

INSTITUT ZA FIZIKU SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

G O D I Š N J I I Z V J E Š T A J

O RADU U 1983. GODINI

S A D R Ž A J

	Strana
UVOD	1
I ORGANI UPRAVLJANJA	2
II ORGANIZACIONA STRUKTURA INSTITUTA	3
III IZVJEŠTAJ O RADU NA ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKIM ZADACIMA	11
IV SURADNJA SA OSTALIM ZNANSTVENIM I PRIVREDNIM INSTITUCIJAMA U ZEMLJI I INOZEMSTVU	59
V IZVJEŠTAJ O ODGOJNO-OBRAZOVNOM RADU U OKVIRU PROGRAMA I ZADATAKA ZNAN. ISTRAŽIVAČKOG RADA U TOKU 1983.god.	60
VI SEMINARI ODRŽANI NA IFS-u u 1983.GODINI	66
VII BIBLIOTEKA	72
VIII SPECIJALIZACIJE I STUD.BORAVCI SURADNIKA IFS-a	76
IX ZBIRNI POPIS RADOVA SURADNIKA IFS-a	81

U V O D

Živa znanstvena aktivnost značajka je našeg rada u 1983. godini. Nešto veća pažnja posvećena je sprezi osnovnih istraživanja s njihovom sve više zahtjevanom primjenom u tehnološkom razvoju naše privrede.

Pri svemu se nije zaboravilo na usavršavanje kako mladih znanstvenih radnika zaposlenih na Institutu, tako i ostalih znanstvenih, znanstveno-nastavnih i ostalih radnika iz ostalih institucija i organizacija.

Pokazuje se sve više da upravo odgoj i usavršavanje mladih znanstvenih kadrova ima sve odlučniju ulogu i važnost pri ostvarenju naših znanstvenih zadataka. Nadalje se osjeća sve veća aktivnost naših znanstvenih radnika u nastavnoj djelatnosti na zagrebačkom Sveučilištu, posebno u okviru post diplomskog studija. S druge strane znanstveno-nastavni radnici s raznih fakulteta, a posebno s PMF-a i ETF-a u Zagrebu, sve više sudjeluju u istraživanju, koje se provodi u laboratorijima IFS-a.

Može se zaključiti da se na Institutu za fiziku razvija duh suradnje između znanstveno-nastavnih radnika, inženjera iz industrijskih instituta i proizvodnje te naših znanstvenih radnika.

Takva suradnja, ukoliko se nastavi i održi još dugi niz godina dat će zasigurno vrlo lijepe rezultate u domeni fundamentalnih istraživanja, koja se orijentiraju prema svim mogućim vidovima primjene u industriji i visokom školstvu.

Goran Pichler

**I ORGANI UPRAVLJANJA I STRUČNI ORGANI
INSTITUTA ZA FIZIKU SVEUČILIŠTA**

SAVJET

Predsjednik Savjeta (Prema odluci Savjeta od 29.3.83, predsjednici
su birani po "rotac.mandatu" od 3 mjeseca)

VLASTA HORVATIĆ, dipl. ing. fizike	(od 7.10.82. - 25.3.83.)
dr VELJKO ZLATIC, viši znan.surad.	(od 29.3.83. - 20.6.83.)
mr IVO BATISTIĆ, znan. asistent	(od 20.6.83. - 29.9.83.)
DARINKA COC -Š., v.tehn.suradnik	(od 29.9.83. - 4.1.84.)

Članovi Savjeta:

1. IVO BATISTIĆ, mr fiz. znanosti-istraživač-suradnik
2. KATICA BILJAKOVIĆ, mr. fiz. znanosti - istraživač-suradnik
3. DARINKA COC-Š., v.tehn. sruadnik
4. VLASTA HORVATIĆ, dipl. ing. fizike - p. istraživač (do 25.3.83.)
JOHN COOPER, dr.fiz. znanosti - v.znan.surad. (od 25.3.83. -)
5. OGNJEN MILAT, mr fiz. znanosti, znan. asistent (do 8.6.83.)
ČEDOMIL VADLA, dr fiz. znanosti - znan. suradnik (od 8.6.83.)
6. MLADEN MOVRE, mr fiz. znanosti - znan. asistent (do 25.3.83.)
VELJKO ZLATIC dr fiz. znanosti - v.znan. surad. (od 25.3.-3.11.83)
ROBERTI BEUC, dipl.ing.fizike - p. istraživač (od 3.1.83.)
7. TOMISLAV NOVAK, v.ekon.suradnik

KOMISIJA SAMOUPRAVNE RADNIČKE KONTROLE:

BERISLAV HORVATIĆ, dipl.ing.fizike, p. istraživač	- predsjednik
MIRJANA KRIZMANČIĆ, v.ref.računovodstva	- član
JAGODA LUKATELA, mr fiz. znanosti, znans. asist.	- član

ZBOR RADNIKA

Predsjednik Zbora radnika:

KREŠIMIR ŠAUB, dipl. ing. fizike - znan. asistent

ZNANSTVENO VIJEĆE

Predsjednik:	dr Vladis Vujnović	(do 31.3.83.)
	dr Branko Gumhalter	(od 1.4.83.)

DIREKTOR INSTITUTA

dr GORAN PICHLER, viši znanstveni suradnik

II ORGANIZACIONA STRUKTURA INSTITUTA

Institut je organizaciono podijeljen na slijedeće odjele:

1. FIZIKA METALA I
2. FIZIKA METALA II
3. OPTIČKA SVOJSTVA KRISTALA
4. FIZIKA IONIZIRANIH PLINOVA
5. FIZIKA POLUVODIČA
6. TEORIJSKA FIZIKA
7. STRUČNO-ADMINISTRATIVNI ODJEL

II.1. Popis članova odjela Instituta

II.1.1. FIZIKA METALA I

Rukovodilac odjela:

OGNJEN MILAT, v.d. - magistar fiz. znanosti - znan. asistent

Znanstveni radnici:

OGNJEN MILAT, mr fiz. znanosti - znan. asistent

MILORAD MILUN, doktor kem. znanosti - znan. suradnik

PETAR PERVAN, dipl. ing. fizike - istraživač

Znanstveni suradnici iz drugih institucija:

ANTUN BONEFAČIĆ, doktor fiz. znanosti, red. profesor PMF-a
Sveučilišta u Zagrebu - znan. savjetnik

KATARINA KRANJC, doktor fiz. znanosti, red. profesor PMF-a
Sveučilišta u Zagrebu - znan. savjetnik

DRAGAN KUNSTELJ, doktor fiz. znanosti, znan. asistent PMF-a
Sveučilišta u Zagrebu - znan. asistent

MIRKO STUBIČAR, mr. fiz. znanosti, znan. asistent PMF-a
Sveučilišta u Zagrebu - znan. asistent

ANTON TONEJC, doktor fiz. znanosti, docent PMF-a
Sveučilišta u Zagrebu - znan. suradnik

ANDJELKA M.-TONEJC, doktor fiz. znanosti, znan. asistent PMF-a
Sveučilišta u Zagrebu - znan. asistent

ANKICA KIRIN, doktor fiz. znanosti, docent Medic. fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu - znan. suradnik

DAVOR DUŽEVIĆ, doktor fiz. znanosti, El."R.Končar" - znan. suradnik

Tehnički suradnici:

DARINKA COC-ŠTOKIĆ, viši teh. suradnik

VILIM LEPČIN, viši tehn. suradnik

II.1.2. FIZIKA METALA II

Rukovoditelj odjela:

DANIJEL DJUREK, doktor fizičkih znanosti - znan. suradnik (do 15.11.83.)

JAGODA LUKATELA, magistar fiz. znanosti - znan. asistent (od 15.11.83.)

Znanstveni radnici:

KATICA BILJAKOVIĆ, magistrar fiz. znanosti - znan. asistent

JOHN COOPER, doktor fiz. znanosti, viši znan. suradnik

DJURO DROBAC, dipl. ing. fizike, istraživač

DANIJEL DJUREK, doktor fiz. znanosti - znan. suradnik

LASZLO FORRO, magistar fiz. znanosti - znan. asistent

BOJANA HAMZIĆ, magistar fiz. znanosti - znan. asistent

JOVICA IVKOV, dipl. ing. fizike - istraživač

JAGODA LUKATELA, magistar fiz. znanosti - znan. asistent

ŽELJKO MAROHNIC, magistar fiz. znanosti - znan. asistent

MARKO MILJAK, magistar fiz. znanosti - znan. asistent

MLADEN PETRAVIĆ, dipl. ing. fizike - istraživač

MLADEN PRESTER, dipl. ing. fizike - istraživač

SILVIJA TOMIĆ, magistar fiz. znanosti - znan. asistent

STIPE KNEZOVIĆ, dipl. ing. fizike - istraživač

Znanstveni suradnici iz drugih institucija:

EMIL BABIĆ, doktor fiz. znanosti, izv. profesor PMF-a Sveučilišta
u Zagrebu - viši znan. suradnik

AMIR HAMZIĆ, doktor fiz. znanosti, znan. asistent PMF-a Sveučilišta
u Zagrebu - znan. asistent

RUDOLF KRSNIK, doktor fiz. znanosti, docent PMF-a Sveučilišta u
Zagrebu - znan. asistent

BORAN LEONTIĆ, doktor fiz. znanosti, redovni profesor PMF-a
Sveučilišta u Zagrebu - znanstveni savjetnik

MIROSLAV OČKO, magistar fiz. znanosti, asistent VAKoV - znan. asistent

JASNA B.-RUBČIĆ, doktor fiz. znanosti, izv. profesor PMF-a
Sveučilišta u Zagrebu - viši znan. suradnik

ANTUN RUBČIĆ, doktor fiz. znanosti, docent PMF-a Sveučilišta
u Zagrebu - znan. suradnik

Tehnički suradnici:

MILAN SERTIĆ, v. tehnički suradnik

TINO PAVIĆ, v. tehnički suradnik - elektroničar

II.1.3. OPTIČKA SVOJSTVA KRISTALA**Rukovoditelj odjela:**

MLADEN PAIĆ, doktor fizičkih znanosti, redovni profesor, u.m.
- znanstveni savjetnik, akademik

Znanstveni radnici:

MLADEN PAIĆ, doktor fiz. znanosti, red. profesor u.m.
- znan. savjetnik, akademik

VALERIJA PAIĆ, doktor medic. znanosti, izv. prof. u.m.
- viši znan. suradnik

Tehnički suradnik:

VILKO PETROVIĆ, viši tehn. suradnik

II.1.4. FIZIKA IONIZIRANIH PLINOVA

Rukovoditelj od jela:

DALIBOR VUKIČEVIĆ, v.d., magistar fiz. znanosti-znan.asist. (do 30.6.83.)

GORAN PICHLER, doktor fiz. znanosti-viši znan.suradnik (od 30.6.83.)

Znanstveni radnici:

ZLATKO BAČIĆ, doktor kem. znanosti - znan. asistent

ROBERT BEUC, dipl. ing. fizike - p. istraživač

NAZIF DEMOLI, dipl. ing. fizike - p. istraživač

SLOBODAN MILOŠEVIĆ, magistar fiz. znanosti - istraživač-suradnik

MLADEN MOVRE, magistar fiz. znanosti, znan.asist.-istr. surad.

GORAN PICHLER, doktor fiz. znanosti - viši znan.surad-vod.istr.rada

ČEDOMIL VADLA, doktor fiz. znanosti, znan.surad.-sam.istraživač

DAMIR VEŽA, magistar fiz. znanosti, znan.asist.-istr.-surad.

VLADIS VUJNOVIĆ, doktor fiz. znanosti, znan.savjetnik, vod.istr.rada

DALIBOR VUKIČEVIĆ, magistar fiz. znanosti, znan.asist.-istr.-surad.

Znanstveni radnici iz drugih institucija:

KREŠIMIR ACINGER, doktor elektro-tehn. znanosti, Fakul. prom. znanosti

LAHORIJA BISTRIČIĆ, dipl. ing. diz. - asist. Elektrotehnički fakultet

HRVOJE BOŽIĆ, dipl. ing. diz., struč. suradnik Geod. fakulteta

ADIL DŽUBUR, dipl. ing. fiz. asist. - Brodarski institut

IVICA JOVANOVIĆ, mr. dipl. ing. elektrotehnike, znan. asistent. Brod. inst.

VLADIMIR LOKNER, magistar fiz. znanosti, struč. surad. Kl. za nukl.

medicinu, Bolnica "Dr M. Stojanović"

KREŠIMIR PAVLOVSKI, dipl. ing. fiz., struč. surad. Geodetskog fakulteta

JADRANKA RUKAVINA, dipl. ing. fiz., istraživač, TEŽ

VLADIMIR DUŽDJAK, doktor fiz. znanosti - znan. surad. Geodet. fakultet

BOJAN VRŠNAK, dipl. ing. fiz., struč. suradnik, Geodet. fakultet

Tehnički suradnik:

ALAN VOJNOVIĆ, viši tehn. suradnik

ZDENKO VOJNOVIĆ, viši tehn. suradnik

II.1.5. FIZIKA POLUVODIČA**Rukovoditelj odjela:**

ZLATKO VUČIĆ, v.d. - magistar fizičkih znanosti - znan.asistent

Znanstveni radnici:

IVICA AVIANI, dipl.ing. fizike - p. istraživač

MLADEN HORVATIĆ, dipl.ing. fizike - p. istraživač

VLASTA HORVATIĆ, dipl.ing. fizike - p. istraživač

MARIJAN ILIĆ, dipl.ing. fizike - p. istraživač

ZLATKO VUČIĆ, magistar fiz. znanosti - znan. asistent

Znanstveni radnici iz drugih institucija:

ZVONIMIR OGORELEC, doktor fiz. znanosti, red.prof. PMF-a

Sveučilišta u Zagrebu - znan. savjetnik

II.1.6. TEORIJSKA FIZIKA**Rukovoditelj odjela:**

KREŠIMIR ŠAUB, dipl.ing.fizike - znan. asistent

Znanstveni radnici:

IVO BATISTIĆ, magistar fiz.znanosti, znan. asist. - istr.surad.

ALEKSA BJELIŠ, doktor fiz.znanosti, znan.suradnik -sam.istraživač

BRANKO GUMHALTER, doktor fiz.znanosti, znan.suradnik -sam.istraživač

BERISLAV HORVATIĆ, dipl.ing.fizike - p.istraživač

DAVORIN LOVRIĆ, dipl.ing.fizike - p.istraživač (od 1.10.1983.)

ZLATKO PENZAR, dipl.ing.fizike - p. istraživač

KREŠIMIR ŠAUB, dipl.ing.fizike - znan. asistent

EDUARD TUTIŠ, dipl.ing. fizike - p. istraživač (od 1.7.1983.)

KATARINA UZELAC, doktor fiz. znanosti, znan.surad. - sam.istraživač

VELJKO ZLAIĆ, doktor fiz. znanosti, viši znan. suradnik

Znanstveni suradnici iz drugih institucija:

SLAVEN BARIŠIĆ, doktor fiz. znanosti - red. prof. PMF-a

Sveučilišta u Zagrebu - znan. savjetnik

ŽELJKO CRLJEN, magistar fiz. znanosti - znan. asistent IRB-a

TOMISLAV IVEZIĆ, doktor fiz. znanosti - izv.prof. VA KoV Zagreb

MARIJAN ŠUNJIĆ, doktor fiz. znanosti - red.prof. PMF-a

Sveučilišta u Zagrebu - znan. savjetnik

II.1.7. STRUČNO-ADMINISTRATIVNI ODJEL

Odjel obavlja sve pravne, administrativne, financijske, materijalne, tehničke i razne pomoćne poslove Instituta. Organiziran je podjelom na: tajništvo, računovodstvo, biblioteku, službu nabave i skladište, te radionicu.

TAJNIŠTVO:

MELITA PELC, dipl.pravnik - tajnik
 LJUBICA KOZINA, v. ref. općih poslova
 VLADO ROGIN, domar - ložač
 ZDRAVKO VUČKOVIĆ, vratar-telefonist
 VERA ROGIN, čistačica
 DRAGICA DUPELJ, čistačica
 FRANKA POCRNIĆ, čistačica

RAČUNOVODSTVO:

MARIJA KRALJ, voditelj računovodstva
 MIRJANA KRIZMANČIĆ, v.ref. računovodstva
 BRANKA MESIĆ, ref. računovodstva

BIBLIOTEKA:

MARICA FUČKAR, prof. dipl.bibliotekar - vod. biblioteke

SLUŽBA NABAVE I SKLADIŠTA:

TOMISLAV NOVAK, voditelj nabave
 ŽELJKO ROGIN, dostavljač-skladištar

RADIONICA:

BRANKO HACEK, viši teh. suradnik - voditelj radionice
 MARIJAN MARUKIĆ, viši teh. suradnik

III IZVJEŠTAJ O RADU NA ZNANSTVENO- ISTRAŽIVAČKIM ZADACIMA

Fundamentalno znanstvena istraživanja u području fizike čvrstog stanja te atomske i molekularne fizike organizirana su po slijedećim zadacima:

1. Fizička svojstva poluvodiča i superionskih vodiča (I-24.4.) ; (I-11.3)
2. Elektronska svojstva metala i metalnih slitina (I-24.6.)
3. Istraživanje fizičkih svojstva nemetala (lančastih vodiča) (I-24.7)
4. Struktura i svojstva površina i tankih slojeva (I-24.8)
5. Atomska fizika i optička svojstva kristala (I-24.9)
6. Istraživanje atomskih sudarnih procesa za razvoj novih izvora svjetlosti (I-11.3)
7. Fizika sunca i zvijezda (III-41)

Brojevi u zagradama označavaju programske šifre pod kojima se zadaci vode u SIZ-u za znanost.

Ovi su zadaci definirani unutar programa SIZ-a I za znanost (zadaci od 1 do 6) te SIZ-a III za znanost (zadatak 7.).

Zadaci 1-6 definirani su unutar programa 24 (struktura i fizička svojstva materijala) te programa 11 (Nove konverzije energije) Samoupravne interesne zajednice (SIZ-I) za znanost SRH. Zadatak 7. nalazi se u programu SIZ-a III za znanost.

**1. Zadatak Fizička svojstva poluvodiča
i superionskih vodiča**

1.1. Koordinator dr Aleksa Bjeliš, znan. suradnik
programa na IFS-u

Koordinator
zadatka na IFS-u mr Zlatko Vučić, znan. asistent

1.2.1. Cilj istraživanja

Kao što je navedeno u planu za 1983. godinu cilj istraživanja je dvojak. S jedne strane on obuhvaća preparacije velikih monokristala bakar selenida točno kontroliranih svojstava, budući da je to preduvjet za kvalitetna mjerenja različitih fizikalnih veličina. S druge strane precizna mjerenja onih fizikalnih veličina koje se kritično ponašaju u okolini faznog prijelaza α/β daju informacije koje omogućavaju potpuniji uvid u prirodu faznog prijelaza. Nadalje, cilj nam je i razumijevanje svojstava i visokotemperaturne i niskotemperaturne faze bakar selenida.

1.2.2. Rezultati istraživanja

Istraživanja u 1983. godini obuhvatila su slijedeće teme:

1.2.2.1. DC mjerenja ionske vodljivosti u miješanom vodiču Cu_{2-x}Se .

Ionska vodljivost ima centralnu ulogu u istraživanju čvrstih elektrolita pa se njenom točnom mjerenju posvećuje izuzetna pažnja. Točnost mjerenja ograničena je kvalitetom i tipom ionskih kontakata na uzorku. Iz AC mjerenja ionske vodljivosti, iako su preciznija od DC mjerenja, teško je izlučiti intrinzičnu ionsku vodljivost zbog raznih parazitnih doprinosa. S druge strane upravo kontaktne pojave uzrok su netočnosti u DC mjerenjima. Iako već dugo godina postoji fenomenološka teorija DC vodljivosti, posebno u režimu prijelaznih pojava (od trenutka uključivanja struje do vremena stabilizacije koncentracijskog gradijenta, dakle napona na uzorku) ona nije bila eksperimentalno niti dokazana niti osporena.

Ovim radom uspjelo nam je dokazati potpuno slaganje teorije i eksperimenta što je bitno olakšalo DC mjerenja znatno skrativši dugovremenske saturacije napona i prebacivši određivanje ionske vodljivosti i difuzivnosti u područje gdje je utjecaj kontaktnih fenomena znatno smanjen. Primjenom metode na Cu_{2-x}Se otklonjena je dugogodišnja dilema nedetektiranja faznog prijelaza 1. reda u ionskoj vodljivosti na 140°C . (Rad je poslan u tisak u srpnju 1983. u časopis Solid State Ionics).

