

PARADOKS HRVATSKE BRODOGRADNJE

Brodarski institut i STEM *ante litteram*

Andrea Matošević

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Filozofski fakultet

Centar za kulturološka i povijesna istraživanja socijalizma

U tekstu se analizira istraživački rad Brodarskog instituta u Zagrebu kao i njegove poveznice s privredom, napose s najvećim hrvatskim brodogradilištima, a koji se trenutno nalazi u postupku likvidacije. Budući da je od osnutka te institucije u njoj razvijan znanstveni pristup brodogradnji, koja je u Jugoslaviji bila snažna i prepoznatljiva izvozna grana, rad podcrtava i interpretira kontradiktornost sadašnjeg trenutka u kojemu se STEM lepeza znanosti snažno privilegira u sustavu znanosti uz istovremeno zanemarivanje i gašenje te značajne znanstvene i proizvodne grane. Taj se “paradoks hrvatske brodogradnje” jako dobro ocrtava upravo na primjeru Brodarskog instituta, institucije koja opstaje isključivo zahvaljujući upornosti još nekolicine zaposlenih.

Ključne riječi: Brodarski institut, brodogradnja, STEM, deindustrijalizacija, privreda

U samom zaključku rada objavljenoga na prijelazu u novi milenij etnologinja Dunja Rihtman-Auguštin u kontekstu promišljanja zemlje kao jadranske, odnosno mediteranske, primjećuje da se Hrvatska na lisabonskom “EXPO-u 1998. doista uspješno i duhovito prikazala kao pomorska zemlja”.¹ No, dodaje kako su u “[o]pćoj gospodarskoj devastaciji Hrvatske propali nekad snažni morski prijevoznici i brodogradilišta, pa su zasad šanse da more napokon s periferije uđe u središte nacionalnoga interesa [...] – minimalne” (2000: 255). Iako situacija s hrvatskim brodogradilištima, napose onim najvećim poput 3. maja, Uljanika ili Brodosplita, iz etnologinjinog je zaključka razvidno, devedesetih godina nije stajala najbolje, na što su pritom upozoravali i stručnjaci u tom sektoru (usp. Kopal i Kopal 1990, 1993), točno dvadeset godina nakon portugalskog EXPO-a ona je gotovo u potpunosti uništena i tek se ponegdje drži o niti. Selektirani povijesni segmenti domaće brodogradnje iz druge polovice dvadesetoga stoljeća govore da su pulsko, riječko i splitsko brodogradilište, uz ona ostala i manja, tijekom Drugog svjetskog rata bila devastirana u omjeru od 70% – 80% (Miletić 2022: 372), a već će, primjerice, “pedesetih godina graditi trampere od 10 000 tona” dok će šezdesetih godina sudjelovati u “[i]zgradnji trgovačke flote SSSR-a od nekoliko milijuna tona nosivosti” (Senjanović et al. 2012: 29). Također, brodogradilište će Uljanik od kraja šezdesetih pa do sredine sedamdesetih

¹ Ovaj rad pisan je u sklopu projekta *Omladinci, radnici i pisci: od samoupravne kulture 1960-ih do suvremene postmoderne književnosti* pri Filozofskom fakultetu Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli (ffpu-1-2022-3).

godina za međunarodno tržište projektirati i konstruirati četrnaest supertankera, mamut-brodova, koji su zbog veličine zahtijevali razvoj specifične tehnike spajanja, varenja, krme i pramca u moru što je bio inovativan projektni i tehnički postupak izvođen tek u dijelu europskih brodogradilišta (Matošević 2019). Značajni uspjesi postignuti su i na području projektiranja i izgradnje podmornica čime se “Jugoslavija upisala u malobrojni klub zemalja sposobnih da ih grade”. Nakon uvrštavanja u “flotni sustav naše Ratne mornarice podmornica tipa ‘Heroj’ [...] posljednjih godina suradnja Brodarskog instituta, Brodoprojekta i brodogradilišta ‘Split’ dala je novi tip podmornice koja predstavlja izuzetno dostignuće podmorničarstva. Ovaj je objekt izgrađen od domaćeg specijalnog čelika visoke kakvoće, a domaća je oprema zastupljena više nego ikada ranije. Brodarski institut u tu svrhu počinje razvijati hidroakustiku” (*Brodograditelj*, 13. srpnja 1978., usp. Kelenc 1998: 189). Takav rapidan razvoj brodogradnje u zemlji socijalističkog, samoupravnog, društvenog uređenja dijelom je odluke “donesene u okviru napora razvoja Jugoslavije kao pomorske zemlje” (Iskra 1986: 9), odnosno “pomorske orijentacije zemlje” (Đigaš 1998: 178). To poratno okretanje moru kao i uspješnoj izvoznoj maritimnoj privredi svojim su naporima i znanjem, razvijanim u lokalnim radnim miljeima, iznijela brodogradilišta, odnosno brodograđevne zajednice, ali i uz sudjelovanje znanstveno-istraživačke institucije kilometrima udaljene od najbližeg dijela Jadranske obale. Drugim riječima, zaseban aspekt razvoja jedne od najprepoznatljivijih djelatnosti na Jadranu – “Mediterana u malom” (Rihtman-Auguštin 2000: 238) – odvijao se u Brodarskom institutu u Zagrebu.

