

Др СВЕТОЗАР БЛЕЧИЋ  
Др БАТРИЋ ВУЛИЋЕВИЋ  
Др МИЛИНКО ШАРАНОВИЋ

## СТАЊЕ И РАЗВОЈ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У ЦРНОЈ ГОРИ

### Увод

Нагомилавање и заоштравање економских и других проблема у друштвеној репродукцији, а посебно са становишта њене технолошке зависности од иностраних сировина и репродукционих материјала, убрзало је потребу да се науци обезбиједи друштвени третман који јој суштински припада и да се од ње захтијевају брзи и крупни резултати.

Резултати научноистраживачког рада морају постати један од основних снага нашег даљег развоја.

Само власитто знање и изузетни истраживачки напори могу убрзати превазилажење присутних проблема у постојећим технолошким процесима наше индустрије те унапређење квалитета производа, продуктивности, конкурентске способности у међународној подјели рада, услова живота и другог.

Наш даљи технолошки развој и осамостаљивање наше технологије морају се заснивати, у првом реду, на развоју сопственог научно истраживачког и инвентивног рада. Овакав однос, поред осталог, обезбеђује и услове за неопходан и рационалан трансфер стране технологије и кооперацију у њеном развоју.

Према томе, никада као сада у свим областима, а посебно у области техничких наука, нијесу биле веће потребе за научноистраживачким и инвентивним радом.

### Постојеће стање

Црногорска индустрија је веома млада. Настанак и развој њених капацитета одвијао се у времену карактеристичном по некритичном ослањању на увозну технологију и сировине, те ку-

повини веома скупих лиценци и знања. Доминантно мишљење у овом времену било је да је куповина страног искуства, без обзира на његову цијену, јефтинија и рационалнија од улагања у сопствена истраживања и стварање властитих истраживачких потенцијала. При овом, поред осталог, заборављало се на чињеницу да се купљено туђе знање и лиценца не могу директно примјенивати, већ се морају прилагодити нашим потребама и могућностима и перманентно усавршавати, то се може реализовати једино сопственим истраживачким потенцијалима.

Насупрот наведеним схватањима и тенденцијама, постојала су и друга, која су омогућавала настанак и развој научноистраживачких институција из области техничких наука.

Релативно брз развој наше индустрије захтијевао је оспособљавање одговарајућег кадра различитих специјалности и посебно инжењера разних струка. Покушај да се инжењерски кадар обезбиди школовањем изван Републике, стипендирањем и другим облицима подршке, није дао задовољавајуће резултате. То је условило отварање студија за високошколско образовање у СР Црној Гори: електротехничке 1960. године, машинства 1970. металургије 1973. и грађевинарства 1981. године. Студије из ових области технике прво су организоване у облику одсека заједничког Техничког факултета, а касније преко засебних факултета за све наведене струке, као радних организација удружених у сложено организацију удруженог рада — Технички факултети. У саставу СОУР-а, поред наведених радних организација, налазе се Институт за техничка истраживања и Институт за математику и физику.

Институт за техничка истраживања формиран је ради заједничког рационалног организовања истраживачког рада тј. програма који се, прије свега, односи на интердисциплинарне пројекте. Оснивањем Института искоришћене су неке могућности сарадње са привредом. Међутим, од самог почетка настали су и одређене тешкоће у реализацији планираних односа, у које, прије свега спада дуплирање кадрова и опреме.

Развој техничких факултета и ако су основани у различито вријеме, био је веома сличан. На почетку свога рада особита пажња посвећена је образовању и стварању потребног одговарајућег кадра ове гране (струке). Захваљујући знатним напорима, оспособљавање одговарајућег кадра било је релативно брзо. Већ сада имамо знатан број младих научних радника (табела 1) спобобних за савремено образовање универзитетског кадра и научноистраживачки рад у области техничких наука.

Технички факултети, поред оспособљеног кадра имају и одговарајуће просторије за обављање, не само педагошког, него и научноистраживачког рада. Међутим, њима недостаје савремена опрема за такав рад.

