

30 let raziskovalnega dela na SŽ — Metalurškem inštitutu



Alojz Prešern

MESTO RAZISKOVALNE DEJAVNOSTI V DRUŽBENO-EKONOMSKEM OKVIRU

V smislu opredelitve raziskovalne dejavnosti in iz tega izhajajočih obveznosti v programiranem proizvodno-tehnološkem dogajanju, ne bo odveč, da upoštevamo delno znanstveno-teoretične, predvsem pa statistične napotke, ki definirajo mesto in vrednost znanstveno-raziskovalne dejavnosti v gospodarstvu.

Znanstveno delo ni namenjeno samo sebi niti samo ne more ustvariti pogojev za svoj obstoj, torej se mora vključiti v združeno delo in postati njegov neločljivi del.

Skrb in dolžnost gospodarskih dejavnikov je, da imamo usmerjene raziskovalne projekte in programe. Ker je stalni napredek v tehnološko-ekonomskem pogledu možen le ob rezultatih usmerjenega raziskovalnega dela, morajo postati moderne industrijske delovne organizacije samostojni nosilci znanstvenega napredka in v določenem smislu tudi specifične raziskovalne politike.

Združitev delovnih organizacij v sestavljene organizacije z visoko proizvodno strukturo zahteva stalno prisotnost raziskovalnega dela kot neločljivega elementa ustvarjalne dejavnosti. Zato je treba:

— skupno programirati razvojne smeri DO, oziroma SOZD in raziskovalno dejavnost,

— sistematično organizirati raziskovalno dejavnost v vseh zaključenih delovnih enotah in ustvarjati pogoje za njeno delovanje.

Raziskovalni program in njegova realizacija so sestavni del samostojnega združenega dela v gospodarstvu, združeno delo pa je vodilni dejavnik za določanje smotrov razvoja raziskovalnega dela in v zagotavljanju potrebne materialne osnove.

Če realiziramo usmerjene uporabne in razvojne raziskave, ustvarjamo pogoje za uvajanje novih tehnologij, ekonomsko ugodnejših materialnih odnosov, večjo produktivnost, večjo konkurenčno sposobnost, uvajanje tehnoloških inovacij, kar vse omogoča izdatnejše finansiranje in s tem ustvarja možnost za razširjanje raziskovalnega potenciala za konkretne uporabnike.

Prikazani družbeni okvir vloge raziskovalnega dela jasno narekuje opredelitev za usmerjeno dejavnost za določeno gospodarsko področje. Značilnosti razvojnih smernic predstavljajo široka in konkretna izhodišča za sestavo projektov in programov ter individualnih raziskav, ki se morajo kot integralni del vklopiti v večletni ali enoletni program gospodarske DO, oziroma SOZD.

Smernice razvojnih programov slov. metalurgije za obdobje 1976/80 — osnova za usmerjeno raziskovalno delo in njegovo vrednotenje.

30-letnica raziskovalne dejavnosti SŽ-MI sovpada z zaključnim obdobjem 5-letnega razvoja slovenske metalurgije 1976/80. Za pravilno razumevanje in ocenitev vloge ter obsega raziskovalne dejavnosti MI, ki je s srednjeročnim programom raziskovalnega dela vklopljen v razvojne programe metalurških DO, je potrebno kratko orisati značilnosti smernic tega razvoja:

— **Slovenske železarne**, čeprav razširjene v SOZD, ne smejo ostati v tem okviru, temveč morajo kot pomembni proizvajalci reprodukcijskega materiala iskati povezavo v ustanavljanju poslov-

A. Prešern, dipl. ing. metalurgije, direktor Metalurškega inštituta v Ljubljani

ne skupnosti izdelave ter predelave jekla, ki daje izhodišča za pravilno poslovno soodvisnost,

— postopno je potrebno povišati proizvodnjo valjanega, kovanega in litega jekla ter železa na 1.000.000 ton,

— racionalno je treba izkoriščati energijo in surovine, pri čemer imajo prednost domače surovine,

— povečati je treba proizvodnjo plemenitih jekel in obseg predelave in finalizacije jekla za povečanje vrednosti lastne proizvodnje in povečanje porabe kvalitetnih in plemenitih jekel vseh vrst v ožji gospodarski regiji,

— z uspešno in kreativno prisotnostjo raziskovalno-inovacijske dejavnosti je treba aktivno vplivati na izvrševanje načrtovane proizvodnje, povečano produktivnost dela in akumulativnost poslovanja. Zaradi potrebne učinkovitosti dela, podružbljanja rezultatov in optimizacije aplikacije dosežkov se v SZ združuje raziskovalno-inovacijska ustvarjalnost v integralno celovitost,

— raziskovalno-inovacijsko dejavnost v SZ usmerja poseben strokovni organ »odbor za znanstveno raziskovalno delo« s 5-letnimi in letnimi programi dela, v katerih mora posebno vlogo odigrati osredna raziskovalna inštitucija Metalurški inštitut,

— delovne organizacije se obvezujejo, da bodo zagotovile pogoje za uspešnost raziskovalno-inovacijske dejavnosti.