1.2.2.2. Red-nered prijelaz u superionskom bakar selenidu

Ispitivanje kritičnih svojstava čvrstog elektrolita u okolini faznih prijelaza omogućuje uvid u prirodu ion-ion i ion-kavez interakcije. One su jedno i ključne interakcije za razumijevanje ponašanja čvrstih elektrolita. Usprkos ovim činjenicama, kritične su pojave mjerene na svega nekoliko spojeva, što zbog malog broja podesnih sistema što zbog visokih eksperimentalnih zahtjeva pri mjerenju kritičnih pojava.

Bakar selenid je jedan od podesnih sistema. Nakon određene kritične devijacije od stehiometrije isčezava mu latentna toplina pri faznom prijelazu iz visokotemperaturne, ionski neuredene (α) faze u niskotemperaturnu, ionski uredenu (β) fazu. Simetrijski, prijelaz $\alpha \rightarrow \beta$ znači transformaciju iz kubične simetrije u romboedarsku, uz uniksijalno uredenje kationa; modulirana gustoća iona duž jedne od kubičnih dijagonala. Ovi podaci govore u prilog kritičnog ponašanja sistema u okolini faznog prijelaza uz uzroke devijacije veće od kritične. Za test mjerenje kritičnih svojstava odabrali smo lako i točno mjerljivu veličinu - elektromotornu silu ćelije Pt/uzorak/čisti ionski vodič elektrolit /Cu koja je proporcionalna kemijskom potencijalu Cu atoma u Cu_{2-x}Se odnosno derivaciji termodinamičkog potencijala (θ) po broju čestica. Budući da se θ , u okolini T_c , dade razviti u red po potencijama parametra reda to će i EMF pokazati kritično ponašanje ukoliko koeficijenti u razvoju ovise o broju čestica. Kako parametar reda nije konstruiran za ovaj sistem niti je testiran ikakav mikroskopski model to je nemoguće procijeniti odnos EMF i parametra reda.

Mjerenje pak pokazuje da je vrijednost kritičnog eksponata 0.66 što je upravo dvostruka vrijednost kritičnog eksponenta parametra reda, kakav bi se očekivao za ovakav tip nered-red faznog prijelaza. Dakle, eksperiment pokazuje da je EMF proporcionalna kvadratu parametra reda. Taj rezultat može biti od velike koristi pri procjeni dominantnih interakcija ukoliko se provede potpuna teorijska analiza. (Rad je prezentiran na Desetom internac. seminaru o faznim prijelazima i kritičnim fenomenima, MECO, Bled, Jugoslavija, 5-7. travnja 1983.)

1.2.2.3. Istraživanje formiranja nadrešetke u niskotemperaturnoj fazi stehiometrijskog bakar selenida

Fazni prijelaz iz visokotemperaturne, Ionski neuredjene, kavezom kubične faze (α -Cu₂Se) u niskotemperaturnu (β -Cu₂Se) ionski uređenu fazu karakterizira uz ionsko uređenje i romboedarska deformacija kaveza. Temperaturna ovisnost nadstrukturnog uređenja pokretnog kationskog podsistema ispitivana je Weissenbergovom metodom rendgenske difrakcije na monokristalima izoliranim iz polikristaliničnog uzorka. U tu svrhu izgrađena je mikropeć za Weissenbergov goniometar koja omogućuje istraživanje strukture na temperaturama do 900K.

Nadjeno je da uređenje pokretnih kationa uzrokuje redukciju F_{43m} simetrije α -Cu₂Se faze na R_{3m} simetriju β faze. Pri tome dolazi do izdvajanja jedne od prostornih dijagonala ćelije "kubične" podrešetke kao C-osi romboedarske ćelije nadrešetke β -faze. Nadjeno je da se bazne osi ćelije nadrešetke podudaraju sa smjerovima $\langle 112 \rangle$ podrešetke kaveza. Uz to uređivanje kationskog podsistema prati odgovarajuća romboedarska deformacija kavezne kubične rešetke. (Rad je prezentiran na 18. konf. Jug.centra za kristalog., Plitvice, 1-3.6.1983.)

1.2.2.4. Rast monokristala bakar selenida

Izrazita anizotropija niskotemperaturne faze bakar selenida posljedica je anizotropnog uredjenja kationskog podsistema što ujedno znači da većina fizikalnih svojstava ima anizotropni karakter. U svrhu temeljitog ispitivanja anizotropnog uredjenja kationskog podsistema potrebno je za dilatometrijska mjerenja te za mjerenja ionske i elektronske vodljivosti pripremiti velike monokristale.

Koristeći se tehnikom temperaturne i kemijske difuzije razvijenom na nekim srebrnim solima, ispitivani su uvjeti za rast monokristala bakar selenida. Karakterizacija dobivenih monokristala, čija veličina nije ničim bila ograničena, provedena je Laueovom difrakcijom i kristalografskim goniometrom za određivanje kutova među dobro razvijenim plohama tipa (111) i (100). Koncentracija im je određena mjerenjem elektromotorne sile ćelije. Od mogućih parametara koji mogu utjecati na rast monokristala mijenjan je kontinuirano samo tlak para selena. Pokazalo se da je vrlo lako dobiti monokristale koncentracija bliskih $\text{Cu}_{1.78}\text{Se}$ za više tlakova para selena, dok se za niže tlakove dobivaju monokristalne nakupine gdje su monokristalići veličine milimetra a izrazito razvijenim plohama tipa (111).

Dobivanje monokristala sastava bliskih stehiometriji može se dobiti dodatnim obogaćivanjem bakrom bilo elektrokemijskim putem bilo naglom promjenom tlaka para u uvjetima već naraslog monokristala.

(Rad je prezentiran na 18. Konf. Jug. Centra za kristalografiju, Plitvice, Jug., 1-3 lipnja 1983.)

1.2.2.5. Sedimentacija u superionskim vodičima

Pored opisanih istraživanja, ove smo godine započeli s radom na jednoj novoj problematici koja nije bila spomenuta u planu istraživanja. Riječ je o sedimentaciji u superionskim vodičima. Izrazito velika mobilnost atoma kationskog podsistema te njihova relativno velika reducirana masa daju, naime, do znanja da bi superionski vodiči mogli biti jedna od rijetkih čvrstih tijela u kojima se sedimentacijski efekti uopće mogu opaziti. Proračuni zasnovani na jednostavnoj fenomenološkoj teoriji pokazuju, osim toga, da bi se ravnotežna raspodjela čestica u centrifugalnom i gravitacijskom polju morala uspostaviti za relativno vrlo kratko vrijeme. Da su ova očekivanja opravdana pokazuje i preliminarni eksperiment sa gravitacijskom sedimentacijom u vrlo dugim uzorcima bakar selenida sastava $\text{Cu}_{1.78}\text{Se}$.

(Rad je prezentiran na 2. Jug.simpoziju o primjeni fizike, Zagreb, 19.-20.rujna 1983.)

1.2.2.6 Abeceda energije

Pitanja energije, novih izvora energije i strategije razvoja u ovisnosti o energiji spadaju medju najvažnija pitanja današnjice, pa je ovakav napis, posvećen popularnom prikazu tih problema vrlo koristan i nužan. Podrobno, ali popularno, obradjen je niz pitanja kao što su: sektori korištenja energije, pohrana energije, problem zagađivanja, spremnici, konačnost fosilnih goriva i budućnost. Knjiga je napisana tako da je upućena čitaocima svih uzrasta i struka: s jedne strane daje dovoljno podataka za one kojima je to zanimljivo i informativno štivo, a s druge strane služi kao uvod u svaku stručnu specijalističku knjigu o energiji.

(Knjiga je prihvaćena za objavljivanje i bit će tiskana kao poseban broj časopisa "Priroda").

1.2.2.7. Čvrsti elektroliti i superionski vodiči

Posljednjih desetak godina učinjen je veliki napredak u istraživanju čvrstih elektrolita potaknut inače potencijalnom mogućnošću primjene u produkciji, pohrani i konverziji energije. S druge pak strane, čvrsti elektroliti su fizikalno zanimljivi budući da povezuju dva pojavna oblika materije: tekuće i čvrsto. Kontinuirana aktivnost naše radne grupe u tom području i nedostatak bilo kakve literature na hrvatskom jeziku ponukao nas je da napišemo pregledni članak o čvrstim elektrolitima i damo naputke o mogućnostima njihove primjene.

U članku je težište bačeno na objašnjenje uzroka visoke ionske vodljivosti pa su uz strukturna svojstva analizirani posebno i fazni prijelazi koji su najočitiji pokazatelj kooperativnosti mobilnog ionskog podsistema. Drugim riječima, posebno je analizirana ion-ion interakcija vrlo važna za razumijevanje visoke ionske vodljivosti.

(Rad je poslan u tisak u časopis Tehnička fizika)

1.2.2.8. Ostale aktivnosti odjela fizike poluvodiča unutar projekta SIZ-a

- A) Jedan od naših suradnika (mr Z. Vučić) boravio je u vremenu od 19. listopada do 5. studenoga 1982. u Londonu u radnoj posjeti Mathematical Department - Imperial College. Boravak je omogućen zahvaljujući financijskoj pomoći British Councila a troškove puta je snosila naša strana. Posjet je inicirao suradnju na problemu elektronske strukture vrpca u bakar selenidu, teorijski dio londonska grupa, a eksperimentalni dio zagrebačka strana. Ova istraživanja nastavit će se u nastupajućoj godini.
- B) U suradnji s Tvornicom poluvodiča, SOUR RIZ, počela je aktivnost na razvoju poluvodičkog-silicijskog linearnog temperaturnog senzora. Potpuni planovi i materijali predani su SIZ-ovskim strukturama s prijedlogom za odobrenje Regionalnog projekta.

1.2.3. Ostupanje od ugovorenog programa istraživanja

Zastoj u realizaciji plana nastao je zbog toga što nisu proizvedeni monokristali sastava bliskih stehiometriji. Razlog leži u metodi, jer se ni s jednim od promjenljivih parametara ne mogu ostvariti uvjeti za rast stehiometrijskih monokristala. Metoda je sada dopunjena tako da se stehiometrija dobiva dodatnim elektrokemijskim obogaćivanjem bakrom već izraslog nestehiometrijskog monokristala. Uvjereni smo da ćemo u ovoj godini nadoknaditi zastoj iz prošle godine.

1.2.4. Znanstveni doprinos istraživanja

Centralni problem kod superionskih vodiča je tip ion-ion i ion-kavez interakcije pa su svi naši eksperimenti usmjereni prema tom cilju. Kvalitativna interpretacija rezultata ukazuje na određeni model kojim se može objasniti većina svojstava bakar selenida.

U tom okviru, strukturni dokaz koaksijalnosti modulirane ionske distribucije i romboedarske deformacije netom ispod faznog prijelaza treba smatrati čvrstim dokazom za svako modeliranje. Značajnim, također, treba smatrati eksperimentalnu potvrdu fenomenološke teorije DC ionske vodljivosti, to više što je objavljena pred dvadesetak godina. Jednako tako detekcija naglog porasta ionske vodljivosti na faznom prijelazu 1. reda (na 140°C za $\text{Cu}_{1.990}\text{Se}$) predstavlja eliminaciju svake sumnje oko prirode tog prijelaza.

Ovome treba dodati i potencijalnu mogućnost da se elektromotorna sila ćelije koristi u superionskim vodičima kao veličina koja, zbog proporcionalnosti parametra reda, omogućuje određivanje kritičnog eksponenta, i tako povratno omogućiti njegovu lakšu konstrukciju.

Posebno treba istaći metodu za dobivanje veličinom neograničenih monokristala koja je rezultat ukupnog akumuliranog znanja o bakarnim i srebrnim čvrstim elektrolitima. To će budućim istraživanjima dati novu kvalitetu.

Napominjemo, na kraju, da su početni rezultati na ispitivanju sedimentacije u superionskim vodičima vrlo ohrabrujući. Obećavaju svakako nova saznanja o transportu atoma kationskog podsistema pod utjecajem neelektričnih sila.

1.2.5. Primjena rezultata istraživanja

Rezultati ovog istraživanja imaju potencijalnu mogućnost primjene. Pri tom se misli na globalni razvoj u istraživanju čvrstih elektrolita gdje se velika pažnja posvećuje upravo njihovoj ulozi u produkciji, pohrani i konverziji energije. S druge pak strane puno realnija i već prisutna je aplikacija čvrstih elektrolita kao komponente senzora kisika i sumpora pri metalurškim procesima. Ovaj rad analogno prati i takvu mogućnost primjene.

1.2.6. Popis radova

Objavljeni radovi:

1. Z. Ogorelec and I. Aviani: Current-Voltage Characteristic of superionic Ag_2S in two coexisting phases, *Fizika*, 15 (1983) 375.
2. Z. Ogorelec: Abeceda energije, posebno izdanje "Prirode", Zagreb, 1983.

Radovi u tisku:

1. Z. Ogorelec i Z. Vučić: Čvrsti elektroliti i superionski vodiči, *Tehnička fizika*.
2. M. Horvatić and Z. Vučić: DC Ionic Conductivity Measurements on the mixed conductor Cu_{2-x}Se , *Solid State Ionics*.
3. Z. Vučić, V. Horvatić and O. Milat: Dilatometric Study of Nonstoichiometric Cuprous Selenide Cu_{2-x}Se , *Solid State Ionics*.

Radovi izloženi na konferencijama

4. Z. Vučić, M. Horvatić and M. Ilić: Order-Disorder Transition in Superionic Cuprous Selenide, 10th internat. Seminar on Phase Transitions and Critical Phenomena MECO 83, Bled, Jugoslavija, april 5-7, 1983.
5. M. Ilić and Z. Vučić: Growth of Cu_{2-x}Se single crystals, XVIII Konf. Jug. Centra za kristalografiju, Plitvice, Jugoslavija 1-3.6.1983.
6. J. Gladić and O. Milat: Investigation of the Superlattice Formation in the Low-temperature phase of Stoichiometric Cuprous Selenide, XVIII Konf. Jug. Centra za kristalografiju, Plitvice, Jugoslavija, 1-3.6.1983.

Diplomski rad

7. J. Gladić: Izrada mikropeći za Weissenbergov goniometar i istraživanje formiranja nadrešetke u niskotemperaturnoj fazi bakar selenida, Zagreb, rujna 1983. Prirodoslovnomatemički fakultet, Sveučilišta u Zagrebu

1.3. Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanjima

1. Zlatko Vučić, magistar fiz. znanosti - znan. asistent
2. Ognjen Milat, " "
3. Vlasta Horvatić, dipl. inž. fizike - istraživač
4. Marijan Ilić, dipl. inž. fizike "
5. Mladen Horvatić, dipl. inž. fizike "
6. Ivica Aviani, dipl. inž. fizike "

Vanjski suradnik:

7. Zvonimir Ogorelec, doktor fiz. znanosti, znan. savjetnik,
redovni profesor PMF-a Sveučilišta u Zagrebu

2. Zadatak**Elektronska svojstva metala
i metalnih slitina**

- 2.1. Koordinator** dr Aleksa Bjeliš, znan. suradnik
programa na IFS-u
- Koordinator**
zadatka dr Veljko Zlatić, znan. suradnik

2.2.1. Cilj istraživanja

- Izučavanje osnovnih fizikalnih procesa u kristalnim i amorfnim metalnim sistemima, spinskim staklima, nehomogenim vodičima i magnetima.
- Razumijevanje strukturnih, transportnih (supravodljivih) i magnetskih svojstava tih sistema
- Razvoj materijala s posebnim gore navedenim svojstvima i s tim u vezi razvoj nekonvencionalnih metoda proizvodnje istih.
- Konstrukcija i izgradnja uređaja za proizvodnju materijala.

2.2.2. Postignuti rezultati istraživanja

Uvod. U skladu s ciljem istraživanja razvijani su postupci dobivanja novih metalnih stakala, sagradjeno je nekoliko novih eksperimentalnih uređaja za istraživanje elektronskih svojstava metalnih sistema i izmjerena su i proanalizirana određena termodinamička, strukturna i transportna svojstva velikog broja uzoraka. Teorijskim metodama istraživana je utjecaj mnogo-čestične interakcije na termodinamička i transportna svojstva razrijeđenih metalnih otopina, te istražena primjenjivost Zimanovog modela za opis elektronske vodljivosti amorfni metalnih sistema. U ovom izvještaju govorimo prvo o istraživanjima amorfni metal-metal sistema, zatim o istraživanjima metal-metaloid sistema i konačno o istraživanjima kristalnih metalnih otopina.

2.2.2.1. Istraživanje amorfni metal-metal slitina

Završeno je eksperimentalno istraživanje električnih otpora i magnetske susceptibilnosti amorfni slitina $Zr_{1-x}Cu_x$ u području $0,26 < x < 0,71$ i prihvaćeno za objavljivanje. Kao što je već ranije istaknuto, rezultati mjerenja magnetske susceptibilnosti potpuno su u skladu sa sadašnjim znanjem o elektronskoj strukturi ovih slitina stečenim na osnovu eksperimenata fotoemisije i mjerenja specifične topline na niskoj temperaturi. Korištenjem gustoće stanja dobivene

iz mjerenja specifične topline može se dobro opisati izmjerena magnetska susceptibilnost ovih slitina uz pretpostavku da je orbitalni (paramagnetski) doprinos magnetskoj susceptibilnosti približan onoj čistog kristalnog cirkonija i proporcionalan njegovoj koncentraciji. Ta pretpostavka je logična jer taj doprinos ovisi o širini cirkonijeve d-podvrpce i rasporedu atoma koji nisu mnogo izmijenjeni u amorfnim slitinama. Uz tu pretpostavku nalazi se da je kulonska interakcija izmjene I_{ef} gotovo neovisna o koncentraciji i jednaka onoj u čistom cirkoniju. To je također razumno obzirom da je ovaj parametar u biti atomsko svojstvo. Ti rezultati su značajni jer pokazuju da se statička magnetska susceptibilnost ovih slitina može dobro opisati korištenjem podataka o njihovoj elektronskoj strukturi i koncepta koji se koriste za kristalne slitine prelaznih metala. Bitna razlika je u tome da je koncentracijska ovisnost jednostavna što je posljedica neuredjene strukture.

Detaljno istraživanje električnih otpora ovih slitina nije nažalost dovelo do tako odredjenih zaključaka kao u slučaju magnetske susceptibilnosti. Korištenjem podataka za strukturne faktore za tri različite koncentracije unutar područja za koje imamo eksperimentalne rezultate pokazalo se da se ni iznos ni ovisnost o koncentraciji električnog otpora a također ni njegov temperaturni koeficijent ne mogu reproducirati na osnovu proširenog Zimanovog modela. Dok mjereni otpori imaju mali maksimum oko $x=0.6$ proračunati kontinuirano rastu s porastom koncentracije cirkonija. Dakle, proračunati otpori su u kvalitativnom slaganju s eksperimentom samo za $x \geq 0.6$. To je razumljivo obzirom da je u tom, u biti slobodno elektronskom modelu, otpor posljedica raspršenja s elektrona na uskoj rezonanci kojom se zamjenjuje d-vrpca. Takav opis je očito prikladniji za slitine s malom koncentracijom cirkonija u bakru. Proračunati otpor je, zatim, znatno veći nego mjereni što proizlazi iz nedovoljnog uzimanja u obzir korelacija kratkog doseg a položaju atoma.

Čini se da bi rješenje tog problema trebalo tražiti u zanemarivanju doprinosa cirkonijevih d-elektrona vodjenju u slitinama s većim koncentracijama cirkonija. Pri tome ostaje da se istraži utjecaj s-d hibridizacije na električni otpor ovih slitina. Situacija je još

složenija u slučaju temperaturne ovisnosti električnih otpora. Iako je ta ovisnost jednostavna (kontinuirano smanjenje otpora s temperaturom) uzrok takvom ponašanju nije jasan. Nemogućnost opisa iznosa i koncentracijske ovisnosti otpora Ziman-ovim modelom čini neuvjerljivom mogućnost da smanjenje otpora dolazi zbog termičkog proširenja prvog maksimuma u strukturnom faktoru. U skladu s empiričkom Mooijevom korelacijom negativni temperaturni koeficijent otpora (TCR) opažaju se kod slitina s električnom otpornošću većom od $150 \mu \text{ cm}$, međutim sama ovisnost TCR o otpornosti je prilično složena. To donekle ukazuje na mogućnost da su visoki električni otpori ovih slitina uzrokovani početnom lokalizacijom koja možda utječe i na temperaturnu ovisnost električnog otpora barem za slitine s negativnim TCR.

Izmjerena je koncentracijska ovisnost "Hallowog koeficijenta u ZrCu, ZrNi i ZrCo amorfnim slitinama. Za te je slitine karakteristična promjena predznaka Hallowog koeficijenta koji je negativan za slitine bogate 3-d elementima a pozitivan u slučaju veće koncentracije cirkonija. Utvrđena je odgovarajuća korelacija između koncentracija kod kojih Fermiev nivo prolazi kroz minimum u gustoći stanja i koncentracija kod kojih dolazi do promjene predznaka od R_H . Objavljivanje rezultata je u pripremi.

