

VAKUUMIST

GLASILO DRUŠTVA ZA VAKUUMSKO TEHNIKO SLOVENIJE

LJUBLJANA, NOV. 90

ŠT. 21 - 1990/2

GOZD MARTULJEK 17. - 20. APRIL 1990

11.

JUGOSLOVANSKI
VAKUUMSKI
KONGRES

VSEBINA

- ☐ Mikrostrukturna karakterizacija tankih plasti
- ☐ 11. jugoslovanski vakuumski kongres
- ☐ Podeljena prva Kanskyjeva nagrada
- ☐ 4. skupščina JUVAK, novi člani odborov JUVAK, kratka predstavitev novih častnih članov JUVAK, aktivnosti v obdobju 1986-90
- ☐ 2. evropska vakuumška konferenca
- ☐ Smiljan Jerič, dipl.ing. prejel Kidričevo nagrado za življenjsko delo
- ☐ Novi publikaciji DVTS
- ☐ Pregled standardov s področja vakuumške tehnike
- ☐ Koledar
- ☐ Kratke novice in obvestila

☐ VAKUUMIST

- ☐ Izdaja Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije
- ☐ Glavni in odgovorni urednik: Andrej Pregelj
- ☐ Uredniški odbor: M. Jenko, P. Panjan, S. Jerič, A. Zalar, A. Banovec, F. Lah, E. Perman, S. Sejjad, V. Nemanič, M. Drab, B. Stariha, M. Mozetič in B. Strnad
- ☐ Naslov: Uredništvo Vakuumista, Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, Teslova 30, 61000 Ljubljana, telefon (061) 267-341
- ☐ Po mnenju republiškega komiteja za kulturo RS št. 4210-149/81 z dne 9/9-1981 je publikacija oproščena plačila davka od prometa proizvodov.
- ☐ Oblikovanje besedila, grafična priprava in tisk Biro M, Ljubljana, Žibertova 1
- ☐ Naklada 300 izvodov

MIKROSTRUKTURNA KARAKTERIZACIJA TANKIH PLASTI

Peter Panjan in Djordje Mandrino, *Institut Jožef Stefan*

1. UVOD

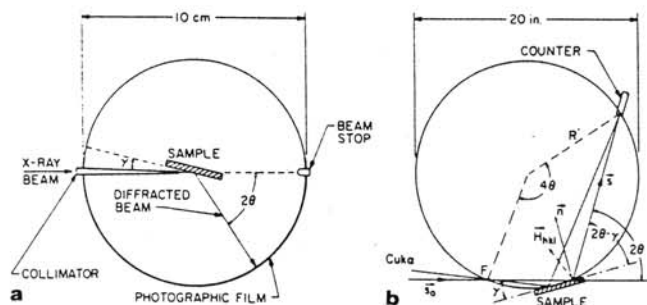
Za strukturno karakterizacijo tankih plasti se v praksi uporabljata rentgen in presevalni elektronski mikroskop. Iz meritev dobimo informacije o kristalni strukturi, fazi, mrežnem parametru, velikosti kristalnih zrn, morfologiji, gostoti defektov (dislokacij, zložitvenih napak, dvojčkov, itd.), napetostih v plasti itd. Naštete parametre potrebujemo pri interpretaciji meritev fizikalnih lastnosti, kot so npr. specifična električna upornost, trdota itd. V nadaljevanju bo podrobneje opisana uporaba rentgena in presevalnega elektronskega mikroskopa za analizo tankih plasti.

Rentgenska analiza je najprimernejša metoda za analizo tankih plasti, ki so debelejšje od 100 nm. Če je vpadni kot rentgenske svetlobe glede na podlago majhen, je volumen, ki ga analiziramo relativno velik. S tako geometrijo merilnega sistema izboljšamo intenziteto reflektov plasti in zmanjšamo ali celo izločimo refleks podlage. Če je vpadni kot rentgenske svetlobe npr. 6.4° , potem je pot rentgenske svetlobe skozi plast enaka devetkratni debelini plasti.

Kotna ločljivost rentgenskih naprav je veliko boljša kot pri elektronskem mikroskopu, zato dobimo iz rentgenskih uklonskih spektrov veliko bolj natančne podatke o strukturi, kot iz elektronskih uklonskih spektrov. Prednost elektronskega uklona pa je v tem, da lahko z elektronskim mikroskopom analiziramo majhno področje vzorca, ki si ga sami izberemo (za sodobne mikroskope je premer takega področja lahko $<5\text{ nm}$).

2. RENTGENSKA UKLONSKA ANALIZA TANKIH PLASTI

Za analizo tankih plasti (100 nm) se uporabljata difraktometra s Seemann-Bohlinovo konfiguracijo (sl.1b) ali Read kamera (sl.1a). Pri obeh konfiguracijah je vpadni



Slika 1: Shematski prikaz geometrije Read kamere (a) in Seemann-Bohlinove konfiguracije (b).

kot rentgenskega curka fiksen in je običajno med 6 in 14° glede na podlago. Pri Seemann-Bohlinovi konfiguraciji je vpadni curek fokusiran tako, da fokusa vpadne in uklonjene svetlobe ležita na obodu uklonskega kroga (glej sliko), po katerem se giblje detektor. Pri Read kameri vpadni curek kolimiramo z dvema režama, uklonski spekter pa posnamemo na film, ki je nameščen okrog vzorca na radiju 5 cm.

Ker je vpadni kot monokromatske rentgenske svetlobe fiksen, z difraktometrom s Seemann-Bohlinovo konfiguracijo ne moremo analizirati tankih plasti, ki so zrastle epitaksijsko. Pri interpretaciji uklonskih spektrov polikristalnih tankih plasti ne smemo pozabiti, da pripadajo različni refleksi kristalnemu zrnju z različno orientacijo, kar velja seveda tudi za uklon na vzporednih kristalnih ravninah z različnimi Müllerjevimi indeksi, kot npr. refleksi (111), (222), (333), ...

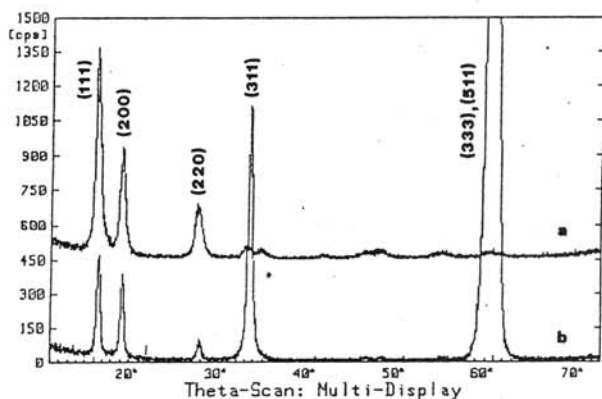
Iz rentgenskega uklonskega spektra lahko dobimo informacijo o strukturi in sestavi plasti (iz pozicije reflektov), o teksturi (iz relativne intenzitete posameznih reflektov), o velikosti in mikrodeformaciji kristalnih zrn (iz širine reflektov na polovični višini), napetostih v plasti (iz premika vrhov) in debelini preiskovane plasti (iz integralne intenzitete posameznih reflektov).

Rentgenski spektrometer, ki ga uporabljamo na Institutu Jožef Stefan (Laboratorij za elektronsko mikroskopijo) je Guinierjevega tipa (G 600- Huber), s Seemann-Bohlinovo konfiguracijo. Vpadni kot monokromatske rentgenske svetlobe $\text{CuK}\alpha_1$ ($\lambda=0.01541\text{ nm}$) je 6° , širina vhodne reže števca 0.1 mm, intenzitete se merijo korakoma v intervalih 0.02° , čas štetja pri vsakem koraku pa je običajno 2 sekundi. Posnete spektre lahko računalniško obdelamo, pri čemer obsega obdelava korekcijo izmerjenih vrednosti medmrežnih razdalj s pomočjo meritev na standardu iz kalijevega klorida in prilagajanje profilov uklonskih vrhov Gaussovi, Lorentzovi ali parabolični funkciji. Ker pri difraktometrih Guinierovega tipa absolutna določitev difraktometerske ničle ni možna, ga moramo kalibrirati, ali pa uporabiti notranji standard. Za notranji standard lahko uporabimo fin prah kalijevega klorida, ki ga nanesemo na površino vzorca, v nekaterih primerih pa nam za standard lahko služijo tudi refleksi podlage.

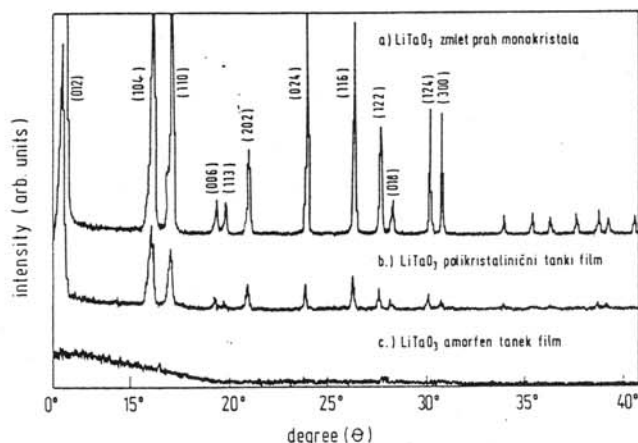
Uporabnost difraktometra s Seemann-Bohlinovo konfiguracijo bomo ilustrirali na nekaterih meritvah. Na sliki 2 sta prikazana uklonska spektra $1.2\text{ }\mu\text{m}$ debelih ZrN tankih plasti, ki smo jih naprtili v napravi Sputron na silicijeve rezine z orientacijo (100). Plasti sta bili naprtili sočasno pri temperaturi 250°C in 600°C . V spek-

tru plasti, ki je bila napršena pri nižji temperaturi so najizrazitejši vrhovi (111), (200) in (220). Relativna intenziteta refleksov je takšna kot bi pričakovali po ASTM (American Society for Testing and Materials) karticah za masiven polikristalen vzoreček. V uklonskem spektru ZrN plasti, ki je zrasla na temperaturi 600°C, pa sta najmočnejša refleksa (333) pri uklonskem kotu $\vartheta_1 = 60.64^\circ$ in (311) pri $\vartheta_2 = 33.54^\circ$. Iz geometrije merilnega sistema se da pokazati, da je plast ZrN v tem primeru zrasla preferenčno in sicer tako, da so ravnine (100) v kristalnih zrnih, za katere je pri uklonskih kotih ϑ_1 in ϑ_2 izpolnjen Braggov pogoj, vzporedne z ravnino podlage. Na sliki 3 pa so prikazani rentgenski uklonski spektri tankih plasti LiTaO₃ po depoziciji (c), po pregrevanju toplotni obdelavi (b), ter za primerjavo spekter LiTaO₃ v praškasti obliki (a).

Parameter, ki ga lahko določimo iz rentgenskih spektrov, je mrežna konstanta. Ker so kristalna zrna v tankih plasteh majhna in ker je koncentracija defektov velika, so uklonski vrhovi pogosto zelo široki. Mrežno konstanto lahko določimo z natančnostjo ≈ 0.001 nm, medtem ko je natančnost meritev na monokristalnih vzorčkih $\approx 10^{-5}$ nm. Natančnost 0.001 nm je v večini primerov dovolj



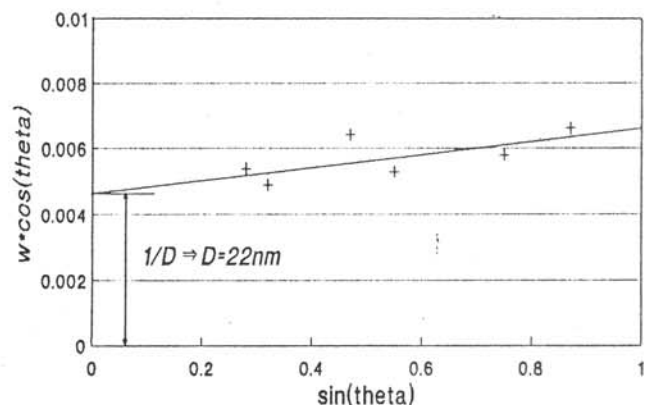
Slika 2: Rentgenski spekter tankih plasti ZrN na siliciju (100), ki sta bili sočasno napršeni v napravi Sputron pri temperaturi 250°C (a) in 600°C (b). Debelina plasti je bila $\approx$ spektra 1.2 μm .



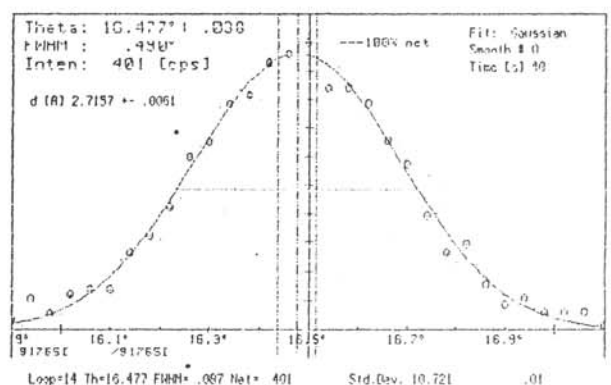
Slika 3: Rentgenski uklonski spekter napršene tanke plasti LiTaO po nanosu (a), po toplotni obdelavi (b) in za primerjavo spekter LiTaO v praškasti obliki (c) /3/.

dobra, da identificiramo fazo preiskovanega materiala. Izmerjena vrednost mrežne konstante je odvisna tudi od sestave, vendar moramo biti pri interpretaciji rezultatov zelo previdni, saj je mrežna konstanta zelo odvisna tudi od zunanjih in notranjih napetosti v plasti. Zunanje napetosti najpogosteje nastanejo zaradi razlik v termičnem koeficientu razteznosti podlage oz. plasti (te napetosti določimo iz premika refleksov), medtem ko so notranje napetosti posledica defektov v kristalni strukturi.