Prikazana definicija usmeritev nakazuje možnosti širše namenske uporabe jeklenih proizvodov tudi za uporabnike najvišje stopnje predelave ter vključuje razpoložljivi umski potencial z raziskovalno opremo v celovito proizvodno in uporabno strukturo.

Čeprav je Metalurški inštitut že za obdobje 1971/75 predložil raziskovalni program v okviru značilne problematike razvojnega programa SZ in skušal zajeti ključne zahteve uporabnikov s posameznimi projekti, kot so jeklo, predelava kovin, uvajanje fizikalnih, fizikalno-kemičnih in analitskih metod v metalurgijo, kompleksno izkoriščanje sekundarnih surovin, so bili ti poskusi bolj odraz želja vključiti dejavnost MI v dogajanja v slovenski črni metalurgiji, vendarle v ožjem smislu za posamezna dejavnostna področja.

Razlog je bil v še premalo učinkoviti povezavi med raziskovalnimi oddelki pri uporabnikih, MI (skupno z VTO Montanistika pri FNT), v razmeroma siromašnejši raziskovalni opremi na MI, v dejstvu, da med raziskovalnimi oddelki v DO slovenskih železarn in MI še ni bilo razmejene specializacije. Je pa navedeno obdobje za MI značilno prav po vse večji želji uporabnikov, da se z verificirano dejavnostjo na MI pomaga pri stabiliziranju raziskovalne politike, pri koncentriranju celotnega raziskovalnega potenciala, pri tem pa uporabniki prevzamejo vse iz take asociacije

izhajajoče obveznosti (investiranje, enoten raziskovalni program, iniciativnost pri ustvarjanju usmerjenih projektov, financiranje raziskav, itd.). Tako pripravljene odnosi so omogočili, da je MI v novembru 1973 pristopil k SOZD Slovenske železarn, ki je s samoupravnim sporazumom definiral vlogo MI kot osrednje raziskovalne organizacije za področje metalurgije in v začetku 1976 določil, da se dotakratna strokovna komisija za raziskovalno delo pri SZ preimenuje v »odbor za znanstveno raziskovalno delo pri SOZD« s širokimi pooblastili:

— skrb za usmerjeno raziskovalno delo v prid reševanja ključnih pozicij razvojnega programa za obdobje 1976/80,

— določitev, oz. odobritev finančnih sredstev za raziskave,

— odobritev enotnega programa investiranja v SOZD,

— pomoč pri zbiranju vsebine novih raziskovalnih nalog, enoten pristop k formiranju delovnih skupin za izvajanje raziskovalnih nalog,

— enotna in skupna utemeljitev predlogov raziskav za financiranje pri RSS ter skupno vodenje javnih razprav o raziskavah.

Po tej reorganizaciji in definiciji odnosov uporabnikov do MI je MI sestavil in dal v javno razpravo usmerjeni raziskovalni program 1976/80, ki je bil po nekaj mesecih dopolnjen s pripombami uporabnikov, sprejet in tako prvič vključen kot integralni del v srednjeročni razvojni program črne metalurgije za to obdobje. Ta odgovorna poteza je omogočila:

— razdelitev specializacije med raziskovalnimi oddelki Jesenice, Ravne, Store in MI,

— sprejem samoupravnega sporazuma o temeljnih srednjeročnega razvoja raziskovalnega dela na MI za obdobje 1976/80 (sprejet 7. 7. 1976),

— predložitev elaborata »Aktivne možnosti razvoja raziskovalne dejavnosti za potrebe metalurgije« Raziskovalni skupnosti Slovenije.

Stalne obravnave o razvoju, izvajanju, kvantifikaciji raziskovalnega dela kot rezultat koncentriranega umskega potenciala vseh DO v slovenskih železarnah ter vključitev raziskovalnih dejavnikov večjih uporabnikov (TAM, Metalna, Unior, Lito-stroj) v aktivno udeležbo pri izbiri, izvajanju, sodelovanju in vrednotenju raziskav, so vplivale na odločitev odbora, da je ustanovil strokovne komisije za jeklo, kontrolo materiala in predelave, livarstvo, kemijo, energetiko. Te strokovne komisije so prevzele iniciativo za iskanje vsebine problemov kot izhodišča za nove naloge in v določenem smislu vplivale na osnovne delovne enote, da vse bolj spoznavajo nujnost raziskovalnega dela v okviru sprejetih razvojnih programov.

