ohm in delovnim tokom okoli 30 mA. Detektor smo testirali v komori za termovizijo s senzorjem z odzivnostjo 550 V/W, ki je dala zadovoljivo sliko. Temperaturna ločljivost je bila 0,6°C. Pričakujemo, da se bo ločljivost z vgraditvijo boljših detektorjev, ki bodo dobljeni z nadaljnjim razvojem, izboljšala za kako desetinko stopinje.

Senzorji so montirani na pozlačena ohišja iz tanke  $\text{Al}_2\text{O}_3$  keramike, ki smo jih izdelali na IEVT, velikosti 7x7 in 4x4 mm. V teku je intenzivno preučevanje pasivacije z ZnS in anodno oksidacijo. Razvili smo tudi postopek oblikovanja in bondiranja 8 odnosno 16-elementnega senzorja.

Hkrati z razvojem komponent poteka tudi razvoj sinteze monokristalov  $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$  po postopku CRA (C-castin, R-recrystallization, A-annealing) z  $x = 0,2$ . Sinteza in pretaljevanje potekata v evakuiranih debelostenskih kremenovih ampulah z notranjim  $\phi$  6 mm. Meritve polprevodniških lastnosti so pokazale, da so pri materialu p-tipa

prevodnosti gibljivost elektronov, koncentracija nosilcev naboja in vrednosti za specifično upornost v pričakovanem območju. Pri materialu n-tipa prevodnosti je najnižja vrednost, za koncentracijo nosilcev, ki smo jo dosegli,  $1,7 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$  pri 77 K. Z ozirom na čistočo dostopnih izhodnih materialov se ta rezultat približuje optimalni možni vrednosti, medtem ko gibljivosti niso v zadovoljivih mejah ( $10^2$ ). Raziskava mikrostrukture in homogenosti sestave je pokazala, da je material dovolj homogen za izdelavo senzorjev z omenjenimi dimenzijami. Ugotovili smo, da se material pri oblikovanju rezin obnaša podobno kot uvoženi, kakor tudi pri oblikovanju eno in več elementnih senzorjev. Meritve mikrotrote na domačem in uvoženem materialu se ujemajo (36 - 40 HV).

Poleg intenzivnega študija optimizacije in definiranja vakuumskih postopkov na modelni seriji z ozirom na dolgotrajno uporabnost senzorjev smo morali opremiti laboratorije za meritve integralne odzivnosti in spektralne občutljivosti senzorjev. Za strukturno karakterizacijo smo imeli na razpolago metalografske metode, elektronski mikroskop z ED mikroanalizatorjem, površino smo analizirali s spektroskopijo Augerjevih elektronov. Sestavo in njeno homogenost smo analizirali z ED mikroanalizatorjem in atomsko absorpcijo.

Pričakujemo, da bo razvoj senzorskih sestavnih elementov koristen in pomemben za termovizijo, za optoelektronsko merilno tehniko ter kot detektor v robotiki. Poleg tega razvoj domačih materialov vsaj delno izpopolnjuje velikansko vrzel, ki je nastala v domačih tehnologijah vakuumskih materialov za polprevodniško področje.

Iz prikaza dejavnosti je razvidno, da je bilo v opisani obširni program razvoja vložena veliko dela, študija in znanja. Nadaljnji razvoj pa je na žalost negotov ali pa vsaj močno okrnjen, zaradi negotovih ali premajhnih virov sofinanciranja in zaradi preusmeritve sredstev na druge programe uporabnika. Naša želja je, da bi intenzivno nadaljevali z razvojem, kar bi bilo smiselno in koristno glede na že vložena sredstva in pridobljeno znanje.

Smiljan Jerič  
Eva Perman  
IEVT, Ljubljana

## POROČILO S 55. SEJE IO IUVSTA

Od 14. do 16. marca 1987 je bila v Strasbourgu 55. seja izvršnega odbora Mednarodne unije za vakuumsko znanost, tehniko in aplikacije (IUVSTA), na kateri je bilo sprejetih več pomembnih sklepov.

Na tej seji je bilo v IUVSTA-o soglasno sprejeta Portugalska zveza za vakuumsko tehniko (SOPORVAC). Pripravila

se tudi vse potrebno za ponoven sprejem Poljske vakuumске zveze, ki zaradi svoje neaktivnosti že skoraj 10 let ne deluje v IUVSTA-i.