Iz širine refleksov na polovični višini, lahko določimo velikost kristalnih zrn, gostoto linijskih defektov, kot so dislokacije in dvojčki in mikrodeformacije. Po Scherrerjevi enačbi je širina refleksov na polovični višini (β) v



Slika 4: Po Scherrerjevi enačbi je širina refleksov pomnožena s kosinusom uklonskega kota, pre-mosorazmerna sinusu uklonskega kota. Iz strmine premice lahko določimo mikrodeformacijo kristalne strukture (e), medtem ko je razdalja od izhodišča do presečišča te premice z ordinatno osjo obratno sorazmerna z povprečno velikostjo kristalnih zrn (D). Kot vidimo iz slike zgoraj je povprečna velikost kristalnih zrn v tanki plasti ZrN, ki smo jo napršili na silicijevo podlago (100) pri temperaturi 600°C 22 nm, medtem ko je mikrodeformacija kristalne strukture 0.82×10^{-3} .



Slika 5: Aproximacija refleksa (111) v uklonskem spektru tanke plasti ZrN s Gaussovo funkcijo.

naslednji zvezi z velikostjo kristalnih zrn (D) in mikrodeformacijo kristalne strukture (e):

$$\frac{\beta \cos \vartheta}{\lambda} = \frac{1}{D} + \frac{4 e \sin \vartheta}{\lambda}$$

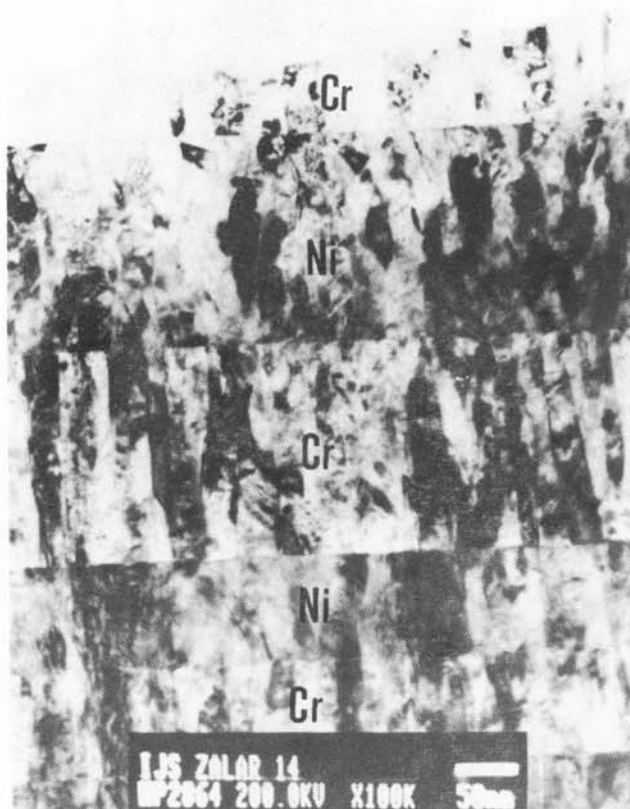
V diagramu, kjer na ordinato narišemo širino uklonske črte pomnoženo s $\cos \vartheta$, na absciso pa $\sin \vartheta$, strmina premice določa mikrodeformacijo kristalne strukture, medtem ko je razdalja od izhodišča do presečišča premice z ordinatno osjo $1/D$, kjer je D povprečna velikost kristalnih zrn (sl.4). Širino refleksov določimo tako, da njihovo obliko aproksimiramo z Gaussovo (sl.5), Lorentzovo ali parabolično funkcijo.

3. PRESEVNA ELEKTRONSKA MIKROSKOPIJA TANKIH PLASTI

S sodobnim elektronskim mikroskopom, kakršen je tudi JEM-2000 FX firme JEOL, ki ga imamo na Institutu Jožef Stefan (Laboratorij za mikrostrukturno analizo, ki sodi v Oddelek za keramiko) lahko naredimo strukturno in elementarno analizo zelo majhnih področij (okrog 5nm). Z istega področja tanke plasti lahko dobimo informacijo o velikosti kristalnih zrn, morfologiji, gostoti defektov,

mrežni konstanti, stopnji preferenčne orientacije in sestave. Kontrast različnih strukturnih posebnosti lahko izboljšamo tako, da naredimo sliko v svetlem (iz neuklonjenega elektronskega curka) ali temnem polju (iz izbranega uklonjenega elektronskega curka). Na ta način lahko izberemo zrna z različno orientacijo. Vzorčke lahko pripravimo za t.i. "face-on" ali "edge-on" mikroskopijo. V prvem primeru opazujemo tanko plast pravokotno, v drugem pa vzporedno z ravnino plasti. Z "edge-on" mikroskopijo (cross-sectional TEM - XTEM) dobimo informacije po globini plasti. S to tehniko, ki jo bomo v nadaljevanju podrobneje opisal, lahko opazujemo mikrostrukturno plasti na meji s podlago in seveda po celotnem preseku.

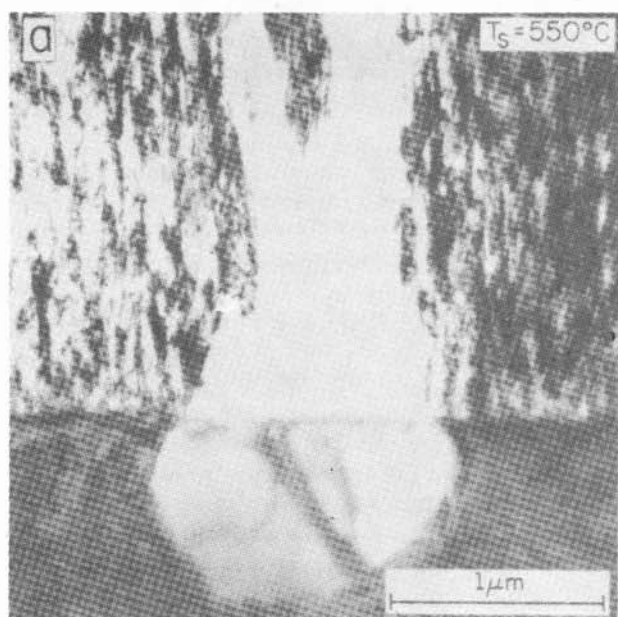
Glavna težava, ki je povezana s TEM, še bolj pa s XTEM analizo, je priprava vzorčkov. Vzorčki, ki jih analiziramo morajo biti za elektrone presevni. Debelina vzorčka je odvisna od vrste materiala in od energije elektronskega curka in je ponavadi med 50 in 300 nm. Priprava vzorčkov je zlasti zahtevna pri zelo trdih materialih. Vzorce za "face-on" mikroskopijo pripravimo tako, da na 200 μ m debele podlage, naneseemo izbrano tanko plast, iz vzorčkov z ultrazvočnim svedrom izrežemo diske s premerom 3mm, sledi tanjšanje s t.i. dimplanjem (v vzorec naredimo obrus s posebnim kolutom, ki ga mažemo z



Slika 6: TEM posnetek preseka večplastne strukture Cr/Ni. Na sliki lepo vidimo meje med posameznimi plastmi in stebričasto mikrostrukturno kromovih in nikljevih plasti. Posnetek je bil narejen na Jeol-ovem elektronskem mikroskopu (avtor posnetka dr.V.Kraševac) /4/.



Slika 7: 485 nm debela plast titanovega disilicida, ki jo vidimo na TEM posnetku, je nastala po pregrevanju 200 nm debele plasti titana, ki smo jo napršili na silicijevo podlago (100). Posnetek je bil narejen na Jeol-ovem elektronskem mikroskopu (avtor posnetka dr.V.Kraševac) /5/.



Slika 8: TEM posnetek tanke plasti TiN, ki je zrasla na podlagi iz HSS. Lepo se vidi vpliv MC karbidnega vključka na mikrostrukturo plasti /6/.

diamantno pasto) in nazadnje tanjšanje z ionskim jedkanjem. Vzorčke za "edge-on" mikroskopijo pa pripravimo tako, da podlage na katere smo nanесли plast, zlepi-mo z epoksi lepilom v sandvič. Z diamantno žago izrežemo iz sendviča tanke rezine, ki jih nato zbrusimo in spoliramo z obeh strani. 200 μm debele ploščice z voskom pritrdimo na steklene podlage in z ultrazvočnim svedrom izvrtamo 100 μm globoke luknje s premerom 3mm. Ploščice obrnemo in jih ponovno brusimo do globine do katere smo izvrtali luknje. Zadnja faza tanjšanja je ionsko jedkanje. Za ionsko jedkanje smo uporabili napravo, ki so jo razvili na Institutu za tehnično fiziko v Budimpešti (evropski patent 141272). Sestoji se iz dveh "TELETWIN" ionskih izvorov (Ar^+ , 5-10KV, 300 μA, premer curka 0.4 mm, divergenca curka 1° in delni tlak argona 2×10^{-3} Pa). Med jedkanjem podlage je vpadni kot ionov glede na normalo podlage 60 do 70° , kjer je hitrost razprševanja največja, in 85 do 87° (oz. 2 do 5° glede na površino podlage) med jedkanjem plasti;

z jedkanjem pod nizkim kotom se izognemo radiacijskim poškodbam plasti, hkrati pa dobimo zelo ravno površino.

V ilustracijo uporabnosti preseвне elektronske mikroskopske presekov plasti so prikazane tri slike: presek Ni-Cr-Ni-Cr- ... večplastne strukture (sl.6), presek titan silicidne plasti, ki je zrasla na silicijevi rezini (sl.7) in presek titan nitridne plasti, ki je zrasla na podlagi iz jekla (sl.8).

4. ZAKLJUČEK

Razvoj in uporaba tankih plasti so tesno povezani z razumevanjem zveze med parametri rasti plasti, njihovo mikrostrukturo in sestavo, ter rezultirajočimi fizikalnimi lastnostmi plasti. Med standardne preiskovalne metode, s katerimi lahko naredimo podrobno kristalografsko in mikrostrukturno analizo tankih plasti, sodijo rentgenske naprave in preseвні elektronski mikroskop. V prispevku so opisane prednosti in slabosti obeh tehnik, prikazani pa so tudi nekateri rezultati meritev.

5. LITERATURA

- /1/ J.Sundgren, A.Rockett, J.E.Greene and U.Helmersson, J.Vac.Sci. Technol., A4(6), (1986) 2770
- /2/ L.C.Feldman and J.W.Mayer, Fundamentals of Surface and Thin Film Analysis, North-Holland, New York (1986)
- /3/ A.Kandušar, Dj.Mandrino, M.Kosec, B.Navinšek in B.B.Lavrenčič, Zbornik predavanj o elektronskih sestavnih delih (v tisku), Radenci 1990, str. 315
- /4/ A.Zalar, A.Barna, P.B.Barna, P.Panjan and S.Hofmann, Vacuum (v tisku)
- /5/ P.Panjan, A.Žabkar, B.Navinšek, V.Kraševcevec, V.Marinkovič, D.Mandrino, M.Godec, M.Maček and A.Zalar, Vacuum, Vol. 41, 4-6, (1990) 1278
- /6/ Physics and Chemistry of Protective Coatings, American Institute of Physics Conference Proceedings N 149, New York 1986, Ed. by W.D.Sproul, J.E.Green and J.A.Thornton

XI. JUGOSLOVANSKI VAKUUMSKI KONGRES - GOZD MARTULJEK 1990

XI. jugoslovanski vakuumski kongres je bil organiziran pod pokroviteljstvom Izvršnega sveta skupščine Slovenije od 17. do 20. aprila 1990 v prostorih hotela Špik v Gozd Martuljku. Zveza društev za vakuumsko tehniko Jugoslavije JUVAK, je izvedbo kongresa zaupala Društvu za vakuumsko tehniko Slovenije, ki ga je v sodelovanju z Inštitutom za elektroniko in vakuumsko tehniko in z Metalurškim inštitutom organiziralo in tudi uspešno izpeljalo.

Sorazmerno nizka kotizacija za udeležbo na kongresu je zahtevala pridobitev sredstev za organizacijo tudi iz drugih virov. Največ pomoči je organizator dobil od Inštituta za elektroniko in vakuumsko tehniko, Metalurškega inštituta in nekaj tudi od Republiškega komiteja za raziskovalno dejavnost in tehnologijo Slovenije. Del sredstev smo pridobili še od tujih tvrdk, ki so med kongresom v mali dvorani hotela Špik razstavljale manjše vakuumске komponente, instrumente in perspektivni

material. Razstavljalci so bili: Balzers, Comef, Elvak, IEVT, Leybold, Mikroiks - Mipot, Plasma und vakuum Technik, Uniexport - Vacuum Generators in Varian.

Uvodni govor na otvoritvi je imela predsednica organizacijskega odbora kongresa M. Jenko, pozdravne besede pa so nato izrekli še predsednik JUVAK-a A. Zalar, član IS skupščine Slovenije E. Vrenko, direktor IEVT S. Jurca in predstavnik Metalurškega inštituta V. Prešern.

Znanstveni program je bil razdeljen na vabljenega predavanja, govorne prispevke in dve poster sekciji.

Vabljeni predavatelji so predstavili najnovejše tuje in domače dosežke iz področja vakuumске znanosti, tankih plasti, znanosti površin, elektronskih materialov in vakuumске metalurgije.

Prof. J.H. Leck iz Velike Britanije je imel otvoritveno predavanje s področja vakuumске znanosti: Recent development of total and partial pressure in vacuum systems.

Naš rojak dr. Bogdan Zega z "Battelle Institute" iz Švice je zastopal področje vakuumskih tankih plasti. Naslov njegovega predavanja je bil: Trde prevleke - Trendi in razvoj nove opreme. Sledila sta mu dva domača predavatelja z Inštituta Jožef Stefan prof. B. Navinšek (Vpliv podlage na kvaliteto trdih prevlek TiN- PVD) in prof. J. Gasperič (Visokotemperaturne superprevodne tanke plasti).

Področje "Površine trdnih snovi in preiskovalne metode" je zastopal prof. Milorad Milun z Inštituta za fiziku Sveučilišta u Zagrebu z zanimivim predavanjem: Spectroscopic investigation of the initial stages of oxidation of mono and poly-crystalline metal surfaces.