Rezultat skupne presoje pogojev za učinkovito zbiranje problemov v okviru razvojnega programa je razdelitev raziskovalne dejavnosti na MI na določena področja, kot so:

— tehnologija proizvodnje in predelave železa in jekla (surovine, proizvodnja, predelava, ognje-vzdržni materiali, bogatenje mineralnih surovin, izkoriščanje odpadnih surovin),

— osnovne raziskave (fizika kovin, metalografija, kemija, fizikalno-kemični procesi),

— energetika, toplotna tehnika in peči,

— avtomatizacija procesov,

— finalizacija in eksploatacija proizvodov,

— standardizacija,

— novi proizvodi ter inovacijski procesi,

— varstvo okolja.

Raziskovalci usmerjajo svoje raziskovalno delo na obdelavo tematike iz prej navedenih področij. Doseženi rezultati so plod koncentrirane raziskovalne dejavnosti, kjer lahko posamezne raziskave predstavljajo le fragmente v okviru programa kompleksnih raziskav, ki se med seboj smiselno dopolnjujejo in tako predstavljajo celovitost določene raziskave, ki je zrela za uvajanje v prakso, ali pa same po sebi predstavljajo zaključeno rešitev. Ne bom podajal konkretnega raziskovalnega programa za obdobje 1976/80, ker je ta dokument v sklopu srednjeročnega programa razvoja črne metalurgije že znan. Okvirno vsebuje usmerjeni raziskovalni program področja in konkretno tematiko za reševanje problematike iz tehnologije proizvodnje grodlja, jekla, plastične predelave kovin, metalurške tehnologije in fizike kovin, ognjevarnih materialov, kemije, toplotne tehnike, oplemenjevanje mineralnih in izkoriščanje sekundarnih surovin. Menim pa, da je potrebno prikazati nekaj večjih raziskovalnih dosežkov, ki so rezultat skupnih raziskav (MI, VTO Montanistika, RO v metal. DO) iz sprejetih programov v zadnjih 7 letih:

Fizični obseg povečane proizvodnje in povečanje asortimenta sta le delno rezultat novih proizvodnih kapacitet in uvoznih tehnologij. V glavnem sta plod dobro obdelanih predlogov operativnih in znanstveno tehnoloških raziskav, ki so optimalno vsklajene s potrebami proizvajalcev, predelovalcev in splošnih uporabnikov jeklenih ter železnih polproizvodov.

V tehnologiji proizvodnje in predelave jekla smo s skupnimi raziskavami:

— omogočili izdelavo večjega števila novih kvalitet jekla, s čimer so se slovenske železarnice uvrstile med primarne proizvajalce kvalitetnih in plemenitih jekel: konstrukcijska jekla za posebne zahteve za motorno in vojno industrijo, nova orodna jekla (OCR 12 VM, UTOP Mo 4, UTOP Co 2), konstrukcijska jekla z dodatkom svinca, brzorezno jeklo (Č 9683 — BRS), nova jekla za elektrode (25 Cr 20 Ni, 25 Cr), finožrnata mikrolegirana jekla, nove vrste jekel za preoblikovanje v hladnem za vijake in matice (KV 10, Romat, KV 35), jekla za gnetenje, jekla za žice za avtomatsko varjenje pod praškom, zlitine tipa Permalloy, nove kvalitete jekel za verige, nove vrste dodajnih ma-

terialov za oplaščene elektrode, specialni grodlji za nodulacijo, novi asortiment valjev za hladno valjanje, itd.,

— optimizirali proces proizvodnje jekla v pogledu znižanja stroškov in povečanja produktivnosti (krajši čas rafinacije, uspel prenos izvajanja sekundarne rafinacije v ponovci kot osnova za bodočo ponovčno metalurgijo, uvajanje visokoaktivnih sintetičnih žlindrotvornih materialov in talil s prakso vpihovanja, uvajanje izbranih dezoksidantov kot predpogoj za zelo čista jekla, razvoj merilne tehnike za direktno določevanje vsebnosti aktivnega kisika v grodlju in jeklu s kisikovo sondo, nova proizvodna tehnologija izdelave kvalitetnega E-jekla z metaliziranimi peleti, osvajanje tehnologije metalurške varivosti jekel in zlitin, uvajanje optimalne dezoksidacijske tehnike za E-jekla za vlivanje na kontinuirnih napravah),

— osvojili EPZ tehnologijo kot najmodernejšo proizvodno operacijo za izdelavo visokokvalitetnih proizvodov z najzahtevnejšimi uporabnimi lastnostmi in pri tem razširili asortiment teh proizvodov v industrijskem merilu,