Stoga ću se u ovom radu fokusirati upravo na tu instituciju, njezin razvoj i značaj znanstvenog pristupa brodogradnji kao specifičnog korpusa znanja i “maritimne epistemologije” razvijanih u domaćoj instituciji. Obratit ću pozornost na veze koje su se uspostavljale između Brodarskog instituta i brodogradilišta, ali i domašaj i odjeke njegove likvidacije, sudbine koju dijeli s velikim dijelom u prošlosti značajnih hrvatskih brodogradilišta,² u širem društvenom polju. Navedeno ću rekonstruirati najvećim dijelom putem dostupne literature, analizom članaka objavljenih u listu *Brodograditelj – glasilu združenog poduzeća “Jadranbrod”*, ali i kroz tri dokumentarna filma u kojima je ukratko uz brodogradilišta predstavljen i rad Brodarskog instituta – *Gradnja čeličnog broda* (Nikša Fulgosi, 1959.), *U susret oceanima* (Mate Bogdanović, 1961.) i *Ploviti se mora* (Aleksandar Arandelović, 1965.). Također, konzultirat ću emisije i članke u kojima se izvještava ili analizira gašenje te institucije i to u kon-

2 Javnosti je dostupan Prijedlog odluke o stvaranju prethodno potrebnih uvjeta za provođenje postupka likvidacije društva Brodarski institut d.o.o., Zagreb od 4. studenog 2021. Budući da je Brodarski institut na mrežnim stranicama svojem nazivu pridodao “u likvidaciji”, taj je prijedlog Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine na sjednici Vlade prihvaćen. O teškom stanju u brodogradilištima koja “životare” novinari kontinuirano izvještavaju: tijekom prosinca 2022. “sud će odlučiti o stečaju Brodosplita” (*NI*, 26. studenoga 2022.) dok je u riječkom 3. maju koji je nekada zapošljavao “7000 radnika [...] danas u brodogradilištu ostalo 800 zaposlenih, i još oko 350 kooperanata” (*Lider*, 4. veljače 2022.). Uljanik Brodogradnja 1856 čeka novog kupca, a u međuvremenu “nakon neuspjelog drugog pokušaja prodaje, očito da je za to sve manje vremena jer je račun tvrtke već desetak dana u blokadi” (*Istra24*, 24. svibnja 2023.). Ipak, iako Brodarski institut prati takvu brodogradilišnu poslovnu situaciju koja uključuje i drastičan pad broja zaposlenih, trinaestero zaposlenika nastavlja rad u toj instituciji, kako kažu, “na mišiće” i u uvjetima koji posljednjih godina “dugoročno nisu bili baš dobri za zdravlje” (intervju).

tekstu kontradiktorne politike istovremenog dominantnog poticanja, zagovaranja i razvijanja ideje o znanju i znanstvenosti ukorijenjenima u STEM područjima uz simultano vrlo jasno dokidanje brodograđevne djelatnosti i znanja akumuliranoga oko te privredne i znanstvene grane, sastavnog dijela vrlo poticane STEM lepeze znanstvenih područja. Na taj su paradoks pojedini istraživači u kontekstu gašenja brodogradilišta Uljanik i 3. maj ukazali još 2018. godine (Koroman 2018), ali se takvo protuslovlje još i jasnije ocrta na primjeru Brodarskog instituta, znanstvene i istraživačke institucije.³ Nadalje, sredinom lipnja 2023. godine posjetio sam Brodarski institut d.o.o. u likvidaciji u Zagrebu, njegove bazene i radione, i razgovarao o temeljnim djelatnostima instituta, njegovoj važnosti za razvoj brodogradnje u zemlji kao i trenutnoj situaciji sa zaposlenicom, inženjerkom, koja ima dvadesetpetogodišnji radni staž u toj instituciji. Tekst će stoga, također biti prožet dijelovima toga razgovora o aktualnom stanju u Brodarskom institutu.