Materiale za elektroniko sta predstavila dva ugledna vzhodnoevropska znanstvenika, prof. R. Harman iz Tehnične Univerze v Bratislavi (New physical effects in heterostructures, superlattices and quantum wells) in prof. W. Wlosinsky iz Univerze v Varšavi (Ceramic-to-metal joints and the Vacuum technology).

Uvodni predavanji s področja vakuumске metalurgije sta imela D. Dietrich s sodelavci iz Leybolda (Recent achievements in vacuum melting and casting and in the production of high purity powders) in prof. B. Koroušić z Metalurškega inštituta v Ljubljani (Uporaba vakuumu v sodobnih jeklarskih procesih).

V prvi poster sekciji so bili predstavljeni prispevki vakuumске znanosti in tankih plasti. Istočasno je bila tudi zakuska. V prijetnem vzdušju in strokovni diskusiji, so udeleženci vztrajali pozno v noč.

Druga poster sekcija je bila zadnji dan kongresa. Predstavljeni postri so bili z naslednjih področij: znanost površin, materiali za elektroniko in vakuumska metalurgija. Za strokovno diskusijo in izmenjavo mnenj je bilo

kar premalo časa, nekateri udeleženci so se že odpravljali domov.

Vse prispevke je pregledal znanstveni odbor. Vabljenega predavanja in vsa sprejeta prijavljena dela smo objavili v Zborniku predavanj - Biltenu JUVAK 24, ki je bil natisnjen pred pričetkom kongresa in razdeljen udeležencem ob prihodu.

DVT Slovenije je na kongresu predstavilo še eno publikacijo: knjižico pokojnega prof. E. Kanskega: Nastajanje in rast vakuumskih tankih plasti, ki jo je izdalo v samozaložbi.

V spomin na priznanega strokovnjaka, neumornega učitelja in častnega člana JUVAK prof. E. Kanskega je bila na XI. jugoslovanskem vakuumskem kongresu prvič podeljena tudi Kanskyjeva nagrada. Posebna komisija je izbrala dve najboljši na kongresu predstavljeni deli. Kanskyjevo nagrado za leto 1990 si delita: Hrvoje Zorc z Inštituta Rudjer Bošković, Zagreb za delo: Efekt optičke bistabilnosti u tankim slojevima cink selenida i cink sulfida in Peter Panjan z Inštituta Jožef Stefan, Ljubljana, za delo: Karakterizacija TiN in ZrN tankih plasti.

Problematika proizvodnje in uporabe vakuumске opreme v Jugoslaviji je bila obravnavana za okroglo mizo. Zanimanje predstavnikov za to problematiko je bilo veliko, debate so bile dolgotrajne, kakšni pa bodo rezultati dogovorov, pa bo pokazal čas.

Častni člani Zveze društev za vakuumsko tehniko Jugoslavije - JUVAK so postali: na predlog DVT Srbije prof. Branka Čobić in prof. Milan Kurepa ter na predlog DVT Slovenije prof. Jože Gasperič. Častnim članom bodo vročene spominske plakete na XII. jugoslovanskem vakuumskem kongresu, ki ga bo organiziralo Društvo za vakuumsko tehniko Hrvatske leta 1993.

En še nekaj statističnih podatkov XI. jugoslovanskega vakuumskega kongresa. Predstavljenih je bilo 82 del: največ jih je bilo s področja vakuumskih tankih plasti 27, nato vakuumске metalurgije 17, vakuumске znanosti 17, znanosti površin 14 in elektronskih materialov 7.

Glede na število aktivnih udeležencev (101) lahko sklepamo, da je zanimanje za vakuumsko tehniko in njej sorodnih področij razmeroma veliko, čeprav se povsod čuti poleg zaskrbljujoče politične tudi težka ekonomska situacija raziskovalnih institucij in industrije.

Po mnenju mnogih udeležencev je XI. jugoslovanski vakuumski kongres v celoti uspel, za kar gre zasluga poštvalni ekipi organizatorjev.

Na koncu se iskreno zahvaljujem vsem posameznikom in organizacijam, ki so kakorkoli pripomogli k realizaciji kongresa.

M. Jenko

Podeljena prva Kanskyeva nagrada

V spomin na prof.dr. Evgena Kanskega, priznanega znanstvenika in učitelja na področju vakuumске znanosti in tehnike je Zveza društev za vakuumsko tehniko Jugoslavije (JUVAK) na pobudo Društva za vakuumsko tehniko Slovenije v letu 1989 ustanovila Kanskyevo nagrado. Namen nagrade, ki bo podeljena ob vsakokratnem jugoslovanskem vakuumskem kongresu je, da vzpodbudi delo mladih jugoslovanskih vakuumistov, ki so aktivni na enem od naslednjih področij: vakuumska znanost, tanke plasti, površine trdnih snovi in preiskovalne metode, vakuumska metalurgija in materiali za elektroniko. Komisijo za podelitev Kanskeve nagrade imenuje Izvršni odbor JUVAK-a, ta pa v prvi vrsti upošteva originalnost dela, ki mora biti predstavljeno na jugoslovanskem vakuumskem kongresu in njegov prispevek k znanstvenemu in razvojno-raziskovalnemu delu na vakuumskem področju v Jugoslaviji. Drugi kriteriji so razvidni iz pravilnika za Kanskyevo nagrado. S pravilnikom je določeno, da sredstva za nagrado preskrbi vsakokratni organizator jugoslovanskega vakuumskega kongresa.

Prva Kanskyeva nagrada je bila podeljena na XI. jugoslovanskem vakuumskem kongresu, ki je bil od 17. do 20. aprila 1990 v Gozd Martuljku. Komisija za oceno prijavljenih del so sestavljali štirje člani: prof.dr. V. Marinković (Univerza v Ljubljani), ing. Z. Šternberg (Rudjer Bošković Zagreb), prof.dr. B. Perović (IBK, Vinča) in dr. A. Zalar (IEVT, Ljubljana).

Komisija, ki je upoštevala pravilnik in kriterije za Kanskyevo nagrado, je v ožji izbor za nagrajence uvrstila štiri dela. Na osnovi predstavitve del na samem kongresu sta bila nato izbrana dva nagrajenca, ki sta si nagrado razdelila. Prva Kanskyeva nagrajenca, ki sta prejela nagrado 20. aprila 1990 v Gozd Martuljku sta Peter Panjan, dipl.fiz. iz Inštituta Jožef Stefan v Ljubljani in Hrvoje Zorc, dipl.fiz. iz Inštituta Rudjer Bošković iz Zagreba. Oba nagrajenca delata na področju vakuumskih tankih plasti, njuna dejavnost pa je razvidna iz kratkega opisa nagrajenih prispevkov.

P. Panjan je bil nagrajen za prispevek Karakterizacija TiN in ZrN tankih plasti, v katerem je skupaj s soavtorji predstavil rezultate meritev električnih, optičnih in mehanskih lastnosti tankih plasti TiN in ZrN, ki jih je pripravil z reaktivnim naprševanjem v napravi Sputron in v cilindričnem magnetronu, ter z ionskim prekrivanjem v napravi BAI 730. Z rentgenskimi metodami je preiskal tudi strukturo, sestavo, velikost zrn in mikrodeformacijo kristalne strukture. V uvodu prispevka so navedene fizikalno kemijske lastnosti tankih plasti TiN in ZrN, za katere je značilno, da imajo zelo visoko trdoto, nizko električno

prevodnost, hkrati pa so odporne na obrabo in so kemijsko inertne. V eksperimentalnem delu so predstavljene meritve specifične električne upornosti in temperaturnega koeficienta upornosti. Iz meritev je razvidno, kako sta odvisna od parametrov priprave plasti; od delnega tlaka dušika med naprševanjem, temperature in električne napetosti na podlagi. Odbojnost in presojnost tankih plasti TiN_x in ZrN_x, sta bili izmerjeni s svetlobo z valovno dolžino od 0,3 do 2 μm in pokazalo se je, kako sta odvisni od debeline in sestave plasti. Z meritvami mikrotredote tankih plasti TiN in ZrN pa je bilo ugotovljeno, kako le-ta zavisi od stehiometrične sestave, vrste podlage, načina priprave plasti in od obremenitve merilne konice. Zanimiv prispevek k preiskavam so tudi rentgenske analize plasti, s katerimi so preiskali strukturo in sestavo plasti, njihovo teksturo ter velikost zrn in mikrodeformacijo.

Drugi nagrajenec Hrvoje Zorc, dipl.fiz. je v svojem delu obravnaval pojav optične bistabilnosti v tankih plasteh ZnSe-ZnS. Optična bistabilnost v tankih plasteh je bila odkrita leta 1978 na tankih plasteh ZnS. Pojav je pojasnjen z realno absorpcijo v tanki plasti; del energije vpadne svetlobe se porabi za spremembo lomnega količnika (disperzivna bistabilnost), del pa za spremembo absorpcije v bližini absorpcijskega roba polprevodnika (absorptivna bistabilnost). Te lastnosti tankoplastnega polprevodnika se lahko ojačajo v večslojni strukturi, ki ima izrazito nelinearno karakteristiko prepustnosti ali odbojnosti v odvisnosti od vpadne intenzitete svetlobe. Poleg tega se pojavlja značilna histereza, ki je odvisna od gostote vpadne energije svetlobe, poznani pa sta dve stabilni stanji sistema, zato govorimo o bistabilnosti. Mag. Zorc je v delu preiskal večslojni sistem z aktivnim bistabilnim materialom, ki vpliva na delovanje bistabilnega optičnega elementa. Raziskana sta bila dva različna ozkopasovna filtra Fabry-Perot-ovega tipa. Prvi je filter z vmesnim slojem ZnSe, ki absorbira svetlobno energijo in se mu zaradi segrevanja spremeni realni del lomnega količnika (pojav bistabilnosti). Drugi filter ima vmesni sloj ZnS, medtem ko se absorpcijska plast ZnSe nahaja v reflektorjih. Meritve so bile narejene z Ar-laserjem $\lambda = 541,5$ nm. Prvi filter ima nižji prag bistabilnosti in je v skladu s pričakovanji, ker se absorptivna plast nahaja v resonančni strukturi.

Obema nagrajencema, dipl.fiz. Petru Panjanu in mag. Hrvoje Zorcu iskreno čestitamo, Kanskyeva nagrada pa naj bo v bodoče čast in vzpodbuda za mlade jugoslovanske vakuumiste.

A. Zalar

4. skupščina JUVAK

Po stari navadi jugoslovanski vakuumisti, izkoristimo vsak jugoslovanski kongres tudi za izvedbo skupščine. Da se zaporedne številke kongresov in skupščin ne ujemajo več, je vzrok državno administrativna zahteva izpred dobrih 10 let, ko so se morala vsa društva in zveze na novo registrirati. Tako smo pričeli leta 1979 skupščine šteti znova: na 8. jugoslovanskem vak. vakongresu na Bledu je bila prva, na 9. kongresu 1983 v Zagrebu druga, na 10. leta 1986 v Beogradu tretja in letos na 11. kongresu v Gozd Martuljku četrti. Tudi letošnja skupščina je potekla po programu: volitve organov skupščine, poročila, diskusija o poročilih, razrešitev starih in volitve novih odborov, načrti za naprej itd. - dokaj formalno; zaradi živahnih pogovorov in diskusij se je sicer malo podaljšala, vendar bistveno novih smernic ali odločitev ni prinesla. Naj na kratko podamo najpomembnejše:

- ☐ Prisotni so bili delegati iz vseh treh društev (še vedno samo iz treh) in še mnogi vakuumisti, ki jim ni vseeno, kako se bo naša panoga razvijala v bodoče - skupno okrog 40.
- ☐ Z ozirom na postavke statuta je prišlo do zamenjave predsednika zveze JUVAK. Dr. Zalarju je potekel drugi mandat in za novo predsednico je bila izvoljena dr. Monika Jenko. Ostale na novo izvoljene člane organov JUVAK-a podajamo v priloženi preglednici.
- ☐ Zaslužnim vakuumistom in dolgoletnim sodelavcem JUVAK-a, ki so bili imenovani za častne člane na predhodni skupščini v Beogradu l. 1986 (prof. Brana Perović, Rajko Stojanović, dipl. ing., Zoran Šternberg, dipl. ing. in pokojni prof. dr. Evgen Kanski), so bile podeljene umetniško izdelane diplome.
- ☐ Novi častni člani so letos postali: dr. Branka Čobić in prof.dr. Milan Kurepa (DVT Srbije) in prof.dr. Jože

Gasperič (DVT Slovenije). Njihove življenjepise, povzete iz predlogov za imenovanje, podajamo skrajšane na koncu teksta. JUVAK je doslej skupno imenoval 9 častnih članov.

- ☐ Izvoljeni so bili tudi delegati Jugoslavije za generalno skupščino IUUSTA v Haagu l. 1992: A. Zalar, M. Jenko in H. Zorc.
- ☐ Sklenjeno je bilo, da bo 12. jugoslovanski vakuumski kongres organiziralo DVT Hrvatske leta 1993.
- ☐ Kot nadaljevanje skupščine je potekala v okviru kongresa organizirana okrogla miza z naslovom: Problematika proizvodnje in uporabe vakuumske opreme v Jugoslaviji. Udeležilo se je okrog 40 vakuumistov in vodstvenih delavcev iz industrije in inštitutov. Zanimiv pogovor, ki ga je vodil V. Vardjan, je osvetlil mnoge aspekte ponudbe in povpraševanja po vakuumskih napravah. Po mnenju večine je marketinški pristop osnova za razširitev ekonomskega trgovanja in proizvodnje na našem strokovnem področju.