— uvedli produktivnejšo tehnologijo pri topli in hladni predelavi, predvsem visokokvalitetnih in plemenitih jekel (stabilizacija regulativov, osvojitve tehnologije hladnega valjanja visokosiliciranega in nerjavnega jekla, optimizacija vlečenja žic iz nerjavnih in ognjeodpornih jekel z večjimi redukcijami, optimizacija predelave orodnih jekel, uvedba površinskega kaljenja, posebni postopki žarjenja specialnih jekel, razvoj in osvojitve platanja, razvoj in uvedba tehnologije za proizvodnjo masivnih magnetnih jeder, racionalizacija sferoidizacijskega žarjenja, itd.),

— na področju tehnične kontrole smo razvili med drugim metodo preizkušanja termičnega utrujanja jekel, metode za dinamično utrujanje, preizkušanje žilavosti cementiranih konstrukcijskih jekel, preizkušanje trajne trdnosti, udarno natezne trdnosti, udarne žilavosti, izdelan je ultrazvočni in elektronski sistem za kontrolo surovcev za izdelavo industrijskih nožev, kontrolo bandaž, itd., uveden je način elektronskega merjenja globine razpok po elektro-potencialni metodi, osvojena je tehnika izvajanja statičnih in dinamičnih poskusov v posebnih pogojih na INSTRON-u, itd.,

— na področju kemije smo uvedli stiloskopsko tehniko za kontrolo jekel in barvnih kovin, tehnike spektralne analize sledov elementov v jeklih in barvnih kovinah, uvedli metodo in kontrolo plinskih goriv in dimnih plinov s plinsko kromatografijo, razvili metodo določevanja fluora v žlindrah, soleh in emisijah metalurških peči, metodo za izolacijo karbidov iz orodnih jekel in karbonitridov iz mikrolegiranih jekel, osvojili tehnologijo pobakrenja žice in tehnologijo izdelave srebrovega prahu primerne granulacije, itd.,

— na področju priprave mineralnih surovin smo uspešno izvedli vrednotenje raznih sekundarnih in odpadnih surovin za potrebe črne, barv-

ne metalurgije in livarstva, projektirali postopke drobljenja, elektromagnetne, granulacijske in flotacijske koncentracije rud, izvajali peletiziranje raznih materialov, raziskovali smo čiščenje industrijskih odpadkov od trdnih snovi in netopnih mineralnih olj ter izločanje trdnih delcev iz zraka in industrijskih plinov, izvedli projektiranje tehnologije čiščenja vode in zraka, dali v pogon več industrijskih naprav in obratov s področja bogatstva surovin,

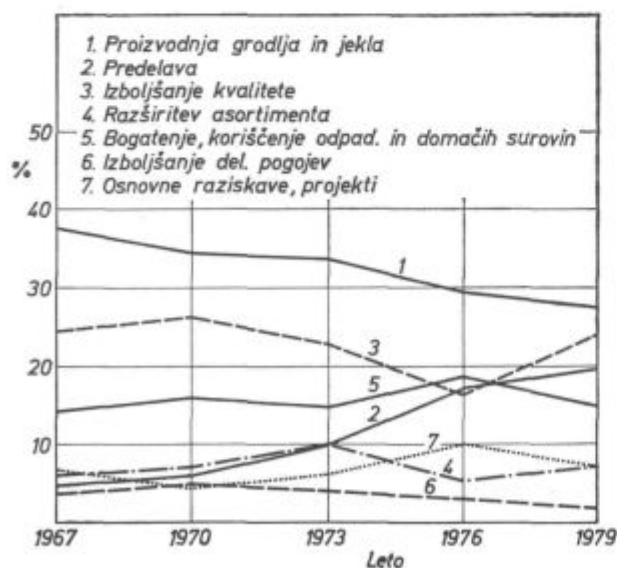
— v energetiki smo osvojili izdelavo gorilnikov za enostavna in mešana visokokalorična goriva, konstruktivno izvedli dopolnilno kurjenje kupolnih peči s plinom, samostojno izvedli sistem čiščenja dimnih plinov iz E-peči v Štorah, izvedli meritve v cilju optimizacije obratovanja industrijskih peči, itd.

Prikazano vrednotenje nudi le del stvarno doseženih rezultatov. Precej pozitivnih rezultatov iz področja osnovnih raziskav je težko konkretno vrednotiti, so pa za kvaliteto izdelkov in razvoj novih kvalitet nenadomestljivi.

Na sliki 1 prikazujemo tematsko strukturo raziskovalne dejavnosti.