Vršena su mehanička i strukturna ispitivanja sistema Zr_2Ni i $\text{Zr}_{67}\text{Ni}_{33}$ u "as obtained" (sirovom) stanju i to nedopiranih i dopiranih vodikom u različitim koncentracijama. Vršena su sistematska ispitivanja utjecaja dopanta na mikrotvrdoću. Rezultati (objavljeni u priloženom separatu) pokazuju da u "sirovim" uzorcima vodik dovodi do povećanja mikrotvrdoće što je, uz ostala električna mjerenja vršena ranije, dodatni dokaz o povećanju stupnja neuredjenosti sistema nakon dopiranja. Smanjenje elektronske gustoće stanja na Fermi plohi koje nastaje dopiranjem u skladu je s rezultatima ovih mjerenja utoliko što se i ovdje u svjetlu Hume-Rothery hipoteze vodik ponaša kao primjesa mnogo manjeg atomskog radijusa, što odgovara hipotezi o dubokoležećem VBS-stanju koje on po svemu sudeći formira.

Situacija je međutim utoliko složenija što se ovo VBS-stanje topološki različito uklapa u "sirove" odnosno napuštene uzorke. Mjerenja toka puzanja (flow and creep) pokazuju naime da višak slobodnog volumena igra bitnu ulogu u migraciji anionskog dopanta koji u prvom slučaju

energetski preferira višak slobodnog volumena dok se u drugom slučaju vjerojatno uklapa u kvazi tetraedarske entitete. Ispitivanja raspršenja X-zraka pod malim kutom ukazuju na nakupine gustoća reda 20\AA što podržava hipotezu aglomeracije vodika oko Zr-atoma iako su rezultati i suviše preliminarni da bi se zaključilo da li se radi o lokaciji vodika u kvazitetraedarskim centrima ili u "višku slobodnog volumena". Ispitivanja su u toku.

2.2.2.2. Istraživanja amorfnih metal-metaloid slitina

Tokom prošle godine napravljen je uređaj za mjerenje a.c. susceptibilnosti, te izvršena mjerenja susceptibilnosti na prijelazu iz feromagnetske u paramagnetsku fazu slitina sa $x = 8$ i 15 iz sistema $\text{Fe}_x\text{Ni}_{80-x}\text{B}_{18}\text{Si}_2$. Istraživana je ovisnost susceptibilnosti o d.c. magnetskom polju te utjecaj geometrije uzorka.

U toku su daljnja mjerenja susceptibilnosti na faznom prijelazu u ovisnosti o koncentraciji i d.c. magnetskom polju.

Mjerena je magnetska susceptibilnost sistema $\text{Fe}_x\text{Ni}_{80-x}\text{B}_{18}\text{Si}_2$ ($3 \leq x \leq 10$) Faradayevom metodom. Mjerenja su vršena u temp. intervalu 0.1 do $14 T_c$, ovisno o veličini T_c . Računate su vrijednosti efektivnog eksponata χ_{ef} , definiranog na slijedeći način:

$$\chi_{\text{ef}} = \frac{d \ln \chi^{-1}}{d \ln t}, \quad t = \frac{T - T_c}{T_c}$$

Eksponat χ_{ef} pada sa temperaturom kod svih slitina (napr. za $x=3$, χ_{ef} se kreće od 1.7 ($T=0.5 T_c$) do 1.35 ($T=13T_c$). Također se χ_{ef} smanjuje sa porastom koncentracije u Fe.

Ni u jednoj slitini nije opažen Curie-Weissov zakon susceptibilnosti ($\chi = 1$). Ovakovo ponašanje se kvalitativno slaže sa rezultatima teorija za neuredjene feromagnete. (Vidi na primjer, M. Fähnle et al., "The magnetic phase transitions in amorphous ferromagnets and spin glasses" JMM 38 (1983).

U toku je ispitivanje utjecaja brzine kaljenja odnosno debljine uzoraka na nehomogenosti i klastere prisutne u amorfnoj matrici. U slitinama na bazi prijelaznih metala Hallov je efekt osjetljiviji na prisustvo feromagnetskih klastera od magnetizacije zbog njihovog velikog anomalnog koeficijenta. Također je moguće razlikovati utjecaj željeza od utjecaja nikla u formiranju klastera budući da su njihovi anomalni koeficijenti suprotnih predznaka. (Za $Ni_{80-x}Fe_xB_{18}Si_2$ slitine ($20 < x < 80$)) ispitana je ovisnost anomalnog koeficijenta o temperaturi. Ustanovljena je linearna ovisnost anomalnog koeficijenta o kvadratu električnog otpora.

2.2.2.3. Istraživanje strukturano uredjenih (kristalnih) metalnih otopina

Eksperimentalnim metodama istraživana je magnetootpor RhFe legura (40 ppm - 0.5%), sistema s lokaliziranim spinskim fluktuacijama. Teorijski proračun predviđa promjenu predznaka magnetootpora (u konstantnom polju) s promjenom temperature. Iako je analiza eksperimentalnih rezultata donekle otežana (efekt u magnetootporu koji dolazi od LSF doprinosa je relativno mali u usporedbi s doprinosom matrice), utvrđena je promjena predznaka magnetootpora, a efekt je u kvalitativnom slaganju s teorijom. Rezultati će se kompletirati mjerenjima na još nekoliko koncentracija.

Pokazano je da se egzaktno rješenje simetričnog Andersonovog modela može prikazati kao konvergentni red za svaku vrijednost Coulombske korelacije. Taj red koincidira s redom dobivenim determinatnim računom smetnje. Osim toga opaža se da se prijelaz iz "nemagnetskog" u "magnetsko" područje parametarskog prostora dešava za relativno male vrijednosti konstante veze ($U/\pi\Delta \approx 1$). Te dvije činjenice omogućuju da se ponašanje simetričnog Andersonovog modela opiše pomoću prvih par članova računa smetnje.

Završena je analiza asimetričnog Andersonovog modela u vanjskom magnetskom polju, pomoću drugog reda računa smetnje. Pokazano je da se asimetričnim modelom mogu opisati ne samo Kondo sistemi nego i sistemi s fluktuirajućom valencijom.

1.2.3. Odstupanje od ugovorenog programa: Nema

1.2.4. Znanstveni doprinos istraživanja.

2.2.4.1. Mjerenje magnetske susceptibilnosti niza Zr-Cu amorfnih slitina doprinjelo je razumijevanju njihove elektronske strukture. Korištenjem eksperimentalnih strukturnih faktora dobivenih iz električne otpornosti izračunati su temperaturni koeficijenti otpornosti na sobnoj temperaturi, pomoću Zimanovog modela, za tri slitine. Usporedba izračunatih i mjerenih vrijednosti pokazuje da Zimanov model nije primjenjiv na amorfne Zr-Cu slitine. Rezultati istraživanja su objavljeni u radu: Ristić, Babić, Šaub i Miljak, 1983.

Mjerenjem transportnih i mehaničkih svojstava Zr-Ni slitina dopiranih vodikom ostvareno je bolje razumijevanje odnosa između promjene topološke strukture zbog prisustva vodika i elektronske strukture sistema. Rezultati istraživanja su objavljeni u radu Leontić, Lukatela i Stubičar, 1983.

2.2.4.2. Mjerenjem električnog otpora, Hallovo koeficijenta, magnetske susceptibilnosti te analizom ranijih rezultata magnetizacije niza amorfnih slitina tipa metal-metaloid, dobiven je obiman materijal koji nam znatno pomaže u razumijevanju transportnih i magnetskih svojstava neuredjenih feromagnetna. Rezultati mjerenja a.c. susceptibilnosti, magnetizacije i električnog otpora na prijelazu iz feromagnetskog u paramagnetsko stanje za $\text{Fe}_{15}\text{Ni}_{65}\text{B}_{18}\text{Si}_2$ slitine objavljeni su u radu: Marohnić, Drobac, Babić and Zadro, 1983. Rezultati mjerenja normalnog i anomalnog Hallovo koeficijenta u slitinama $\text{Ni}_{80-x}\text{Fe}_x\text{B}_{18}\text{Si}_2$ (za $x=0,5,8,10,12$ i 15) objavljeni su u radu: Ivkov, Marohnić, Babić, Miljak i Liebermann, 1983. Svi ovi rezultati ukazuju na postojanje magnetskih nehomogenosti u uzorcima.

2.2.4.3. Dokaz konvergentnosti računa smetnje u simetričnom Andersonovom modelu, a za proizvoljnu vrijednost konstante veze značajan je zato, jer se računom smetnje može izračunati niz fizikalnih veličina koje se ne mogu dobiti egzaktnim metodama. S time u vezi objavljena su dva rada

(Zlatić i Horvatić 1983. a i 1983b) i održano pozvano predavanje na 13th International Symp. on Electronic Structure Of Metals and Alloys (Dresden, 1983). Rezultati dobiveni za asimetrični Andersonov model u magnetskom polju prikazani su u članku koji je na recenziji.

2.2.5.1. Popis objavljenih radova

1. Ristić R, Babić E, Šaub K. and Miljak M., "Electrical and magnetic properties of amorphous $Zr_{100-x}Cu_x$ alloys", Fizika (Zagreb) 15,363(1983).
2. Babić E, Marohnić Ž. and Wohlfarth P, "Stoner excitations in the strong itinerant amorphous ferromagnets $Fe_xNi_{80-x}B_{18}Si_2$ and $Fe_{80}B_{20}$ ", Phys. Lett. 95 A,(1983) 335.
3. Leontić B, Lukatela J. and Stubičar M. "Investigations of microhardness of some hydrogen doped Zr-Ni metallic glasses", J.Non-Crystalline Solids 54 (1983), 81
4. Marohnić Ž, Drobac D, Babić E. and Zadro K. "Critical behaviour of $Fe_{15}Ni_{65}B_{18}Si_2$ ferromagnetic glass", J. Magnetism and Magnetic Materials 38 (1983), 93
5. Ivkov J., Marohnić Ž., Babić E., Miljak M., and Liebermann H.H. "Hall effect in Ni rich $Fe_xNi_{80-x}B_{18}Si_2$ amorphous alloys", J. Phys.F: Metal Phys. 13 (1983), 2137
6. Zlatić V. and Horvatić B, "Series expansion for the symmetric Anderson Hamiltonian", Phys. Rev. B28 (1983) 6904
7. Zlatić V. and Horvatić B., "Perturbative approach to the Anderson model" Proc. 13th International Symposium on Electronic Structure of Metals and Alloys, ed. P. Ziesche (Dresden, 1983).

2.2.5.2. Radovi u tisku:

1. Horvatić B. and Zlatić V., "Magnetic field effects for the asymmetric Anderson hamiltonian", Phys. Rev. B

2.3. Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanjima

1. dr Veljko Zlatić, znan. suradnik
2. mr Željko Marohnić, znan. asistent
3. mr Marko Miljak, znan. asistent
4. mr Jagoda Lukatela, znan. asistent
5. ing. Krešimir Šaub, znan. asistent
6. ing. Berislav Horvatić, istraživač
7. ing. Duro Drobac, istraživač
8. ing. Jovica Ivkov, istraživač

Vanjski suradnici:

(PMF)

1. dr Boran Leontić, red. prof. - znan. savjetnik
 2. dr Emil Babić, izv. prof. - viši znan. surad.
 3. dr R. Krsnik, docent - znan. suradnik
 4. mr M. Stubičar, znan. asistent
 5. ing. K. Zadro, istraživač
- VTŠKoV
5. dr T. Ivezić, docent, znan. suradnik
 6. mr M. Očko, znan. asistent

3. Zadatak**Istraživanje fizičkih svojstava
nemetala (lančastih vodiča)**

3.1. Koordinator programa dr Aleksa Bjeliš, znan. suradnik
na IFS-u:

Voditelj zadatka dr John Cooper, viši znan. suradnik
na IFS-u:

3.2.1. Cilj istraživanja

- da se među materijalima koji su tipično nemetali ili intermetali pronadju i ispituju oni koji bi zbog svoje lančaste strukture mogli imati nekonvencionalna svojstva vodljivosti, supravodljivosti i magnetizma,

- uspostavljanje i razrješavanje mikroskopske i fenomenološke teorije supravodljivih, magnetskih i strukturnih faznih prijelaza, te također teorije taljenja i teorije tekućina,

- razvijanje i unapređenje raznih eksperimentalnih tehnika mjerenja spomenutih svojstava.

3.2.2. Rezultati istraživanja**3.2.2.1. Eksperimentalni dio - električna i magnetska svojstva**

Nastavljen je rad na mjerenju magnetske anizotropije na linearnom vodiču $(\text{TMTSF})_2\text{C}_{10}\text{H}_4$ (Cooper, Miljak) a koji je bio prekinut zbog dotrajalosti aparature i o kojem je u prošlogišnjem izvještaju rečeno da će se nastaviti (ref. 1.). Dio ovog rada prezentiran je na konferenciji u Les Arcsu, a za publiciranje se sprema širi prikaz. Pokazano je da uzorak $(\text{TMTSF})_2\text{C}_{10}\text{H}_4$ prelazi u antiferomagnetsko stanje ispod 4K ako se uzorak hladi za pribl. 40K brzinom od pribl. 100K/min. Ovo antiferomagnetsko stanje nije tako jednostavno kao kod $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$ uzorka. Naime $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$ u odnosu na smjer magnetskog polja ima simetriju od 180° (kao klasični antiferomagnet) dok $(\text{TMTSF})_2\text{C}_{10}\text{H}_4$ ima simetriju od 90° . Osim toga antiferomagnetske osi u $(\text{TMTSF})_2\text{C}_{10}\text{H}_4$ se ne poklapaju sa osima u $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$, iako su ta dva spoja izostrukturalni. Kombinacijom strukturnih mjerenja i anizotropije pokazano je

da na temperaturama iznad antiferomagnetskog prelaza osi susceptibilnosti imaju molekularnu a ne strukturnu simetriju.

Mjerena je magnetska susceptibilnost i magnetska anizotropija u $(\text{TMTSF})_2\text{ReO}_4$ (Cooper, Miljak, B. Hamzić). Ovaj materijal je izostrukturiran sa gore spomenutim spojevima. Mjerenja pokazuju fazni prijelaz na 175K koji u ovom slučaju nije povezan sa antiferomagnetskim uređenjem ali je povezan sa uređenjem aniona. Također su načinjena i ESR mjerenja u temperaturnom području od 80-300K. Kombinacijom ovih mjerenja otvorilo se pitanje ponašanja anizotropije na temperaturama iznad i ispod faznog prelaza.

Jedno moguće objašnjenje je da je za opaženi zakret osi magnetske susceptibilnosti odgovoran zakret molekula, a drugo da je tome razlog promjena anizotropne paramagnetske (Van Vleckove) susceptibilnosti. Dio rada je bio prezentiran na MECO Konferenciji na Bledu 1983. Sada se radi na pripremi za publiciranje.

Istraživana su magnetska, električna i kristalografska svojstva $(\text{TMTSF})_2\text{BrO}_4$ (Tomić). Pokazano je da kod ovog spoja prelaz u izolatorsku fazu nije potpun zbog neuredjenosti strukture za koju su odgovorni anioni. Strukturna istraživanja pokazuju da se uređenje aniona razvija na temperaturama ispod 250K, ali se nikada ne ostvaruje dugodosežno uređenje. Paramagnetske susceptibilnosti slobodnih elektrona nestaje ispod 250K, dok s druge strane jača doprinos lokaliziranih elektrona. Lokalizacija se pripisuje neuredjenosti u pseudoprocjepu otvorenom na Fermijevoj nivou. Susceptibilnost na niskim temperaturama ima $T^{-\alpha}$ ($\alpha=0.72$) ponašanje. Za ovakovo ponašanje odgovorna je interakcija izmjene među spinovima udaljenim ~ 15 konstanti rešetke (ref.2).

Učinjena su magnetska i električna mjerenja na $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_4$ uzorcima (Tomić) u cilju karakterizacije dvaju mogućih stanja ovog materijala. Ovo stanje se ostvaruju brzim ili sporim hlađenjem. Pokazano je da sporim hlađenjem uzorak prolazi potpunu faznu transformaciju na 22K i vodi na osnovno stanje karakterizirano pojačanom vodljivošću i sa konačnom Paulijevoj susceptibilnošću iznad 3.5K. Brzo hlađeni

uzorci prelaze u metastabilno stanje, karakterizirano porastom otpora i iščezavanjem EPR susceptibilnosti. Ovo stanje pripisuje se uspostavljanju valova gustoće spina (ref.3,4).

Pokazano je da nečistoće imaju više raznih utjecaja na svojstva legura. Jedan od važnijih je taj da nečistoća ograničava dužinu koherencije na lancu. Ovaj zaključak sugerira činjenica da se primjenom relativno niskog tlaka na uzorak stanje valova gustoće spina potiskuje ali uzorak ipak ne prelazi u supervodljivo stanje (ref.4).

Rad na organskim legurama $(\text{TMTSF})_2(\text{C}_{10}\text{H})_{1-x}(\text{ReO}_4)_x$ je nastavak istraživanja utjecaja anionskog neuredjenja na niskotemperaturno ponašanje (Tomić). Kod brzo hladenih uzoraka legura stanje na niskim temperaturama je isto kao kod čistog brzo hladenog $(\text{TMTSF})_2\text{C}_{10}\text{H}$ tj. slabo je osjetljivo na nečistoće (ReO_4) i ima karakter valova gustoće spina. Niskotemperaturna svojstva sporo hladenih uzoraka su, međutim, jako ovisna o koncentraciji nečistoća. Pokazuje se da su nečistoće vrlo efikasne u potiskivanju supervodljivosti.

Pokazano je da nečistoće imaju više raznih utjecaja na svojstva legura. Jedan od najvažnijih je taj da nečistoća ograničava dužinu koherencije na lancu. Ovaj zaključak sugerira činjenica da se primjenom relativno niskog tlaka na uzorak stanje valova gustoće spina potiskuje, ali uzorak ipak ne prelazi u supervodljivo stanje (ref.5).

Nastavili smo proučavanje transportnih svojstava organskog supervodljivog metala $(\text{TMTSF})\text{C}_{10}\text{H}$ mjerenjem magnetootpora (Biljaković, Forro, Cooper). Transverzalni magnetootpor (magnetsko polje (H) okomito na tok struje (j) smo mjerili za tok struje paralelan vodljivim lancima $\rho_a(H)$ i okomit $\rho_c(H)$. Ispostavilo se da kaljeno stanje uzorka (brzo hlađenje uzorka onemogućuje uredjenje anionske podrešetke na 25K) u oba slučaja (ρ_a, ρ_{c^*}) zadovoljava Kohlerovo pravilo, tj. ovaj se sistem može opisati u okviru standardne teorije vodljivosti 3d metala. U nekaljenom stanju (kad se C_{10}H anioni uređuju i uslijed toga se otvara energetski procjep) $\rho_a(H)$ odstupa od Kohlerovog pravila. Naše objašnjenje je da do toga dolazi uslijed "magnetic breakdown" efekta preko energetskog procjepa superrešetke (ref. 12).

Rezultati mjerenja transportnih i magnetskih svojstava lančastog vodiča NPQ_w (TCNQ)₂ (prošlogodišnji izvještaj) dopunjeni su rezultatima ESR mjerenja (Forro). U ovom spoju TCNQ molekule su grupirane u tetrode i dva elektrona po tetrodi jako interagiraju te daju dvolinijski ESR spektar karakterističan za triplet stanje. Iz temperaturne i kutne ovisnosti (obzirom na magnetsko polje) mogu se odrediti parametri cijepanja u polju nula, aktivaciona energija singlet-triplet stanja i parametri izmjene tripleta. Efekt tlaka na triplet eksitone u NPQ_w (TCNQ)₂ simuliran je legiranjem sa kraćim ethyl-Qn donorima umjesto propyl-Qn donora što rezultira u značajnoj redukciji aktivacione energije izmjene tripleta.

Ovaj rad je predstavljen na konferenciji u Les Arcs-u (ref. 6). U toku su mjerenja magnetootpora na izostruktturnom organskom vodiču (TMTSF)₂PF₆ (Forro, B. Hamzić), koji ima manju dimenzionalnost od prethodnog spoja i očekuje se prijelaz iz difuznog u koherentni tip transporta.

Započeta su istraživanja na neorganskim jednodimenzionalnim vodičima koji pokazuju kolektivno gibanje valova gustoće naboja. Do sada su dobiveni rezultati mjerenja termostruje za čisti i zračeni uzorak TaS₃ (Forro).