Kratka predstavitev novih častnih članov JUVAK

Prof.dr. Jože Gasperič se je rodil 1932 v Ljubljani. Na Fakulteti za elektrotehniko je diplomiral leta 1958, magistriral 1964, doktoriral pa 1972 in sicer s področja mikroelektronike. Zaposlen je bil do 1986 na IEVT v Ljubljani, v letih 86-87 je prevzel mesto gostujočega predavatelja na univerzi v Tirupatiju in gostujočega znanstvenika na Indian Institute of Science Bangalore v Indiji. Sedaj je zaposlen na Inštitutu Jožef Stefan. Pod-

NOVI ČLANI ODBOROV JUVAK-a izvoljeni na 4. Skupščini 18.4.1990 v Gozd Martuljku za obdobje 1990-1993

	Srbija	Hrvatska	Slovenija
IO Predsednik Podpredsednik Organizac.sekretar Financ.sekretar Člani	T. Nenadović N. Popović B. Cekić B. Perović	R. Stojanović H. Zorc V. Vudrag M. Milun	M. Jenko A. Zalar A. Pregelj M. Kern A. Banovec J. Gasperič
Nadzorni odbor	D. Peruško	J. Rukavina	L. Koller
Disciplinski odbor	Ž. Bogdanov	T. Čordašić	B. Jenko
Komisija za izobraževanje in strokovne probleme	M. Kurepa	Z. Šternberg	A. Zalar
Komisija za uporabo in vzdrževanje vakuumske opreme	M. Milosavljević J. Jureta Č. Milosavljević	T. Čordašić V. Obelić R. Stojanović	V. Rebec L. Pipan V. Vardjan

ročje njegovega znanstveno raziskovalnega delovanja je vakuumška tehnika in mikroelektronske vakuumške tehnologije. V letih 76-86 je bil na IEVT vodja raziskovalno razvojnega oddelka za omenjena področja. Prof. Gasperič je vseskozi aktivno deloval v društvih in zvezah: v DVTS, JUVAK, SMEITJ, IUVESTA in drugih. Kot predsednik JUVAK-a si je veliko prizadeval za ustanovitev novih društev za vakuumško tehniko v BiH in Črni gori. Bil je glavni urednik knjige "Osnove vakuumške tehnike", ter mnogih Zbornikov referatov jugoslovanskih vak. kongresov. Vedno je sodeloval pri vseh oblikah izobraževanja za strokovnjake iz prakse, hkrati je v pedagoško in strokovno delo uvajal tudi mlajše sodelavce. Prejel je več nagrad ter častnih priznanj.

Prof.dr. Branka Čobić je bila rojena 1930 v Bosanskem Petrovem Selu. Leta 1956 je diplomirala na naravoslovno matematični fakulteti iz fizikalne kemije. Doktorirala je leta 1962 s področja ionske sorpcije in ustvarjanja visokega vakuumu. Zaposlena je na Institutu B. Kidrič v Vinči, kjer študira probleme fizike in tehnike vakuumu ter procese atomskih trkov v plinih in kristalih. S tega področja je objavila blizu 90 člankov v domačih in tujih revijah ter na znanstvenih konferencah. Sodelovala je pri izdaji treh učbenikov o vakuumu. O vakuumski tehniki in tehnologijah je predavala podiplomskim študentom na univerzi ter tečajnikom v okviru Društva za vak. tehniko Srbije. V izvršnem odboru društva je opravljala mnoge funkcije. Bila je članica I.O. JUVAK ter mednarodnega komiteja IUPAP. Za svoje delo je prejela več strokovnih in družbenih priznanj.

Prof.dr. Milan Kurepa je bil rojen 1933 v Bački Palanki. Leta 1957 je končal univerzo - smer fizikalna kemija v Beogradu, doktoriral je leta 1963; sedaj je profesor na prirodoslovno-matematični fakulteti v Beogradu in vodi Laboratorij za fiziko atomskih trkov na Institutu za fiziku v Zemunu. S tega področja je napisal okrog 100 člankov, od katerih je polovica objavljenih v tujini. Poleg tega je sam ali z drugimi avtorji napisal štiri srednješolske in en visokošolski učbenik o fiziki, tehniki in še posebej o metrologiji vakuumu. Njegovo veliko zavzemanje za razvoj tega področja se kaže v vrsti strokovnih tečajev, ki jih je vodil v imenu DVT Srbije. V okviru Društva je sodeloval tudi pri številnih akcijah in pri popularizaciji novih tehnologij vezanih na vakuumško tehniko. Aktiven je v zvezi JUVAK in kot priznani znanstvenik je bil in je

še tudi član mnogih drugih znanstvenih združenj. Za svoje delo je prejel več priznanj.

Nekatere pomembnejše aktivnosti JUVAK v času od julija 1986 do 20. aprila 1990 (iz zapisnika Skupščine JUVAK 18.4.1990)

- 1.) V tem času je bilo organiziranih sedem sej Izvršnega odbora JUVAK (v povprečju dve na leto), ki so bile izmenično v Ljubljani, Zagrebu in Beogradu.
- 2.) Sodelovanje z IUVESTA; predstavnik JUVAK-a v IUVESTA se je udeležil vseh sej Izvršnega odbora IUVESTA in skupščine IUVESTA; sodelovali pa smo tudi v sekcijah in komitejih IUVESTA.
- 3.) Organizacija 58. seje IO IUVESTA v Portorožu, od 23.-25.9.1988
- 4.) Organizacija 4. Združene vakuumške konference Jugoslavije, Avstrije in Madžarske od 20.-23. septembra 1988, Portorož.
- 5.) Skupaj z DVT Srbija organizacija posvetovanja "Karakterizacija materiala", Donji Milanovac, 9.-12. maja 1989.
- 6.) Organizacija XI. jugoslovanskega vakuumškega kongresa, Gozd Martuljek, 17.-20. aprila 1990
- 7.) Izdaja Biltena JUVAK 23 (Referati o karakterizaciji materiala) in Biltena JUVAK 24 (Zbornik iz XI. jugoslovanskega vakuumškega kongresa)
- 8.) Sodelovanje s SMEIT-om
- 9.) Sodelovanje z Raziskovalno skupnostjo Slovenije
- 10.) Sodelovanje pri organizaciji 2. Evropske vakuumške konference, ki je bila od 21.-25. maja v Trstu
- 11.) Priprave na 5. Združeno vakuumško konferenco Avstrije, Madžarske in Jugoslavije, ki bo organizirana skupaj s 3. Evropsko vakuumško konferenco na Dunaju od 23.-27. septembra 1991
- 12.) Organizacija 4. Skupščine JUVAK, 18.4.1990, Gozd Martuljek

A. Pregelj

2. EVROPSKA VAKUUMSKA KONFERENCA

Prva evropska vakuumška konferenca je bila organizirana leta 1988 v Salfordu v Angliji kot protiutež tovrstnim konferencam v ZDA in na Japonskem. Druga evropska vakuumška konferenca (EVC-2) pa je potekala od 21. do 25. maja 1990 v Trstu skupaj z 11. Italijansko vakuumško konferenco (AIV-XI) in s sponzorstvom Med-

narodne vakuumške zveze za vakuumško znanost, tehniko in aplikacije (IUVESTA). Predsednika konferenc sta bila dr. J. Colligon iz Anglije in dr. E. Olzi iz Italije. Ob konferenci sta tematsko pokrili področja, ki so kakorkoli v povezavi z vakuumom s tem, da je bil poudarek na EVC-2 na modernih tehnologijah, ki uporabljajo va-

kuumsko tehniko. Okrog 350 udeležencev je predstavilo preko 160 del v obliki referatov ali postrov. Plenarni predavanji sta bili tokrat dve. Prof. C. Benvenuti iz Ženeve je imel predavanje o novih getrskih materialih, prof. C.W. Chu iz ZDA pa je predaval o visokotemperaturnih superprevodnih materialih. Jugoslovanskih udeležencev je bilo tokrat razmeroma veliko, največ iz IJS, IEVT in Metalurškega inštituta iz Ljubljane ter iz Beograda z Inštituta "Boris Kidrič".

Organizatorji so se posebej potrudili, da so podrobneje predstavili načrte v zvezi z novim sinhrotronom v bližini Trsta, kamor je bila organizirana tudi strokovna ekskurzija in ogled že obstoječih raziskovalnih laboratorijev. V okviru konference je bila organizirana tudi bogata razstava, na kateri je razstavljalo preko 30 proizvajalcev in prodajalcev vakuumске opreme. Žal na razstavi ni bilo nobenega razstavjalca iz Jugoslavije, kar kaže nemoč in nezainteresiranost za vključitev na evropski trg na tem področju.

V okviru konference je bil organiziran tudi obisk Mednarodnega centra za teoretično fiziko, ki ima vse pomembnejšo vlogo za razvoj fizikalne in tudi drugih znanosti v

tem delu sveta in s svojo aktivnostjo in finančno pomočjo neposredno dviguje znanstveni in strokovni nivo na inštitutih in univerzah držav v razvoju. Vodstvo tega centra, na čelu z nobelovcem profesorjem Abdus Salamom, pa v zadnjem času skuša povezati tudi raziskovalne institucije v vzhodni Evropi in tudi v mediteranskem področju. Jugoslavija in še posebej Slovenija, bi se morali v te tokove vsekakor aktivno vključiti.

V tednu, ko je potekala konferenca, je bilo organiziranih tudi več drugih sej, kot na primer seja Sekcije za vakuumsko tehniko pri IUVESTA in seja organizacijskega odbora 3. Evropske vakuumске konference, ki bo od 23. do 27. septembra 1991 na Dunaju, tokrat skupaj s 5. Združeno vakuumsko konferenco Avstrije, Madžarske in Jugoslavije. Organizacija te konference že teče, na jugoslovanskih vakuumistih pa je, da z obstoječo, v mnogih primerih zastarelo opremo, z znanjem in maksimalno iznajdljivostjo dosežejo nivo svojih kolegov v Evropi, ker sicer na evropskih konferencah ne bodo mogli sodelovati.

A. Zalar

Smiljanu Jeriču, dipl.ing. podeljena Kidričeva nagrada za življenjsko delo

Upravni odbor Sklada Borisa Kidriča je na predlog Komisije za podelitev nagrad za izume in izboljšave na svoji seji 27.2.1990 sprejel sklep o podelitvi nagrade za življenjsko delo na področju elektronskih sestavnih delov - Smiljanu Jeriču, dipl.ing. kemije - zaposlenemu vso delovno dobo na IEVT-u z naslednjo utemeljitvijo:

Inž. Smiljan Jerič že več kot štiri desetletja deluje na raziskavah in razvoju tehnologij za elektronske sestavne dele.

Večina tehnoloških raziskav, ki jih je Smiljan Jerič opraviljal z izredno zavzetostjo, osebno skromnostjo in trdim delom, je pripeljala do novih tehnoloških znanj, ki so bila prenešana v proizvodni proces.

Področje dela Smiljana Jeriča so raziskave in razvoj tankih plasti za elektronske sestavne dele. Med njimi so glavni končni izdelki optoelektronski elementi (vakuumске fotodiode, fotopomnoževalke, infra rdeči detektorji, slikovne cevi za nočno gledanje, sončni kolektorji), diskretni pasivni elementi (ohmski upori, keramični kondenzatorji), polprevodniški aktivni elementi in integrirana vezja.

Na področju fotoelektronike je inž. Jerič razvil širok spekter elektronskih komponent, ki so bile v času razvoja na svetovni ravni. V zadnjih desetih letih pa ta ugotov-

vitev velja za razvoj sončnih kolektorjev, za infrardeče senzorje, epitaksijske plasti Si in tankoplastne kovinske upore.

Vsa dela in rezultati raziskav inž. Jeriča kažejo na njegovo široko in sistematično znanje ter sposobnost za aplikacijo in realizacijo najsodobnejših in najzahtevnejših tehnoloških procesov v vakuumski in tankoplastni tehnologiji pri razvoju in proizvodnji elektronskih sestavnih delov.

Tolike konkretne delovne rezultate aplikativnih raziskav na področju vakuumskih tehnologij je moč dosežati le ob najtesnejšem sodelovanju raziskovalcev različnih disciplin ter širokega spektra tehnologov. Za vzpostavljjanje zdravega in vzpodbujajočega vzdušja pri takem delu je nujno potrebna visoka moralna zavest vodilnih znanstveno raziskovalnih delavcev. Na Inštitutu za elektroniko in vakuumsko tehniko je mednje v vseh obdobjih svojega delovanja brez dvoma spadal Smiljan Jerič.

Ob visokem priznanju mu vsi iskreno čestitamo in mu izrekamo željo po nadaljnjem sodelovanju tudi v statusu "aktivnega upokojenca".

Kolektiv IEVT, ožji sodelavci
in uredništvo Vakuumista

NOVI PUBLIKACIJI DVTS

EVGEN KANSKY: Rast vakuumskih tankih plasti, Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije 1990, 61st.

Knjižica, ki jo je prof.dr. E. Kansky napisal malo pred smrtjo, je prva s področja vakuumskih tankih plasti, ki je izšla pri nas. Tekst zanjo je bil prvotno napisan kot eno izmed poglavij za knjigo o tankih plasteh. Ker pa le-ta iz več razlogov ni izšla, smo se v Društvu za vakuumsko tehniko Slovenije (DVTS) odločili, da tekst prof. Kanskega izdamo v samostojni obliki. V ta namen je bilo originalno besedilo le malenkostno spremenjeno.

V uvodnem delu knjižice so opisani osnovni pojmi, s katerimi opisujemo vakuumске tanke plasti. Sledi podroben opis kondenzacije v idealnih in realnih okoliščinah, nastajanje klic in rasti tankih plasti. Precej pozornosti je posvečeno faznim spremembam pri kondenzaciji in neravnotežnim stanjem. Pojavi, ki spremljajo nastajanje in rast vakuumskih tankih plasti, so opisani mikroskopsko in fenomenološko.

Knjižica je napisana na izviren način; podobne v tuji literaturi ne najdemo. Namenjena je vsem tistim raziskovalcem in tehnologom, ki se ukvarjajo z vakuumskimi tankimi plastmi. Koristen vir znanja pa bo zlasti vsem tistim mladim, ki se strokovno usmerjajo na to področje.

Cena knjižice je 80 din za člane Društva za vakuumsko tehniko Slovenije in 90 din za vse ostale. Naročite jo lahko v DVTS, Teslova 30, Ljubljana, ali po telefonu 263 461 in 267 341 (Lidija Koller, Andrej Pregelj). Prodajajo pa jo tudi v Mladinski knjigi (konzorcij).