Enotne smernice srednjeročnega **razvojnega programa barvne metalurgije** za obdobje 1976/80 so zaradi zelo razvejanega področja s svojimi specifičnostmi le okvirne:

- povečana poraba domačih surovin,
- dosledno uvajanje tehnoloških možnosti za ekonomsko predelavo sekundarnih surovin ter kompleksno izkoriščanje surovin,
- optimizacija tehnoloških postopkov v ekstraktivnem in metalurško tehnološkem pogledu,
- osvajanje novih vrst zlitin,
- večje dogovarjanje in tolmačenje namenske uporabe polproizvodov za kovinsko predelovalno industrijo,



Slika 1
Tematska struktura raziskav — Črna metalurgija

- skupne raziskave tržišča,
- izboljšanje ekoloških razmer.

S programom raziskovalne dejavnosti, ki naj služi realizaciji prej nakazanih okvirnih in specifičnih razvojnih tendenc za posamezne kovine (Al, Cu, Pb, Zn, Hg) in ki smo ga sestavili na podlagi neposrednih kontaktov med raziskovalci MI, oz. VTO Montanistika in predstavniki koristnikov, smo slovensko metalurško javnost seznanili že v letu 1976 (brošura: SaS o temeljnih raziskovalnega programa na SZ-MI za obdobje 1976/80).

Dodatno pripominjamo, da se je v razvoju industrije aluminija izoblikovala potreba po čim tesnejši aktivni povezavi med proizvajalci glinice, aluminijevih polproizvodov in končnih izdelkov, z direktnimi potrošniki, kar je v letu 1978 prišlo preko SOZD »UNIAL« do izraza s skupnim pristopom k izdelavi obsežne študije o razvoju Al-kompleksa v Sloveniji. V tej študiji bo prisoten večletni raziskovalni program, v kategoriji je preko SaS z UNIAL vključen tudi SZ-MI. V raziskovalnih programih je izražena specifičnost, važnost in objektivna presoja potreb za raziskave. Pri izbiri vsebine posameznih nalog v okviru letnih programov je bilo premalo učinkovitega pristopa k realizaciji, za kar obstaja vrsta objektivnih in subjektivnih razlogov, to pa se je odražalo v še preskromno prikazanih usmerjenih raziskavah.

Zato je odbor za barvno metalurgijo pri GZ ustanovil v letu 1979 delovno skupino z zadolžitvijo, da z ustrezno organizacijsko obliko učinkovito poseže v poživitev raziskovalne dejavnosti, kar naj se rezultira predvsem v:

- večji zainteresiranosti strokovnjakov v DO do raziskovalnega dela,
- zbiranju vsebine problematike in definiranju predlogov za raziskave,
- pristopu k sestavi tematike za večje usmerjene projekte,
- objektivnem kvantificiranju raziskovalnih dosežkov.

Tako pripravljeno delo bi dovoljevalo učinkovitejše funkcioniranje projektne svetu, ki je predstavnik RSS.

Trenutno prav gotovo predstavlja pomanjkanje strogo raziskovalnega kadra v posameznih DO objektivni zadržek pri prvem razmahu spoznavanja problematike, kar je osnova za raziskovalno dejavnost.

Za preteklih 7 let podajamo pregled kvantifikacije nekaterih raziskav, kjer so bile delovne skupine sestavljene iz raziskovalcev RO v metalurških DO, SZ-MI in VTO Montanistika.

Ekstraktiva:

- pozitivni raziskovalni rezultati so vplivali na pridobivanje kriolita iz odpadnih kriolitnih pen pri elektrolizi Al (izdelan investicijski program),

— dosegli smo povečanje izkoristka Hg iz rude in iz sekundarnih tehnoloških komponent (zakonitosti praženja in kondenzacije Hg par, možnost pridobivanja Hg iz dimnih plinov, možnost uporabe rdečega Hg oksida za izdelavo baterij, možnost koncentracije Hg iz štupe),

— ovrednotili smo odpadne materiale in medprodukte metalurgije Pb, kar je služilo za projekt in realizacijo izgradnje filtra »INTENZIV« za čiščenje topilniških plinov in peletizacijske naprave,

— sodelovali pri projektih za čistilne naprave za Cu metalurške obrate in rekonstrukcijo proizvodnih naprav s ciljem za povečano čistost okolja,

— ovrednotili tehnološke možnosti porabe sekundarnih produktov pri proizvodnji FeCr, FeSi, SiCr, SiC v jeklarstvu in livarstvu,

— razvili in uvedli domačo proizvodnjo modifikatorjev, nodulatorjev, pripravljamo poskusno uporabo CaC₂ za odžveplanje grodlja in jekla,

— optimizirali postopke litja Cu blokov in formatov,

— razvili tehnološke možnosti obsežnejšega izkoriščanja železonosnih odpadnih materialov (piritni ogorki, rdeče blato, jeklarski prah, kovarina itd.),

— izvedli tehnološko obdelavo izkoriščanja diabazov in pegmatitov,

— osvojili tehnologijo izdelave zmesi, ki ima lastnosti optimalnega ekspandiranja za sestavo novih proizvodov v gradbeništvu (plino beton, ekspandirani peleti itd.).