IO IUVSTA je predlagal Komiteju za izobraževanje, naj nadaljuje priprave za mednarodno poletno šolo iz področja tankih plasti. Ena teh šol naj bi bila v Evropi in druga v

eni od držav v razvoju. Pričakujejo tudi pomoč od UNESCO.

UNESCO je razpisal nagrado Javed Husain, za znanstvenike stare do 35 let, ki delajo na področju osnovnih in uporabnih raziskav. Podeljevala se bo vsaki 2 leti, začevši z letošnjim letom 1987. Raziskave, ki pospešujejo razvoj vojaškega orožja ne pridejo v poštev za to nagrado. Za kandidate, ki so jih prijaviili preko IUVESTA, je bilo do 30. aprila 1987 potrebno predložiti bibliografijo, opis njihovega dela in izpolnjene formularje.

Na seji smo potrdili termine in sprejeli poročila o pripravah za naslednje pomembne strokovne prireditve:

- Od 16. - 19. aprila 1988 bo v Salfordu v Angliji prva evropska vakuumska konferenca.
- Termin za Mednarodno vakuumsko konferenco v Kolnu je predviden za jesen leta 1989.
- Mednarodna vakuumska konferenca, ki bo v Rio de Janeiru pa je predvidena za september leta 1992.

Na seji smo sprejeli in potrdili blagajniško poročilo, poročilo znanstveno tehničnega direktorija ter poročila predsednikov sekcij in komitejev IUVESTA, ki so imeli pred tem ločene seje.

Izbrali smo termine in kraje za naslednje seje IO IUVESTA. Prva naslednja, to je 56. seja bo od 4. do 6. decembra 1987 v New Delhiju, 57. seja bo v Salfordu v Angliji, od 16. do 19. aprila 1988. Za 58. sejo so kandidirali predstavniki Italije, Portugalske in Jugoslavije. S tajnim glasovanjem je dobila večino glasov Jugoslavija. Tako bo 58. seja IO IUVESTA po dolgem času v našem Portorožu, od 24. do 26. septembra 1988, po zaključku 4. Združene vakuumske konference Jugoslavije, Avstrije in Madžarske, ki je predvidena za čas od 21. do 23. septembra 1988.

Priprava in izvedba mednarodne vakuumske konference in seje IO IUVESTA v Portorožu zahteva takojšen najresnejši organizacijski pristop posameznikov in institucij ter je tudi priložnost, da združimo naše razdrobljene vakuumske moči.

A. Zalar

#### LEYBOLD HERAEUS DANES

(nadaljevanje prispevka iz 10 številke: Od majhne steklopihalnice in lekarne v svetovni vrh)

Po združitvi Leybolda in Heraeusa lahko štejemo podjetje LH kot eno izmed vodilnih v svetu na področju vakuumske tehnike. K temu so pripomogla velika vlaganja v razvoj in raziskave pa tudi visoka izobrazbena struktura zaposlenih. Naj to pojasnimo s številkami: v letu 1985, ko je nemška industrija dajala za razvojno raziskovalno delo v povprečju 4% brutto realizacije, je ta odstotek pri LH bil 7%; in še izobrazba: od vseh kvalificiranih sodelavcev jih ima skoraj 30% opravljeno vsaj visoko šolo ali univerzo.

Osrednji tehnološki področji, ki ju firma danes goji, sta vakuumska metalurgija in pa tanke plasti. Aktualen spekter tankoplastnih tehnologij se razteza od tankih plasti za elektroniko, informatiko, zaščito pred korozijo in obrabo, pa vse do optičnih stekel in dekorativnih plasti. V metalurgiji so na prvem mestu naprave in postopki za taljenje, degazacijo (razplinjevanje), pretaljevanje, vlihanje specialnih jekel, barvnih kovin in njihovih zlitin ter pridobivanje tako imenovanih super-legur; prav tako izdelujejo naprave za varjenje z elektronskim curkom in laserskim žarkom.

V boju za tržišče sprejemajo in si nalagajo kot proizvajalci izredno visoke zahteve. Posledica tega so vedno sposobnejši vakuumski elementi in naprave, pa tudi vse širša avtomatizacija oz. vodenje vakuumskih procesov.

Firma je razvila medtem še merilne in analitske sisteme za pline, trdne snovi, površine in mejne ploskve kot samostojno področje.