У вези са мрежом научноистраживачких институција, треба навести да се раније формиран Завод за геолошка истражива-

Таб. 1. Кадровска структура техничких наука

Институција	Кадровска структура		
	Доктора	Магистара	ВСС
Електротехнички факултет	11	17	7
Машински факултет	12	15	4
Металуршки факултет	8	9	3
Грађевински факултет	3	1	8
Институт за тех. истраживања	4	3	12
Институт за црну металургију	2	2	14
Институт за алуминијум	1	—	9
Завод за геолошка истраживања	3	3	37
Сеизмолошки завод	—	1	6

ња, Титоград и Сеизмолошки завод, Титоград, поред своје редовне дјелатности баве и научноистраживачким радом у оквиру својих дјелатности.

Велики корак у даљем развоју мреже научноистраживачких институција у Црној Гори из области техничких наука, представља формирање Института за црну металургију, Института за алуминијум и других развојно-истраживачких јединица и рецепцијских језгара у привредним организацијама. Без постојања ових институција није било могуће уочавати и егактно дефинисати истраживачке проблеме и вршити непрекидни трансфер истраживачких резултата у производни процес. Међутим, ове институције и пунктови не смију да буду гломазни, да се затварају сами у себе, са нереалним амбицијама да задовоље све истраживачке потребе оснивача.

Оснивачи ових институција уочили су значајан напор на обезбјеђењу одговарајућих просторних услова, набавци потребне опреме и, уопште, на стварању материјалних услова њиховог рада. Међутим, недостатак потребних кадрова је основни ограничавајући фактор њиховог рада.

Према томе, у протеклом периоду у СР Црној Гори остварени су крупни резултати на формирању мреже научноистраживачких институција у области техничких наука, на њеном кадровском и материјалном јачању. Међутим, мрежа постојећих институција није програмски и радно повезана и због тога не даје адекватне резултате.

За финансирање научноистраживачког рада у области техничких наука у протеклом периоду коришћена су средства из два извора: СИЗ-а за научне дјелатности СР Црне Горе и привреде.

Код СИЗ-а за научне дјелатности техничке науке веома споро остварају потребно финансирање, јер стицање овог права угрожава већ стечене позиције и стандард раније формираних институција. При правдању оваквог односа СИЗ за научне дјелатности користи чињеницу да истраживачи из области техничких

наука могу лични доходак зарадити у настави или на конкретним пословима у привреди. Последица оваквог односа су веома мала укупна средства СИЗ-а за научне дјелатности до сада ангажована за истраживачке пројекте из области техничких наука (табела 2) и њихово изузетно неповољно учешће (максимално 14,5% — план за 1985. годину) у укупним средствима која се ангажују за финансирање пројеката.

Основне карактеристике односа удруженог рада материјалне производње према финансирању научноистраживачког рада већ смо навели. Томе треба додати чињеницу, да удружени рад и даље са неповјећењем гледа на истраживачке могућности институција из области техничких наука па је стога и радије оштедељује на сарадњу са институцијама из других Република или се затвара и на интерним конкурсима ангажује тимове из производње без истраживачког искуства.

Према томе, у протеклом периоду нијесу постојали истраживачки програми, ни код организација удруженог рада ни за област техничких наука, као цјелину, који би били основа програмског и радног повезивања постојећих институција из ове области. Ујесто програма, основна покретачка снага научноистраживачког рада били су, најчешће, појединци — истраживачи или групе истраживача, који су због своје научне радозналости, личног ентузијазма или потреба за научним усавршавањем (израда магистарских и докторских дисертација) иницирали истраживања, стварали услове за њихову реализацију и обављали та истраживања.

Овако конципирани пројекти пријављивани су на годишње конкурсе СИЗ-а за дјелатности СР Црне Горе и они су добијали, већином, финансијску подршку. Код неких пројеката финансијско учешће, у већој или мањој мјери, обезбјеђивала је и привреда.