Metalurška tehnologija:

— definirali smo tehnologijo za zlitino AlZn22, sposobno za superplastično deformacijo (kar bo prišlo do izraza z nabavo sodobne valjarne),

— optimizirali preoblikovalno sposobnost zlitine AlMg3 in uvedli novo tehnologijo za zlitino AlMg5,

— ustvarili tehnološke pogoje za osvajanje zlitine AlMgSi,

— osvojili tehnologijo izdelave ležajev iz Al zlitin,

— optimizirali toplotno utrjanje in plastično obdelavo čistih zlitin AlZnMg,

— optimizirali tehnologijo plastične deformacije Zn žice,

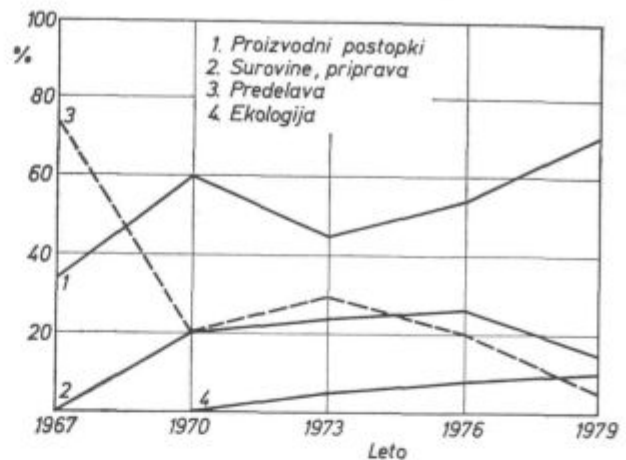
— uvedli tehnologijo izdelave srebrnih, CuP in Al spajk,

— razvili tehnologijo za platiranje kovin, izdelavo filtrov in kontaktov,

— osvojili tehnologijo za ležajni bron CuSn8Ps za obdelavo na avtomatih ter srebrni bron z malimi dodatki MgP,

— osvojili nove zlitine za štarter akumulatorje z znižanim deležem Sb,

— osvojili postopek litja kondenzatorskih cevi, optimizirali tehnologijo izdelave palic iz zlitine CuZn28,



Slika 2

Tematska struktura raziskav — Barvna metalurgija

— optimizirali tehnologijo polkontunuirnega litja okroglic iz E.Al 99,5 in E.Al Mg 1,

— uvedli in optimizirali industrijsko proizvodnjo kvalitetnih spajk CuZn40, CuZn38Sn, CuZn40Ni10.

Na sliki 2 prikazujemo tematsko strukturo raziskovalne dejavnosti.

Načrtovanje **razvoja livarske industrije** Slovenije predvideva porast proizvodnje za 57 % pri železnih in 43 % pri neželeznih litinah. Tako velik porast narekuje potrebo po usmerjenem raziskovalnem delu kompleksnega pomena. Specifičnost srednjeročnih razvojnih programov v večjih slovenskih livarnah:

— razširitev asortimenta za motorno industrijo, strojogradnjo, novi proizvodi za atomske centrale, ladjedelnštvo,

— trend povečane porabe domačih surovin: specialnega livarskega grodlja, sekundarnih surovin, predvsem za Al in Cu zlitine, modificiranje, odplinjevanje in pretaljevanje teh surovin,

— ovrednotiti je treba domače livarske peske in ustvariti tehnološke možnosti za oplemenitev istih,

— osvajati tehnologijo vlivanja in toplotne obdelave težkih ulitkov (za hidravliko, strojne dele itd.),

— razvijati orodja za vlivanje pod pritiskom,

— optimizirati tehnologijo formanja (uvajanje keramičnih vlivnih sistemov),

— posvetiti je treba posebno pozornost regeneraciji krožnega peska v strojnem kaluparjenju,

— osvojiti proizvodnjo specialnih vrst nodularne litine,

— razviti in osvojiti proizvodnjo trde litine in raznih specialnih zlitin za potrebe transporta, strojne industrije, elektro tehnike, kemijske in prehranske industrije itd.