Mjerenja je magnetska susceptibilnost novog materijala, jednodimenzionalnog metala Li_xPt(C₂C₂(CN)₂)₂xH₂O (x=ca.0.8) (Cooper, Miljak). Mjerenja susceptibilnosti pokazuju fazni prelaz na 220K koji odgovara metal-poluvodič prelazu.

Ispod prelaza susceptibilnost je aktivaciona sa energetske promjenom vrlo sličnim onom koji se dobije iz mjerenja električne vodljivosti, što je prava rijetkost među jednodimenzionalnim materijalima. Ova činjenica obično se uzima kao dobra indikacija da je Coulombsko odbijanje U malo u usporedbi sa širinom vrpce.

Na niskim temperaturama od 150-20K susceptibilnost slijedi Curie-ovo ponašanje da bi ispod 20K poprimila već poznato T^{-1/2} ponašanje.

Upoređujući Curie-ov doprinos susceptibilnosti za uzorke iz različitih kristalizacija pokazano je da Curie doprinos u ovom materijalu

postoji čak i u metalnom režimu, za razliku od drugih jednodimenzionalnih materijala kod kojih ne postoji. Ovaj rad prezentiran je na konferenciji u Les Arcsu (ref. 7).

Istraženi su fenomeni vezani uz kolektivni transport električne struje valom gustoće naboja (CDW) u kvazi-jednodimenzionalnim trihalkogenidima TaS_3 i $NbSe_3$. Istraživanja na TaS_3 vršena su u Centralnom institutu za fiziku u Budimpešti. Dokazano je da je efekt "sjećanja predznaka" (sign memory), a koji je posljedica deformacije vala gustoće naboja, intrinzičan, tj. da nije generiran kontaktnim potencijalima.

Nadalje, mjerena je temperaturna ovisnost električnog polja s kojim započinje nelinearni transport (E_T) i dokazano nepostojanje divergencije na T_c .

Na $NbSe_3$ su započeta istraživanja ovisnosti E_T o duljini uzorka te efikasnosti metode mjerenja diferencijalnog otpora (dV/dI) za precizno određivanje polja praga E_T (M. Prester).

3.2.2.2. Eksperimentalni dio - kalorimetrijska svojstva

Ove godine je nastavljen rad na mjerenju termalnih svojstava organskih supervodiča. Izmjerena je termička vodljivost $(TMTSF)_2PF_6$ kao i specifična toplina $(TMTSF)_2ClO_4$. Za potonji spoj je mjerena i termička vodljivost u kaljenom stanju. Primijećen je dominantni magnetski doprinos termičkoj struji. Dio ovih radova je obavljen na Kalifornijskom sveučilištu u Los Angelesu gdje je D. Durek proveo 2 mjeseca (ref. 13).

U proteklom razdoblju završili smo kalorimetrijska ispitivanja $NbSe_3$ (mjerenje specifične topline i toplinske vodljivosti), što je već navedeno u prošlom izvještaju. U tekućoj godini mjerili smo specifičnu toplinu i toplinsku vodljivost $ZrTe_5$ (K. Biljaković uz pomoć A. Smontara).

Fizikalna svojstva pentatelerida pokazuju izrazitu anizotropiju uzrokovanu kristalografskom strukturom. U električnom otporu na temperaturi oko 150K postoji anomalni porast koji se pokušao povezati, kao što je često u lančastim sistemima, sa strukturnim prijelazom II. reda uzrokovanim najčešće valovima gustoće naboja. Međutim, ostala fizikalna svojstva nisu pokazala oštri fazni prijelaz (kao što je bilo u slučaju NbSe_3).

U specifičnoj toplini dobiven je razmazani prijelaz oko 140K, koji po svojim karakteristikama sigurno nije CDW prijelaz (uzrokovan valom gustoće naboja), ali odgovara prijelazu dobivenom u el. otporu. Osim toga postoji znatnija promjena nagiba specifične topline u okolini 90K. Mjerenja elastične konstante (Brill, USA) pokazuju anomaliju tom području. Također je pri kraju i mjerenje toplinske vodljivosti ZrTe_5 .

Navedeni rezultati objavit će se zajedno s rezultatima određivanja kristalne strukture (L. Guemas, Francuska) i konstantne elastičnosti (Brill, USA), u suradnji s T. Sambongijem (Japan), te će se pokušati dati nova interpretacija fizikalnih svojstava pentatelerida.

Nadalje, započelo je mjerenje specifične topline TaS_3 s ortorombskom strukturom. Jedno takvo mjerenje učinjeno je još 1980. na uzorku ortorombske strukture s primjesama monoklinske strukture.

3.2.2.3. I. Batistić je u zajednici s S. Barišićem izučavao raspodjelu naboja oko lokalizirane solitonske deformacije rešetke. Prilaz se temelji na modelu linearnog vezanja deformacije i elektrona opisanih aproksimacijom čvrste veze. Ponajprije je promatrano područje niskih temperatura i nađeni su analitički izrazi za prostornu raspodjelu frakcionih naboja solitona, pod pretpostavkom da deformacija varira sporo obzirom na među-atomske udaljenosti. Zatim je promatrano temperaturno područje oko kritične temperature T_p , po pretpostavci nebitno različite od one dobivene metodom srednjeg polja. Pokazano je da naboj solitona, koji je frakcion na $T=0$, nestaje kao $T_p - T$ kad temperatura teži prema T_p . Paralelno s tim, naboj povezan s

glavnim $2k_F$ harmonikom deformacije nestaje kao $(T_p - T)^{1/2}$, tj sporije od solitonskog naboja. Slijedi da je $2k_F$ naboj glavni nosilac nelinearne isosmjerne i kvaziperiodičke struje, kako je uostalom i opaženo u lančastom vodiču $NbSe_3$ (Ref. 8).

Model za koheziju u lančastim vodičima na kojem su radili Barišić i Bjeliš, a opisan je u prošlogodišnjem izvještaju, prikazan je u dvjema publikacijama objavljenim tijekom 1983. god. (ref. 9 i 10). Rad u tom smjeru nastavljen je u suradnji s P. Županovićem (Split), direktnom primjenom metode bozonizacije na sistem vezanih jednodimenzionalnih elektronskih sustava. Rezultati dobiveni ovom metodom poopćuju prijašnje, budući da uključuju sve redove u računu smetnje po Columbovoj interakciji.

Rezultati simetrijske analize faznih prijelaza u TTF-TCNQ i njihove ovisnosti o tlaku, na kojoj su ranije radili Bjeliš i Barišić u suradnji s S. Megterton (Orsay) i J. Przystawom (Wroclaw), objavljeni su u kratkom obliku u Ref. 11.

Nadalje, Bjeliš i Barišić nastavili su rad na efektima neintegrabilnosti na nesmjerljiva uređenja i fazne prijelaze u sumjerljivu superstrukturu. Izučavane su ravnotežne konfiguracije za funkcional

$$F = dx \left[c(d\phi/dx)^2 + d(d^2\phi/dx^2)^2 + a\phi^2 + b\phi^4 \right],$$

koji opisuje uređenja bliska homogenim (s malim vektorom), te uređenjima s valnim vektorom bliskim kraju Brillouinove zone. Ovakova uređenja javljaju se u raznovrstnim sustavima, napr. nekim feroelektricima i feromagnetima, tiurei, V_BSi i srodnim materijalima, lančastim vodičima s polupopunjenom vrpcom itd. Uočeno je da su efekti neintergrabilnosti naročito jaki u okolini hiperbolnih točaka u ravnini $(\phi, d\phi/dx)$. Upravo u toj se okolini nalaze trajektorije za periodičke nesumjerljive i sumjerljive konfiguracije. Numerička analiza tog područja nastaviti će se u slijedećem razdoblju. Preliminarno je ovaj rad prikazan u dijelu pozvanog predavanja na MECO-seminaru na Bledu (A. Bjeliš).

K. Uzelac nastavila je studiju Hubbardovog modela metodom "scalinga" između sistema konačnih veličina. Na jednodimenzionalnom primjeru modela s polupopunjenom vrpcom na temperaturi nula, pokazano je da je ta metoda vrlo efikasna u određivanju kritičnog ponašanja u usporedbi s renormalizacionom grupom u realnom prostoru za kvantne sisteme. Kritični eksponent bitnog singulariteta u energetsom procjepu valova gustoće naboja određen je s točnošću od nekoliko postotaka, dok kvantna renormalizaciona grupa daje pogrešan eksponent. Razlog tome je da je u metodi scalinga konačnih sistema moguće na jednostavan način valove gustoće naboja promatrati odvojeno od valova gustoće spina. Račun je također proširen na korelacione funkcije. Tretiran je i slučaj $1/4$ popunjene vrpce u kojem su promatrani $2k_F$ i $4k_F$ singulariteti u odgovoru valova gustoće naboja i valova gustoće spina. (Ref. 14).

3.2.4. Znanstveni doprinos istraživanja

Rad na magnetskim svojstvima $(TMTSF)_2PF_6$ i $(TMTSF)_2ClO_4$ je doprinos razumijevanju mehanizma magnetskog uređenja itinerantnog elektronskog sistema. Izučavanje magnetootpora na ovim sistemima na niskim temperaturama pokazuju da se transportna svojstva mogu opisati u okviru Boltzmanove jednadžbe za 3 dim. metale.

Detaljno ispitivanje utjecaja tlaka i legiranja na sporo i brzo hladjene uzorke spojeva $(TMTSF)_2x$ daljnji je korak u razumijevanju antiferomagnetskog uređenja, te anionskog i supravodljivog uređenja. Istraživani su i novi, dosad malo studirani lančasti spojevi, kao što su $ZrTe_5$ i $Li_xPt(C_2S_2(CN)_2)_2 \cdot 2H_2O$, a započeta su i mjerenje pojave kolektivnog transporta valova gustoće naboja u $NbSe_3$ i TaS_3 .

Na osnovu empirijskih rezultata pretpostavljaju se teorijski modeli. Ti modeli se ispituju poznatim metodama teorijske fizike, odnosno metode se po potrebi proširuju. Rezultati se tada ponovno uspoređuju s eksperimentalnim podacima, i tako se primiče razumijevanju konkretnih fizičkih situacija. Konkretni teorijski doprinosi obuhvaćaju analitičku analizu naboja solitona na konačnim temperaturama, prirodu kohezije

lančastih vodiča, simetrijske osobine faznih prijelaza u TTF-TCNQ, posljedice neintegrabilnosti kod nesumjerljivih uređenja, te singularno ponašanje Hubbardovog modela s $1/2$ -popunjenom vrpcom.

3.2.5. Primjena rezultata istraživanja

Dalekosežno, istraživanja na navedenim lančastim vodičima mogu imati značajnu primjenu u razvoju tehnologija vezanih uz supravodljivost, pohranu energije, elektronike itd. Nadalje, razvijene metode mjerenja otpora, magnetootpora, magnetske susceptibilnosti, toplinske vodljivosti, specifične topline, itd. mogu se iskoristiti u raznovrsnim problemima vezanih uz primjenu.

Navodimo kao primjer uređaj za temperaturnu stabilizaciju i kontrolirano hladjenje i grijanje koji je korišten u kalorimetrijskim mjerenjima. Taj uređaj bi se, uz određene modifikacije, mogao koristiti za kontrolirano smrzavanje embrija kao i tkiva za transplantaciju. U tom smjeru uspostavljeni su kontakti sa zainteresiranima (napr. Zavod za razmnožavanje goveda).

3.2.6. Popis objavljenih radova

1. M. Milják, J. R. Cooper and K. Bechgaard, Magnetic susceptibility and anisotropy of the organic superconductor $(\text{TMTSF})_2\text{C}_{10}\text{H}_8$, Journal de Physique C3, 44, 895 (1983).
2. S. Tomić, J. P. Pouget, D. Jérôme, K. Bechgaard and J. M. Williams, Influence of disorder on the metal-insulator phase transition in $(\text{TMTSF})_2\text{BrO}_4$, Journal de Physique (3) 44, 375 (1983)
3. S. Tomić, D. Jérôme, P. Monod and K. Bechgaard, EPR and electrical conductivity of the organic superconductor $(\text{TMTSF})_2\text{C}_{10}\text{H}_8$ and a metastable magnetic state obtained by fast cooling, J. Physique-Letters, 43, L839 (1982).
4. S. Tomić, D. Jérôme, P. Monod and K. Bechgaard, Influence of the anion disorder on the low temperature behaviour of the organic superconductor $(\text{TMTSF})_2\text{C}_{10}\text{H}_8$, J. Physique C3, 44, 1083 (1983).

5. S.Tomić, D. Jérôme, D.Mailly, M.Ribault and K. Bechgaard, Influence of the disorder potential of the anions on the ground state of the organic alloy $(\text{TMTSF})_2(\text{C}_{10}\text{H}_8)_{1-x}(\text{ReO}_4)_x$, J.Physique C3,44,1075 (1983).
6. L.Forro, N.Mermilliod and S.Bouffard, Triplet excitons in $(\text{NPQn})_{1-x}(\text{NEQn})_x(\text{TCNQ})_2$, Journal de Physique C ,44,1417 (1983).
7. J.R-Cooper, M. Miljak, M.M.Ahmed and A.E.Underhill, Magnetic susceptibility of the one-dimensional metal $\text{Li}_x\text{Pt}(\text{C}_2\text{S}_2(\text{CO})_2)_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Journal de Physique C3,44,1391 (1983).
8. I.Batistić and S. Barišić, Analytic calculation of the charge distribution around the soliton in the 1d system, Journal de Physique C3,44,1543 (1983).
9. S.Barišić and A. Bjeliš, Van der Waals interactions in the lattice of metallic chains, J. Physique Lettres, 44, L327 (1983)
- 10.A.Bjeliš and S. Barišić, Van der Waals interactions between metallic chains versus Madelung energy of the charge transfer, J.Physique C3,44,1539 (1983).
- 11.S.Metgert, A. Bjeliš, J.Przystawa and S. Barišić, Landau theory of pressure induced phase transition in TTF TCNO, J.Physique C3,44, 1345 (1983).

Radovi u tisku

12. L.Forro, K.Biljaković and J.R-Cooper, Magnetoresistance of the organic superconductor $(\text{TMTSF})_2\text{C}_{10}\text{H}_8$: Kohler's rule, Phys.Rev. B.
13. D.Durek, D. Jérôme and K. Bechgaard, Thermal transport properties of conductors $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$ and $(\text{TMTSF})_2\text{C}_{10}\text{H}_8$, J. Phys.c,.
14. K. Uzelac, Finite size scaling approach to the 1d Hubbard model, J.Phys. A

3.3. Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanjima

IFS

1. mr Ivo Batistić, znan. asistent
2. mr Katica Biljaković, znan. asistent
3. dr Aleksa Bjeliš znan. suradnik
4. dr John Cooper, viši znan. suradn., suvoditelj zadatka
5. dr Danijel Đurek, znan. suradnik
6. mr Laszlo Forro, znan. asistent
7. ing. Bojana Hamzić, istraživač (na por.dop.do 4/83)
8. mr Marko Miljak, znan. asistent
9. ing. Mladen Petravić, istraživač (u JNA do 10/83)
10. ing Mladen Prester, istraživač
11. mr Silvia Tomić, znan. asist. (na spec. u ORSAYU)
12. ing Eduard Tutiš, istraživač (u JNA do 7/83)
13. dr Katarina Uzelac, znan. suradnik

Vanjski suradnici

14. Prof dr Slaven Barišić, PMF, Zagreb, znan. savj. suvoditelj zadatka
15. Prog. dr Jasna Baturić-Rubčić, PMF, Zagreb, viši znan. suradnik
16. mr S. Botrić, ETF Split, asistent
17. dr Antun Rubčić, PMF Zagreb, znan. suradnik
18. ing. A. Smontara, MIOC Zagreb
19. ing. P. Županović, Pedagoški fakultet Split, asistent

funkcije metalnih elektrona i IBM (model beskonačne površinske barijere). Provedeni su numerički proračuni i rad se dovršava za tisak. Dio rezultata primjenjen je na proračun diferencijalnog udarnog presjeka niskoenergetskih elektrona neelastično raspršenih na površini uz pobudjivanje elektronskih parova u metalu (1.2.6.2. ref. 3) izračunate su angularne i energijske distribucije i usporedjene s eksperimentima.

Eksperimentalni dio zadatka realiziran je u slijedećem:

Izradjena je ultravisokovakumska aparatura sa jedinicama za naparivanje tankih filmova, analizu zaostalih plinova, linijama za kontrolirano upuštanje plinova, nosačima za polikristalinične i monokristalne uzorke te pripadajući izvori za napajanje. Pred završetkom je kompletni sistem za mjerenje izlaznog rada metala metal-plin sistema diodnom metodom. Napravljena su prva mjerenja pomoću kvarcne mikrovage. Dobiveni rezultati pokazuju da postojeći mjerni sistemi nisu dovoljno osjetljivi da pouzdano mjere promjene frekvencije kristala koje odgovaraju masama manjim od mase jednog monosloja kisika adsorbiranog na naparenom filmu Ni.

Takodjer je do pred završetak dovedena druga linija eksperimenata koji se baziraju na temperaturom izazvanoj desorpciji sa metalnih površina. Dobiveni su prvi TDS (termalna desorpcijska spektroskopija) spektri sa probnog uzorka (nedefinirana površina) bakra izloženog kisiku. Ispitivanjem ponašanja temperature uzorka s promjenom struje pokazalo se da se sistem mora dalje razvijati u smislu izrade povratne veze koja će osigurati linearno (i brzo) dizanje temperature uzorka.

Eksperimentalni dio zadatka Fizika površina pokrenut je početkom 1982. godine s idejom da se kroz program financiranja izrazito prioriternih istraživanja RSR-a dobiju sredstva za nabavku dijela opreme za rekonstrukciju postojeće aparature za visoki vakuum i dodatnih komponenti koje bi omogućile uvođenje Augerove spektroskopije. Ovakav pristup razvoju laboratorija uvjetovao je automatski i izbor područja kako fundamentalnih tako i primijenjenih istraživanja. IPI projekt se odnosio na istraživanja procesa korozije i oksidacije nekih komponentata u nuklearnim elektranama. Iako sam IPI

projekt nije prihvaćen za financiranje (zbog relativno velike sume deviznih dinara) od strane RSIZ-a, manji projekt sličnog sadržaja prihvaćen je od strane Intern. Atomic Energy Agency. Kao rezultat tog istraživačkog ugovora laboratorij je dobio pomoć od 14500 USA \$ (spektrometar masa i ionski top). Istovremeno, program ekvivalentan prijedlogu za IPI ponudjen je (u suradnji s IRB-Labor. za elektrokemiju i površinsku kemiju OOUR-CIM voditelj dr. V. Pravdić) I.A.E.A. za financiranje kroz sredstva za redovnu tehničku pomoć. Prijedlog je vrlo povoljno ocijenjen ali nije ušao u program redovne tehničke pomoći za 1984. godinu zbog toga što nije iskazan kao prioritetan od strane SFRJ. Sada je na listi za financiranje ostalih članica Agencije. U međuvremenu je reevaluiran od strane Agencije na vrijednost od 350000 USA \$. Sudbina ovog projekta trebala bi biti poznata do proljeća 1985. godine. Ovo ističemo zato da bismo ukazali kako je orijentacija laboratorija na procese oksidacije i korozije potvrđena kao ispravna i perspektivna. Ukoliko se nadje financijer za predloženi projekt, IFS bi mogao računati na novu opremu u vrijednosti 250000 - 300000 \$: potpuni sistem za UVV opremljen sa 2-3 površinski osjetljive spektroskopije: Auger, XPS i LEED. U tom slučaju bi rad laboratorija imao slijedeće pravce:

- a) rad na fundamentalnim procesima oksidacije. Interakcija kisika s dobro definiranim površinama Fe, Ni, Cr, W i njihovim legurama. Studij faznih transformacija na površini metala zbog kemisorpcije kisika.
- b) studij jednostavnih kemijskih reakcija na navedenim površinama (disoc. vode, H_2+O_2 , org. reak.)
- c) studij kemijskog sastava površina te stanje površina podvrgnutih elektrokemijskoj simulaciji korozije: na modelnim i realnim materijalima
- d) studij interakcije vodika sa Cu(100)

Ukoliko do realizacije financiranja projekta ne dodje, gornji program će se realizirati u znatno manjem obimu (i realnoj kvaliteti) na aparaturi koja se sada razvija i koja je pred završetkom. Sistem je opremljen za rad u UVV području (brtve, ventili, provodnici - sve UVV kompatibilno - poklon Alexander von Humboldt fundacije približno 10000 DM) a u razvoju (pred završetkom) su tri eksperimentalne tehnike:

- e) Mjerenje promjene izlaznog rada metala zbog adsorpcije plina,
- f) Mjerenje kinetike adsorpcije i desorpcije pomoću kvarcne mikrovage
- g) Termalna desorpciona spektroskopija

Prva mjerenja u f) i g) su već izvršena i pokazala da su potrebna daljnja poboljšanja metoda i instrumentarija. Pored ovoga radnici u laboratoriju i njihovi suradnici izvan lab. usvojili su neke pomoćne aktivnosti i manja specifična za rad u fizici površina što u znatnoj mjeri olakšava opremanje laboratorija.