O Brodarskom institutu ukratko

Objavljen u prvoj polovici prijelomnih devedesetih godina, rad Franka Kopala i Marije Kopal o mogućnostima i nužnim naporima koje valja poduzeti u domaćoj brodogradnji kako bi pratila uspjehe one svjetske u iskoraku prema 21. stoljeću donosi zaključak i preporuku koji bi se iz današnje točke gledišta mogli interpretirati i kao svojevrsno upozorenje: “Nove teorije poslovne strategije rasta i razvoja upućuju na to da se *prednost među razvijenim zemljama više ne zasniva pretežno na financijskom upravljanju ili troškovnim prednostima, već na kontroli i upravljanju znanjem te na znanstvenoj moći. Znanje, kao osnovna odrednica za iskorak u 21. stoljeće, postaje ključnim čimbenikom industrijske proizvodnje*” (Kopal i Kopal 1993: 747, kurziv A. M.). Iako pisan gotovo pola stoljeća nakon donošenja Uredbe o osnivanju Brodarskog instituta 1948. godine kada “započinju aktivnosti projektiranja hidrodinamičkih laboratorija” (Đigaš 1998: 175), s takvim bi se zaključkom vrlo vjerojatno složili i osnivači te znanstveno-istraživačke institucije. Jer nedugo nakon poratnog osnivanja Centralne uprave brodogradnje uočeno je da se napredak “brodogradnje i pomorske ratne tehnike” neće moći odviti bez razvoja institucija koje bi “u prvom redu imale zadatak da osposobljavaju kadrove za naučno rješavanje problema gradnje brodova i sredstava ratne tehnike” (Milat 1978: 11). Poratni je razvoj znanja u tom segmentu, uz simultano obnavljanje i osposobljavanje brodogradili-

³ Tema kontradiktornog odnosa prema STEM lepezi znanstveno-istraživačkih područja u Hrvatskoj, dakako, nije rezervirana isključivo za Brodarski institut iako se radi o snažnom i ogleđnom primjeru. Također, srodan je odnos u kontekstu “društva znanja” (*sic!*) zamjetan i u ostalim znanstveno-istraživačkim područjima, napose humanističkim i društvenim pa bi se ova tema mogla proširiti i oprimjeriti slučajevima Imunološkog zavoda, Instituta građevinarstva Hrvatske kao i INA-inog instituta za geološka istraživanja, ali i na politiku dodjele i financiranja kompetitivnih istraživačkih projekata kao i zapošljavanje istraživača i sveučilišnih profesora u pojedinim područjima. Budući da tako široko postavljena tema nadilazi namjere ovoga rada, te da će biti obrađena u idućim istraživanjima, dalekosežniji odgovori na pitanja o odnosu politike i znanosti, temeljnih i primijenjenih istraživanja kao i “stanju znanja” bit će ponudeni drugom prilikom.

šta za rad, bio usredotočen na “[p]roučavanje i istraživanje svih tehničkih, naučnih i ekonomskih problema u vezi s projektiranjem i izgradnjom brodova, razvoj i uvođenje novih materijala u brodograđevnu industriju”, odnosno, uz “suradnju s drugim naučnim institutima po svim pitanjima brodarstva”, i “davanje stručnih mišljenja temeljem rezultata naučno-istraživačkih radova i predlaganje njihove praktične primjene” (ibid.: 13; usp. Barišić 1998: 104).⁴ Izgradnja postrojenja instituta u Zagrebu s ciljem suradnje s ostalim znanstvenim institucijama poput fakulteta započela je 1951. godine na južnoj obali Save – tri godine nakon toga poslovna je zgrada u potpunosti useljena, dok su od 1954. do 1958. postupno dovršavani “mali bazen gdje su ispitivani modeli uz pomoć modificiranog gravitacionog uređaja za tegljenje, veliki i brzi bazen, te okrugli bazen i kavitacioni tunel” (Milat 1978: 19).⁵ Laboratoriji i postrojenja prostirali su se na površini većoj od 130.000 metara kvadratnih (usp. Brodarski institut – Zagreb 1972: 1).