Zbornik del XI. jugoslovanskega vakuumskega kongresa - Bilten JUVAK 24, izdalo Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 1990, 600 strani, 17 x 23,5 cm, broširano

Knjiga je bila natisnjena koncem aprila 1990. Obsega 76 člankov in 6 povzetkov. Vsebinsko so razporejeni v pet poglavij in sicer:

- vakuumski elementi, sistemi, proizvodnja in merjenje vakuum (16 člankov + 1 povzetek)
- vakuumске tanke plasti (24 + 3)
- površine trdnih snovi in preiskovalne metode (13 + 1)
- vakuumska metalurgija (16 + 1)
- materiali za elektroniko (7).

V Društvu za vakuumsko tehniko Slovenije je na razpolago še nekaj izvodov (po 250 din). Interesenti jih lahko dobite na istem naslovu kot zgoraj predstavljeno knjižico dr. Kanskega.

DVTS

PREGLED STANDARDOV S PODROČJA VAKUUMSKE TEHNIKE

A. Mednarodni standardi ISO
(pripravlja jih tehnični odbor ISO/TC 112)

Pri zapisu vsakega standarda si sledijo: oznaka standarda (ISO- standard, ISO/DIS - predlog standarda), datum objave standarda in angleški naslov standarda.

ISO 1607-1

1980-02-00

Positive-displacement vacuum pumps; Measurement of performance characteristics; Part 1: Measurement of volume rate of flow (pumping speed)

ISO 1607-2

1989-11-00

Positive-displacement vacuum pumps; Measurement of performance characteristics; Part 2: Measurement of ultimate pressure

ISO 1608-1

1980-02-00

Vapour vacuum pumps; Measurement of performance characteristics; Part 1: Measurement of volumerate of flow (pumping speed)

ISO 1608-2

1989-12-00

Vapour vacuum pumps; Measurement of performance characteristics; Part 2: Measurement of critical backing pressure

ISO 1609

1986-03-00

Vacuum technology; Flange dimensions

ISO 2861-1

1974-08-00

Vacuum technology; Quick-release couplings; Dimensions; Part 1: Clamped type

ISO 2861-2

1980-08-00

Vacuum technology; Quick-release couplings; Dimensions;

Part 2: Screwed type

ISO 3529-1

1981-12-00

Vacuum technology; Vocabulary; Part 1: General terms Trilingual edition

ISO 3529-2

1981-12-00

Vacuum technology; Vocabulary; Part 2: Vacuum pumps and related terms Trilingual edition

ISO 3529-3

1981-12-00

Vacuum technology; Vocabulary; Part 3: Vacuum gauges Trilingual edition

ISO 3530

1979-09-00

Vacuum technology; Mass-spectrometer-type leak detector calibration

ISO 3669

1986-02-00

Vacuum technology; Bakable flanges; Dimensions

ISO 3753

1977-07-00

Vacuum technology; Graphical symbols

ISO/DIS 9803

1990-05-00

Vacuum technology; Pipeline fittings; Mounting dimensions

B. Zahodnonemški standardi in tehnična regulativa

Standardi so uvrščeni v stvarno skupino 2515 kataloga DIN.

DIN 28400 Beiblatt 1

1982-10-00

Vacuum technology; Terms and definitions; Alphabetical index

DIN 28400 Teil 1

1990-05-00

Vacuum technology; Terms and definitions; General terms International relationship ISO 3529-1-1981 (TC 112), NEQ

DIN 28400 Teil 2

1980-10-00

Vacuum technology; Terms and definitions; Vacuum pumps

DIN 28400 Teil 3

1980-10-00

Vacuum technology; Terms and definitions; Vacuum gauges

DIN 28400 Teil 4

1976-03-00

Vacuum technology; Terms and definitions; Vacuum coating

DIN 28400 Teil 5

1981-03-00

Vacuum technology; Terms and definitions; Vacuum drying and lyophilisation

DIN 28400 Teil 6

1980-10-00

Vacuum technology; Terms and definitions; Surface analysis techniques

DIN 28400 Teil 7

1978-07-00

Vacuum technology; Terms and definitions; Vacuum metallurgie

DIN 28400 Teil 8

1980-10-00

Vacuum technology; Terms and definitions; Vacuum systems, components and accessories

DIN 28401

1976-11-00

Vacuum technology; Graphical symbols, summary

DIN 28402

1976-12-00

Vacuum technology; Quantities, symbols, units, summary

DIN 28403

1986-09-00

Vacuum technology; Quick release couplings; Clamped type couplings

DIN 28404

1986-10-00

Vacuum technology; Flanges; Dimensions

DIN 28410

1968-11-00

Vacuum technology; Mass Spectrometer Partial Pressure Gauges; Definitions, Characteristics, Operating Conditions

DIN 28411

1976-03-00

Vacuum technology; Acceptance specifications for mass spectrometer-type leak-detector, terms

DIN 28416

1976-03-00

Vacuum technology; Calibration of vacuum gauges within the range of 10^{-3} to 10^{-7} mbar, general method: pressure reduction by continuous flow

DIN 28417

1976-03-00

Vacuum technology; Measurement of throughput by the volumetric method at constant pressure

DIN 28418 Teil 1

1976-05-00

Vacuum technology; Standard method for vacuum gauge calibration by direct comparison with a reference vacuum gauge



- ☐ med vabljenimi predavatelji je bil tudi naš rojak dr. Bogdan Zega z Inštituta "Battelle" v Ženevi
- ☐ med predavanjem
- ☐ odmore med predavanji so udeleženci izkoristili za strokovne diskusije, navezovanje stikov in prijateljske pogovore (Vardjan, dr. Gasperič, dr. Zalar, Drab, prof. Nenadović)
- ☐ kongresa so se letos prvič udeležili tudi slovenski metalurgi; sekcijo je vodil prof. F. Vodopivec
- ☐ delovno predsedstvo na 4. skupščini JUVAK, ki je potekala v drugem dnevu kongresa: Nenadović, Jenko, Zalar in Stojanović





- ☐ predsednica organizacijskega odbora kongresa dr. Monika Jenko med otvoritvenim govorom
- ☐ kongres je pozdravil tudi direktor IEVT dr. Stane Jurca
- ☐ uvodno predavanje je imel prof. J.H. Leck z Univerze Liverpool
- ☐ slavnostna večerja
- ☐ družabni program smo popestrili z izletom na blejski grad; za skupinski posnetek nam je posijalo tudi sonce



DIN 28418 Teil 2

1978-09-00

Vacuum technology; Standard method for vacuum gauge calibration by direct comparison with a reference vacuum gauge, ionization vacuum gauge

DIN 28418 Teil 3

1980-08-00

Vacuum technology; Standard method for vacuum gauge calibration by direct comparison with a reference vacuum gauge, thermal conductivity gauges

DIN 28426 Teil 1

1983-08-00

Vacuum technology; Acceptance specifications for rotary plunger vacuum pumps, sliding vane rotary vacuum pumps and rotary piston vacuum pumps for the ranges of rough and medium vacuum

DIN 28426 Teil 2

1976-03-00

Vacuum technology; Acceptance specifications for roots vacuum pumps for the range of medium vacuum

DIN 28427

1983-02-00

Vacuum technology; Acceptance specifications for diffusions pumps and vapour jet vacuum pumps for vapour pressures of the pump fluid 1 mbar

DIN 28428

1978-11-00

Vacuum technology; Acceptance specifications for turbomolecular pumps

DIN 28429

1985-08-00

Vacuum technology; Acceptance specifications for sputter ion pumps

DIN 28430

1984-11-00

Vacuum technology; Rules for the measurement of steam jet vacuum pumps and steam jet compressors using steam as the working fluid

DIN 28431

1987-01-00

Vacuum technology; Acceptance specifications for liquid ring vacuum pumps

VGB R 126 L

1986-00-00

Recommendation for the design and operation of vacuum pumps for steam turbine condensers

Zbral in uredil:
M. Žaucar
CTK Ljubljana

OBČNI ZBOR DVT SLOVENIJE

Redni občni zbor Društva za vakuumsko tehniko Slovenije bo **v sredo 19. decembra 1990 ob 11. uri** v knjižnici Inštituta za elektroniko in vakuumsko tehniko, Ljubljana, Teslova 30.

DNEVNI RED

1. Otvoritev občnega zbora
2. Izvolitev delovnega predsedstva, kandidacijske komisije in zapisnikarja
3. Poročilo predsednice o delu IO DVT Slovenije v obdobju 1985 - 1990
4. Finančno poročilo
5. Poročilo nadzornega odbora
6. Razprava o poročilih
7. Razrešnica dosedanjemu izvršnemu odboru
8. Volitve novega predsednika, članov izvršilnega in nadzornega odbora ter tovariškega razsodišča
9. Razno
 - Predstavitev in ogled IEVT
 - Predstavitev MI in ogled vakuumskih naprav

Člani Društva za vakuumsko tehniko Slovenije vljudno vabljeni

IO DVTS

KOLENDAR

1990

1. - 4. OKTOBER 1990: 11. evropska konferenca o znanosti površin (ECOSS - 11), Salamanca, Španija. Informacije: Jose L. de Segovia, Lab. de Fisica de Superficies, Inst. de Cienica de Materiales, Serrano 144, E - 28006 Madrid (Spain)
1. - 5. OKTOBER 1990: 5. simpozijo fiziki površin, Libilice, Češkoslovaška. Informacije: Jan Koukal, Inst. of Physics, ČSSR Acad. Sci., Na Slovance, CS - 180 40 Praha 89, ČSSR
1. - 5. OKTOBER 1990: 3. mednarodna konferenca o optiki tekočih kristalov, Cetraro, Italija
1. - 5. OKTOBER 1990: 37. mednarodna razstava elektronike, telekomunikacij, avtomatike, robotike, računalništva in nukleonike
8. - 12. OKTOBER 1990: 37. nacionalni simpozij AVS (American vacuum Society); Toronto, Kanada
14. - 18. OKTOBER 1990: 5. mednarodni simpozij o volframu, Budimpešta, Madžarska; informacije: Mrs. Klara Lang, R. Eotvos Physical Society, H-1027 Budapest, Fou 68, Hungary
16. - 19. OKTOBER 1990: 7. mednarodna konferenca o mikroelektroniki, Minsk, SZ
17. - 19. OKTOBER 1990: Simpozij o liofilizaciji in vakuumskem sušenju; prostori SITH, Berislavičeva 6, Zagreb; organizator in informacije: DVT Hrvatske, Berislavičeva 6, 41000 Zagreb
22. - 26. OKTOBER 1990: IV. tečaj o preskusih materialov z neporušitvenimi metodami: odkrivanje napak; Torino, Instituto di Metrologia "G. Colonetti" - Strada delle Cacce 73; informacije: Calcatelli A., tel.: 011-348-7834, telex 212209 IMGCTO, 10135 Torino, Italija
27. OKTOBER - 2. NOVEMBER 1990: Mednarodna konferenca pod pokroviteljstvom SPIE (The international Society for optical engineering): Fizikalne osnove materialov za moderno optoelektroniko, Eurogress Aachen, Aachen, ZRN
31. OKTOBER - 2. NOVEMBER 1990: 4. mednarodna konferenca o vakuumskem prekrivanju tkanin, Reno, NV, ZDA
6. - 10. NOVEMBER 1990: Tečaji "CEI-Europe" o proizvodnji VLSI, Como, Italija; informacije: Birgit Jacobson, PO Box 910, S-61201 Finspong, Sweden
6. - 10. NOVEMBER 1990: Electronica 90 - mednarodna razstava sestavnih delov za elektroniko, München, ZRN
12. - 15. NOVEMBER 1990: VISION '90, Detroit, ZDA; informacije: Society of Manufacturing Engineers, ONE SME
13. - 16. NOVEMBER 1990: 6. mednarodna konferenca o kvantitativnih analizah površin (ASSD); London, Anglija; informacije: M.P. Seah, Chairman, Div. of Material Applications, National Physical Laboratory, Teddinton, Middlesex, TW 11, OLW, UK
27. - 30. NOVEMBER 1990: Simpozij evropskega društva za raziskovanje materialov, Strassbourg, Francija; informacije: CRN Attention P. Siffert, E-MRS 1990 Fall Conference; B.P. 20, F- 67037 Strassbourg, Cedex, France
3. - 7. DECEMBER 1990: CEI - Evrope tečaji z vsebino: Osnove plazemskega naprševanja za mikroelektroniko; Davos, Švica; informacije: Mrs. Tina Persson, CEI - Evrope/Elsevier, Box 910, S-61201 Finspong, Sweden

1991

11. - 13. FEBRUAR 1991: vrhunsko srečanje o mikrofiziki površin: procesi povzročeni s curki; Santa Fe, New Mexico, ZDA
- FEBRUAR 1991: Posvetovanje: Elektrotermija u metalurgiji, ljevarstvu i toplinskoj obradi; Zagreb; organizator in informacije: JUREMA, Salajeva 5, pp. 398, 41000 Zagreb

POMLAD 1991: Zasedanje tehničnega komiteja - 112 mednarodne organizacije za standardizacijo ISO/TC 112 - Vakuumske tehnologije; Moskva

1. - 5. APRIL 1991: Simpozij o optiki, elektrooptiki in senzorjih, Orlando, Filadelfija, ZDA

15. - 17. APRIL 1991: Meje tribologije, Stratford Upon Avon, Anglija

21. - 24. APRIL 1991: 6. evropska konferenca o MB-epitaksiji in sorodnih načinih rasti kristalov, Tampere, Finska

22. - 26. APRIL 1991: Mednarodna konferenca o metalurških prekritjih in vakuumskih tankih plasteh (ICMCTF); San Diego; Kalifornija, ZDA

5. - 11. MAJ 1991: 3. evropska konferenca o rastikristalov, Budimpešta, Madžarska

6. - 8. MAJ 1991: 2. mednarodna konferenca o sodobnem načrtovanju in posebnih tehnologijah: optoelektronska integrirana vezja; Clearwater Beach, FL, ZDA

14. - 16. MAJ 1991: 5. mednarodna razstava in kongres o senzorjih in sistemski tehnologiji: SENSOR 91, Nuremberg, ZRN. Informacije: ACS Organisation GmbH - von Munchhausen Strasse 29, D-3050 Wunstorf 2, BRD