Uzevši u obzir da početkom 1983. nije bilo ničeg osim stare (ali dobre) Varian pumpe sa komorom, učinjen je ogromni korak i za očekivati je da će ova aparatura početi ubrzo s redovnim radom. Veliku zaslugu za brzi razvoj projekta ima Dr. Wandelt (Institut für Physikalische Chemie der Universität München) koji je svojim savjetima i često materijalnom pomoći spriječio da se gubi mnogo vremena na traženje pravih rješenja. Suradnja sa Dr Wandeltom potpomognuta je financiranjem putnih troškova njemačkih znanstvenika u Zagrebu i troškova boravka naših kolega u Münchenu, od strane Ministarstva za znanost SRNj preko ureda u KFA Jülich. Posjete mnogobrojnih vrlo uglednih (površinskih) fizičara (Prof. Ertl, Prof. Brenig, Prof. Armand, Prof. Storbeck) omogućile su nam da im izložimo svoje koncepte i čujemo njihovo mišljenje.

Svjesni da ni u budućnosti IFS neće biti u stanju da financira veća ulaganja u ovaj laboratorij mi ćemo i dalje pronalaziti načina da što više opreme dobijemo suradnjom sa inozemnim institucijama.

Kadrovski je trenutno situacija primjerena mogućnostima laboratorija. U laboratoriju radi jedan doktor prirodnih znanosti iz područja kemije i jedan diplomirani inženjer fizike koji ubrzano polaže post-diplomske ispite. Cijeli zadatak vodi doktor fizike koji, iako radi isključivo teorijski ima velikih zasluga za razvoj eksperimentalnog dijela zadatka. Dva mlada suradnika, inženjera fizike, također rade na teorijskom dijelu zadatka te je za očekivati da će eksperimentalni radovi imati značajnu podršku i u dijelu interpretacije rezultata.

4.2.3. Odstupanje od programa

Iako se eksperimentalni dio zadatka razvijao vrlo brzo, tako da se u nekim aspektima program značajno proširio, dio programa nije realiziran zbog nedostatka čitavog niza komponenata i uzoraka na domaćem tržištu. Program nije mijenjan već je proširen i na TDS metodu.

4.2.4. Znanstveni doprinos istraživanja

Osnovni doprinos teorijskih istraživanja sastoji se u razradi novih ili poboljšanju postojećih modela za interakciju površina i različitih čestica. Dobiveni rezultati osvjetljavaju mikroskopsko ponašanje tih sistema što doprinosi općoj slici o mehanizmima na granici dviju faza. Rezultati eksperimentalnog rada su prije svega u razvoju novog eksperimentalnog područja.

4.2.5.1. Objavljeni radovi

1. B. Gumhalter i Ž. Crljen: Quantum Model for Kinetics of Helium Atoms near Surfaces of Free-Electron Metals II. Surf.Sci. 126 (1983) 666
2. Z. Penzar i M. Šunjić: Self-Consistent Nonlocal Potentials Near Planar Surfaces, Solid State Commun. 46 (1983) 385
3. M. Milun, P. Pervan i I. Zorić: Osnove tehnologije visokog i ultra-visokog vakuma, Kem.Ind. 32 (1983) 233 (pregled).

4.2.5.2. Radovi u tisku:

1. Ž. Crljen and B. Gumhalter: Electronic Debye-Waller effect in atom-surface scattering, Phys. Rev. B,
2. B. Gumhalter and Ž. Crljen: The effect of the electronic surface response on sticking of He atoms on metallic Substrates, Surf. Sci.,
3. M. Šunjić i Z. Penzar: Excitation of Electron-Hole Pairs in Low-Energy Electron Scattering from Surfaces, Solid State Commun.

4.3. Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanjima

1. dr Branko Gumhalter, znan. suradnik
2. dr Milorad Milun, znan. suradnik
3. ing. Zlatko Penzar, istraživač
4. ing. Petar Pervan, istraživač
5. ing Davorin Lovrić, istraživač (od 1.¹⁰1983.)

Vanjski suradnici:

1. mr Ž. Crljen, Institut "R. Bošković" Zagreb
2. dr M. Šunjić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

**5. Zadatak Atomska fizika i optička
svojstva kristala**

5.1. Koordinator

programa na IFS-u: dr Aleksa Bjeliš, znan. suradnik

Voditelj zadatka: Prof.dr Mladen Paić, red.član JAZU

5.2.1. Cilj istraživanja

Spektri difuzne refleksije i polimorfizam. Istražiti mogućnosti spektroskopije difuzne refleksije svjetlosti na praškastim uzorcima u svrhu upoznavanja eventualno novih čvrstih faza, faznih prijelaza, kao i svojstava vezanih uz apsorpciju svjetlosti, koja mogu dati podatke o energetski zabranjenoj zoni pri poluvodičima, kao i o postojanju ekscitona.

5.2.2. Postignuti rezultati istraživanja

Rezultati postignuti sa superionskim vodičem Ag_2HgI_4 predani su za štampu u Physical Review (prilog).

5.2.3. Eventualna odstupanja od ugovorenog programa istraživanja

Nema.

5.2.4. Znanstveni doprinos istraživanju

Upoznavanje veoma značajnih svojstava materija, koja su dosad poznata zbog malo upotrebljavane, iako veoma interesantne metode difuzne refleksije svjetlosti.

5.2.5. Primjena rezultata istraživanja

Elektronika.

5.2.6.1. Popis objavljenih radova

Nema.

5.2.6.2. Popis radova prihvaćenih za tisak

1. M. Pačić and V. Pačić, Phases and phase transitions of the superionic conductor Ag_2HgI_4 in the temperature range between 4.2K and 370K detected by diffuse reflectance spectrometry, Phys. Rev.

5.3. Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanjima

1. Pačić dr Mladen, redovni član JAZU, znan. savjetnik (16 sati mjes.)
2. Pačić dr Valerija, viši znan. suradnik "
3. Petrović Vilko, viši tehnički suradnik "

Vrlo je zanimljiv slučaj laserom inducirane fluorescencije gustih rubidijevih para gdje smo zahvaljujući monokromatskoj laserskoj eksitaciji uspjeli, po prvi puta do sada, razlučiti interferentni i neobični difuzni kontinuum koji se djelomice prekrivaju (B2). Posebno smo izdvojili slučaj litijeve neobične difuzne vrpce zbog postojanja svježih teorijskih računa za visoko pobudena stanja litijeve molekule (B12). Slučaj kalija smo također posebno obradili služeći se laserom s organskim bojama u dalekom crvenom dijelu spektra. Ovdje smo pokazali da vrlo širok dio spektra u blizini rezonantnih linija apsorbira laserske fotone, što dovodi do formiranja neobičnih difuznih vrpca na 572.5 nm (B11). Posebno ističemo otkriće novih difuznih vrpca u spektru K⁺Rb molekule što je kao i u ranijim slučajevima popraćeno kvalitativnim modelom za objašnjenje nastanka (B7).

Budući da radimo u posebnim toplovodnim pećima jedan rad smo posvetili problemu refleksije zračenja od unutrašnjih stijenki natopljenih tekućim metalom (B13)

Razvijen je jednostavni model kojim se opisuje dinamika rotacijskog pobuđivanja kod raspršenja molekula na površini (C10) Kod raspršenja na energijama znatno većim od dubine potencijala molekula-površina, potencijal interakcije predstavljen je krutim elipsoidom čiji je ekscentricitet mjere anizotropije potencijala. Cijeli proces promatra se u dvije dimenzije čime se ne gubi bitna crta dinamike rotacijskog pobuđivanja. Pokazano je da prijelaz iz režima u kome dominiraju jednostruki sudari u režim gdje preovladavaju višestruki sudari molekule s površinom, praćen drastičnom promjenom profila konačne rotacijske raspodjele, koja bi se mogla eksperimentalno opaziti (B3).

Obradivani su podaci dobiveni u eksperimentu s jakostrujnim i visokotlačnim električnim lukom stabiliziranim stijenkama. Spektroskopski je ispitivano fizičko stanje luka s otvorom kanala od 3.2 mm kod struje od 50-70 A i nadjene su temperature mješavine plinova argona i fluora od 13600 do 14300 K, kod koncentracije elektrona od 1.25 - $1.55 \times 10^{23} \text{ m}^{-3}$. Na osnovu ovih ispitivanja uspostavljena je skala relativnih vrijednosti za vjerojatnosti prijelaza 36 spektralnih linija neutralnog atoma fluora. Dobivene vrijednosti dobro se slažu s drugim mjerenjima i s nekim teoretskim vrijednostima (A2). Na osnovi prethodnih ispitivanja, analizirani su i profili spektralnih linija fluora

s posebnom namjerom da se rastumače neki disparatni rezultati dobiveni od strane drugih istraživača (A1). Izmjeren je profil 29 spektralnih linija i postavljene dvije eksperimentalne skale elektronskih koncentracija. Ujedno na osnovi teorije elektronskog udarnog širenja u pristupu poluklasičnog poremećenja izračunate su poluširine linija fluora. Nadenno je odlično slaganje eksperimentalnih i izračunatih vrijednosti, bolje nego u dosadašnjim drugim pristupima.

U području laserske holografske interferometrije nedavno nam je prihvaćen za tisak rad vezan uz sendvič holografsku interferometriju, koja ima mogućnost da promatra i analizira deformacije objekta čak i onda kad se ne pojavljuju interferencijske pruge na slici objekta. Takva subfringe analiza moguća je zahvaljujući primjeni principa heterodine metode u kojoj dolazi do miješanja niskofrekventnog sa visokofrekventnim signalom. U slučaju holografske interferometrije radi se o prostornim frekvencijama koje otkrivaju deformaciju i eventualno smjer deformacije objekta (B4). Zanimljivo je da ova metoda već sada nailazi na niz mogućih primjena u praksi. Nastavljen je rad na istraživanju nelinearnosti vander Lugtovog filtera (B6).

U okviru primjenjenih istraživanja dovršena su ispitivanja spektra nekoliko metal-halogenih lampi sa različitim punjenjima metalnih jodida. Izmjerene su temperature i spektar po cijelom volumenu kvarcnih žižaka. Analizirani su profili talijevih i indijevih rezonantnih spektralnih linija u svrhu razvoja jedne nove dijagnostičke metode. U pripremi su radovi za publiciranje iz ove oblasti. Slična spektralna ispitivanja vezana uz visokotlačnu natrijevu žarulju su kontinuirano u toku, a paralelno se vrše apsorpcijska, emisiona i laserom inducirana fluorescentna mjerenja na gustim natrijevim parama. Radovi za publiciranje su ovdje također u toku.

Cjelokupni tehnički i tehnološki aspekt našeg prošlogodišnjeg istraživanja bit će podrobnije opisan u izvještaju za IPI -11 za 1983. godinu.

6.2.3. Nema bitnih odstupanja od ugovorenog programa

6.2.4. Znanstveni doprinos istraživanja

Znanstveni doprinos istraživanja bitno doprinosi značajnom proširenju znanja o interakciji pobuđenih atoma u gustoj metalnoj pari, što ima

nekoliko čisto praktičnih primjena. U našim istraživanjima otkrili smo nekoliko novih difuznih vrpca u vidljivom spektru i predložili kvalitativne modele za njihovo objašnjenje. U domeni širenja spektralnih linija otkrili smo neobično vladanje nekih rezonantnih linija uslijed interakcije s atomima druge vrste. Spoznaje iz atomskih sudarnih procesa dalje razradujemo i primjenjujemo u oblasti sudara atom-molekula što se u nekim slučajevima može iskoristiti kao model u sudarima atoma ili molekula s površinom. Svo naše znanje ima očitu primjenu u razvoju novih izvora svjetlosti, ali ujedno temeljito produbljuje naša znanja o atomskim sudarnim procesima.

6.2.5. Primjena rezulta istraživanja

Primjena rezultata ovog istraživanja vezana je za razvoj novih izvora svjetlosti. Na nekim specijalnim tipovima radimo i mi u smislu ispitivanja i modeliranja vidljivog spektra. Na daljnje vidove primjene mislimo u domeni novih vrsta lasera na metalne pare, kao i nekih vrsta konvertera energije koji rade na bazi alkalijske plazme. Možda najveću primjenu očekujemo od novorazvijene heterodine laserske interferomaterije, koju se nadamo primjeniti na šire područje tehnike kao i na područje fizike metalnih para.

6.2.6.1. Popis objavljenih radova

- A 1. V.Vujnović, Č. Vadla, V. Lokner and M. S.Dimitrijević: Half-widths of neutral fluorine spectral lines, *Astron.Asto-physics* 123, 249-252 (1983)
2. V.Lokner, Č.Vadla and V.Vujnović: Relative transition probabilities of F(I) spectral lines in the visible, *J.Quant.Spectrosc.Radiat. Transfer*, 30, 187-191 (1983).
4. R.Beuc., S.Milošević, M.Movre, G.Pichler and D.Veža: Satellite bands in the far blue wing of the potassium first resonance doublet, *FIZIKA* 14, 345 - 9 (1982).

5. D. Veža and G. Pichler, Peculiar asymmetry in the wings of self broadened Li and Na first resonance lines, Optics Communication, 1983. 45, 39-42
6. D. Veža, S. Milošević and G. Pichler, Triplet satellite band in the very far blue wing of the self-broadened lithium resonance line, Chem. Phys. Lett. 93, 1982, 401-405
7. K. Acinger: Optičko filtriranje TV slike, Zbornik radova JUREMA 28 (1983) Part. 3, str. 23-24.
8. Č. Vadla, R. Beuc and M. Movre: Broadening of the first potassium resonance lines by rubidium in the impact region, Spectral Line Shapes, Vol.2, ed. K. Burnett (Berlin: de Gruyter) pp 531-5 (1983)
9. D. Veža, S. Milošević and G. Pichler, Triplet Satellite in a very far blue wing of the self-broadened lithium D-line, Spectral Line Shapes, Vol.2 ed. K. Burnett (Berlin: de Gruyter) pp 679-687.
10. R. Düren, E. Hasselbrink, S. Milošević, G. Pichler and H. Tischer, On the doublet sigma potentials for the interaction of K(4P) and K(5P) with argon, Spectral Line Shapes, Vol.2, pp 461-465.
11. G. Pichler, S. Milošević and D. Veža, Peculiar diffuse bands in Li_2 , Na_2 and K_2 absorption spectra, Spectral Line Shapes, Vol.2, pp 613-624.

6.2.6.2. Popis radova prihvaćenih za tisak

- B
1. G. Pichler, S. Milošević, D. Veža and R. Beuc: Diffuse bands in the visible absorption spectra of dense alkali vapours, J. Phys. B (prihvaćeno 16(1983)).
 2. G. Pichler, S. Milošević, D. Veža i D. Vukičević, Interference and diffuse continua in Rb_2 spectrum, J. Phys. B: Atom. Molec. Phys. 16, 1983.
 3. Z. Bačić and S. D. Bosanac: Effect of multiple collisions on the rotational distribution in molecule-surface scattering, Chem. Phys. Letters. (Prihvaćeno za tisak 1983).
 4. Computer Based Subfinge Analysis of Holographic Sandwich Interferograms, A. Džubur and D. Vukičević, Appl. Optics (1983) prihvaćeno za tisak

5. D.Pavlin and D. Vukičević, Mechanical reactions of facial skeleton to maxillary expansion determined by later holography, American Journal of Orthodontics (Prihvaćeno za štampu u Jan. br. ,1984.)
6. N.Demoli, Doprinos istraživanju nelinearnosti Vander Lugt-ovog korelatora, Mag.rad, PMF, Sveučilište Zagreb, 1983.
7. R.Beuc, S.Milošević and G.Pichler: New diffuse bands in KRb molecule, J.Phys. B (poslano)
8. Č.Vadla and K.Niemax: The far-wing broadening of the Na D lines by K,Rb and Cs and the electrostatic interaction potentials of the NaK, NaRb and NaCs molecules, Z.Phys. A
9. R.Beuc, M. Movre and Č.Vadla, The impact broadening of the first potassium resonance lines by rubidium atoms, J.Phys.B
- 10.Z.Bačić and S.D.Bosanac: Two-dimensional model of molecule-surface scattering, Chem.Phys.Letters
- 11.S.Milošević, G.Pichler, R.Düren and E.Masselbrink, Fluorescence Studies of K_2 Diffuse Band at 572.2 nm, Chem.Phys.Lett.1983.
- 12.G.Pichler, S.Milošević, D.Veža and D.D.Konowalow, Observation and Interpretation of Li_2 Diffuse Band at 422.5 nm, Chem.Phys.Lett.
13. N.N.Bezuglov, A.N.Klyucharev, G.Pichler, and D.Veža, Influence of reflection of light quanta from the boundary of the absorbing medium on the effectivency of resonance radioation capture, poslano u Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer

6.2.7. Popis patenata, inovacija i tehničkih unapredenja

U fazi smo priprema i kompletiranja materijala za prijavljivanje patenata ili inovacije za dobivanje čistih alkalijskih metala i alkalijskih amalgama potrebne gradacije i sastava za primjenu u rasvjetnoj industriji. Kod nas je razvijen postupak destilacije kalija i žive, koji se u međufazama može, ukoliko je potrebno kontrolirati pomoću odgovarajuće laserom inducirane fluorescencije.

6.3. Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanju

1. Bačić dr Zlatko, znan. asistent
2. Beuc ing. Robert, istraživač
3. Demoli ing. Nazif, "
4. Milošević ing Slobodan, istraživač
5. Movre mr Mladen, znan. asistent
6. Pichler dr Goran, viši znan. suradnik
7. Vadla dr Čedomil, znan. asistent
8. Veža mr Damir, znan. asistent
9. Vujnović dr Vladis, viši znan. suradnik
10. Vukičević mr Dalibor, znan. asistent

Istraživači iz drugih organizacija

1. Rukavina ing Jadranka, istraživač TEŽ Zagreb
2. Šetinc ing Tihomir " TEŽ Zagreb
3. Kalčić ing Željko " TEŽ Zagreb
4. Jeren ing. Ivan, " TEŽ Zagreb
5. Acinger dr Krešimir, znan. suradnik, VSS
6. Lokner Mr Vladimir, znan. asistent , klinički centar "Dr.M.Stojanović"

7. Zadatak**Fizika sunca i zvijezda**

7.1. Koordinator
programa

dr P.Lovrić

Koordinator

dr V.Vujnović

zadatkana IFS-u:

7.2.1. Cilj istraživanja

Stjecanje znanja o fizikalnim procesima na kozmičkim objektima.

7.2.2. Rezultati istraživanja

U području fizike zvijezda provodjena su sistematska fotometrijska mjerenja Be zvijezda, s namjerom da se pronadju kratkoperiodične i dugoperiodične promjene sjaja koje su svjedokom da se na mjestu proučavanog objekta nalazi dvostruka zvijezda a akrecijskim diskom. Istraživan je utjecaj akrecijskog diska na svjetlosnu krivulju. Glavni problem u istraživanju Sunca jesu aktivne regije u fotosferi i kromosferi i fizičke veze između brzo promjenljivih pojava. Sunce je sistematski praćeno i ustanovljene su izvanredno jasne korelacije između optičkih bljeskova i provala mikrovalnog zračenja. U području laboratorijske astrofizike nastavljena je studija atomskih parametara. Dovršena je obrada mjerenja Starkovih konstantni spektralnih linija fluora u vidljivom, a konstante su i teoretski određena na osnovi jednog novijeg modela (ref. 1). Obavljen je pregled eksperimentalnih i teoretskih istraživanja koja se odvijaju u jugoslavenskim laboratorijima a od interesa su za astrofiziku (ref.2). Studirani su i uvjeti potrebno da se pojavi proces asocijativne ionizacije u atmosferama planeta i u interstelarnom plinu.

7.2.3. Odstupanje od ugovorenog programa

Nema.