Svečano otvorenje Instituta organizirano je 10. rujna 1959. godine povodom proslave Dana mornarice i tada je, simboličnim činom, naglašena povezanost pulskog brodograđilišta Uljanik i te znanstveno-istraživačke institucije. Jer, osim što je u institucijama koje su prethodile konsolidaciji Brodarskog instituta pripremljena dokumentacija za rekonstrukciju “broda mira”, odnosno školskog broda Galeb u suhim navozima Uljanika početkom pedesetih godina koji će igrati naglašenu ulogu u Pokretu nesvrstanih (usp. Matošević 2023), tog se dana krajem pedesetih godina “[b]oca rasprsnula udarivši o platformu kolica koja su se počela [...] poput broda kad po navozu klizi u more, sve brže udaljavati prema drugom kraju velikog bazena, vukući za sobom parafinski model tankera od 20.000 tdw, kakva su dva bila izgrađena u *Uljaniku* za strane naručioce” (Milat 1978: 20). Od 1968. godine Institut djeluje prema tržišnim principima kakvi su vrijedili u zemlji samoupravnog socijalističkog društvenog uređenja, što znači da se institucija financira isključivo od ugovorenih poslova, a u svojim laboratorijima razvija sljedeća znanstvena polja koja primjenjuje na poslovima ugovorenima u Jugoslaviji, ali i u inozemstvu:

[h]idrodinamiku broda; čvrstoću i vibracije brodskih konstrukcija; zaštitu motora od vibracija i udaraca; akustiku i hidroakustiku; brodstrojarstvo i brodsku elektrotehniku; brodsku elektroniku, telekomunikacije, brodsku au-

4 Iako će Institut od svog osnutka biti snažno povezan s vojnim sektorom te usredotočen i na razvoj tehnologije za ratnu mornaricu i vojsku, a naknadno i na općenite industrijske tehnologije poput “opće hidrodinamike, hidraulike i aerodinamike” (Đigaš 1998: 177), u ovom ću se radu, koliko je to moguće, fokusirati na njegov odnos s brodograđilištima i na razvoj brodova koji poglavito pripadaju civilnim, trgovačkim, flotama “koje sektor nikada nije zanemarivao usprkos povremenim idejama i snažnoj želji vojnog rukovodstva za potpunom posvećenosti vojnim programima” (ibid.: 174).

5 Niz laboratorija u Institutu, pored modelarnice za izradu modela brodova i vijaka, laboratorija za vibracije i udare, laboratorija za elektronska mjerenja, hidrauličkog laboratorija, onih za akustička mjerenja, obradu signala, servomehanizme itd., obaseže i nizom od pet bazena među kojima su: Bazen 1 (veliki) dugačak 276 m, za pokuse otpora, slobodne vožnje, vlastitoga pogona, sustrujanja, strujnica i upravljivosti; Bazen 2 (brzi) dugačak 302,5 m za pokuse gibanja na valovima, pad brzine, određivanje pritisaka, momente savijanja, pravilne i nepravilne valove, plitke vode i uvjeti kanala, upravljivosti; Bazen 4 (okrugli) dimenzija 32 x 2,5 m za pokuse upravljivosti (vezani model, krug okretanja, slobodna vožnja kormila) te nekoliko bazena za pokuse kavitacije brodskih vijaka (Milat 1978: 24) gdje se njihova “[e]rozija smanjuje primjenom otpornijih materijala, odabirom povoljnijih profila krilaca, ugradnjom sustava kojima se na krilo vijka dovodi zrak kojim se smanjuje brzina implोजije” (Hrvatska enciklopedija, kavitacija).

tomatizaciju i upravljanje; te neke posebne grane kemije, kemijske tehnologije i mehaničke zaštite i zaštite od klimatskih uvjeta uređaja i materijala koji se koriste u brodogradnji. *Kao sinteza, dostignuća dobivena u ovim znanstvenim poljima u potpunosti se primjenjuju na vlastiti razvoj različitih novih tipova plutajućih plovila za mornaricu i brodarstvo u Institutu.* (Brodarski institut – Zagreb 1972: 1, kurziv A. M.)