Овако истраживачки пројекти често су називани „приватном науком“. Међутим, иако се ради о индивидуалним истраживачким програмима, они се не могу тако квалификовати, јер је на овај начин остварен обиман и разноврстан програм истраживања, захваљујући, прије свега, способности и ентузијазму самих истраживача и група истраживача, а затим и институција као цјелине. Примјера ради, наводимо да је СИЗ за научне дјелатности за вријеме од 1976—1980. суфинансирао 69 пројеката из области техничких наука. Број пројеката у појединим годинама наведеног периода, варирао је и кретао се од 17 — 34. Финансирани пројекти и теме прекривали су веома широка тематска подручја скоро свих научних дисциплина техничких наука. Највећи број пројеката и тема проучавали су стање институције (факултети) који су имали боље кадровске и друге истраживачке услове: електротехнике, металургије и машинства. Одређен број тема и пројеката проучаван је и из других области (геологије, рударства, грађевинарства и др.).

Табела 2. Преглед ангажованих средстава СИЗ-а за истраживања у техничким наукама

Корисник средстава СИЗ-а за науку	Финансирање по годинама у 000 динара													
	1970.	1971.	1972.	1973.	1974.	1975.	1976.	1977.	1978.	1979.	1980.	1981.	1982.	1983.
Електротехнички факултет											325	921	1.300	1.090
Машински факултет										75	560	730	1.595	2.045
Металуршки факултет													100	1.340
Институт за тех. истраживања					510	500	710	1.398	2.120	1.760	1.470	2.518	3.270	4.610
Институт за црну металургију						280	430	320	205	252	390	965	1.100	2.080
Институт за алуминиј.					100		80	170	290	60				
Завод за геолошка истражив.		40	50	60	145	36	50	140	450	200	360	340	800	150
Сеизмолошки завод	217	332	531	779	200	200	60	100	130	140	260			
СОУР ШИК „Црна Гора“	142	134	68	195	36	20							200	600
Остали корисници									702	503	1.004	365	150	
Укупно техничке науке	359	506	649	1.034	991	1.036	1.330	2.830	3.498	3.491	3.730	5.624	8.365	11.915

Наведена концепцијска и програмска оријентација истраживања, као последица слободног избора, научног интересовања и интуицијазма истраживача, дала је крупне резултате научном усавршавању и стицању искуства истраживача, те општој ризници научних сазнања. Насупрот овом, значај ових резултата са становишта текућих и развојних проблема наше индустрије је много мањи, што је и логично, јер ова истраживања нијесу ни полазила од ових потреба.

Најновија оријентација даје нам за право да очекујемо да ће у програмирању и усмјеравању научног рада доћи до радикалног заокрета и да ће у области техничких наука, захваљујући напорима свих субјеката, доћи до усвајања краткорочних и дугорочних програма научног истраживачког рада, који ће, прије свега, полазити од потреба удруженог рада. Наш оптимизам у овом правцу, заснован је на формирању и првим искуствима у раду Програмских савјета СИЗ-а за научне дјелатности наше Републике.

У оквиру међународне сарадње нашег Универзитета са универзитетима Барију, Карлсрухеу, Клаустхалеу и др. проучавају се заједнички пројекти из електротехнике, машинства и металургије. Постоји могућност да се ова сарадња прошири и на истраживање из области технолошког развоја.

Захваљујући иницијативи и упорности истраживача, прије свега, а и свјесној организованој акцији научноистраживачких институција, у протеклом периоду постигнут је значајан успјех и у набавци одговарајуће стручне а посебно научне литературе уопште. За ову сврху издвајана су и даље се издвајају, за наше услове, изузетно велика средства. Међутим, стално поскупљење ове литературе, а нарочито иностране, онемогућава даљу набавку у првом реду иностраних часописа. Очекујемо да ће се захваљујући разумјевању СИЗ-а за научне дјелатности усмјереног образовања и др. овај проблем превазићи јер ће ове заједнице преузети комплетно финансирање набавке страних часописа. Од научноистраживачких институција се очекује да предузму ове мјере да се у овој области изврши рационализација и да се отклоне непотребна дуплирања веома скупих публикација и све друге присутне области.