15. - 17. MAJ 1991: MIEL 91 - XIX. jugoslovanska konferenca o mikroelektroniki, Beograd; informacije: MIDEM, MIEL Titova 50, 61000 Ljubljana, tel.: 061/316 886

3. - 7. JUNIJ 1991: 18. evropska konferenca o kontrolirani fuziji in plazemski fiziki, Berlin, ZRN

10. - 14. JUNIJ 1991: 5. mednarodni simpozij o fiziki sevanja, Dubrovnik; informacije: A. Ljubičić, tel.: 041-434-426, Inštitut Ruđer Bošković, pp 1016, 41001 Zagreb

24. - 30. JULIJ 1991: 17. mednarodna konferenca o fiziki elektronskih in atomskih trkov (ICPEAC), Brisbane, Avstralija. Informacije: W.R. Newell, Dept. of Physics, Univ. College of London, Gower Street, U.K., London WC 1E 6BT

28. JULIJ - 2. AVGUST 1991: 14. mednarodna konferenca o interakcijah atomov v trdni snovi; Salford, Manchester, Anglija

28. JULIJ - 8. AVGUST 1991: 33. srečanje ameriške zveze fizikov v medicini (AAPM), San Francisco ZDA

30. JULIJ - 2. AVGUST 1991: VACUUM 1991 - razstava in srečanje strokovnjakov s področja vakuumске znanosti in tehnologije - vzporedno z zgoraj omenjeno 14. mednarodno konferenco o interakcijah ICACIS 14; Salford, Anglija

20. - 24. AVGUST 1991: Mednarodna konferenca o prehodnih strukturah in kvazikristalih; Balatonszeplak, Madžarska; organizator: Roland Eotvos Society, Budapest

26. - 30. AVGUST 1991: 12. mednarodna konferenca o masni spektroskopiji, Amsterdam, Nizozemska. Informacije: RAI Organisatie Bureau Amsterdam, Europaplein 12, NL- 1078GZ Amsterdam

27. AVGUST - 6. SEPTEMBER 1991: Diagnostika za sodobne fuzijske eksperimente, Varenna, Italija

AVGUST 1991: 2. mednarodna konferenca o radioaktivnih jedrskih curkih; Louvain-la-Neuve; Belgija

1. - 7. SEPTEMBER 1991: Mednarodna konferenca o magnetizmu, Edinburg, Anglija

5. - 10. SEPTEMBER 1991: 12. svetovni kongres IMEKO - z naslovom "Meritve in napredek", Peking, Kitajska; informacije: Chinese Society for Measurement, P.O.Box 1413, Beijing, China

9. - 12. SEPTEMBER 1991: 12. evropska konferenca o znanosti površin, ECOSS 12; Stockholm - Uppsala, Švedska; informacije: ECOSS 12 c/o CONGREX BOX 5619, S-11486 Stockholm, Sweden

17. - 19. SEPTEMBER 1991: Fizika za industrijo in industrijaza fiziko, Krakow, Poljska

22. - 25. SEPTEMBER 1991: 5. konferenca o senzorjih in njih uporabi, Edinburgh, Anglija

23. - 25. SEPTEMBER 1991: 3. evropska vakuumška konferenca (EVC-3) skupno s 5. združeno vakuumsko konferenco Avstrije, Madžarske in Jugoslavije, Dunaj; informacije: Wolfgang Husinsky. Institut für Allgemeine Physik; Technische Universität Wien, Wiedner Hauptstrasse 8-10, A-1040 Wien, Austria

30. SEPTEMBER - 4. OKTOBER 1991: Mednarodna konferenca o ionskih izvorih; Bensheim, ZRN; informacije; Dr. B. Wolf, GSI, Postfach 110552, 6100 Darmstadt, Germany

14. - 18. OKTOBER 1991: 4. evropska konferenca o uporabi metod za analizo površin in faznih mej (ECASIA-91); Budimpešta, Madžarska. Informacije: L.Kover, MTA ATOMKI, H-4001 Debrecen, p.f.51, Hungary

11. - 15. NOVEMBER 1991: 38. simpozij Ameriškega vakuumskega društva; Seattle, WA, ZDA

1992

1. - 3. JUNIJ 1992: Konferenca o znanosti plazme, Tampa, Florida, ZDA; informacije: Norman L. Oleson, Univ. of So Florida, Dept. of Phys., Tampa, FL 33620, USA

20. - 24. JULIJ 1992: 15. mednarodna konferenca o visokoenergijskih pospeševalnikih; Hamburg ZRN

17. - 21. AVGUST 1992: Mednarodni kongres o reologiji, Bruselj, Belgija

7. - 12. SEPTEMBER 1992: 10. evropski kongres o elektronski mikroskopiji, Granada, Španija; informacije: Antonio Rios, Dept. of Cell. Biol. Faculty of Sciences, Univ. of Granada, 18071 Granada, Spain

12. - 16. OKTOBER 1992: 12. mednarodni vakuumski kongres in 8. mednarodna konferenca o površinah trdnih snovi (IUVSTA), Haag, Nizozemska. Informacije: Dr. Anthony J. Van Oostrom, Philips Research Laboratories, P.O.B. 80000. 5600 J.E. Eindhoven, The Netherlands

9. - 13. NOVEMBER 1992: 39. simpozij Ameriškega vakuumskega društva, Chicago, IL, ZDA

1993

POLETI 1993: 12. jugoslovanski vakuumski kongres; organizator DVT Hrvatske

15. - 19. NOVEMBER 1993: 40. simpozij Ameriškega vakuumskega društva, Orlando, FL, ZDA

1994

24. - 28. NOVEMBER 1994: 41. Simpozij AVS, Denver, CO, ZDA

KRATKE NOVICE IN OBVESTILA

MIEL-90

18. jugoslovansko posvetovanje o mikroelektroniki je potekalo 14. do 16. maja 1990 v Ljubljani v organizaciji MIDEM in pod pokroviteljstvom Iskrinih tovarn s tega področja, fakultet za elektrotehniko iz Ljubljane in Niša ter JAT-a.

Na konferenci je sodelovalo 81 strokovnjakov, od tega 28 iz tujine skupno s 77 deli, ki so posegali na naslednja področja: aplikacije, fizika trdne snovi, modeliranje elementov in tehnologij, hibridne in monolitne tehnologije ter preizkušanje integriranih vezij.

XXXIV. jugoslovanska konferenca ETAN-a in XI. jugoslovansko posvetovanje o modernih anorganskih materialih

Pod pokroviteljstvom Izvršnega sveta Sabora Hrvaške, Gospodarske zbornice Hrvaške in mesta Zagreba je bila

v organizaciji Jugoslovanske zveze za ETAN ter ob soorganizaciji in finančni pomoči nekaterih hrvaških podjetij, v času od 4. do 8. junija v Zagrebu organizirana XXXIV. Jugoslovanska konferenca za elektroniko, telekomunikacije, avtomatiko in nuklearno tehniko (ETAN). V okviru strokovne sekcije ETAN-a za fizikalno kemijo materialov pa je hkrati potekalo tudi XI. Jugoslovansko posvetovanje o modernih anorganskih materialih.

Konferenca in posvetovanje sta potekala v prostorih novozgrajenega dela Elektrotehnične fakultete v Zagrebu.

Delo konference se je odvijalo na plenarnih zasedanjih in po strokovnih komisijah.

Na zborovanjih strokovnih komisij je bilo predstavljeno okoli 310 znanstvenih in strokovnih referatov in štiri vabljena predavanja, na posvetu o modernih anorganskih materialih pa 43 referatov in eno vabljeno predavanje.

Po obsegu in vsebini je ETAN ena največjih jugoslovan-skih konferenc, saj zajema zelo široko področje od elektronike do jedrske tehnike in materialov. Na posvetu o modernih anorganskih materialih pa so prevladovali prispevki iz področja keramičnih materialov in tankih plasti.

Slabost konference se kaže v njeni heterogenosti, tako da je kljub velikemu številu prijavljenih udeležencev in referatov, na predavanjih v posameznih sekcijah prisot-nih izredno majhno število poslušalcev.

A.B.

NOVO, NOVO

Vse uporabnike vakuumске tehnike obveščamo, da pri-pravljamo

TEČAJ ZA VZDRŽEVALCE VAKUUMSKE OPREME, ki bo predvidoma 15. in 16. 1. 1991

Na tečaju bomo obravnavali probleme, ki jih najpogos-teje srečujemo v tehniki grobega in srednjega vakuum-a. To so: delovanje, popravila in vzdrževanje rotacijskih črpalk; pregledno bodo podane še druge črpalke, mer-jenje vakuum-a in odkrivanje netesnosti v vakuumskih sistemih.

Prosim vas, da sporočite morebitne dodatne predloge, ki jih bomo poskušali upoštevati pri pripravi vsebine tečaja.

Prijave sprejemajo: Lidija Koller, Marjan Drab in Andrej Pregelj, ki dajejo tudi vse dodatne informacije, tel. (061) 267-341, telefax (061) 38 61 263- 098.

Tečaj bomo organizirali, če bo prijavljenih vsaj 20 kan-didatov.

DVTS

ČLANARINA

Člani Društva za vakuumsko tehniko Slovenije vsako leto izkažejo svojo pripadnost društvu tudi s plačilom članarine, ki znaša 70 din v letu 1990.

Vse, ki se čutite vakuumiste in želite prejemati naše glasilo, prosimo, da čimprej poravnate to obveznost. Letos je obnovilo svoje članstvo šele 95 vakuumistov. Pričakujemo, da boste tako storili tudi ostali.

Članarino lahko plačate osebno pri Darji Rozman, dipl. ing. na IEVT, Ljubljana, Teslova 30, ali pa jo nakažete s položnico na žiro račun DVTS pri SDK Ljubljana, št. 50101-678-52240.

Konferenca o vakuumski metalurgiji

10. mednarodna konferenca o vakuumski metalurgiji je potekala od 11.-15. junija 1990 v Pekingu (oziroma v Beijingu kot se po kitajsko reče Pekingu). Obravnavana tematika se je nanašala v glavnem na dve večji področji, ki ju predstavljamo v naslednjem odstavku:

a) Specialna taljenja

- procesi taljenja čistih kovin in posebnih kovin (želez-nih, neželeznih, reaktivnih in kovin z visokim ta-liščem)
- osnovni talilni procesi
- sekundarna rafinacija in procesi tlačnega ulivanja
- postopki pretaljevanja z izgorevajočo elektrodo (VAR, ESR, EBM, PAR, VADER itd.)
- procesi ekstrakcije, strjevanja in ulivanja rast krista-lov in amorfni materiali

b) Metalurške prevleke

- prevleke za uporabo pri visokih temperaturah
- trde prevleke
- tribološke prevleke
- korozijsko odporne prevleke
- dekorativne prevleke
- tanke plasti v mikroelektroniki
- visokotemperaturni superprevodniki
- snovi za magnetno, optično oziroma za magnetoop-tično shranjevanje podatkov
- tanke plasti za pretvorbo sončne energije
- večplastne prevleke za senzorje in druge tehnične namene
- metode za karakterizacijo

Vakuumsko tesen skoznik za optično vlakno

Ameriška firma Newport iz Kalifornije v svojem zajetnem katalogu za l. 1990 predstavlja visokovakuumsko CF prirobnico s posebnim nastavkom v sredini, ki omogoča tesen prehod optičnega vlakna iz atmosfere v vakuum-sko posodo. Prirobnica je iz nerjavnega jekla - stand-ardne velikosti (Φ 70 mm); v sredini ima nastavek po-doben holandski matici. Tesnjenje med sedežem v pri-robnici in 250 μ m debelim optičnim vlaknom izvaja spe-cialno oblikovana sintetična guma. Celotna konstrukcija je taka, da ni možna poškodba vlakna; propustnost spoja je manjša od $5 \cdot 10^{-7}$ mbarl/s. Kompletan proizvod vključuje prirobnico z že vstavljenim vlaknom in to dol-žine 1 m z zaščitnim plaščem in standardnim konektor-jem na zunanji (atmosferski strani) ter 2 m golega vlakna na vakuumski strani.

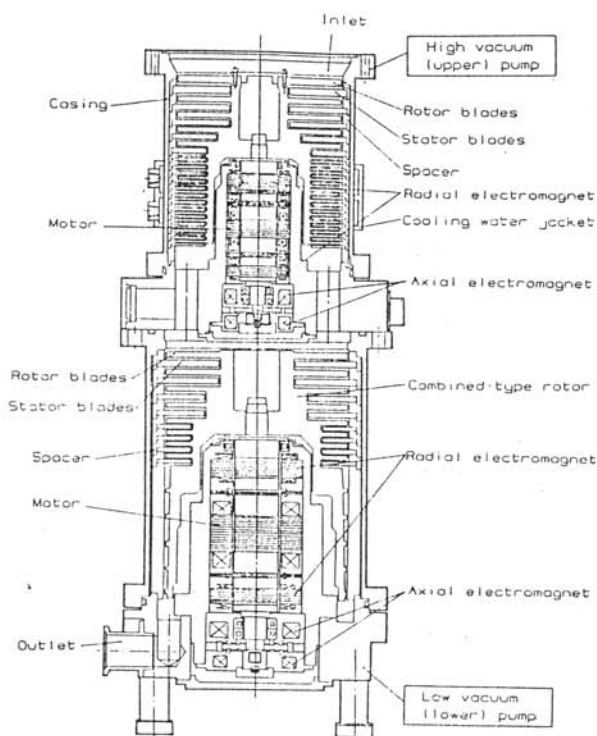
Mednarodni simpozij o volframu

V času od 14. do 18. oktobra letos bo v Budimpešti potekal 5. mednarodni simpozij o volframu.

To je na svetu največji dogodek za industrijo in druge institucije, ki so kakorkoli vezane na to kovino. Organiziran je vsaka tri leta - alternativno v Ameriki, Evropi in Aziji. Na letošnjem bo predstavljena proizvodnja volframa v raznih delih sveta, uporaba te kovine in tendence uporabljanja v bodoče, proizvodnja žice in novi postopki, industrija žarnic, problemi pri predelavi kovin z visokim tališčem itd.