Tudi v livarstvu pogrešamo strokovnjake, ki naj bi kot predstavniki uporabnikov zasledovali, zbirali in pripravljali vsebino problematike, ki izvira iz pozicij ključnega pomena za realizacijo razvojnih programov in ki naj vzbudi interes za usmerjeno raziskovalno dejavnost v vsaki delovni enoti.

Izvajanje te funkcije z ad hoc individualnimi razgovori je bolj iskanje možnosti za krajše raziskovalne naloge, ne pa sleditev nujnosti za dolgoročne usmerjene raziskave.

Pomanjkanje tega je razvidno iz maloštevilnih konkretnih nalog, ki prav gotovo ne predstavljajo široke in programske zelo zahtevne livarske dejavnosti.

Kvantifikacija važnejših skupnih raziskav kaže naslednje rezultate:

— osvojen je postopek izdelave specialnega grodlja za proizvodnjo nodularne litine,

— uvedli smo industrijsko proizvodnjo in uporabo Cronning peska za potrebe slovenskih livarn,

— osvojili tehnologijo formanja in ulivanja pogonskih in vodilnih koles za transporterje in kompletiranje verig za gosenična vozila,

— uvedli serijsko kaluparjenje drobnih odlitkov brez okvirja,

— razvili in uvedli uporabo modifikatorjev iz domačih surovin,

— osvojili kompletni asortiment nerjavnih ventilov od velikih do drobnih cronning ulitkov,

— osvojili tehnologijo novih poljeklenih valjev za Pilger proge,

— razvili in uvedli v proizvodnjo legirano CrMnSi sivo litino za ladijske diesel motorje,

— razvili smo domače cepivo na bazi Mg za proizvodnjo sive litine s kroglastim grafitom,

— osvojili tehnologijo izdelave vztrajnikov in zavornih bobnov iz legirane sive litine z lamelastim grafitom s povečano natezno trdnostjo, večjo trdoto in večjo obrabno trdnostjo,

— v celoti raziskali uporabnost kremenovih peskov za potrebe livarstva, steklarstva, gradbeništva ter omogočili oplemenjevanje teh,

— uvajamo formarsko in livno tehnologijo izdelave tenkostenskih ulitkov za motorno industrijo.

Na sliki 3 prikazujemo tematsko strukturo raziskovalne dejavnosti.

ORGANIZACIJA METALURŠKEGA RAZISKOVALNEGA DELA

Raziskovalne zahteve za posamezna metalurška področja kljub skromnim raziskovalnim potencialom in skromnim razvojnim programom v nekaterih DO vendarle zahtevajo strogo specializacijo dejavnosti, predvsem na MI (z VTO Montanistiko). Uvodoma prikazana delitev na raziskovalna področja omogoča konkretnije izvore za programske usmeritve vsebine problemov. Smo pa vse bolj občutno ugotavljali, da je med področji podobne ali dopolnjujoče se vsebine preslaba povezava, premajhna izmenjava informacij, skratka, premalo učinkovitega sodelovanja, tako v pogledu kadrov, samih raziskav, posredovanja rezultatov.

Taka analiza je privedla na SZ-MI do formiranja večjih kompleksnih delovnih skupin, in sicer:

ekstraktiva: fizikalna-kemija metalurških procesov, železarstvo, jeklarstvo, barvne kovine,

metalurška tehnologija: fizika kovin in metalografija, mehanske preiskave, vroča in hladna predelava, toplotna obdelava, razvoj specialnih zlitin, livarstvo, toplotna tehnika, barvne kovine,

kemija: analitski laboratorij, fizikalna kemija, laboratorij za analizo plinov,

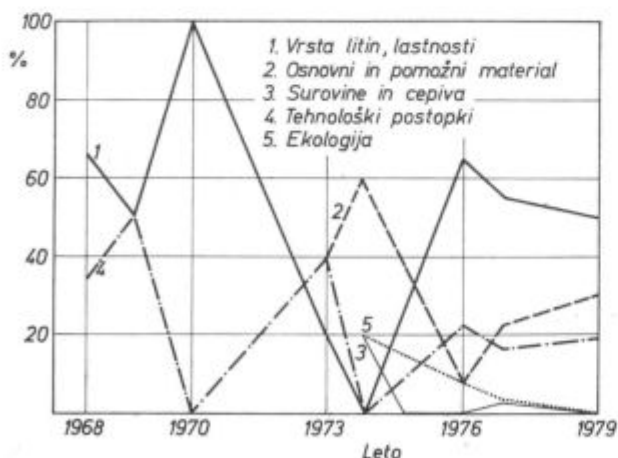
tehnologija priprave mineralnih surovin: analitski laboratorij, hidrometalurški laboratorij, bogatenje mineralnih surovin.