Велике тешкоће у научноистраживачком раду у СР Црној Гори представљају ограничене могућности коришћења система научно-техничких и технолошких информација. Због овог разлога наши истраживачи преко половину свога радног времена, утроше на прикупљање информација и прате веома мали проценат нових знања (према неким подацима свега око 3<sup>0</sup>/о). Међутим, интензивна активност у нашој земљи на развоју информационог система и стварању техничких и других услова за његово функционисање и повезивање са међународним, даје реалне шансе за превазилажење овог ограничења у развоју научноистраживачког рада.

Значајан напредак у овом смислу представља набавка новог рачунара и конституисање Универзитетског рачуноског центра, који ће омогућити, не само рачунску обраду података и математичку интерпретацију добијених резултата, већ и ефикасно коришћење научно-техничких информација и комуникација у овом смислу.

### *Могућности даљег развоја*

Повољнији друштвени третман науке, обезбиједиће у наредном периоду, јачање материјалне основе, у свим научним областима, а посебно у области техничких наука, и у складу са овим захтијевати крупније и брже истраживачке резултате.

У остваривању своје улоге и одговорности, односно стварању услова за ефикасан научни рад, за боље осмишљене и брзо реализоване пројекте, техничким наукама предстоје крупне обавезе.

Једна од значајних обавеза је унапређење организације и метода истраживачког рада, програмским повезивањем истраживачких потенцијала у овој области. Основу овог повезивања треба да представља заједничко планирање крупних истраживачких пројеката, који ће дати најбоље резултате у стварању нових вриједности у производњи и интензификацији укупног рада и развоја. Основу ове програмске оријентације треба да чине апликативна истраживања, везана за проблематику енергије, производњу и прераду минералних и других сировина, производњу и прераду метала, комплексну проблематику даљег развоја индустрије и мале привреде, супституцију увоза, одржавање средстава рада и др. Разумије се да један добар истраживачки програм не смије занемарити ни фундаментална истраживања, али и она морају бити усмјерена на валоризацију наведених циљева.

Почетни корак у овом смислу већ је учињен, јер је Самоуправна интересна заједница за научне дјелатности СР Црне Горе, формирала Програмски савјет, у чији састав су ушли еминентни научни радници, привредници и представници друштвено-политичких заједница. Овај Савјет треба да обезбиједи не само планирање приоритетних и научноистраживачких пројеката него и да прати и усмјерава њихову реализацију. Интенција је да се при овом планирању обезбиједи конструкција финансирања програмских пројеката обједињавањем средстава свих заинтересованих субјеката.

Овако сачињени програми биће верификовани не само преко развојно-планских докумената Самоуправне интересне заједнице за научне дјелатности, већ и осталих одговарајућих докумената Републике.

На предлог Програмског савјета техничких наука усвојено је, да се од 1985. и даље ради на следећим приоритетним правцима:

— истраживања даљег развоја производње и прераде метала и неметала у СР Црној Гори;

— развоју производње нових челика и усавршавању постојеће технологије;

— развоју материјала и производа на бази глинице и алуминијума;

— истраживању и развоју производа и технологије у металопреради;

— изворима енергије и рационализацији њене потрошње;

— истраживању развоја организације и технологије у грађевинарству.

У току је израда средњорочног програма (до 1990. год.) научноистраживачког рада за ове научне области. Основна полазишта овог програма су циљеви и опредељења стратегије технолошког развоја.

У области техничких наука ови програми се раде не само за секторе који имају одређену традицију (црна и обојена металургија, енергетика, машиноградња и производња опреме и др.) већ и за нове секторе (неметали, аутоматизација, роботика, информатика, телекомуникације и др.).

Друга, исто тако значајна обавеза, је радно повезивање институција из области техничких наука.

Реализација планираних крупних научноистраживачких пројеката, могућа је једино преко заједничких истраживачких тимова односно уз коришћење укупних кадровских и осталих истраживачких потенцијала. Процеси у овом смислу су почели и у припреми за реализацију програмираних пројеката остварени су почетни резултати. Наиме, резултат радног повезивања истраживачких институција је повјеравање координације сваког усвојеног пројекта једној институцији и конституисање заједничког тима коришћењем укупних кадровских потенцијала. Вођење и усмјеравање пројеката обављају Савјети пројеката, а стручну координацију пројектни одбори и научна вијећа.