Proizvodi LH, ki bi jih danes lahko razvrstili v spekter cca 300 različnih uporab, so pomembno prisotni na 62 različnih področjih človekovega udejstvovanja. Naj naštejemo nekaj najpomembnejših:

- elektronika in obdelava podatkov
- biotehnologija in medicina
- kemija
- energetika
- ekologija...

Celoten obseg prisotnosti na teh področjih spoznamo šele, ko si ogledamo posamezne primere.

LH je danes vključen v evropskem, ameriškem, japonskem vesoljskem programu prav tako, kakor pri programih mikroelektronskih chipov. Postopki (tehnologije) in naprave za proizvodnjo CD-plošč (compact disc), ki z laserjem omogočajo najkvalitetnejšo reprodukcijo zvoka, predstavljajo naslednja področja delovanja. Ploščati ekrani in kompatibilne video kasete bi bile brez teh prizadevanj neuresničljive.

Poleg obsežnih tehnoloških projektov za uporabo v industriji in raziskovalnih programov spada semkaj tudi program s področja naravoslovno-znanstveno-tehničnih učil za fiziko, kemijo, biologijo in splošne strokovne šole (začetek 1967 v Kölnu).

Sem sodijo tudi sistemi za vaje na elektrotehničnih visokih šolah, v elektroniki ter strojnih visokih šolah.

### Kaj danes obsega Leybold-Heraeus?

Leybold-Heraeus ima danes več kot 20 podružnic v Evropi, Aziji, Ameriki in Avstraliji, katere imajo lasten delni razvoj ter proizvodnjo. Lani je bilo v vseh skupaj več kot 5000 zaposlenih.

LH oskrbuje več kot 75 držav po vsem svetu direktno.

Promet v letu 1985 je bil skoraj 1 milijardo DM in je lani presešel to številko (točnih podatkov še nimamo na voljo).

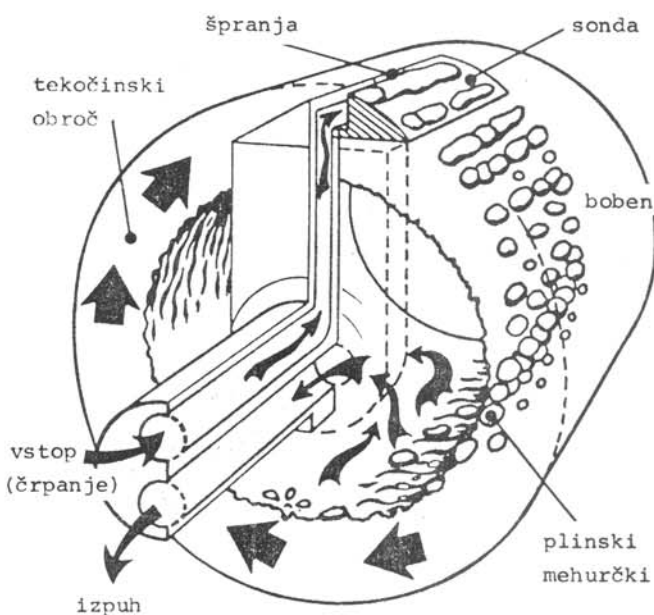
Leybold Heraeus je danes mednarodno podjetje, ki 80% prodaje ustvari zunaj ZRN.

Rajko Kalan  
IEVT Ljubljana

### NADOMESTILO ZA ČRPALKO Z ROTIRAJOČIMI LOPUTAMI

V firmi American Genevac Inc. so izdelali črpalko, ki z vrtečim obročem tekočine spominja na poznane vakuumske črpalke z vodnim obročem; vendar deluje na drugem principu. Tu ni ekscentrične gredi in med lopaticami ni prekatov, ki bi se večali in zmanjševali, pač pa mirujoča sonda s špranjo v plasti vrteče tekočine ustvarja podtlak v zoženem delu pretoka (Bernoullijeva enačba, Venturijev princip). Zato pride do toka plina in par iz recipienta oz. vakuumskega sistema skozi špranjo sonde v tekočino in iz nje na atmosferski pritisk, kot prikazuje slika. Črpalka lahko deluje pri temperaturah tudi do 150°C. Z njo lahko črpamo agresivne pline in pare, kar za črpalke z vrtečimi loputami ni priporočljivo zaradi korozije. Z normalno serijsko izvedbo in poceni delovno tekočino (običajno mineralno olje) so pri 120–150°C dosegli vakuum pod 10 mbar. Z dražjimi olji, ki imajo nižji parni tlak so prišli na 0,5 mbar (pri  $V = 100^\circ\text{C}$  in  $V = 50 \text{ l/min}$ ), na posebni preskusni izvedbi pa celo pod 0,1 mbar ( $V=170 \text{ l/min}$ ). Upajo, da bodo z opisano črpalko lahko dosegli tudi 0,01 mbar.