7.2.4. Znanstveni doprinos istraživanja

Gpažanja se na Opservatoriju Hvar provode više od deset godina i za to je vrijeme uspostavljena patrola pojava na Suncu usporednim promatranjem fotosfere (fotosferski teleskop) i kromosfere (kromosferski teleskop s H-alfa uskopojasnim filtrom), te je utemeljeno fotoelektričko istraživanje promjenljivih zvijezda. Sistematski se prati razvoj pojedinih aktivnih regija Sunca i različitih vidova aktivnosti Sunca, podaci se promptno šalju u međunarodne centre i izmjenjuju, a veoma uspješno pokazuje se suradnja s opservatorijima drugih zemalja u obliku opažačkih kampanja (najintenzivnija je suradnja s Opservatorijem Ondrejov i Opservatorijem Trst) u optičkom i radiovalnom području. Ta su ispitivanja od posebne važnosti zbog utjecaja koje Sunce ima na Zemlju. Fotoelektrička opažanja promjenljivih zvijezda osnivaju se na proučavanju fotometrijskih sistema i vode upoznavanju fizičkih osobina pekulijarnih zvijezda čiji evolucijski stadij nije dovoljno ispitan. Laboratorijska istraživanja odnose na osnovne atomske parametre koji su od važnosti za astrofizičku primjenu i takva su istraživanja tradicionalna na Institutu.

7.2.6. Popis objavljenih radova:

1. V.Vujnović, Č.Vadla, V.Lokner and S.Dimitrijević, Half-widths of neutral fluorine spectral lines, *Astronomy of Astrophysics* 123 (1983) 249 (zna. rad).
2. V.Vujnović, Research in laboratory astrophysics in Yugoslavia, *Hvar Ob. Bull.* 6 (1982) 179 (Hvar Astrophysical Colloquium, 4-8 Oct. 1982.) /stručni rad/.

7.3. Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanju:

dr Vladis Vujnović, viši znanstveni suradnik

Vanjski suradnici:

dr Vladimir Ruždjak

mr Bojan Vršnak

ing. Krešimir Pavlovski

ing Hrvoje Božić

IV SURADNJA SA OSTALIM ZNANSTVENIM I PRIVREDNIM INSTITUCIJAMA U ZEMLJI I INOZEMSTVU

Kao i u prijašnjim godinama Institut je nastavio ili započeo suradnju sa brojnim institucijama u zemlji i inozemstvu.

Znanstvena suradnja uključuje Prirodoslovno-matematički fakultet u Zagrebu sa kojeg oko petnaestak fizičara znanstveno radi na Institutu (u okviru zadataka 24.6, 24.7 i 24.8); Institut "R.Bošković"-Zagreb (zadatak 24.8); Elektrotehnički fakultet (zadatak 11); VTŠKoV JNA (zadatak 24.6); Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti (zadatak 24.9); Tvornica TEŽ-Zagreb (zadatak 11 i IPI); Tvornica "R.Končar" - Zagreb (zadatak 24.6 i IPI); Brodarski institut - Zagreb; Institut za fiziku - Beograd; Radioindustrija Zagreb, KOMEL OOUR Tvornica poluvođiča; Tvornica Iskra - Kranj; a plodni znanstveni kontakti postoje još i sa Institutom "B.Kidrič" - Vinča; Prirodoslovno-matematičkim fakultetom u Sarajevu, Pedagoškim fakultetom u Splitu itd.

Institut za fiziku ima razvijenu suradnju sa mnogim znanstvenim institucijama u svijetu. Česti su seminarski i studijski posjeti naših suradnika tim institucijama kao i dolazak stranih stručnjaka na kraće ili duže boravke u naš Institut. Veliki dio te znanstvene suradnje omogućen je i provodi se preko Sveučilišta u Zagrebu, Republičkog zavoda za međunarodnu tehničku suradnju i Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti.

Znanstvena suradnja sa inozemnim institucijama omogućava nam praćenje najnovijih znanstvenih dostignuća u svijetu, brzu i kvalitetnu izobrazbu znanstvenih kadrova kao i nabavku nekih dijelova instrumentarija u hitnim slučajevima. Lista seminarskih predavača i koautora-suradnika na znanstvenim publikacijama može dati lijepi pregled nekih vidova institutske suradnje sa inozemstvom. Naročito uspješnu suradnju smo uspjeli razviti sa institucijama u slijedećim zemljama: Britanija, Francuska, Italija, Kanada, Madarska, SR Njemačka, DR Njemačka, Sjedinjene Američke Države, Sovjetski Savez, Španjolska i Švedska.

**V IZVJEŠTAJ O ODGOJNO-OBRAZOVNOM RADU U OKVIRU
PROGRAMA I ZADATAKA ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKOG
RADA U TOKU 1983. GODINE**

Osnovna djelatnost Instituta za fiziku Sveučilišta u Zagrebu jest znanstveno istraživanje u području fizike. Taj rad treba doprinosti znanju fizike, a njegov doprinos prosuduje se po publikacijama koje se pojavljuju u internacionalnim časopisima za fiziku i po uspješnosti prenošenja poznatih i novostečenih znanja kroz odgojno-obrazovno djelovanje aktivnih znanstvenih istraživača.

Obje uloge Instituta nerazdvojne su i jedna drugoj predstavljaju poticaj i kriterij za vrednovanje. U lanac stručne djelatnosti Instituta, od fundamentalno znanstvenih istraživanja, primjenjeno znanstvenih istraživanja do tehnoloških istraživanja i projekata neposredne razmjene rada s organizacijama udruženog rada materijalne proizvodnje, uključuju se studenti na dodiplomskim i poslijediplomskim programima. Neposredni rezultati toga rada očituju se u izradi diplomskih i magistarskih radova, obrani i stjecanju odgovarajućih stručnih i akademskih stupnjeva.

Otvorenost Instituta prema suradnji na projektima od interesa za udruženi rad materijalne proizvodnje, kao i za suradnju sa stručnjacima iz privrede i drugih institucija, osigurava diplomandima i poslijediplomandima rad na temama koje vode prema njihovom konačnom profesionalnom odredjenju, pa i do nalaženja odgovarajućeg zaposlenja. Naime, zbog isprepletenosti programa Instituta sa programima šire društvene zajednice kandidati specijaliziraju do određenog stupnja koji je unaprijed iskazan kao potreban suradnim organizacijama.

Posebna pažnja u obrazovanju visoko školovanih kadrova poklanja se izradivanju kritičnosti prema vlastitom radu, kao i prema prihvaćanju i unapređivanju znanja koja su dostupna preko svih oblika znanstveno stručne razmjene informacija. Naša specijalna biblioteka njihovo je trajno radno mjesto a pažnja koju joj Institut kao cjelina poklanja vidljiva je na osnovu učešća u ukupnim troškovima Instituta. Institut intenzivno njeguje i direktan oblik prenošenja stručnih informacija organiziranim radnim boravcima stručnjaka iz drugih istraživačkih institucija iz zemlje i inozemstva. Broj organiziranih predavanja

(seminara) u trajnom je porastu iz godine u godinu. Tokom 1983. godine održano ih je tridesetak.

U Institutu se izrađuje do 1/3 svih diplomskih i magistarskih radova u okviru programa studija iz fizike na Zagrebačkom sveučilištu. U znanstveno-istraživačke programe Instituta uključeno je tridesetak radnika u znanstveno-nastavnim zvanjima s Fizičkog odjela Prirodoslovno-matematičkog, Medicinskog, Elektrotehničkog i Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te s TSC-KoV JNA. Njima Institut osigurava osnovne materijalne uslove za znanstveni rad, to jest radni prostor, potrošni materijal, korištenje opreme, sitnog inventara i usluge tehničkog sektora.

U učionicama i laboratorijima Instituta odvija se intenzivna nastavna djelatnost. Predavanja i vježbe za III i IV godinu studija, struke ing. fizike i fizike iz programa studija PTO, kao i nekih drugih smjerova te velik dio predavanja poslijediplomske nastave iz fizike održavaju se u četiri dvorane - predavaone. U svim istraživačkim laboratorijima upriličuju se demonstraciona predavanja i pokusi za studente viših godina studija, a osim toga u Institutu su trajno postavljeni praktikumi iz fizike čvrstog stanja (dviije prostorije), elektronike (dviije prostorije), radiacione dozimetrije i zaštite od zračenja (jedna prostorija) i atomske fizike (jedna prostorija). Ukupno u Institutu su trajno organizirane praktikumske vježbe u šest radnih prostorija, koje su kao i učionice neprekidno zauzete nastavom i drugim oblicima rada sa studentima. U nastavnom radu ravnopravno sudjeluju radnici Instituta, a prema programima i potrebama odgovarajućih studijskih usmjerenja.

Tokom 1983. godine u Institutu je izradjeno i obranjeno osam (8) diplomskih i pet (5) magistarskih radova, a nastavlja se rad na izradi dvadeset i tri (23) magistarskih radnji. Od toga broja šesnaest (16) izrađuju radnici Instituta, a sedam (7) radnici iz drugih organizacija udruženog rada. Nastavlja se i rad na dvije doktorske disertacije koje su prijavili radnici Instituta.

Po odjelima IFS-a opisana se djelatnost odvijala prema slijedećoj raspodjeli:

I Odjel: FIZIKA METALA I (FM-1)

1. P. Poparić ("Chromos") (Magistarski rad)
"NMR spektroskopija nezasićenih poliestarskih smola"
2. P. Pervan / IFS (nastavlja izradu magistarskog rada)
3. J. Gladić / IFS (započeo izradu magistarskog rada)
4. P. Pećina (započela izradu magistarskog rada)
5. J. Vuković / ETF (započeo izradu magistarskog rada)
6. P. Dubček / PMF (započeo izradu magistarskog rada)

II Odjel: FIZIKA METALA II (FM - II)

1. P. Dubček (diplomski rad)
"Anomalni Hall-ov efekt u amorfnim slitinama"
2. D. Kliček (diplomski rad)
"Magnetska anizotropija kvazi 1-D vodiča"
3. D. Detto (diplomski rad)
"Proračun i konstrukcija Helmholtzovog para zavojnica"
4. Đ. Drobac / IFS (nastavlja izradu magistarskog rada)
"Feromagnet (FM) - paramagnet (PM) prijelaz kod amorfnih feromagneta"
5. J. Ivkov / IFS (nastavlja izradu magistarskog rada)
"Hall efekt u amorfnim Fe Ni Si Slitinama"
6. M. Petravić / IFS (započeo izradu magistarskog rada)
7. S. Knezović / IFS (započeo izradu magistarskog rada)
"Termalna svojstva kvazi 1-D vodiča pod normalnim i visokim pritiscima"
8. B. Hamzić / IFS (nastavlja izradu magistarskog rada)
"Magnetska svojstva kvazi 1-D organskih vodiča"
9. M. Prester / IFS (nastavlja izradu magistarskog rada)
"Nelinearna vodljivost nekih niskodimenzionalnih vodiča"
10. K. Zadro / PMF (nastavlja izradu magistarskog rada)
"Tip magnetizma i magnetska pobudjenja u amorfnim feromagnetima"
11. M. Guberović / "Đuro Đaković" (nastavlja izradu magistarskog rada)
12. R. Ristić / PF Osijek (nastavlja izradu magistarskog rada)
13. A. Smontara / MIOC Zagreb (nastavlja izradu magistarskog rada)
"Kalorimetrijska ispitivanja ZrTe"

III Odjel

FIZIKA POLUVODIČA (FPV)

1. V. Horvatić / IFS (nastavlja izradu magistarskog rada)
2. I. Aviani / IFS (Nastavlja izradu magistarskog rada)
3. M. Ilić / IFS (nastavlja izradu magistarskog rada)
4. Z. Vučić / IFS (nastavlja izradu disertacije)

IV Odjel

FIZIKA IONIZIRANIH PLINOVA (FIP)

1. M. Batistić (diplomski rad)
"Spektroskopska istraživanja metalnih para natrija"
2. I. Prlić (diplomski rad)
"Model interferogram"
3. J. Bas (diplomski rad)
"Istraživanje metal-halogenih izvora svjetlosti"
4. Z. Ružić (diplomski rad)
"Fotometrija kemijski pekulijarnih zvijezda"
5. N. Demoli / IFS (magistarski rad)
"Doprinos istraživanju nelinearnosti Vander Lugt-ovog koleratora"
6. T. Gesaj / PMF-Priština (magistarski rad)
7. B. Vršnak / Observatorij Hvar (magistarski rad)
"Dinamika i stabilnost sunčevih prominencija"
8. L. Bistričić / ETF Zagreb (nastavlja izradu magistarskog rada)
9. M. Movre (nastavlja izradu disertacije)

V Odjel

ODJEL TEORIJSKE FIZIKE (TF)

1. D. Lovrić (diplomski rad)
2. B. Botrić / Fil.fak.Split (magistarski rad)
3. B. Horvatić (nastavlja izradu magistarskog rada)
4. E. Tutiš / IFS (započeo izradu magistarskog rada)
5. D. Lovrić / IFS (započeo izradu magistarskog rada)
6. I. Penzar / IFS (nastavlja izradu magistarskog rada)

Predloženo nedvojbeno pokazuje da je Institut stjecište intenzivne obrazovne djelatnosti kroz koju se formiraju visoko stručni znanstveni radnici, nastavnici, kao i specijalisti za rješavanje fizikalnih problema u materijalnoj proizvodnji.

Znanstveni radnici Instituta učestvuju i neposredno u dodiplomskoj i poslijediplomskoj nastavi fizike. Ovisno o potrebama nastavnih programa oni se uključuju trajno ili povremeno, a u prošloj 1983. godini trajno su u nastavi sudjelovali:

U dodiplomskoj nastavi

I ODJEL (FM-I)

1. M. Milun (predavanja)
 Filozofski fakultet u Splitu
 II godina studija "Organska kemija" (3+0, 3+0)
 IV godina studija "Povijest kemije" (2+0)

II ODJEL (FM II) (vježbe)

1. D. Drobac
 PMF Zagreb
 I godina studija "Opća fizika" (0+2, 0+2)
2. J. Ivkov (vježbe)
 PMF Zagreb
 Smjer: ing.mat. "Uvod u osnove fizike" (0+2, 0+2)
 Smjer: Prof.mat. "Uvod u osnove fizike" (0+2, 0+2)
 Smjer: Prof.fiz. /kem/mat. "Osnove fizike" (0+2, 0+2)

IV ODJEL (FIP)

1. V. Vujnović (predavanja i vježbe)
 Filozofski fakultet u Splitu
 "Astronomija i astrofizika" (1+1, 1+1)
 Pedagoški fakultet u Osijeku
 "Astronomija i astrofizika" (1+1, 1+1)
2. D. Veža (vježbe)
 PMF Zagreb
 Smjer: ing. fizike, "Praktikum iz elektronike" (0+4, 0+4)

V ODJEL (F)

1. A. Bjeliš (predavanja i vježbe)
PMF Zagreb
III godina studija
Smjer: Prof.mat./fiz. "Elektrodinamika" (2+1,2+1)
2. E. Tutiš (vježbe)
PMF Zagreb
"Fizika övrstog stanja" (0+1,0+1)

U postdiplomskoj nastavi fizike na Sveučilištu u Zagrebu učestvovali su:

1. G. Pichler : Atomska fizika
2. V. Vujnović : Odabrana poglavlja fizike IV
3. V. Zlatić : Teorija mnoštva čestica

Uz ^{ovu} aktivnost želimo spomenuti i naučno-popularna predavanja V. Vujnovića iz područja astronomije i astrofizike:

- V. Vujnović (predavanje) (17-19).1.1983.
"Prividna i prava gibanja"
"Razvoj ideja o položaju zemlje u svemiru"
"Fizikalna istraživanja planeta"
Seminar za nastavnike PPZ Virovitica-Pitomača
- V. Vujnović (predavanje) 11.5.1983.
"Radanje zvijezda i planeta"
Srednjoškolski centar Križanićeva 4, Zagreb
- V. Vujnović (predavanje) ..3.1983.
"Prividna i prava gibanja"
Seminar za nastavnike, PPZ Varaždin-Čakovec
- V. Vujnović (predavanje) 19.11.1983.
"Prividna i prava gibanja"
Seminar za nastavnike, PPZ Split, Split
- V. Vujnović (predavanje) 6.1983.
"Nastanak Sunčeva sustava"
Zvjezdarnica u Zagrebu, Zagreb

VI SEMINARI ODRŽANI NA IFS-u U 1983. GODINI

Kao i proteklih godina na IFS-u su redovito održavani seminari koji su, osim suradnicima Instituta, otvoreni i široj znanstvenoj javnosti, te su prilika za okupljanje fizičara i zainteresiranih znanstvenika iz drugih institucija koje se bave fundamentalnom ili primjenjenom fizikom. Teme ovih seminara pokrile su uglavnom područje fizike čvrstog stanja i atomske fizike, napose fiziku jednodimenzionalnih organskih vodiča, fizike površina, fizike metalnih stakala, nelinearne i statističke fizike, fizike niskih temperatura te holografije.

Oko 15% seminara održali su fizičari IFS-a o nekim od najnovijih rezultata ostvarenih na IFS-u u 1983. godini, te u suradnji s drugim laboratorijima. Preostali dio su održali posjetioци iz drugih laboratorija. Veći dio ovih posjeta u okviru su višegodišnje organizirane suradnje IFS-a, često zajedničke s PMF-om, sa svjetskim znanstvenim centrima kao na pr. Centre d'Orsay; Imperial College, London; Central Research Institute for Physics, Budimpešta; Landau Institut, Moskva; Institut für Physikalische Chemie, München; itd.

Financiranje ovih posjeta snosio je uglavnom IFS, djelomično institucije posjetilaca, a učestvovali su također i PMF Zagreb (+), JAZU (++), Madarska Akademija Znanosti (♯), Royal Society (♯♯), CNRS (Francuska) (♯♯♯), Kernforschungsanlage Jülich (0) i British Council.

Treba također napomenuti reciprocitet ove suradnje koji se odrazio i u ne malom broju seminara koje su znanstveni radnici IFS-a održali u raznim svjetskim centrima.

Voditelj seminara: J.Cooper od 1.siječnja 1983. do 30 travnja 1983.
K.Uzelac od 1.svibnja 1983.

Tokom 1983. godine održano je ukupno 36 seminara sa ukupno trideset i jednim predavačem.

1. Silvia Tomić, IFS i Laboratoire de Physique des Solides, Orsay
"Važnost i utjecaj anionskog potencijala na osnovno stanje u organskim supervodičima"
6.1.1983.
- 2.F.Woynarovich, dr (♯), Central REsearch Institute, Budapest
"Bethe Ansatz Analysis of the Anisotropic Heisenberg Chain"
1.3.1983.

3. Z.Trontelj, Prof., Univerza "Edvard Kardelj, Ljubljana
"Mjerenja malih magnetskih polja radiofrekventnim SQUID-om" 10.3.1983.
4. W.Brenig, Prof. (o), Technische Universität, München
Physik Department
"Quantum effects at surfaces" 18.3.1983.
5. Storbeck, Prof., Sektion Physik, Technische Universität
Dresden
"Study of Adsorption and Segregation on Iron and
Cr-Ni-Steel by LEED, AES and SIMS" 24.3.1983.
6. D.Jérôme, Prof. (///), Laboratoire de Physique des Solides,
Orsay
"Organic Superconductivity" 8.4.1983.
7. J.P.Pouget, dr. (///), Laboratoire de Physique des Solides,
Orsay
"Structural properties of organic superconductors" 8.4.1984.
8. G.Armand, dr, Institute de Recherche Fondamentale, C.E.A.
Service de Physique des Atomes et des Surfaces, Saclay,
Paris
"Neutral Atom-Surface Scattering by Ordered Surface"
9. K.Kamarás, dr (f), Central Research Institute for Physics,
Budapest
"Electrochemical Synthesis of Organic Crystals" 23.5.1983.
10. S.Pekker, dr (f), Central Research Institute for Physics,
Budapest
"Synthesis and Dopping of Polyeceylene" 24.5.1983.
11. G.Ertl, Prof. (o)
Institut für Physikalische Chemie der Ludwig-Maximilian
Universität, München
"Phase Transformations on Surfaces" 25.5.1983.
12. G.Ertl, Prof. (o)
Institut für Physikalische Chemie der Ludwig-Maximilian
Universität, München
"Physical Aspects of Elementary Processes in Heterogeneous
Catalysis: Ammonia Synthesis Reaction" 26.5.1983.
13. A.A.Abdumalikov, dr
Taškent
"Dinamika solitona u stohastičkim sistemima" 13.6.1983.
14. A.Winkler, Prof. (+)
Technische Universität, Graz
"Adsorption Kinetics of Hydrogen and Oxigen on
Various Nickel Surfaces" 14.6.1983.
15. F.García-Mollner, Prof.
"Surface Waves and Surface Phonons" (prvi dio) 30.6.1983.

