

MOGUĆNOST SUDJELOVANJA NAŠIH NUKLEARNIH INSTITUTA U ISTRAŽIVANJU MORA

FEASIBILITY OF COOPERATION OF YUGOSLAV NUCLEAR INSTITUTES IN MARINE INVESTIGATIONS

Nikša Allegretti

Institut »Ruđer Bošković«, Zagreb

Ugodna dužnost da sudjelujem na ovom sastanku u ime stručne komisije za biologiju SKNE za mene je neobična čast, jer se radi zapravo o prikazu novog pristupa i nove vrsti suradnje, a suradnja uvijek mora biti korisna. Sa druge strane jasno je da osjećam nelagodnost uzimajući riječ u skupu učenjaka koji rade u disciplini meni manje poznatoj. Unatoč tome, smatrao sam da je nužno pokazati neke od tačaka na kojima bismo se mi mogli susresti i zajedno raditi. Unaprijed sam bio siguran da ću mnogo toga propustiti, tako da ovaj prikaz neće biti cjelovit, ali sam spreman i taj riziko preuzeti na sebe kada se radi o inauguraciji jednog oblika suradnje koji kod nas nije postojao, ili je više manje samo tinjao.

U razmišljanju o kompoziciji ovoga izvještaja postavio sam zapravo tri pitanja:

- 1) Zašto nam služi suradnja?
- 2) Ako nam služi, kako ćemo je provesti, i
- 3) U provođenju suradnje što ćemo, zapravo, raditi?

Pokušat ću odgovoriti na ova tri pitanja, a ako odgovori i ne uspiju sasvim, molim da me dopunite pa i korigirate.

Ad 1) Ne bih htio ponavljati činjenice kako je naša zemlja pomorska zemlja, kako u tom pogledu ima veliku tradiciju, kako nam povijest nije bila dovoljno naklonjena, kako smo osiromašeni i ratovima iscrpljeni ušli u stoljeće otkrića, kako nas je parni stroj zatekao potpuno nespemne i siromašne. Sve je to tačno. Posljedice toga se još uvijek dobro osjećaju, ali povijest se ne da mijenjati — budućnost je, međutim, u našim rukama. Kod nas bi pomorska privreda trebala zauzeti vidni udio u općoj privredi. Složeni mehanizmi privrede modernog doba nisu, međutim, identični onim »patrijarhalnim« meto-dama rada. Lančana reakcija kod pomicanja bilo koje karike u privrednom lancu ima reperkusije na sve karike. Upravo stoga možemo reći da rješavanje

problema mora nije stvar samo onih na moru, već je to stvar zaleđa i zemlje koja tom moru gravitira.

Niti sam pozvan, niti stručnjak bilo za postavljanje bilo rješavanje tih pitanja, ali u pogledu znanstvene obrade samog mora i onoga što je u moru, smijem reći da je ne samo podrška već i direktna suradnja zaleđa nužna.

Time smo se primaknuli onom drugom pitanju a to je »kako provesti suradnju?«

Ad 2) Znanost teži da upozna prirodu da se njome ljudski rod što bolje posluži i donekle upravlja. Upravo stoga razloga kod pristupa rješavanju prirodnih pojava provode se pokusi u laboratoriju gdje se s više ili manje uspjeha oponašaju prirodni uvjeti. Iz tih rezultata, kako je svima Vama poznato, izvode se zaključci, koji ukazuju na neke čvršće ili manje čvrste zakonitosti. Međutim, to ne smije biti polazna tačka u istraživanju, već prirodni eksperiment, onaj »in situ«, i spoznaje dobivene iz toga moraju biti okosnica laboratorijskog eksperimenta. Redovito, ako se ta dva posla sjedine, rezultati su vrijedni, a u protivnom su u najbolju ruku manjkavi, a često i problematični. Upravo stoga, držim, da laboratoriji u zaleđu mora sa svojim tehnikama, instrumentima i znanstvenim osobljem moraju jednako kao i oni na moru pomoći u rješavanju onih »laboratorijskih« eksperimenata.

Moramo iskreno priznati da se do sada ne može uopće govoriti o nekom planskom razvoju prirodnih znanosti kod nas, iako je bilo sporadično uspjeha pojedinaca. Široki plan, frontalni napad u prirodnim znanostima je kod nas potpuno izostao. Možda iznimku u tome čine naši Instituti za nuklearne znanosti. Nije samo relativno bogata dotacija bila uzrok razvoja tih instituta, već čvrsti okviri i tačno usmjeravanje rada. Ako danas pogledamo stanje prirodnih znanosti kod nas, onda moramo uočiti da je, zapravo, najveća koncentracija snaga (uključujući tu i osoblje i instrumentarij i uhodane metode) upravo u Institutima Savezne komisije za nuklearnu energiju. Gledajući na razvoj tih Instituta, moramo priznati da su oni jedini premostili bar donekle široki jaz koji je nastao između znanstvenog poleta u svijetu i našeg relativnog zastoja. Došlo je vrijeme da se stečena iskustva prenesu na druge. Ovi Instituti mogu poslužiti kao rasadnik svojih metoda rada i treba da pomognu u daljem radu, kako bismo što prije krenuli s polazne tačke.