Dvije su karakteristike koje u ovom nizu znanstvenih područja i polja – sagledanih u kontekstu organizacije i politike naspram različitih znanstvenih područja danas – nužno upadaju u oko. To su upravo njihova potpuna uronjenost u STEM lepezu⁶ te njihova primjenjivost u rješavanju problema u brodogradnji, ali, važno je napomenuti, i izvan nje, a koje su pritom dugi niz godina imale i značajnu komercijalnu težinu. Komercijalno usmjerenje poslovanja rezultira “[p]ostupnim napuštanjem djelomičnoga proračunskog financiranja” kakvo je nakratko zaživjelo “i od 1992. deklarativno i potpunim tržišnim usmjerenjem Instituta”, odnosno “Brodarski institut karakterizira tržišni način poslovanja kao osnovna značajka stjecanja dohotka društva (d.o.o.), dakle neovisnost o proračunskom financiranju svojstvenom ustanovama sličnog profila i namjene” (Đigaš 1998: 177; Barišić 1998: 104). Ako su povodom pedesete obljetnice zaposlenici i voditelji pojedinih odjela o takvoj poslovnoj idiosinkraziji Instituta mogli pisati i govoriti s određenom dozom pozitivnog razlikovanja u odnosu na “ustanove sličnog profila i namjene” kada je “prihod dolazio od MORH-a, a tada su velike poslove imali i za HEP, za hidroelektrane, za Hrvatske vode” (usp. RTL Potraga, 11. studenoga 2021.), tomu na njegovu sedamdesetu godišnjicu više neće biti tako. O neprimjerenosti takvog statusa njegova sadašnja zaposlenica reći će sljedeće:

Po meni jest [teškoće u poslovanju uzrokovane su time što je devedesetih Brodarski institut postao trgovačko društvo], mi smo morali najkasnije s ulaskom u Europsku uniju taj status promijeniti jer je bilo jasno da su sredstva, novci EU fondova daleko namjenjeniji i bolje usmjereni prema institucijama. Dakle, fakultetima ili institutima, a mi smo bili – zvali smo se institut – ali smo bili trgovačko društvo i nismo se uklapali u gro tih natječaja i fondova, nismo se mogli prijaviti. A posebno ne kao trgovačko društvo koje je u poteškoćama, u blokadi. Ovako nismo mogli jedan dio, a u blokadi ne možete baš ništa. (intervju)

⁶ STEM područja [Science, Technology, Engineering, Mathematics], dakle polja unutar područja prirodnih i tehničkih znanosti gdje je “inženjerstvo direktno povezano s rješavanjem problema i inovativnošću, temama koje su visoko na agendi prioriteta svake nacije” (Bybee 2010: 996). Iako visoko na nacionalnim agendama, što se u Hrvatskoj vidi i iz, primjerice, disparatnog odnosa i financijskih privilegija koje uživaju istraživači u STEM područjima u odnosu na ona društvena i humanistička, u ovome ću tekstu pokušati pokazati da usmjerenost na prirodne i tehničke znanosti te njihova primjenjivost ponekad, unatoč prioritetnosti, nisu dovoljne. Ta su znanstveno-istraživačka polja, naime, dijelom, širega društvenog polja koje uključuje politiku i privredu o kojima ovisi, što je situacija u kojoj, unatoč generalnoj privilegiranosti, mjestimično može doći do njezina obrtanja. Taj obrat može biti nazvan paradoksom hrvatske brodogradnje i njega ću pokušati detaljnije objasniti u daljnjem tekstu.