16. F.García-Moliner, prof. 1.7.1983.
 Instituto de Física del Estado Sólido, Madrid
 "Surface Waves and Surface Phonons". (drugi dio)
17. D.Djurek, dr 19.7.1983.
 IFS/(YU) UCLA/(USA)
 "Svojstva disperzivnosti rešetke $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$
 $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_4$
18. D.Djurek, dr 21.7.1983.
 IFS i UCLA/(USA)
 "Metode disperzivne kalorimetrije"
19. J.Cooper, dr 5.9.1983.
 IFS.
 "Magnetoresistance of the Organic Superconductor
 $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_4$;
 Kohler's Rule and Magnetic Breakdown"
20. B.R.Coles, prof. (††,++) 7.9.1983.
 Imperial College, London
 "Conditions for Superconductivity of Magnetism in
 Cobalt Alloys"
21. B.R.Coles, Prof. (††,++) 8.9.1983.
 Imperial College, London
 "The Origins and Influences of the Spin-Glass Problem"
22. S.Tomić, mr 9.9.1983.
 Laboratoire de Physique des Solides, Orsay
 "Organski vodič $(\text{TMTSF})_2\text{ReO}_4$
23. P.Skalicky, prof. 21.9.1983.
 Technische Universität Wien
 "Electron Microscope Investigation of Cobalt Samarium
 Permanent Magnets"
24. L.Mihály, dr (†) 22.9.1983.
 Central Research Institute of Physics, Budapest
 "Metastable States in Charge Density Wave Compound TaS_3 "
25. G.Mihály, dr (†) 23.9.1983.
 Central Research Institute of Physics, Budapest
 "Irradiation Effects in TaS_3 "
26. G.Baskaran, dr (+) 17.10.1983.
 I C T P, Trst
 "Quantum Roughening in quantum crystals"
27. L.P.Gor'kov, prof. (+), (++) 18.10.1983.
 Landau Institut za teorijsku fiziku
 Akademija znanosti SSSR-a
 "Localization in One-Dimensional Conductors"(prvi dio)
28. L.P.Gor'kov, prof. (+), (++) 19.10.1983.
 Landau Institut za teorijsku fiziku
 Akademija znanosti SSSR-a
 "Localization in One-Dimensional Conductors"(drugi dio)

29. P. Kočevar, prof. (+) 27.10.1983.
Karl-Franz Universität, Graz
Institut für Theoretische Physik
"Dynamics of Highly Laser Excited Carrier Plasmas in Semiconductors"
30. J. Moser, prof. 3.11.1983.
"Stanje polarizacije svjetlosti nakon višestruke interferencije"
31. N. Demoli, mr 17.11.1983.
IFS
"Istraživanje nelinearnosti Vander Lugt-ovog koleratora"
32. V. Gamulin, dr 24.11.1983.
Institut "Ruder Bošković", Zagreb
"Molekularna biologija-znanost 80-tih godina"
33. A. Dulčić, dr 8.12.1983.
"Institut "Ruder Bošković", Zagreb
"Koherentni kvantni procesi i unitarne simetrije"
34. W. Wolczynski, dr (+) 9.12.1983.
Polska Akademia Nauk, Instytut Podstaw Metalurgii, Krakow
"Model of nonequilibrium solidification of metal alloys"
35. M. R. Belić, dr 15.12.1983.
Institut za fiziku, Beograd
"Generalizirana nelinearna Schrödingerova jednažba"
36. A. Jánosy, dr (4) 21.12.1983.
Central Research Institute for Physics, Budapest
"Transport in Sliding (CDW) Systems"

**SEMINARI KOJE SU ZNANSTVENI RADNICI IFS-a
ODRŽALI IZVAN IFS-a TOKOM 1983. GODINE**

1. D. Vukičević 19.4.1983.
"High Resolution Sandwich Holography"
AMP-Incorporated, Research. Division, Harrisburg/(USA)
2. B. Gumhalter 5.5.1983.
"Electronic Debye-Waller effect in atom-surface scattering"
Physik Department der Technische Universität, München
3. B. Gumhalter 6.5.1983.
"Electronic Debye-Waller effect in atom-surface scattering"
Institut für Physikalische Chemie der Universität München
4. Č. Vadle 19.5.1983.
"Abstößende van der Waals Wechselwirkungen"
Institut der Experimental Physik der Uni. Kiel (G)
5. D. Durek 5.6.1983.
"Lattice Unharmonicity in some Quasi One-Dimensional Conductors", UCLA / (USA)

6. J.R.Cooper 12.6.1983.
 "Magnetoresistance and Magnetic Anisotropy of the
 Organic Superconductor $(TMTSF)_2ClO_4$ "
 Central Research Institute for Physics, Budapest /(H)
7. D.Djurek 21.6.1983.
 "Thermal Properties of Some Organic Superconductors"
 IBM Research Laboratories, San Jose (USA)
8. D.Djurek 23.6.1983.
 "Principles of Dispersion Calorimetry"
 La Jolla, San Diego/(USA)
9. B.Gumhalter 20.7.1983.
 "Electronic Debye-Waller effect in atom-surface scattering".
 International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italy
10. V.Zlatić 9.8.1983.
 "Perturbative approach to the Anderson Model",
 Imperial College, London/(UK)
11. B.Gumhalter 16.9.1983.
 "Face specificity of the Xe/Pd bond and the s-resonance
 model"
 University of Waterloo, Ontario, Canada
12. B.Gumhalter 26.9.1983.
 "Electronic Debye-Waller effect in atom-surface scattering"
 University of Waterloo, Ontario, Canada
13. J. R. Cooper 18.10.1983.
 "Magnetic Susceptibility and Anisotropy Measurements on
 Organic Conductors"
 Laboratoire de Physique des Solides, Orsay/(F)
14. D.Djurek 15.11.1983.
 "Principi disperzione kalorimetrije"
 Fakultet za fiziku, Univerzitet u Skopju, Skopje/(YU)
15. L.Forro 20.11.1983.
 "Magnetoresistance of the Organic Super-conductor
 $(TMTSF)ClO_4$: Kohler's Rule"
 Section d'Etudes des Solides Irradies, CEA,
 Fontenay aux Roses/(F)
16. V.Zlatić 12.12.1983.
 "Andersonov model"
 Institut "Boris Kidrič", Vinča
17. A.Bjeliš 21.12.1983.
 "Lančasti vodiči i valovi gustoće naboja"(prvi dio)
 Institut za fiziku Beograd
18. A.Bjeliš 23.12.1983.
 "Lančasti vodiči i valovi gustoće naboja"(drugi dio)
 Institut "Boris Kidrič", Vinča

Seminari koje su održali znanstveni radnici, vanjski suradnici Instituta
za fiziku Sveučilišta u Zagrebu

1. E. Babić 29.4.1983.
"Electrical Resistivity of Amorphous Ferromagnets"
Physics Department, Univ. of Leeds, Leeds/(UK)
2. E. Babić 12.5.1983.
"Amorphous Ferromagnetism"
Physics Dept. Imperial College, London/(UK)

VII BIBLIOTEKA**Voditelj biblioteke:**

MARICA FUČKAR, prof. dipl. bibliotekar

Stručni suradnik:

BERISLAV HORVATIĆ, dipl. ing. fizike - stručni suradnik

Prikaz rada

Biblioteka je tokom 1983. godine, nastavila aktivnošću u okviru institutskih mogućnosti i zahtjeva.

FOND BIBLIOTEKE

1. knjige 3134
2. periodika 127 naslova
3. diplomske radnje 481
4. magistarske radnje 87
5. disertacije 55
6. katalozi periodike 20

NABAVNA POLITIKA

Nabava periodike vrši se putem članstva znanstvenih radnika u inozemnim znanstvenim društvima i putem izdavačkog poduzeća "Mladost", DMF-a, kao dar, te putem pretplate Fizičkog zavoda a časopisi se pohranjuju na IFS-u.

U 1983. godini, biblioteka je primala 128 naslova domaćih i stranih časopisa, što znači 90% od uobičajene pretplate, unatoč teškoj situaciji u deviznom poslovanju naše zemlje. Kao dar je pristizalo i dalje 27 naslova na članstvo naših znanstvenih radnika u inozemnim znanstvenim društvima, dok je putem pretplate koju vrši za nas izdavačko poduzeće "Mladost" pristizalo 54 naslova.

Nabava knjiga vrši se kupnjom preko izdavačkog poduzeća "Mladost" i povremenim primanjem knjiga na dar.

U toku 1983. godine, nabavljeno je 209 knjiga, uglavnom izdanja iz SSSR-a. Na dar je primljeno 19 knjiga: Odjel FIP-a Instituta darovao je biblioteci IFS-a 2 knjige, dr Vernić 5 knjiga, dr Z.Ogorelec 8 knjiga, dr Varičak 2 knjige, dr Marčelja 1 knjigu, mr M.Miljak 1 knjigu, E.P.Wolfarth 1 knjigu.

FUNKCIJA BIBLIOTEKE

Funkcija biblioteke ne iscrpljuje se u nabavi, obradi, zaštiti i posudbi bibliotečnog fonda.

Djelovanje biblioteke mnogo je šire, jer ona mora raznovrsnim sredstvima informiranja učiti u same procese studentskog i znanstveno-istraživačkog rada.

Biblioteka nastoji slijediti svojom politikom nabave, katalogizacijom, režimom posudbe, informativnom službom, potrebe znanstveno-istraživačkog rada i zadovoljavati stručne interese.

Posebni zadaci djelatnosti biblioteke jesu:

1. da nabavlja, sređuje, čuva, stručno obrađuje i daje na korištenje sve publikacije koje su potrebne za znanstveno-istraživačku djelatnost IFS-a,
2. da u okviru sustava informacija odabire, skuplja, pohranjuje, obrađuje i prenosi sve vrste informacija za potrebno znanstveno-istraživačkog rada Instituta,
3. da izrađuje bilten prinova knjiga i popis časopisa,
4. da surađuje sa sveučilišnim i znanstvenim bibliotekama Hrvatske i Jugoslavije,
5. da pruža pomoć i surađuje s drugim bibliotekama i srodnim ustanovama,
6. da dostavlja podatke Nacionalnoj i Sveučilišnoj biblioteci u Zagrebu, u svrhu izrade nacionalne bibliografije i vodenja centralnog-republičkog kataloga,
7. da dostavlja bibliografske podatke o stranim knjigama i časopisima koje biblioteka prima, Jugoslavenskom bibliografskom institutu u Beogradu,
8. da zaštićuje fond periodike uvezivanjem,

9. da čuva i obrađuje diplomske radnje, magistarske radnje, i disertacije obranjene na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Zagreb, iz područja fizike,

10. da vrši interne poslove biblioteke i administrativne poslove biblioteke.

KLASIFIKACIJA

Klasifikacija knjiga vrši se po INSPEC-klasifikaciji, internacionalnoj klasifikaciji za područje fizike, elektrotehnike i elektronike i kompjutora i kontrole.

KATALOGIZACIJA I NJIGA INVENTARA

Cjelokupni bibliotečni materijal se inventarizira i stručno obrađuje tj. katalogizira.

Biblioteka vodi dvije vrste kataloga: abecedni i naslovni.

TEHNIČKA OBRADA BIBLIOTEČNE GRADE

U biblioteci se i tehnički obrađuje sva bibliotečna grada tj. stavljaju se pečati, lijepe naljepnice za signaturu, knjižni džepići i datumnici te ispisuju knjižni listići.

KORISNICI

Biblioteka uslužuje znanstveno-istraživačke radnike Instituta i znanstveno-nastavne radnike Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Otvorena je korištenju svim studentima i postdiplomandima Prirodoslovno-matematičkog fakulteta i ostalim korisnicima po potrebi. Kao i sve specijalne biblioteke, biblioteka IFS-a, nije sama sebi dovoljna, te se okreće prema drugim fondovima i pitanja korisnika dobivaju potpuniji odgovor međubibliotečnom posudbom unutar cijele Jugoslavije i izvan zemlje.

STATISTIKA IZDANIH INFORMACIJA I POSUDBA BIBLIOTEČNE GRADE

1. POSUDENI ČASOPISI I NJIGE za izradu kopija: 4307
POSUDENE KNJIGE: 660
2. ČITAONICA- izdani časopisi i pretraživanje literature: 3715
3. MEDUBIBLIOTEČNA POSUDBA
 1. ZAHTJEVI PUTEV POŠTE
 1. primljenih zahtjeva: 46
 2. upućenih zahtjeva: 69

2. ZAHTJEVI PUTEM TELEFONA ILI OSOBNO

1. primljenih zahtjeva: 63
2. upućenih zahtjeva: 712

KOPIRANJE

Na aparatu za kopiranje izradjeno je u 1983. godini, 102 824 kopija. Za izradene kopije naručene medubibliotečnom posudbom, primljena je uplata od 8840,00 dinara.

RADNO VRIJEME I POSUDBA BIBLIOTEČNE GRADE

Biblioteka radi od 8,30 do 17 sati.

Biblioteka posuđuje knjige na ograničen rok od 6 mjeseci za korisnike Instituta, izvan Instituta samo uz revers i to na ograničen rok od mjesec dana.

Uvezane časopise posuđuje za korisnike Instituta na rok od mjesec dana, neuvezane časopise na tjedan dana.

Korisnicima izvan Instituta, posuđuje uvezane časopise na tjedan dana, neuvezane časopise samo na korištenje u biblioteci i za izradu xerox-kopija.

SURADNJA SA STRUČNIM SURADNIKOM BIBLIOTEKE

U rješavanju stručnih pitanja vezanih za fiziku kao struku (određivanje klasifikacijskog broja iz klasifikacije za fiziku i uskladiivanja bibliotečnih principa sa zahtjevima korisnika) redovno je ostvarivana suradnja sa stručnim suradnikom biblioteke, dipl. ing. Berislavom Horvatićem.

FINANCIJSKI POKAZATELJ VRIJEDNOSTI BIBLIOTEKE IFS-a

- do 31.12.1983. godine, za knjige i periodiku utrošeno je ukupno 7.256.546,90 dinara.

U roku 1983. godine, utrošeno je u biblioteci za uplatu članarina znanstvenih radnika, za nabavu knjiga i periodike 3,376.027,95 dinara.

VIII.1. SPECIJALIZACIJE I STUDIJSKI
BORAVCI SURADNIKA IFS-a

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. I. Batistić
Working party on "Solitons and non-linear
phenomena in condensed matter", International Center
for Theoretical Physics, Trieste | 1.-14.8.1983. |
| 2. J.R.Cooper
Central Research Institute for Physics
Budapest | 25.5.-26.1983. |
| 3. J.R.Cooper
Laboratoire de Physique des Solides, Orsay | 18.9.-18.12.1983. |
| 4. D.Drobac
Summer School on Solid State Physics, International
Center for Theoretical Physics, Trieste | 18.7.-25.7.1983. |
| 5. B.Gumhalter
Universität, München | 1.5.-7.5.1983. |
| 6. B.Gumhalter
International Centre for Theoretical Physics
Trieste | 17.7.-22.7.1983. |
| 7. B.Gumhalter
University of Waterloo, Ontario, Canada | 2.9.1983. -
21.3.1984. |
| 8. J. Ivkov
Summer School on Solid State Physics
International Center for Theoretical Physics, Trieste | 18.7.-25.7.1983. |
| 9. L.Forro
Central Research Institute for Physics
Budapest | 6.4.-8.5.1983. |
| 10.L.Forro
Section d'Etudes des Solides Irradies
CLA, Fontenay aux Roses | 3.11.-17.11.1983. |
| 11.L.Forro
Laboratoire de Physique des Solides, Orsay | 18.11.-8.12.1983. |
| 12.J.Lukatela
Eötvös Loránd University, Budapest | 25.4.-29.4.1983. |
| 13.M.Milun
Institut für Physikalische Chemie der Universität,
München | 1.5. - 8.5. 1983. |
| 14.M.Milun
Institut für Physikalische Chemie der Universität,
München | 25.10.-29.10.1983. |

15. M. Milun 10.10.-19.10.1983.
Sektion Physik der TU Dresden
16. D. Milat 12.9.-19.9.1983.
Sektion Physik der TU Dresden
17. M. Prestar 20.7.-4.8.1983.
Central Research Institute for Physics
Budapest
18. S. Tomić 1983.

Laboratoire de Physique des Solides, Orsay
19. K. Uzelac 25.1.-5.2.1983.
Laboratoire de Physique des Solides, Orsay
20. K. Uzelac 3.2.-30.4.1983.
Brookhaven National Laboratory, Long Island/(USA)
21. V. Zlatić 2.8.-17.8.1983.
Imperial College, London
22. V. Zlatić 2.5.-7.5.1983.
TU Dresden
23. D. Vukičević 8.4.-18.4.1983.
Worcester Polytechnic Institute,
Worcester/(USA)

**VIII.2. SAOPĆENJA SURADNIKA IFS-a NA RAZNIM KONFERENCIJAMA
I ZNANSTVENIM SKUPOVIMA**

1. D.Vukičević (pozvano predavanje) 7.1.1983.
"Unconventional Imaging in Nondestructive Testing"
10th Intern.Optical Computing Conf.MIT Cambridge/(USA)
2. V.Vujnović (predavanje) 15.1.1983.
"Fizička povezanost asteroida i meteorita"
Seminar o meteorima Saveza astronomskih društava
SRH, Zagreb
3. K.Uzelac 27.1.-28.1.1983.
La renormalisation phenomenologique pour la modèle
de Hubbard,
Troisième Rencontre de Physique Statistique,
Paris
4. Č.Vadla i K.Niemax (predavanje) 12.3.-17.3.1983.
"Verbreitung der Na-resonanzlinien durch
K,Rb and Cs", Frühjahrstagung der Deutschen
Physikalischen Gesellschaft, Regensburg
5. I.Batistić (poster) 5.4.-7.4.1983.
Middle European Cooperative Organization (MECO)
Seminar on "Phase transitions and Cooperative
Phenomena", Bled
6. K.Biljaković (poster) 5.4.-7.4.1983.
Middle European Cooperative Organization (MECO)
Seminar on "Phase Transitions and Cooperative
Phenomena", Bled
7. A.Bjeliš (predavanje) 5.4.-7.4.1983.
Topological Barriers and the First Order Phase
Transitions, Middle European Cooperative Organization
(MECO), Seminar on "Phase Transitions and Cooperative
Phenomena", Bled
8. L.Forro, J.R.Cooper i M.Miljak (poster) 5.4.-7.4.1983.
"Magnetic Anisotropy of the Organic Conductor
(TMTSF)ReD", Middle European Cooperative
Organization (MECO) Seminar on "Phase Transitions
and Cooperative Phenomena", Bled
9. S.Tomić (poster) 5.4.-7.4.1983.
"Middle European Cooperative Organization (MECO)
Seminar on "Phase Transitions and Cooperative
Phenomena", Bled
10. S.Tomić (poster) 5.4.-7.4.1983.
Middle European Cooperative Organization (MECO)
Seminar on "Phase Transitions and Cooperative
Phenomena", Bled

11. Z. Vučić/M. Horvatić i M. Ilić (poster) 5.4.-7.4.1983.
 "Order - Disorder Transition in Superionic Cuprous Selenide", Middle European Cooperative Organization (MECO) Seminar on "Phase Transitions and Cooperative Phenomena", Bled
12. V. Zlatić (pozvano predavanje) 5.4.-7.4.1983.
 "Perturbative Approach to the Anderson Model" Middle European Cooperative Organization (MECO) Seminar on Phase Transitions and Cooperative Phenomena", Bled
13. J. Gladić i O. Milat (predavanje) 1.6.-3.6.1983.
 "Growth of Cu Se Single Crystals" XVIII Konferencija Jug. centra za kristalografiju, Plitvice.
14. M. Ilić i Z. Vučić (predavanje) 1.6.-3.6.1983.
 "Growth of Cu Se Single Crystals" XVIII Konferencija Jug. centra za kristalografiju, Plitvice.
15. O. Milat i M. Stubičar (predavanje) 1.6.-3.6.1983.
 "Mesophase Structure of Aqueous Solution of Some Metallic (Na, Ms, Sl, Ca, Sr, Ba, La) salts of Dodecyl Benzene Sulfonic Acid", XVIII Konferencija Jugoslavenskog Centra za kristalografiju, Plitvice
16. K. Kranjc, D. Kunstelj, V. Marinković i P. Pećina (predavanje) 1.6.-3.6.1983.
 "The Many-Beam Moire Effect in Electron Micrographs of Two-Layer Crystals" XVIII Konferencija Jugoslavenskog Centra za kristalografiju, Plitvice
17. A. M. Tonejc, A. Kirin i A. Bonefačić (predavanje) 1.6.-3.6.1983.
 "Determination of Microstructural Parametres of Sintered Powder Using the Single Profile Method" XVIII Konferencija Jugoslavenskog Centra za kristalografiju, Plitvice
18. M. Movre (predavanje) 8.6.-10.6.1983.
 "Tripletne potencijal alkalijskih dimera u okolini minimuma", III. Jugoslavenski simpozij o fizici atomskih sudarnih procesa, Donji Milanovac
19. Z. Bačić i S. D. Bosanac (predavanje) 8.6.-10.6.1983.
 "Dvodimenzionalni model raspršenja molekule na površini", III. Jugoslavenski simpozij o fizici atomskih sudarnih procesa", Donji Milanovac
20. G. Pichler, S. Milošević, D. Veža i D. Vukičević (predavanje) 8.6.-10.6.1983.
 "Stvaranje interferencionog i difuznog kontinuuma u slobodno-vezanim prijelazima u Rb molekuli" III. Jugoslavenski simpozij o fizici atomskih sudarnih procesa, Donji Milanovac