Dvostopenjska turbomolekularna črpalka

Na Japonskem so razvili črpalko za ekstremno visok vakuum, kakršno so že dolgo pričakovali proizvajalci polprevodnikov za odčrpavanje plinov iz tehnološkega procesa. Njihova dvostopenjska turbomolekularna črpalka je magnetno vležajena, rotorja sta koaksialno nameščena, ohišje obeh je iz aluminijeve zlitine in montirano kot celota. Končni tlak, ki so ga dosegle prve tri poskusne črpalke, je bil 10^{-11} mbar, medtem ko običajne enostopenjske turbomolekularne črpalke dosegajo le 10^{-10} mbar. Slika prikazuje prerez tandema turbomolekularne črpalke.



Nov emblem AVS

Ameriško vakuumsko društvo (AVS) ima od januarja letos nov znak, oziroma nov LOGO, kot pravijo. Opustili so starega, pri katerem so bile črke AVS vrisane v krog, ki je simboliziral dve magdeburški polkrogli in izmed več predlaganih izbrali prikazanega na sliki. Anketa je ponujala članom tudi možnost kombinacije znaka z enim od naslednjih napisov:

"Member Society of the American Institute of Physics"

"Vacuum: The High Technology Environment"

"Vacuum: Environment for Progress",

toda anketiranci so izbrali k svojemu emblemu pripis: "American Vacuum Society - Member Society of the American Institute of Physics". Novi "logo" že krasi glave vseh njihovih publikacij in dopisov.



XXVI. jugoslovanski simpozij o elektronskih sestavnih delih in materialih - SD-90

V organizaciji strokovnega društva MIDEM iz Ljubljane je bil od 19. do 21. septembra 1990 v hotelu Radin v Radencih organiziran simpozij SD-90. Na tradicionalnem simpoziju SD se vsako leto zberejo raziskovalci, proizvajalci in uporabniki elektronskih, elektromehanskih sestavnih delov, optoelektronike in materialov iz vse Jugoslavije. Izmenjajo si izkušnje in informacije o raziskavah in smereh razvoja v Jugoslaviji in v svetu.

Letošnji simpozij je bil posvečen materialom. Velik in intenziven odziv na to temo kaže, da so materiali osnova vsega kar počenjamo. V mikrostrukturi materialov tičijo lastnosti sestavnih delov, njihova kakovost, trajnost in zanesljivost. Obenem pa se na tem področju pojavljajo iz dneva v dan novi materiali in kompoziti, ki odpirajo neslutene možnosti.

Poleg vabljenih predavanj je bilo predstavljenih še 50 del v obliki posterjev.

Letos je bilo poleg tehnične vsebine simpozija pripravljena še študijska tema z naslovom "Logistika razvojnih projektov". Namen te študijske teme je bil pritegniti pozornost in vzpodbuditi razmišljanja udeležencev o organizacijsko ekonomski strani izvajanja razvojnih projektov s ciljem pridobivanja novih proizvodov.

A.B.

NOVE PUBLIKACIJE ZVEZE INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE

V okviru svojih dejavnosti je ZITS založila in izdala naslednje nove strokovne knjige:

1. JUS KATALOG ZA LETO 1990

Katalog jugoslovanskih standardov za leto 1990 v slovenskem jeziku vsebuje pregled vseh veljavnih standardov izdanih do 31. decembra 1989.

Vsebuje tudi zakonske predpise o standardizaciji, o jugoslovanskih standardih ter predpise o tehniških normativih in normah kakovosti.

Cena: 800,00 din

2. SPLOŠNI TEHNIŠKI SLOVAR

Slovar (I. in II. del) obsega 1600 strani z 20.000 gesli in več kot 200.000 izvedenkami.

Slovar je najboljši pripomoček za oceno in izbiro pravičnega tehniškega izrazja, za strokovno izpopolnjevanje ter je hkrati čvrst temelj za širjenje tehniške kulture.

Cena: 760,00 din

3. OSNOVE PLINSKE TEHNIKE

Leo Knez, dipl.inž.

Publikacija obravnava osnove plinske tehnike in je zamišljena kot učna knjiga, ki bo inženirjem in tehnikom dopolnila pomanjkljivo znanje ali osvežila spomin. Knjiga (190 strani) je napisana poljudno znanstveno, zgoščeno in razumljivo.

Cena: 250,00 din

Vse navedene publikacije lahko naročite na naslovu:

Zveza inženirjev in tehnikov Slovenije
61000 Ljubljana
Erjavčeva 15

41. Posvet o metalurgiji in kovinskih gradivih, Portorož 4. in 5. oktober 1990

Gospodarsko stanje vseh proizvajalcev kovinskih materialov v Sloveniji ni zavidljivo. Iz informacij v javnih glasilih ni jasno ali se tega vlada dovolj zaveda kljub temu, da predstavljajo ta gradiva bazo za velik segment slovenske strojne, elektro in predelovalne industrije, ki ustvarja skoraj 1/3 DP v Sloveniji. To stanje je v večji meri posledica sistemskih pogojev gospodarjenja (mno-go dražje so surovine in energija kot v zahodno evropskih državah) kot lastnih slabosti. Ocenjuje se, da proizvajalci lahko vplivajo na sedanje stanje največ v četrtinskem deležu. Tudi sicer je iz mnogih nejasnih razlogov proizvodnja kovinskih materialov v zobeh dela parla-

mentarne vladne večine, ne glede na to, da ima trg doma in v tujini in bi bila ob enakih pogojih gospodarjenja kot npr. v ZR Nemčiji, gospodarsko uspešna. To stanje do konca leta 1989 ni imelo zaznavnega vpliva na raziskovalno in razvojno delo v stroki, zato je bil v dneh 4. in 5. oktobra t.l. organiziran v Portorožu že 41. Posvet o metalurgiji in kovinskih gradivih. Dokaj številni udeleženci so prišli iz podjetij, obeh univerz in različnih inštitutov, skupno iz 32 organizacij.

V programu posveta je bilo 34 govornih in 62 posterskih prispevkov ter obravnava načrta raziskovalnega dela za leto 1991. Govorni prispevki so bili razdeljeni v štiri skupine: splošna tematika s težiščem na obravnavi razvojnih in energetskih problemov, proizvodnje kovinskih materialov, predstavitev del mladih raziskovalcev (8 prispevkov), ekologija (8 prispevkov), novi materiali (7 prispevkov) in novi postopki in tehnologije (4 prispevki).

Posterski prispevki so bili urejeni po vsebini in ciljih programov, ki so bili v letu 1989 financirani iz proračunskih sredstev.

Posvet je pokazal, da raziskovalno in razvojno delo na področjih proizvodnje in uporabe kovinskih materialov napreduje po kakovosti, po obsegu in po relevantnosti za slovensko okolje in tudi po odmevnosti v tujini navkljub gospodarskim težavam stroke. Posebno priznanje je doživel organiziran in kakovosten nastop mladih raziskovalcev in ekološki prispevki, ki so predstavili uspehe in probleme tega dela aktivnosti in industrijske ukrepe za izboljšanje okolja.

Načrt raziskovalnega dela za leto 1991 so predstavili vodje projektov in programov oziroma sklopov. Sprejet je bil s priporočilom, naj se pri uresničenju da prednost temam, ki bodo hitreje pripeljale do izboljšanja gospodarnosti proizvodnje kovinskih gradiv in do izboljšanja podobe te dejavnosti v javnosti s posebno zavzetostjo za zmanjšanje porabe energije in za odpravo še zadnjih direktnih ekoloških problemov. Udeleženci so priporočili raziskovalcem tudi večjo zavzetost pri usposabljanju novih raziskovalcev in pri objavljanju rezultatov svojih raziskovanj. Resna pripomba udeležencev je bila, da je trajanje posveta prekratko, da je čas 10 minut, ki je bil na voljo za govorne predstavitve in sploh za predstavitev vseh 96 prispevkov prekratek, zato bi bilo potrebno trajanje posveta podaljšati za 1 dan ali pa temeljito zmanjšati program dela.

Pred posvetom sta bili izdani 2 brošuri z osnovnimi informacijami o programu in vsebini dela posveta, v začetku leta 1991 pa bo izdan tudi zbornik del. Prireditel posveta je materialno podprl Republiški sekretariat za raziskovalno dejavnost in tehnologijo.

F. Vodopivec

VAKUUMSKA TEHNIKA

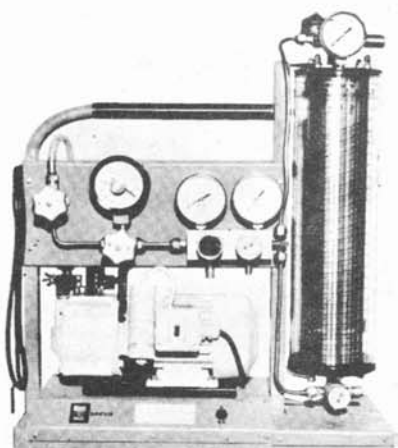
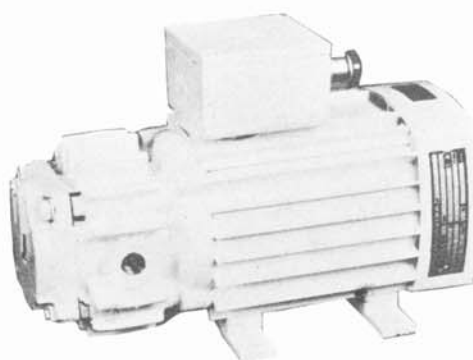
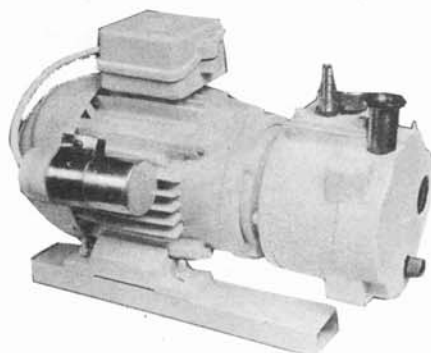
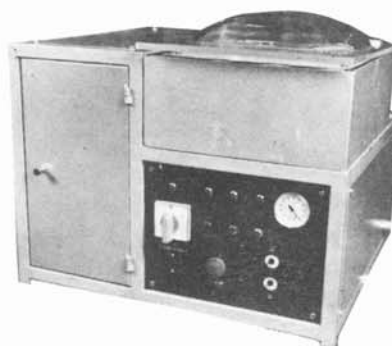
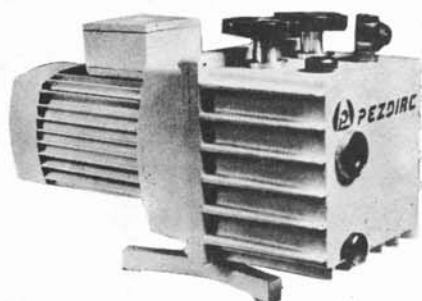
Pavle Pezdirc,
Kočevje 31 A, 68340 Črnomelj
tel. (068) 52-630

Program proizvodnje:

- brezoljne vakuumske črpalke
- eno in dvostopenjske oljno tesnjene vakuumske črpalke
- servisni aparati za hladilno tehniko
- vakuumski merilniki in preklopniki
- izdelava visoko vakuumskih sistemov
- stroji za vakuumsko pakiranje proizvodov

Nudimo sledeče usluge:

- leak detekcija
- popravilo vseh vrst rotacijskih črpalk





VAKUUMSKA TEHNIKA – IZDELAVA IN SERVISIRANJE
LABORATORIJSKE OPREME
KAMBIČ ANTON
68333 SEMIČ, tel. in fax (068) 56-200

tehnična informacija

OLJA ZA VAKUUMSKE ČRPALKE

SI ŽELITE DOBER VAKUUM ? BREZ TEŽAV Z DOBRIMI VAKUUMSKIMI OLJI

Na osnovi večletnih izkušenj ter potrditvi v praksi smo osvojili proizvodnjo naslednjih vakuumskih olj.

VAKUUM OIL K2

– najboljše olje za vse vrste rotacijskih vakuumskih črpalk

parni tlak: 1×10^{-4} mbar pri 80°C

viskoznost: $15 \text{ mm}^2/\text{s}$ pri 100°C

nadomešča uvozna olja

kot so: N62; Edwards 15; OL P3

VAKUUM OIL K3

gostejše olje, ki ga priporočamo za že iztrošene črpalke

parni tlak: 1×10^{-4} mbar pri 80°C

viskoznost: $18,5 \text{ mm}^2/\text{s}$ pri 100°C

embalaža: olje dobavljamo v posodah 5, 10, 25 in 200 litrov

KADIFF OIL 33

olje za difuzijske vakuumске črpalke

parni tlak: 1×10^{-8} pri 25°C

viskoznost: $254 \text{ mm}^2/\text{s}$ pri 20°C

embalža: olje dobavljamo v plastenkah 1, 5, 10 litrov

Obenem dovolite, da vas opozorimo še na ostali

PROIZVODNI PROGRAM:

Vakuumski sušilniki, zračni sušilniki in sušilniki za lak v laboratorijski in industrijski izvedbi.

Coil Coating - Hot Air Cyclus peči.

Testne komore, keramični kroglični mlini, lyofilizatorji, viskozimetri.

Aparati za koncentracijo odpadnih tekočin.

Informacije in prodaja:



»BELA KRAJINA« OBRTNA ZADRUGA ČRNOMELJ

Ulica 21. oktobra 10
Tel.: n.c. (068) 51-614,
51-446
fax: 51-318

STROJI IN NAPRAVE ZA PAKIRANJE IN DOZIRANJE

AVTOMATSKO PLANETARNO MEŠALO APM-50

MEŠALO APM-50 je namenjeno za gnetenje kvašenega testa, stepanje jajc in smetane ter mešanje peščenih in penastih mas v pekarnah, slaščičarnah in kuhinjah. Možno ga je uporabiti za homogenizacijo različnih mas v obratih kemične in farmacevtske industrije.