U suradnji vidim rješenje pitanja »kako«?

Laboratorijski eksperimenti se moraju provjeriti eksperimentom u prirodi, eksperiment u prirodi se mora proučiti u laboratoriju! Tu je dakle neminovna suradnja, jer svako zatvaranje u svoje »carstvo« dovodi do sterilnosti, do hodanja na mjestu.

Ad 3) Postavljajući pitanje što će se raditi nisam imao pretenzije da ovdje dadem recepte, jer za to nisam pozvan, ali mislim da bih mogao u općim crtama spomenuti neke dodirne tačke laboratorija na moru i onih u zaleđu.

Ako pođemo sa privrednog gledišta, onda nam je jasno da na more gledamo kao izvor hrane. Prema tome je s ovog stanovišta osnovna privredna aktivnost ribarstvo.

Ribarstvo nesumnjivo iziskuje da se istraži sredina u kojoj žive morski organizmi, dakle, studij oceanografije. Ovaj kompleksni studij može se znatno obogatiti uvođenjem moderne tehnike rada.

Postavlja se međutim pitanje zašto u tom i takvom miljeu ima, odnosno nema određenih organizama, tj. u ovom slučaju riba. Tu se primičemo problematici ribarstva u užem smislu riječi i dobrim dijelom se ta problematika temelji na biološkim spoznajama i rješavanja traže uključivanje biologije u taj program.

Pokušat ću to nekako prikazati: Prije svega moram napomenuti da se rentabilnost ribarstva kao privredne grane bazira na proučavanju produktivnosti mora, pa držim da bi to mogla biti ona grana znanstvenog istraživanja, koja bi uključivala mnoge znanstvene discipline kao, da samo spomenem: proučavanje biociklusa koji sigurno ima u nekim fazama veoma mnogo puteva, proučavanje fiziologije morskih organizama da doznamo zašto negdje tih organizama ima, a negdje nema, fiziologija prema tome uvjetuje ekologiju. Sve ovo čini da se ove discipline stapaju u jedan jedinstveni put, koji traži puno snage već u samom početku.

Biološka istraživanja imaju i drugi aspekt. Mora, dakle 4/5 kugle zemaljske, sadrže praktički sve forme životinjskih organizama. Upravo ti organizmi mogu najbolje poslužiti u provjeravanju znanstvenih principa i pronalaženju novih. Osim toga mnogi morski organizmi predstavljaju često najidealniji model za proučavanjem određenih općih zbivanja, određenih zakonitosti koje važe za sve »živo«. Dosta je samo spomenuti koliko su embriologija i mehanika razvitka bile unapređene upravo time što je postojao vanredan živi model — ježinac.

Biološki principi su opći i jedinstveni, fundamentalni studij daje nam u to uvid, a morski organizmi su često najzahvalniji objekt. Odatle i pristup Biološkog instituta »Ruđer Bošković« istraživanjima morskih organizama.

Uzimam slobodu da taj pristup opišem, ne zbog toga što bi to mogao biti uzor, već da ukažem na to da tu postoje velike mogućnosti.

U imunološkim istraživanjima općenito (što je, međutim, za radiobiologiju neobično važno) danas dominira teorija klonske selekcije nasuprot informativnoj teoriji. Stara informativna teorija kaže da antigen daje stanici producentu antitijela informaciju o tome kakva će antitijela producirati. Teorija klonske selekcije kaže da su se diferencijacijom već stvorile stanice, koje s određenim a ne drugim antigenom reagiraju i zatim počnu proliferirati. Ukazana je sličnost između oplodnje tj. ulaska spermija u jaje i ulaska antigena u stanicu. Niklo je pitanje da li je ta komplementarnost antigena i odgovarajuće stanice producenta antitijela jedan opći biološki fenomen pa smo se zamislili i zapitali da li onda svaki spermij može oploditi svač'o jaje ili oni moraju biti komplementarni. Jasno je da smo odmah pomislili na ježinca, i bilo je to pred tri godine kad smo odlučili da to pitanje razjasnimo. U rovinjskom Institutu se jasno osjetila potreba saradnje s našim institutima u zaleđu.

Puno je bilo pokušaja da spomenuti problem riješimo i sve se razbijalo na tehnici rada. Vidjeli smo da se to i Lord Rotchild pita i da ni on nije to riješio. Bilo nam je jasno kakve bi to reperkusije imalo na poglede, možda čak i u evoluciju, ali do sada nismo uspjeli, ali nismo ni sustali.