(Po R&D-jan. 87 pripravil A.P.)



### KRATKE NOVICE IN OBVESTILA

#### Članarina

S plačano članarino vsako leto posameznik izkaže pripadnost Društvu za vakuumsko tehniko Slovenije. Za letos znaša 1.000 din. Prosimo vse, ki se čutijo vakuumiste in bi želeli prejemati naše glasilo, da poravnajo to svojo obveznost. Vplačate lahko osebno pri blagajniku društva, tov. Borutu Pračku, dipl.ing. na IEVT, Teslova 30, Ljubljana ali pa po položnici na žiro račun DVTS: pri SDK Ljubljana, št.: 50101-678-52240

IO DVTS

#### Letošnji tečaj iz osnov Vakuumske tehnike

V odsotnosti dr. Kanskega in dr. Gasperiča, ki sta sodelovala pri vseh dosedanjih tečajih in s po več predavanji bila močna opora društvu oz. organizacijskemu odboru za izvedbo tečajev, smo se morali letos mlajši toliko bolj potruditi, da je šlo vse, kot je treba.

Prijav je bilo toliko, da smo tečaj priredili kar trikrat in verjetno bosta še dva v jeseni. Vsebina tečaja je ves čas ista (enako kot v knjigi Zbornik predavanj), vaje pa smo

še malo izpopolnili. Z izboljšavami bo treba nadaljevati tudi pri predavanjih in hkrati pripravljati material za novo dopolnjeno izdajo zbornika. V društvu smo prve korake v to smer že naredili. Naslednja tabela prikazuje število udeležencev na letošnjih tečajih:

Datum	Število udeležencev
13. - 15. januar 1987	22
10. - 12. februar 1987	28
19. - 21. maj 1987	23

A.P.

#### Strokovna ekskurzija v tovarno avtomobilskih žarometov Saturnus (Ljubljana)

Obveščamo članstvo, da v sodelovanju s tovarno Saturnus organizira DVTS ogled njenih obratov. Videli bomo celoten potek njihove proizvodnje in moderno napravo za produkcijsko vakuumsko naprevanje "parabol". Strokovnjaki iz tovarne nam bodo orisali tehnologijo nanašanja in zaščite aluminija ter problematiko z zvezi z optiko žarometov, v programu pa je tudi krajše splošno predavanje o naprevanju.

Ogled tovarne bo v torek 23. 6. 1987 dopoldne in sicer le v organizirani skupini, o čemer smo člani že obvestili. Ker je še nekaj prostih mest, prosimo vse zainteresirane, da se prijavijo organizacijskemu odboru (Jenko, Banovec, Pregelj - telefon 263-461), ki jih bo informiral o uri in morebitnem skupnem prevozu do tovarne.

Organizacijski odbor

#### Nova vakuumška dejavnost v Metalni

Vakuumška tehnika se pričinja tudi pri nas uveljavljati v veliki industriji. V Metalni sedaj poleg obrata za izdelavo dvoplaččnih kontejnerjev za vtekočinjene pline že drugič uvajajo to tehniko. Oddelek za metalurško tehnologijo je po načrtih znane firme Leybold Heraeus izdelal vakuumsko peč za Mariborsko livarno. Delo so opravili zelo kvalitetno, zato so dobili še novo, mnogo večje naročilo za Japonsko. Tudi tja je že odšla 5-tonska vakuumška peč. V načrtih so novi skupni projekti LH in Metalne za Železarni Sisak in Ravne ter Tovarno dušika Ruše. Če bo prišlo do realizacije, bo glavni izvajalec (po načrtih LH) skoraj gotovo Metalna, ki si je tudi v očeh tujih partnerjev pridobila ugled na področju hermetičnega varjenja debelostenskih pločevin in posod kompliciranih oblik.

F.V.