Na sliki 4 prikazujemo pregled števila izdelanih elaboratov z aktivno udeležbo raziskovalcev.

Sicer je oblika povezovanja z uporabniki že nekaj let nespremenjena: obstaja preko strokovnih komisij, kontakterjev pri uporabnikih, neposrednih stikih med nosilci, oz. sodelavci nalog in uporabniki, preko skupinskih razgovorov med raziskovalci MI, oz. VTO in raziskovalci ter operativci pri uporabnikih, in končno preko odbora za znanstveno raziskovalno delo pri SZ. Za potrebe RSS obstaja povezava preko projektne svetov za črno in barvno metalurgijo ter livarstvo trenutno še v okviru področne raziskovalne skupnosti za geologijo, rudarstvo in metalurgijo.

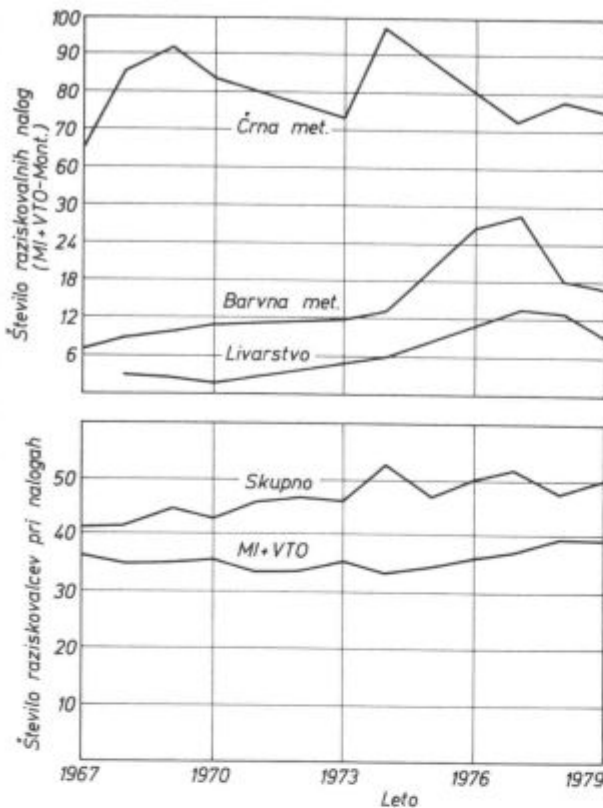
Sodelovanje SZ-MI z drugimi raziskovalnimi ustanovami

Povezava z drugimi raziskovalnimi ustanovami, ki je široko zasnovana in ustreza potrebam specifične usmeritve, oz. specializacije raziskovalne dejavnosti na MI in v delovnih organizacijah pri uporabnikih, poteka takole:



Slika 3

Tematska struktura raziskav — Livarstvo



Slika 4

Pregled izdelanih nalog in angažiranja raziskovalcev oz. drugih sodelavcev iz metalurških DO

— z raziskovalnimi oddelki pri VTO Montanistika (odd. za metalurgijo), UNIAL, Rudis in Ru-

dar (Zagreb), SŽ na podlagi samoupravnih sporazumov (in večletnih raziskovalnih programov),

— z Opštim udruženjem crne metalurgije SFRJ preko strokove komisije za raziskovalno delo v jug. železarnah, koksarnah, v proizvodnji ferozlitin,

— s SEV preko stalne delegacije in sestankov specialistov za področje črne metalurgije,

— z metalurškim inštitutom »Hasan Brkić« Zenica, inštitutom za metalurgijo Sisak, inštitutom v Skopju in pri tehnološki fakulteti v Beogradu preko permanentnih nalog, oz. posameznih kompleksnih nalog z večletno veljavnostjo,

— z raziskovalnim centrom zahodno evropskih držav (EGS) preko stalne kontaktne skupine (s konkretno nalogo iz področja konti-litja in kristalizacije),

— z železarskim inštitutom VASKUT Budimpešta preko stalnih dvehletnih raziskovalnih programov s točno definiranimi raziskovalnimi temami in izmenjavo raziskovalnih rezultatov,

— z zah. nemškimi inštitutom Max Planck ter francoskim inštitutom IRSID preko organiziranja svetovnih simpozijev (simpozij o oligoelementih) ter občasnimi medsebojnimi izmenjavami izkušenj,

— povezava s češkim metalurškim inštitutom »Dobra« je trenutno skromna, obstajajo pa obojestranske tendence za širše sodelovanje z inštitutom pri železarni Vitkovice in oddelkom za predelavo in fiziko kovin inštituta Dobra,

— z ruskim varilnim Inštitutom Paton preko občasnih medsebojnih izmenjav raziskovalnih rezultatov.