На принципу наведеног модела радног повезивања, повјерена је координација по једног наведеног пројекта Одјељењу природних наука ЦАНУ, свим техничким факултетима и институтима.

Према томе, процеси у овом смислу су већ почели и очекују се у наредном периоду њихов пуни интензитет и потпуна валоризација.

Поред бржег и чвршћег програмског и радног повезивања укупних кадровских потенцијала, веома је значајно даље кадровско и материјално јачање истраживачких институција из области техничких наука уопште, а посебно због тренутног изузетно неповољног односа, истраживачко-развојних јединица и рецепцијских језгара у привреди. Без значајног кадровског јачања овог дијела истраживачких потенцијала није могућ трансфер научних резултата у производне процесе, а ни планирање истраживачких



задатака. У вези са овим поново истичемо опасност друге крајности — претјераног повећавања ових институција, уз жељу да све раде исте теме или пројекте и на тај начин постану кочница реализације својих основних задатака.

Значајно ограничење у досадашњем развоју истраживачког рада, поред финансијских средстава, имао је недостатак истраживачке опреме. Текућа набавка ове опреме од стране Института за алуминијум и Института црне металургије, учиниће квалитетан скок у повећању опремљености ових институција. Па и поред овога, неопходни су даљи напори свих институција на стварању услова за набавку савремене истраживачке опреме. При овом, неопходно је избјећи дуплирање и нерационалну набавку и коришћење опреме. Нерационално понашање у овом смислу већ је уочено, јер се дуплира изузетно скупа опрема чије ће коришћење бити веома мало. При овом, дуплирају се и кадрови неопходни за рад на овој опреми чије само повремено ангажовање не оправдава значајна средства уложена на њиховом оспособљавању. Универзитет „Велько Влаховић“ и СИЗ за научне дјелатности предузели су мјере да се изврши попис истраживачке опреме и носиоци су идеје да свака даља набавка прође одређену процедуру, која би искључивала дуплирање и отклонила друге слабости.

Без обзира на то што се кадровске научноистраживачке снаге сада непотпуно користе и не дају адекватне резултате, предстојећи задаци намећу потребу даљег усавршавања постојећег и школовање новог младог научноистраживачког кадра, уз коришћење разних облика финансијске подршке. У ову сврху неопходан је почетак рада центра за послједиципловско образовање, чије формирање предстоји од стране СОУР-а Технички факултети.

Коначно, резултати досадашњег развоја научноистраживачког рада у области техничких наука представљају, не само значајан допринос технолошком развоју, већ и остваривању културног развоја Црне Горе. Међутим, да би ова научна област постала још значајнији, производни фактор неопходне су, поред вербалних промјена у третману науке, суштинске законске промјене и бољи друштвени односи који ће омогућити значајнија улагања, с једне и програмско и радно повезивање, рационализацију и интеграцију истраживачких снага, са друге стране.

При разматрању и давању предлога даље рационализације научноистраживачког рада и његових резултата, треба поћи од чињенице да смо, у односу на друге републике, релативно мала и сиромашна Република, са мало кадрова, опреме и финансијских средстава. У таквим условима треба да задовољимо наше образовне, научноистраживачке и развојно-пројектне потребе. Разумије се да то можемо учинити само уз рационално коришћење укупних кадровских и других истраживачких потенцијала.

У валоризацији могућности рационализације научноистраживачког рада ми се не можемо угледати на веће и богатије средине, већ морамо сагледати сопствене потребе и могућности. При

овом, прије свега треба да осигурамо одговарајућу подјелу рада и специјализацију за поједине активности између факултета, самосталних института и истраживачко-развојних јединица.

Даље развијање програмског и радног повезивања, на већ изложеном упрошћеном моделу, је велика шанса рационализације научноистраживачког рада.