#### Priprave na 4. srečanje vakuumistov Jugoslavije, Avstrije in Madžarske

Po dveh strokovnih konferencah avstrijskih in madžarskih vakuumistov smo se jim oktobra 1985 na srečanju v Debrecenu na Madžarskem priključili tudi jugoslovanski. Prihodnje leto v času 21. do 23. septembra (sreda, četrtek, petek) Jugoslavi nastopamo kot gostitelji; sosede bomo povabili v Portorož. Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, ki je lokalni organizator, je v ta namen že napravilo prve korake: pridobivanje članov, ki bi sodelovali pri organizaciji, ogled nastanitvenih in kongresnih možnosti v Portorožu, pripravljajo se osnutki finančnih predračunov in prvega obvestila itd. Poleg tega so imenovani člani mednarodnega organizacijskega odbora s strani JUVAK, v pripravi je razgovor z IUVSTA z namenom, da bi le-ta prevzela sponzorstvo. Hkrati je že znano, da bodo na konferenci imeli uvodna predavanja nekateri svetovno priznani vakuumski strokovnjaki - funkcionarji mednarodne zveze, ki bo v dneh po srečanju (tj. 24. - 26. septembra 1988) imela v Portorožu tudi svojo redno sejo I.O. in zasedanja svojih komisij. Z željo, da bi naš bližnji vakuumski vrh čim bolj uspel, že sedaj obveščamo vso strokovno javnost in posameznike, da pomislijo o tematiki za predstavitev in da vse tako organizirajo, da bo tudi referat pravočasno oddan.

IO DVTS

#### Strokovna ekskurzija v Edwards (VB)

Skupno z zastopstvom tovarne vakuumskih elementov in naprav Edwards pripravlja DVTS ogled te znane tovarne oziroma njenih podružnic v Veliki Britaniji. Kot vse kaže, bo število obiskovalcev omejeno na manjšo skupino (20 - 30 ljudi), termin pa bo najverjetneje sredina letošnjega septembra. Ne ve se še, kaj bo možno videti in kolikšna bo cena na osebo.

Interesenti naj se javijo na DVTS (mag. Monika Jenko, Andrej Pregelj), Teslova 30, 61000 Ljubljana, telefon (061) 263-461, kjer bodo dobili dodatne in nove informacije.

#### Rade Končar

Tovarna električnih naprav Rade Končar iz Zagreba že nekaj let intenzivno dela na razvoju vakuumskih stikal. V začetku še popolnoma neuki v vakuumu, imajo njihovi sodelavci sedaj že kar nekaj pokazati.

S pomočjo Instituta R. Bošković in IEVT so že izdelali veliko vzorcev in jih tudi že električno preizkušajo. Vakuumške tehnologije jim postajajo vse bolj domače in prav sedaj se lotovajo še razvoja manjših vakuumskih peči za trdo spajkanje podsklopov njihovega stikala.

A.P.

### Nagrada dr. Kanskega

Na svoji seji 2. 4. 1987 je IO DVTS sprejel sklep, da se osnuje nagrada - imenovana po našem letos preminulem častnem članu prof. dr. E. Kanskem, ki je skoraj vse svoje življenje in delo posvetil razvoju vakuumske tehnike v Sloveniji in Jugoslaviji. Namen nagrade je vzpodbuditi predvsem mlajše vakuumiste, da se lotijo raziskovalnega in inovacijskega dela še z večjim zagonom kot doslej. Pobuda je bila z odobravanjem sprejeta tudi na seji IO JUVAK 8. 4. 1987 v Ljubljani. Dogovorjeno je bilo, da naj bi bila to jugoslovanska nagrada in bi se podeljevala vsaka tri leta na vakuumskih kongresih. Predlog pravilnika o podeljevanju in pridobivanju finančnih sredstev bo pripravil poseben odbor.

### Nagrada Sklada Borisa Kidriča

Med letošnjimi nagrajenci Sklada Borisa Kidriča je tudi dolgoletni sodelavec DVTS in sedanji predsednik JUVAK - mag. Anton Zalar. Nagrado je prejel za raziskave na področju analize globinskih profilov tankih plasti s spektroskopijo Augerjevih elektronov. Podajamo utemeljitev komisije:

Anton Zalar je v zadnjih dveh letih sam in sodelavci objavil rezultate sistematičnih raziskav vplivov različnih eksperimentalnih parametrov na globinsko ločljivost profilne analize pri spektroskopiji Augerjevih elektronov. Pri tem je uporabil kot modelni sistem izmenično, desetslojno periodično tankoplastno strukturo Ni in Cr na podlagah z različnimi amplitudami hrapavosti. Raziskal je globinsko ločljivost vzorcev v odvisnosti od energije in vpadnega kota ionov, od razpršitvenega koeficienta, pojavljanja senčenja in redepozicije.