Međutim, počeli su studiji imunološke srodnosti gameta u vezi s interspecijskom oplodnjom, pa utjecaj zračenja na oplodnju i razvoj da se konačno formulira program proučavanja biociklusa s osobitim osvrtom na radionuklide

koji su produkti fisije. Taj program će rasti u ovisnosti o tome koliko ćemo se mi založiti.

Aktuelno je nadalje promatrati sudbinu radioktavnih oborina (fall out); po oceanima i morima plove brodovi na atomski pogon, uz more se grade nuklearne elektrane, u more se odlažu otpadni produkti. Atomska energija je postala stvar sadašnjosti, nije više stvar budućnosti. Mi na to moramo biti spremni.

Ima raznih sklonosti istraživača, ali nema vrijednih istraživanja koja odbacuju sve što je teorijske, fundamentalne naravi, a favoriziraju samo one primijenjene. To je velika zabluda, koja je ujedno i skupa, jer dovodi do loših rezultata.

Pred tri godine smo krenuli u Rovinj s dobrom voljom i naišli smo na puno razumijevanje. Čini se da ta stvar dobro napreduje i na širem internacionalnom planu i mislim da je tomu pridonijelo to što smo išli direktno, mimo nekih organizacijskih formi, koje veoma često sputavaju zamah, sa ciljem da radimo.

Ova kompleksna istraživanja postaju danas opći problem. To se očituje u organizaciji Internacionalne biološke godine pod naslovom: »Biološka osnova produktivnosti i blagostanja čovječanstva« (Biological basis of productivity and human welfare). Očekuje se od svih zemalja da daju priloge tom naporu. U ovom velikom stoljeću znanost je nosilac dobrobiti i blagostanja čovječanstva, učenjaci imaju povlasticu da stoje na čelu društva i oni tu povlasticu moraju opravdati.

Danas u tom naporu sudjeluje, međutim, samo trećina čovječanstva, a ostali stoje kao gledaoci. To uvelike opterećuje onu trećinu i napredak je jasno sporiji nego bi bio da svi u tome sudjeluju. Ona trećina naprednih mora poticati na stvaralački rad.

Prema tome u centru zbivanja je učenjak, istraživač sa svim svojim manama i vrlinama, ali sa neophodnošću da pomogne drugom istraživaču doći do rezultata. »Bilo čiji uspjeh je moj uspjeh.« Danas u stoljeću kada znanstvena dostignuća imaju sama toliki potencijal da unište ljudski rod ne smijemo ostati pasivni promatrači. Postoji nova vrsta odgovornosti, a to je odgovornost učenjaka prema ljudskom rodu. Znanstveni rad više nije pasija, to je profesija sa punom odgovornošću. Odgovorni smo koliko za ovo nadmetanje atomskim bombama, toliko i za propušteno vrijeme da nešto za čovjeka učinimo. S toga gledišta promatram našu pasivnost u unapređenju znanosti. Zaostali smo, ali nastojimo da to dalje ne bude.

Nemojmo se zavaravati i misliti da su sve nedaće izvan nas. Znanost može shvatiti samo onaj, tko stalno na tome radi pa prema tome on mora konstantno ukazivati na imperativ novog vremena. On mora unapređivati znanost i pomoći međusobnim savjetom tamo gdje se drugim sredstvima to ne može.

Moderni istraživač potroši 85% svog vremena na komuniciranje tj. pismeno objavljivanje, kongrese, diskusije, jer je to uvjet za stvaranje ideja. To je čovjek koji traži priznanje u društvu, slobodu akcije i mir i vrijeme za razmišljanje, a na koncu i sredstva za realizaciju svojih zamisli i zaključaka. Prema tome ne treba čekati sve izvana, problem je u nama i riješimo ga.

FEASIBILITY OF COOPERATION OF YUGOSLAV NUCLEAR INSTITUTES IN MARINE INVESTIGATIONS

Nikša Allegretti

SUMMARY

Expounding the present state of natural sciences in Yugoslavia, the author speaks in favour of concentration of forces and of cooperation of various institutes and laboratories. Some marine biological investigations, carried out by the »Rugjer Bošković« Institute, Zagreb, are given as an example of such a cooperation. The author stresses a few fundamental points of contact between the laboratories in the littoral region and those in the hinterland, which provide a sound basis for cooperation. Viewing the sea from the economic standpoint, i. e. considering it as a source of food, the author emphasizes the importance, for the fishing industry, of investigations in the field of marine productivity. A number of scientific disciplines could be embraced, such as the study of the biocycle, the physiology of marine organisms, and immunological investigations of the radiation effect on fertilization and development of such organisms. Additional observations could also be included since marine organisms are an ideal model for the study of actual occurrences. It is also imperative that the spread and effects of radioactive fall-out should be traced. Modern science cannot detach itself from the problems of today since the atomic energy is no longer a thing of the future; on the contrary, it has become an actual fact, and nuclear-propelled ships now range the seas and oceans, nuclear power plants have been built on the shores of the seas, and spent fuel is deposited in underwater storage chambers.