Navedeni postupci mijenjana pravnog statusa Instituta od 1992. godine potpadaju pod srodne procese, a koji djelomično zahvaćaju znanstvene institute i njihovu djelatnost u svijetu. Na tu se izraženu tendenciju Pierre Bourdieu kritički osvrvnuo istaknuvši da je ona prisutna u “područjima u kojima su proizvodi istraživanja visoko rentabilni”, a gdje visoko kotiraju upravo “vojna istraživanja”. Time se, podcrtava, “[m]alo-pomalo briše ona nesigurna granica između fundamentalnog istraživanja, koje se provodi u sveučilišnim laboratorijima, i primijenjenog istraživanja” (Bourdieu 2014: 7). Iako je djelatnost Brodarskog instituta od samoga osnutka bila vezana uz brodograđevnu industriju, koja je, dakako, izrazito izvozne, komercijalne i primijenjene prirode, upravo je potpuna komercijalizacija korelirala s dokidanjem istraživačkog, temeljnog, dijela njegove djelatnosti.⁷ Takva je odluka imala posljedice za prijenos teorijskog znanja i obrazovanje na najvišem, poslijediplomskom znanstveno-istraživačkom nivou, koji je u tom trenutku bio stavljen po strani:

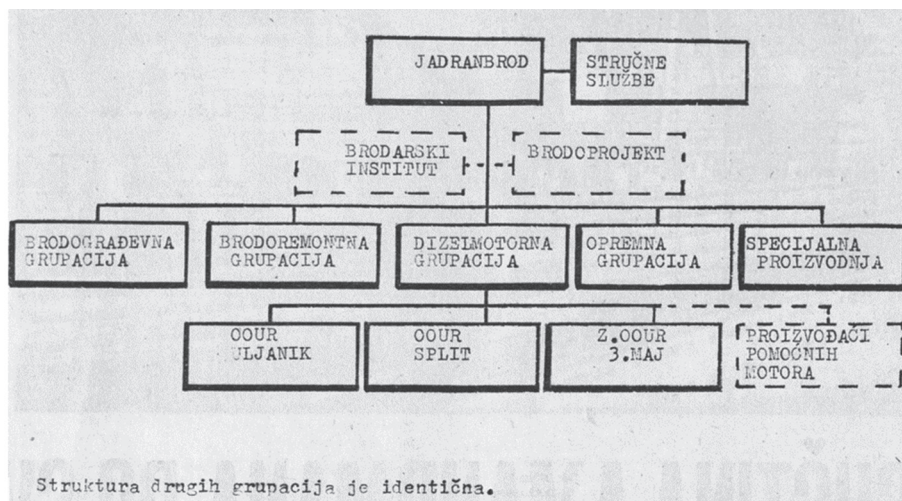
Ja sam tu došla 1999. Tad je Institut zapošljavao mlade ljude isključivo kao znanstvene novake, znači probrane studente koji su ipak morali ispuniti nekakve uvjete da bi mogli tu biti. Mi smo svi mahom bili upisani na postdiplomske studije pri čemu institucionalno tu nitko nije vodio brigu o tome, nisu postojali interni mentori niti je postojao interes u cijelom Institutu, koji je imao gro odjela, neki stvarni interes i neki poticaj – “pa daj završi taj postdiplomski”, nego su u nekim odjelima pojedini ljudi imali jako puno posla [...] neki su ljudi stalno bili po terenima, stvarno su bili jako ambiciozni – htjeli su završiti postdiplomski, ali nisu stizali. Nikog nije bilo briga, plaće su stizale od Ministarstva znanosti, “šta me briga što ti ne stižeš, trudi se više”, ne znam – “po noći ili nedjeljom. Radi kaj hoćeš”. I tu je stvarno u jednom trenutku po meni bila jedna jezgra izuzetno sposobnih i ambicioznih mladih ljudi od kojih su neki stvarno bili genijalni u smislu poznavanja tehničke struke. (intervju)