Na podlagi meritev je za izboljšanje globinske ločljivosti pri profilni analizi prvi uvedel rotacijo vzorca med razprševanjem in dokazal, da je globinska ločljivost pri rotirajočih vzorcih z gladko površino neodvisna od globine jedkanja in da se izboljša za dva do štirikrat. Tudi pri hrapavih vzorcih je zaradi zmanjšanja z ioni induciranih topografskih sprememb pri večjih globinah jedkanja možno do dvakratno izboljšanje globinske ločljivosti.

Raziskave so pomembne za interpretacijo rezultatov profilne analize s spektroskopijo Augerjevih elektronov, ki omogoča širšo uporabo te metode za različne namene. Raziskave so zbudile zanimanje za avtorjeve metode dela tudi v tujini.

Mag. Zalar je iz omenjenega področja prav pred kratkim uspešno zagovarjal tudi doktorsko disertacijo. K obema dosežkom iskreno čestitamo.

Uredništvo

### Evropska vakuumska konferenca

Skupno srečanje vakuumskih društev Evrope bo 11. - 15. aprila 1988 na univerzi Salford v Manchestru v Angliji. Namen konference je predstaviti, kaj je novega v vakuumski znanosti, tehniki in praksi. Tematika bo naslednja:

- 1 - Meritve vakuuma in kalibracija
- 2 - Osnovni pojavi in reakcije v plazmi
- 3 - Računalniško načrtovanje in kontrola vakuumskih sistemov
- 4 - Vakuumske tehnologije za elektronske in optoelektronske naprave
- 6 - Veliki vakuumski sistemi
- 7 - Pospeševalniki in naprave za fuzijo
- 8 - Primeri vakuumskih tehnologij
- 9 - Suho jedkanje.

Pričakuje se, da bo največ prispevkov o temah 2, 4 in 5. Strokovno znanstveni del (predavanja in postri) se bo pričel v ponedeljek 11. aprila, nato pa bo 13. aprila odprta še razstava. V dneh 13. - 14. aprila bo več izobraževalnih tečajev iz vakuumske tehnike.

Za informacije je treba pisati na naslov: The Meeting Officer, Institute of Physics, 47 Belgrave Square, London SW1X 8QX.

### Mednarodna konferenca o obdelavi površin s plazmo

Konferenca pod tem naslovom bo 19. - 23. sept. 1987 v Garmisch-Partenkirchnu (ZRN). Tematika bo naslednja:

- Elementarni procesi v plazmi
- Karakterizacija in preiskave tankih plasti in prekritij
- Nastajanje in optimiranje tankih plasti in prekritij
- Primeri uporabe.

Kdor želi sodelovati z referatom ali postrom, naj se obrne na tajništvo konference (Conference Secretariat): Deutsche Gesellschaft für Metall Kunde e.V.; Adenauerallee 21; D-6370 Oberursel, BRD.

### Novo vodstvo IEVT

Za dobro delovanje DVTS in JUVAK, ki imata oba sedež na Inštitutu za elektroniko in vakuumsko tehniko, je zelo pomembno, da Inštitut našo dejavnost upošteva, da jo potrebuje, da ji je naklonjen. V preteklem več kot desetletnem obdobju, ko je bil direktor dr. Avgust Belič, smo to lahko pogosto opazili. Sedaj je odšel v pokoj in novi mož ob krilu je že od januarja letos dr. Jože Fegeš. Naše delovanje ga je zelo zanimalo in zagotovil je, da bo že vpeljane dobre odnose poskušal samo še izboljšati. Želimo, da bi se v novem okolju dobro počutil, in pa da bi pri delu imel obilo uspehov.