Mešalni kotel je ogrevan z el. uporovnimi grelci s termostatsko regulacijo temperature. Z vpenjalnimi ekscentri je kotel vpet na nosilne ročice, katere so premične po višini in elektromotorno gnane.

Za različne mase je možno uporabiti različna mešala, ki so zelo hitro zamenljiva. Hitrost mešala je nastavljiva brezstopenjsko (hitrost glavnega vrtenja od 20 do 100 obratov/min.). Tehnološki postopek mešanja lahko poteka avtomatsko po programu, ki ne nastavlja hitrosti vrtenja, pospeševanje, pojemanje in dvigovanje kotla.

Stroj je robustne konstrukcije in sodobno oblikovan, ne zahteva posebnega vzdrževanja in ima dolgo življenjsko dobo. Vsi deli, ki pridejo v stik z mešalno maso, so izdelani iz plemenitega nerjavečega jekla.

STROJ ZA AVTOMATSKO DOZIRANJE IN PAKIRANJE

Pakiranje se vrši v posebne enote (posode), ki jih stroj sam oblikuje iz plastične folije. Folija (poliester, PVC, polipropilen, polietilen ipd.) se odvíja z bale. Stroj v eni liniji oblikuje posode, jih napolni z marmelado, medom ipd.; posode hermetično zapre z aluminijasto folijo, jih izseka iz traku in odloži na transportni trak. Delovanje stroja je popolnoma avtomatsko. Krmiljen je z najsodobnejšimi elektronskimi elementi, ki zagotavljajo enostavno upravljanje in zanesljivo delovanje.

Vsi deli stroja, ki pri obratovanju prihajajo v stik s polnilno maso, so izdelani iz plemenitega nerjavečega jekla.

Komandni pult za upravljanje stroja

Enostavna konstrukcija zagotavlja veliko zanesljivost delovanja. Krmiljenje je možno tudi z uporabo mikroprocesorja.

STROJ ZA PLASTIFICIRANJE

Stroj je namenjen za plastificiranje papirja, dokumentov, načrtov, slik in raznih drugih grafičnih artiklov.

Plastificiranje se lahko vrši enostransko ali obojestransko. Hitrost stroja in temperatura valjev sta nastavljivi v odvisnosti od debeline in kvalitete folije.

max. delovna širina	800 mm
max. debelina papirja	2 mm
debelina folije	0,03 do 0,25 mm
priključna moč	4,3 kW
dimenzije stroja	1170x620x900 mm
teža stroja	100 kg cca
zmogljivost	do 7,5 m/min

STROJ ZA IZDELAVO VREČEK

Stroj izdeluje vrečke za različna pakiranja in sicer iz PVC (ali papir+PVC) cevi, ki je navita na jedro. Dolžino vrečke nastavlja poljubno, a stroj sam podaja PVC cev, reže jo in enostransko vari. Možna je tudi izvedba z vzdolžnim varjenjem vrečke po robu, t.i. izdelava vrečk iz dveh trakov. Stroj je izdelan v namizni izvedbi.

širina cevi (vrečke)	100 mm
dolžina vrečke	20 do 1000 mm
priključna moč	300 W
stisnjen zrak	6 bar
dimenzije stroja	510x550x340 mm
zmogljivost do	3000 kosov/h

STROJ ZA KOSOVNO PAKIRANJE

Stroj za pakiranje žličk SPZ 01 je namenjen za pakiranje ploščatih predmetov, npr. sladolednih žličk v papirne vrečke, ki jih tudi sam izdelava iz dveh samolepilnih papirnatih trakov. Vrečke so medsebojno povezane, ločiti jih je možno po perforaciji.

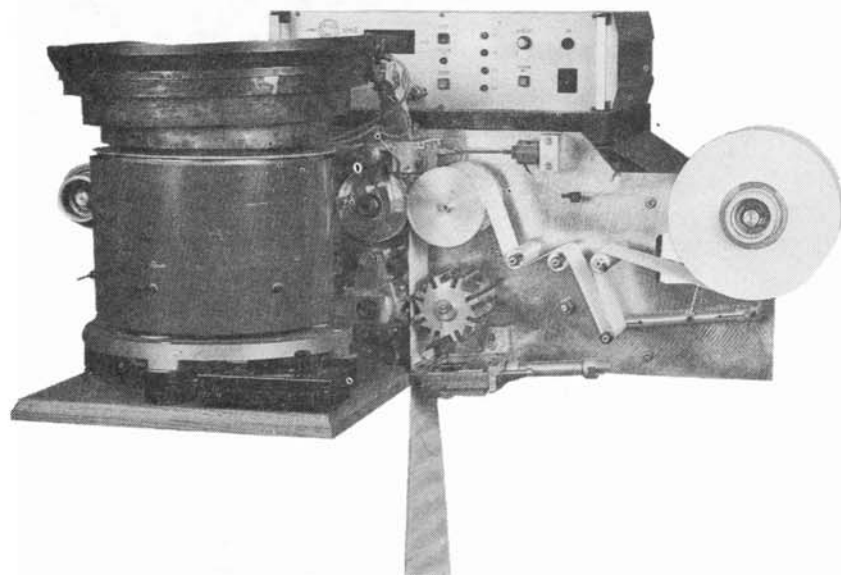
Stroj je opremljen s škarjami, ki odrežejo skupino vrečk z žličkami. Število žličk v enem paketu (seriji) je poljubno nastavljivo. Podajanje žličk je avtomatično s pomočjo vibracijskega podajalnika.

širina vhodnega papirja	100 mm
razmaki med žličkami	38 mm
koristni prostor v vrečki	88x28 mm
priključna moč	500 W
stisnjen zrak	6 bar
dimenzije stroja	1100x1100x1300 mm
zmogljivost	3000 kosov/h

STROJ ZA PAKIRANJE LANCET

Stroj za pakiranje lancet SPL 01 je namenjen kosovnemu pakiranju krvnih lancet, ki se uporabljajo v medicini. Stroj pakira lancete posamično in sicer po dve istočasno v papirne vrečke, ki so med seboj povezane v serije po deset kosov. Posamične vrečke z že vpakirano lanceto so ločene s perforacijo. Vse operacije, kot je podajanje lancet, izdelava papirnih vrečk, rezanje in odlaganje v zalogovnik, so avtomatske.

širina vhodnega papirja	110 mm
razmak med lancetami	20 mm
koristni prostor v vrečki	45x14 mm
dimenzije stroja	1000x1000x1530 mm
priključna moč	700 W
zmogljivost	5000 kosov/h



LIPAR *Jože*
68333 Semič - YU

telefon: (068) 56-197
telefax: (068) 56-455

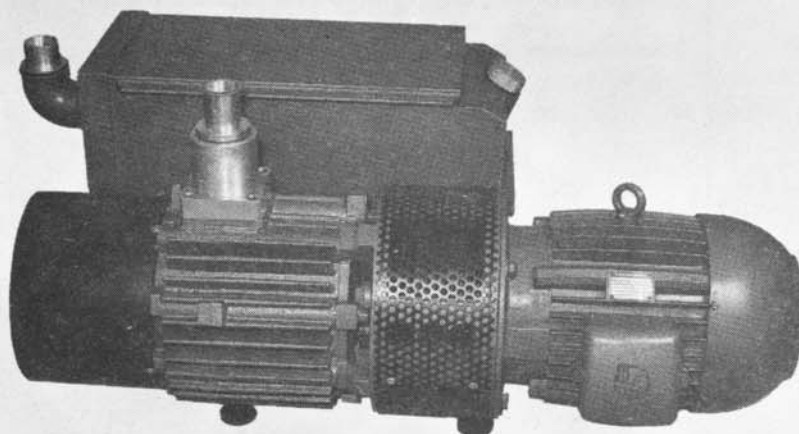
VAKUUMSKE ČRPALKE

VACUUM PUMPS

PLS VAC E-10 do E-400 so oljno tesnjene rotacijske vakuumske črpalke, direktno priključene na motor. Rezervoar olja, ki ima vgrajen tudi oljni filter, je pritrjen za črpalko. Enosmerni ventil je vgrajen v sesalno cev, da vzdržuje vakuum, ko se črpalka ustavi in preprečuje vstop olja v vakuumsko posodo.

The PLS VAC E-10 to E-400 are oil-sealed rotary vane vacuum pumps, directly connected on motor. The oil reservoir with a built-in oil filter is fitted beside the pump. A valve is incorporated in the intake port in order to maintain vacuum when the pump is stopped and prevent oil from flowing into the low pressure container

model			E-10	E-20	E-40	E-100	E-250	E-400
efektivna črpalna količina	effective trough put	m ³ /h	10	20	40	100	250	400
končni tlak	end pressure	mbar	0,5	0,5	0,5	3	3	3
vakuum	vacuum	%	99,9	99,9	99,9	99,7	99,7	99,7
maksimalna kol. olja	maximum quantity of oil	l	1,4	1,7	2	3	5	15
moč motorja	motor power	kW	0,18	0,55	1,1	3,3	5,5	11
št. obratov	rotation speed	Tr/min	1400	1400	1400	1400	1400	1000
A širina	A wide	mm	220	260	310	380	570	1060
B višina	B height	mm	210	250	290	340	470	750
C dolžina	C lenght	mm	400	530	535	820	980	1180



E-250

LIPAR

68333 Semič – Yugoslavia
Telefon: (068) 56-197
Telefax: (068) 56-455



elvak
»ELVAK«

**ELEKTRONIKA,
VAKUUMSKA TEHNIKA,
IZDELAVA LUMINESCENTNIH SVETIL**

LUDVIK PIPAN

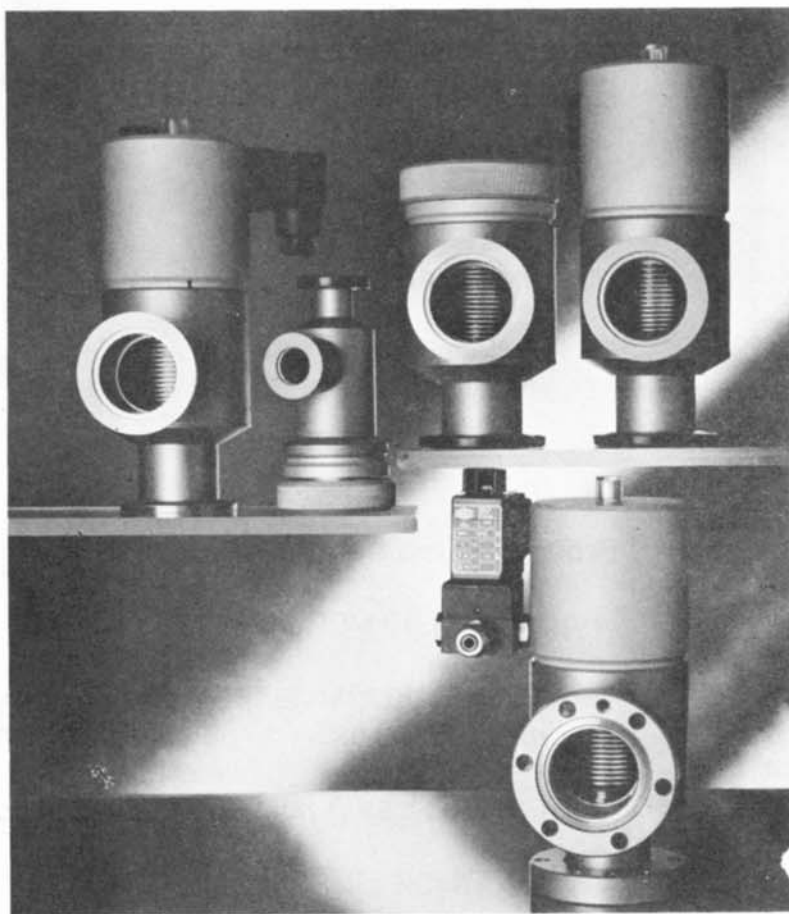
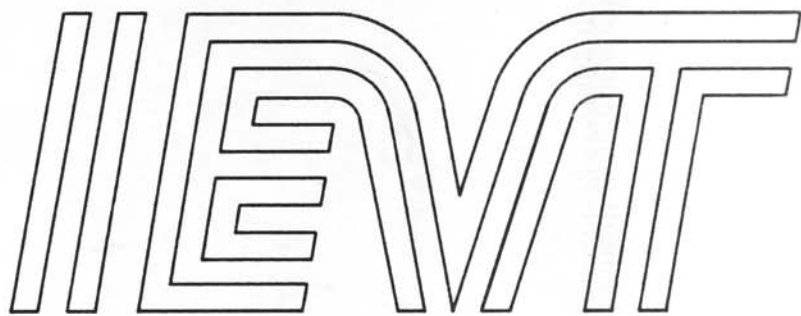
Česta X/17
61260 Ljubljana-Polje
Tel.: 061/484-200

Proizvodni program:

- VAKUUMSKI MERILNIKI
- PIRANI VAKUUMMETER - merilno področje od 10^3 do 10^{-3} mbar
z nastavljivimi točkami (po naročilu), z eno ali več mernimi sondami
- PENNING VAKUUMMETER - merilno področje od 10^{-3} do 10^{-6} mbar
- VAKUUMSKI SUŠILNIKI
- VAKUUMSKI SISTEMI PO ŽELJI KUPCA
- VAKUUMSKE NAPRAVE ZA IMPREGNACIJO
- IZDELAVA SVETLOBNIH NAPISOV

Popravila

- VAKUUMSKIH MERILNIKOV
- VAKUUMSKIH SISTEMOV IN NAPRAV
- VAKUUMSKIH ČRPALK
- LEAK DETEKCIJA



- **VAKUUMSKI SISTEMI:** ročno ali računalniško krmiljeni
- **VAKUUMSKE KOMPONENTE:** črpalke, merilniki, ventili, spojke, povezovalni in drugi elementi



INŠTITUT
ZA ELEKTRONIKO
IN VAKUUMSKO
TEHNIKO

61111 LJUBLJANA, TESLOVA ULICA 30, POB 59,
YUGOSLAVIA
Telefon: 061 267-341, 267-377, 263-461
Telefax: 061 263-098 Telex: 31629 YU IEVT