21. S. Milošević i G. Pichler (predavanje) 8.6.-10.6.1983.
"Procesi pobudenja žuto-zelenog spektra kalijeve molekule", III. Jugoslavenski simpozij o fizici atomskih sudarnih procesa, Donji Milanovac
22. D. Veža, S. Milošević i G. Pichler (predavanje) 8.6.-10.6.1983.
"Tripletni satelit u dalekom plavom krilu prve rezonantne linije litija proširene vlastitim pritiskom", III. Jugoslavenski simpozij o fizici atomskih sudarnih procesa, Donji Milanovac
23. R. Bevc, S. Milošević, M. Movre, Č. Vadla, D. Veža i G. Pichler (predavanje) 8.6.-10.6.1983.
"Sateliti u dalekim krilima rezonantnih linija težih alkalijskih", III. Jugoslavenski simpozij o fizici atomskih sudarnih procesa, Donji Milanovac
24. V. Henč-Bartolić i G. Pichler (predavanje) 8.6.-10.6.1983.
"Atom-atom sudari u UV metal-halogenim izvorima svjetlosti", III. Jugoslavenski simpozij o fizici atomskih sudarnih procesa, Donji Milanovac
25. K. Uzelac (predavanje) 25.7.-29.7.1983.
"Finite Size Scalings Approach to the 1D Hubbard Model", 15 IUPAP International Conference on Thermodynamics and Statistical Mechanics, University of Edinburgh (UK)

IX ZBIRNI POPIS RADOVA SURADNIKA IFS-a

- I) OBJAVLJENI ZNANSTVENI RADOVI
- II) ZNANSTVENI RADOVI PRIHVAĆENI ZA OBJAVLJIVANJE
(Potvrda o prihvatu)
- III) ZNANSTVENI RADOVI UPUĆENI UREDNIŠTVIMA ZNANSTVENIH ČASOPISA
(rad je upućen no odgovor uredništva još nije primljen ili uredništvo traži promjene koje još ne garantiraju objavljivanje)
- IV) ZNANSTVENI RADOVI PREZENTIRANI NA ZNANSTVENIM KONFERENCIJAMA
I OBJAVLJENI U ZBORNIKU RADOVA
- V) ZNANSTVENE MONOGRAFIJE
- VI) STRUČNI RADOVI
- VII) PATENTI, INOVACIJE, TEHNIČKA UNAPREDJENJA, PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA
(patentna prijava za patent, neki oblik ocjene inovacije i tehn. unapredjenja, projektna dokumentacija)
- VIII) ZNANSTVENO POPULARNA MONOGRAFIJA
- IX) ZNANSTVENO POPULARNI ČLANAK OBJAVLJEN U ZNANSTVENO-POPULARNOM
ČASOPISU DNEVNOJ ILI TJEDNOJ ŠTAMPI, RADIO ILI TV OBRAZOVNA
ILI ZNANSTVENO POPULARNA EMISIJA

1. D.E.Sunko, H.Vančik, C.Deljac i M.Milun (I)
"The 7-Norbornyl Cation, Structure and Interactions"
J. Am. Chem. Soc. 105 (1983), 5364.
2. M.Milun, P.Pervan i I.Zorić (V)
"Osnove tehnologije visokog i ultravisokog vakuma"
Kem. Ind. 32 (1983), 233
3. B.Gumhalter i Ž.Crljen (I)
"Kinetics of He Atoms near Surfaces of Free-Electron
Metals II. Overlap - Induced Dissipation"
Surf. Sci 126 (1983), 666
4. Ž.Crljen, B.Gumhalter (II)
"Electronic
Debye-Waller Effect in Atomic-Surface Scattering"
Phys. Rev. B

5. B.Gumhalter, Ž. Crljen (II)
 "The Effect of the Electronic Surface Response on Sticking of He Atoms on Metallic Substrates", Surf.Sci.
6. R.Ristić, E.Babić, K.Šaub i M.Miljak (I)
 "Electrical and Magnetic Properties of Amorphous $Zr_{100-x}Cu_x$ Alloys", Fizika, 15(1983) 4, 363
7. J.Schaf, I.A.Campbell, K.Le Dans, P.Veillet i A.Hamzić (I)
 "NMR and Magnetization Study of the Mixed Systems $(Pd_{1-x}Cu_x)_2MnIn$ and $(Pd_{1-x}Ni_x)_2MnIn$ ", J.Magnetism and Mag. Materials 36(1983),310
8. I.A.Campbell, S.Senoussi, F.Varret, J.Teillet i A.Hamzić (I)
 "Competing Ferromagnetic and Spin-Order in AuFe Alloy" Phys.Rev.Lett. 50(1983), 1615
9. A.M.Tonejc, A.Tonejc i D.Kunstelj (II)
 "Electron Microscopic Determination of Structural Defects in Liquid-Quenched Ag-Sn Alloys and their Dependence on Internal Residual Stresses" Metallography"
10. D.Dužević, A.M.Tonejc i D.Kunstelj (IV)
 "Metallographic and Structural Investigations of Levitation Splat Cooled Base Cobalt - Refractory Carbide Alloys", Proceedings of the 5th International Round Table Conference on Sintering, "Sintering, Theory and Practice" Portorož/(YU) Oct. 7-10.1981.
 Material Science Monographs, Vol14, (373)
 D.Kolar at al.(Eds.), Elsevier Scientific Pub. Co., Amsterdam
11. D.Težak, F.Strajnar, D.Sarčević, D.Milat i M.Stubičar (II)
 "Solid/Liquid Equilibria in Aqueous Systems of Dodecy Benzene Sulphonate and Alkaline Earth Ions" Fizika,
12. B.Leontić, J.Lukatela i M. Stubičar (I)
 "Investigation of Microhardness of Some Hydrogen Doped Zr-Ni Metallic Glasses" J.Non-Crystalline Solids 54 (1983), 81
13. D.Dužević, A.Kirin i A.Bonefačić (IV)
 "Some Magnetological Insights in the Consolidation of Metal Powders"
 Proceedings of the 5th International Round Table Conference on Sintering, "Sintering, Theory and Practice", Portorož/(YU), Oct.7 - 1981.
 Material Science Monographs, Vol.14, (373)
 D.Kolar at al. (Eds.), Elsevier Scientific Pub.Co., Amsterdam

- 14) K. Kranjc, D. Kunstelj, V. Marinković i P. Pečina (III)
 "The Many-Beam Moire Effect in Electron
 Micrographs of Two-Layer Crystals"
 J. Appl. Crystallography
15. J. R. Cooper, M. Miljak, M. M. Ahmed i A. E. Underhill (I)
 Magnetic Susceptibility of the One-Dimensional
 Metal $\text{Li Pt}(\text{C}_2\text{S}_2(\text{CN})_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Colloque C3, Supplement au no 6, Tome 44, juin
 1983. page C3-1391
16. M. Miljak, J. R. Cooper i K. Bechgaard (I)
 "Magnetic Susceptibility and Anisotropy of the
 Organic Superconductor $(\text{TMTSF})\text{ClO}$ "
 Journal de Physique,
 Colloque C3, Supplement au no 6, Tome
 44, juin 1983, page C3-893
17. L. Forro, N. Mermilliod and S. Bouffard (I)
 "Triplet Excitons in $(\text{NPQn})_{1-x}(\text{NEQn})_x(\text{TCNQ})_2$ "
 Colloque C3, Supplement au no 6,
 Tome 33, juin 1983., page C3-1417
18. L. Forro, S. Bouffard and L. Zuppiroli (I)
 New Results on Irradiated Organic Compounds"
 Journal de Physique"
 Colloque C3, Supplement au no 6, Tome 44,
 juin 1983., page C3-927
19. L. Forro, L. Zuppiroli, J. P. Pouget i K. Bechgaard (I)
 "X-ray Diffuse-Scattering of the Pinned Charge-Density
 Waves in Tetramethyltetraselenafulvalene
 Dimethyltetracyanoquinodimethane $(\text{TMTSF}-\text{DMTCNQ})$
 Disordered by Irradiation", Phys. Rev. B-27
 (1983) 7600
20. L. Forro, K. Biljković, J. R. Copper i K. Bechgaard (I)
 "Magnetoresistance of the Organic Superconductor
 Bis-tetramethyltetraselenafulvalenium Perchlorate
 $((\text{TMTSF})\text{ClO})$: Kohler's rule",
 Phys. Rev B 29 (1983)
21. J. Ivkov, Ž. Marohnić, E. Babić, M. Miljak and H. H. Liebermann (I)
 "Hall Effect in Ni-rich $\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_{80-x}\text{B}_{18}\text{Si}_2$ Amorphous
 Alloys",
 J. Phys. F: Met. Phys. 13(1983)2137
22. Ž. Marohnić, D. Drobac, E. Babić i K. Zadro (I)
 "Critical Behaviour of $\text{Fe}_{15}\text{Ni}_{65}\text{B}_{18}\text{Si}_2$
 Ferromagnetic Glass", Journal of Magnetism
 and Magnetic Materials 3B(1983) 93

23. E. Babić, Ž. Marohnić i E. P. Wohlfarth (I)
 "Stoner Excitations in the Strong Itinerant Amorphous
 Ferromagnets $\text{Fe}_x\text{Ni}_{20-x}\text{B}_{18}\text{Si}_2$ and $\text{Fe}_{80}\text{B}_{20}$ "
 Phys. Lett. 95A (1983) 335
24. J. Ivkov, E. Babić i R. L. Jacobs (II)
 "Hall Effect and Electronic Structure of Glassy
 Zr 3d Alloys", J. Phys F
25. Z. Penzar, i M. Šunjić (I)
 "Self-Consistent Nonlocal Potentials Near
 Surfaces", Solid State Communications,
 46(1983) 385
26. M. Šunjić i Z. Penzar (II)
 "Excitation of Electron-Hole Pairs in Low
 Energy Electron Scattering from Surfaces",
 Solid State Comm.
27. B. T. Radja, M. Šunjić i Z. Penzar (II)
 "Attractive Electronic Potentials for Helium
 Atoms at Intermediate Distances From the Metal
 Surface: The Role of Atomic Matrix Elements"
 Fizika,
28. Z. Penzar, J. Petravić i M. Šunjić (II)
 "Dynamical Screening and Surface Excitations in the
 Planar, Spherical and Cylindrical Solids,
 I. General Formalism
 Fizika
29. A. Bjeliš i S. Barišić (I)
 "Van der Waals Interactions Between Metallic Chains
 Versus Madelung Energy of the Charge Transfer"
 Journal de Physique
 Colloque C3, supplement au no 6. Tome 44(1983) C3 1539
30. I. Batistić i S. Barišić (I)
 "Analytic Calculation of the Charge Distribution
 Around the Soliton in the 1D
 Journal de Physique
 Colloque C3, supplement au no 6, Tome 44(1983) C3 1543
31. S. Barišić i A. Bjeliš (I)
 "Van der Waals Interactions in the Lattice of
 Metallic Chains"
 J. Physique-LETTRES 44(1983)L-327
32. S. Meġtert, A. Bjeliš, J. Przystawa, S. Barišić (I)
 "Landau Theory of Pressure Induced Phase
 Transitions in TTF-TCNQ
 Journal de Physique
 Colloque C3, supplement au no 6, Tome 44(1983) C3 1345

33. K. Uzelac (II)
 "Finite Size Scaling Approach to the 1d Hubbard Model"
 J. Phys. A LETTERS
34. B. Horvatić i V. Zlatić (II)
 "Magnetic Field Effects for the Asymmetric
 Anderson Hamiltonian"
 Phys. Rev. B,
35. V. Zlatić i B. Horvatić (invited lecture) (IV)
 "Perturbative Approach to the Anderson Model"
 Proceedings of the 13th Annual International
 (P. Ziesche ed.), Symposium on Electronic Structure
 of Metals and Alloys"
 DSTP Dresden/(DDR)
36. V. Zlatić i B. Horvatić (I)
 "Series Expansion for the Symmetric Anderson
 Hamiltonian"
 Phys. Rev. B 12(1983) 6904
37. Z. Ogorelec i I. Aviani (II)
 "Current-Voltage Characteristics of Superionic Ag
 S in Two Coexisting Phases"
 Fizika, 15 (1983) 375
38. Z. Ogorelec i Z. Vučić (VI)
 "Čvrsti elektroliti u superionski vodiči"
 Tehnička Fizika
39. M. Horvatić i Z. Vučić (II)
 "DC Ionics Conductivity Measurements on the Mixed
 Conductor Cu_{2-x}Se "
 Solid State Ionics,
40. Z. Vučić, V. Horvatić i O. Milat (II)
 "Dilatometric Study of Non-stoichiometric Suprous
 Selenide Cu_{2-x}Se ,
 Solid State Ionics,
41. O. Milat i Z. Vučić (III)
 "Superstructural Ordering in Low Temperature Phase
 of Stoichiometric Cu_2Se "
 J. Phys. C,
42. Z. Ogorelec (VIII)
 "Abeceda energije"
 Posebno izdanje časopisa "Priroda", Zagreb (1983)
43. V. Vujnović, Č. Vadla, V. Lokner i M. S. Dimitrijević (I)
 "Half-widths of Neutral Fluorine Spectral Lines"
 Astron. Astrophysics 123 (1983) 249

44. V. Lokner, Č. Vadla i V. Vujnović (I)
 "Relative Transition Probabilities of F(I)
 Spectral Lines in the Visible"
 JQSRT 30(1983) 187
45. Č. Vadla, C.J. Lorentzen nad K. Niemax (I)
 "Repulsive Vander Waals and Dipole -Quadrupole
 Interactions in the Excited LiCs Molecule"
 Phys.Rev.LETTERS 51(1983)988
46. R. Bevc, S. Milošević, M. Movre, G. Pichler i D. Veža (I)
 "Satellite Bands in the Far Blue Wing of the
 Potassium First Resonance Doublet"
 Fizika 14(1983) 345
47. D. Veža i G. Pichler (I)
 "Peculiar Asymmetry in the Wings of Self-Broadened
 Li and Na First Resonance Lines"
 Opt.Comm. 45(1983) 39
48. D. Veža, S. Milošević i G. Pichler (I)
 "Triplet Satellite Band in the Very Far Blue
 Wing of the Self Broadened Lithium Resonance Line"
 Chem.Phys.LETTERS 93 (1983) 401
49. K. Acinger (VI)
 "Optičko filtriranje TV-slike"
 Zbornik radova JUREMA 2B (1983) 23
50. Č. Vadla, R. Bevc i M. Movre (IV)
 "Broadening of the First Potassium Resonance Lines
 by Rubidium in the Impact Region"
 Proceedings of the Sixth International Conference
 on Spectral Line Shapes, Boulder/(USA) (12-16) July 1982.
 (de Gruyter, Berlin) K. Burnett ed. Vol 2. (1983) 531
51. D. Veža, S. Milošević i G. Pichler (IV)
 "Triplet Satellite in a Very Far Blue Wing of the Self
 Broadened Lithium D-Line"
 Proceedings of the Sixth International Conference
 on Spectral Line Shapes, Boulder/(USA)(12-16) July, 1982
 (de Gruyter, Berlin) K. Burnett ed. Vol 2. (1983) 679
52. R. Duren, E. Hasselbrink, S. Milošević, G. Pichler i H. Tischer (IV)
 "On the Doublet Sigma Potentials for the Interaction of
 K(4P) and K(5P) with Argon"
 Proceedings of the Sixth International Conference
 on Spectral Line Shapes, Boulder /(USA) (12-16) July, 1982
 (de Gruyter, Berlin) K. Burnett ed. Vol 2. (1983) 461

53. G. Pichler, S. Milošević i D. Veža (IV)
 "Peculiar Diffuse Bands in Li Na and K absorption spectra"
 Proceedings of the Sixth International Conference
 on Spectral Line Shapes, Boulder/(USA) (12-16) July, 1982
 (de Gruyter, Berlin) K. Burnett ed. Vol 2. (1983) 613
54. G. Pichler, S. Milošević, D. Veža and R. Bevc (II)
 Diffuse Bands in the Visible Absorption Spectra of
 Dense Alkali Vapours"
 J. Phys. B, Atom. Molec. Phys. 16
55. G. Pichler, S. Milošević, D. Veža i D. Vukičević (I)
 "Interference and Diffuse Continua in Rb spectrum"
 J. Phys. B, Atom. Molec. Phys. 16 (1983) 4633
56. Z. Bačić i S. D. Bosanac (II)
 "Effect of Multiple Collisions on the Rotational
 Distribution in Molecule-Surface Scattering
 Chem. Phys. LETTERS,
57. A. Džubur i D. Vukičević (II)
 "Ultrahigh Resolution Sandwich Holography"
 Appl. Optics (15.5.1984)
58. D. Pavlin and D. Vukičević (II)
 "Mechanical Reaction of Facial Skeleton to Maxillary
 Expansion Determined by Laser Holography"
 Am. J. of Orthodontics (Jan. 1984.)
59. R. Bevc, S. Milošević and G. Pichler (III)
 "New Diffuse Bands in KRb Molecule"
 J. Phys. B, Atom. Molec. Phys.,
60. Č. Vadla i K. Niemax (II)
 "The Far-Wing Broadening of the Na D Lines by Rb,
 K, and Cs and the Electrostatic Interaction Potentials
 of the NaK, NaRb, and NaCs Molecules"
 Z. Phys. A,
61. R. Bevc, M. Movre and Č. Vadla (II)
 "The Impact Broadening of the First Potassium
 Resonance Lines by Rubidium Atoms"
 J. Phys. B, Atom. Molec. Phys.,
62. Z. Bačić i S. D. Bosanac (II)
 "Two-dimensional Model of Molecule-Surface Scattering"
 Chem. Phys. LETTERS,
63. S. Milošević, G. Pichler, R. Duren and E. Masselbrink (II)
 "Fluorescence Studies of K Diffuse Band at 572.5 nm"
 Chem. Phys. LETTERS,

64. G. Pichler, S. Milošević, D. Veža and D. D. Konowalow (II)
 "Observation and Interpretation of Li Diffuse band
 at 422.5 nm"
 Chem. Phys. LETTERS,
63. S. Milošević, G. Pichler, R. Duren and E. Masselbrink (II)
 "Fluorescence Studies of K Diffuse Band at 572.5 nm"
 Chem. Phys. LETTERS,
64. N. N. Bezuglov, A. N. Klyucharev, G. Pichler and D. Veža (III)
 "Influence of Reflection of Light Quanta from the
 Boundary of the Absorbing Medium on the Effectiveness
 of resonance radiation capture"
 J. Q. S. R. T.,
65. S. Tomić, D. Jerome, P. Monod and K. Bechgaard (I)
 "Influence of the Anion Disorder on the Low Temperature
 Behaviour of the Organic Superconductor (TMTSF) C10"
 Journal de Physique
 C3, supplement au no6, 44(1983) 1083
66. S. Tomić, D. Jerome, P. Monod and K. Bechgaard (I)
 "EPR and Electrical Conductivity of the Organic
 Superconductor Di-tetramethyltetraselenafulvalenium-
 perchlorate, (TMTSF) C10 and a Metastable Magnetic
 State Obtained by Fast Cooling"
 J. Phys. LETTERS 43 (1983) 839
67. S. Tomić, D. Jerome, D. Mailly, M. Ribault and K. Bechgaard (I)
 "Influence of the Disorder Potential of the Anions on the
 Ground State of the Organic Alloy (TMTSF) (C10) (ReO)"
 Journal de Physique
 C3, supplement au no6, 44(1983) 1075
68. D. Durek, D. Jerome and K. Bechgaard (II)
 "Thermal Transport Properties of Organic Conductors:
 (TMTSF)₂PF₆ and (TMTSF)₂C10₄"
 J. Phys. C. Solid State,
69. D. Durek (urednik) (VI)
 "Zbornik radova Drugog Jugoslavenskog simpozija
 o primjeni fizike" Zagreb, 19.9.-20.9.1983.
70. M. Paić and V. Paić (III)
 "Phases and Phase Transitions of the Superionic Conductor
 Ag HgI in the Temperature Range Between 4.2K and 370K
 Detected by Diffuse Reflectance Spectrometry"
 Phys. Rev.,
71. E. Girt, P. Tomić, B. Leontić, J. Lukatela, T. Mihač (III)
 "Dilatometric Analysis of Hydrogen-Doped
 Zr_{63.5}-Ni_{36.5} Metallic Glasses"
 J. Phys. F