Uredništvo

## ICMC - 87

Mednarodna konferenca o metalurških prekritjih, ki je bila 23. do 27. marca 1987 v San Diegu (Kalifornija, ZDA), je vsebinsko grupirala prispele referate v naslednja tematska področja:

- A - Prekritja za uporabo pri visokih temperaturah (korozijsko odporna prekritja in razvoj materialov, kontrola rege in visokotemperaturne obrabe, prekritja za zaščito pred toplotnim sevanjem)
- B - Trda prekritja (procesi trdega prekrivanja, uporabe, karakterizacije trdih prekritij, trda tribološka prekritja in spremembe na površinah)
- C - Lastnosti tankih plasti v mikroelektroniki (tanke barijerne plasti, metalizacija za VLSI, tanke plasti v industriji pakiranja, novi materiali in tehnologije, postri študentov o mikroelektroniki)
- D - Metode opisovanja prekritij in sprememb na površinah (analizne tehnike, tehnike opisovanja mikrostrukture, mehanske lastnosti tankih plasti, neporušne preiskovalne tehnike, opisovanje trdih prekritij)
- E - Tribološka prekritja - spremembe na površinah (zmanjšanje trenja s prekritji in spremembami na površini, vpliv na erozijsko - korozijsko odpornost, zaščitna prekritja za različne okoliščine, teorija adhezije (vezave) in meritve prekritij, trda tribološka prekritja in modificirane površine)
- F - Industrijska oprema in uporaba (materiali za nanos in uporabne tehnologije: produkcijska oprema za nanos plasti, pomožna in osnovna oprema)
- G - Posebnosti (tanke plasti za magnetno in optično shranjevanje podatkov, spremembe na površinah z direktnimi ionskimi curki).

**Brezoljna predčrpalka**

Firma Normetex America Inc. iz ZDA obvešča v reviji Research & Development, da izdeluje novo črpalko za grobi vakuum: model PV-12, ki doseže cca  $1 \cdot 10^{-3}$  mbar in to brez tekočega dušika ali pregrevanja sistema. Patentirana oblika polžastih spiral teče povsem brez olja. Črpa vse pline vključno vodik, helij in neon. Je kompaktna, tiha in povzroča manj tresenja kot običajna mehanska črpalka. Idealna je za postopke, kjer ne želimo oljnih par oziroma ogljikovodikov v preostalih plinih (jedkanje z molekularnih curkom, analize površin, bazične raziskave v fiziki, naprševanje...).

## XXXI. jugoslovanska konferenca ETAN

V dneh od 1. do 5. junija je na Bledu potekala XXXI. jugoslovanska konferenca ETAN. Konferenco so organizirali Jugoslovanska zveza za ETAN, Elektrotehniška zveza Slovenije, Inštitut Jožef Stefan in Fakulteta za elektrotehniko Univerze E. Kardelja v Ljubljani.

Pokrovitelji konference so bili Izvršni svet skupščine SR Slovenije in Gospodarska zbornica Slovenije ob podpori številnih delovnih organizacij iz Slovenije.

Delo konference je bilo zelo obsežno, saj je potekalo v dvanajstih strokovnih komisijah, poleg pa je bilo organiziranih še šest plenarnih zasedanj, večje število okroglih miz na zanimive teme ter eno posvetovanje na temo jedrske gorivni cikelus.

Zanimanje vakuumistov je pritegnila vsebina dela predvsem v komisijah za fizikalno kemijo materialov, v komisiji za elektronske sestavne dele in materiale v elektroniki ter jedrske tehniki in tehnologiji.

Na konferenci je bilo predstavljeno veliko število znanstvenih referatov, približno petsto, ki podajajo prerez znanstveno raziskovalnega dela na področju dela konference v obdobju enega leta.

Delo konference predstavlja pomemben prispevek k razvoju in afirmaciji znanosti v Jugoslaviji in v svetu.

A.B.

**Naprave za mehanske pomike v vakuumu**

Vedno več proizvajalcev vrhunske vakuumske opreme ponuja male pomožne enote, ki lahko opravljajo pomike v vakuumu samem. Koračni motorji in naprave za pretvorbo rotacije v translacijo (pomične in tudi koordinatne mizice) so učinkovito nadomestilo za mehanske prenosnike gibanja v vakuumu od zunaj skozi steno. Za primer navajamo zmogljivosti takih naprav iz prospekta "Princeton Research Instrument":

- delovanje motorja v vakuumu pri  $5 \cdot 10^{-10}$  mbar
- najvišja pregrevalna temperatura  $150^{\circ}\text{C}$
- življenjska doba motorja: več milijonov obratov
- motor se lahko namesti kjerkoli: možnost kombiniranih gibanj
- motorje in pomične enote je možno enostavno premontirati, če to zahtevajo poizkusi
- hitrosti in pozicijo mize lahko nastavljamo elektronsko na stikalni plošči
- sistem je idealen za vodenje z računalnikom.