⁷ Čini se da je sam Brodarski institut u različitim periodima različitim intenzitetom polagao na fundamentalnu znanost u brodogradnji. U članku iz 1972. godine očito je kolebanje u tom smislu uz “decidiranu” odluku priklanja primjenjivom dijelu njihove djelatnosti: “U početku svoga djelovanja Brodarski institut bio je zaokupljen isključivo izgradnjom borbenih sredstava ratne mornarice, ali do punoga procvata došlo je nakon što je ostvarena suradnja s privredom. Suočeni s dilemom da li se prikloniti isključivo tzv. fundamentalnoj nauci ili onoj nauci što je zahtijeva prozaična svakodnevnica, Brodarski institut nedvosmisleno se opredijelio za ovu drugu varijantu. Naravno da i taj izbor ima stanovitih slabosti, ali mala zemlja poput naše teško da sebi može dopustiti raskoš da svoje mozgove zatrpa u znanstvenu izolaciju, koja će doduše dati svoje rezultate, ali tek u budućnosti, a u međuvremenu će usporiti nužni ritam privrednoga razvoja. U mnogim praktičnim primjerima njihova je pomoć bila dragocjena. Da su se ograničili na ‘čistu’ nauku, pitanje je da li bismo mi danas imali ratnu flotu s kojom se možemo ponositi, a nije sigurno da li bismo i u brodogradnji kotirali ovako visoko” (*Brodograditelj*, 14. rujna 1972.). Ipak, ovakav uvid nije u potpunosti točan i on nam prije govori o ponešto hibridnoj, pa i kolebljivoj prirodi same institucije po tom pitanju jer, kako se navodi u publikaciji *Brodarski institut 1948 – 1978.*: “Institut provodi politiku stručnog usavršavanja kroz programirano dopunsko školovanje na postdiplomskim studijima te kroz pripremanje doktorskih disertacija” gdje se navode imena tridesetak magistara znanosti uz njih još dvadeset i pet koji pripremaju magisterij, odnosno imena znanstvenika koji su obranili trinaest doktorskih disertacija uz one u pripremi (usp. Milat 1978: 106–108).

Obaveza dovršavanja poslijediplomskog doktorskog studija i obrana doktorske disertacije jedna je od obaveza znanstvenih novaka, pa se iz navedenog može zaključiti kako zaposleni na tim radnim mjestima, ako tu obavezu nisu ispunili, nisu mogli ostati. Pridodamo li tome “manjak racionalizacije poslovanja” i “neracionalnu potrošnju na, primjerice, prezentaciju”, o kojima inženjerka u intervjuu govori kao o posebnim greškama tadašnje uprave zbog kojih su 2017. godine završili u blokadi, značajno osipanje kadra kakvo je uslijedilo bilo je samo pitanje trenutka. U studenome 2021. godine Vlada Republike Hrvatske na prijedlog Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine odobrava isplatu 60 milijuna kuna u svrhu “stvaranja prethodno potrebnih uvjeta za provođenje postupka likvidacije društva Brodarski institut d.o.o., Zagreb”, što znači da se u potpunosti rješava te djelatnosti u državnom vlasništvu. To je trenutak u kojemu Brodarski institut postaje isključivo “nekretnina vrijedna 300 milijuna kuna bez računanja na znanje, bez razmišljanja o budućim generacijama koje bi ovdje mogle raditi” (RTL Potraga, 11. studenoga 2021.). Dva se značajna zaključka mogu izvući iz ovakvog razvoja događaja napose upare li se sa situacijom u hrvatskim brodogradilištima. Prvi je da Republika Hrvatska, kao država kojoj pripada 31 077 km² akvatorija Jadranskog mora uz duljinu otočne i kopnene obale od 5835,5 km, odustaje od djelatnosti okrenute tom istom moru, a koja se temelji na znanstveno-istraživačkom pristupu izgradnje plovila “kojima se omogućuje kontrola maritimnog prostora” (Siegert 2015: 70), ali i diže ruke od privrede temeljene na kompleksnom znanju,⁸ cjelogodišnjoj djelatnosti i izvozu. Drugi se zaključak tiče samog Brodarskog instituta čije bi sagledavanje u ključu isključivog “monografskog i idiografskog pristupa”, odnosno njihovih “laboratorija kao malih i odvojenih univerzuma” od šire cjeline i strukture u koju su uklopljeni, repetiralo klasičnu etnološku zablude generiranu i u “sasvim drugačijem području” – “selu kao izoliranom i autonomnom svijetu smatranim lakšim za proučavanje” (Bourdieu 2014: 51). Upravo je uklopljenost u širi kontekst, pored uzrokovanih poteškoća u poslovanju, omogućila i trenutni nastavak rada u Brodarskom institutu. Nakon likvidacije, institucija je potpala pod CERP – Centar za restrukturiranje i prodaju imovine, “koji sve ovo gleda isključivo kao nekretninu” (intervju), dok je trinaestero preostalih zaposlenih ponuđeno da, uz korištenje infrastrukture Brodarskog, nastave rad u okviru Hrvatske brodogradnje – Jadranbrod. Upravo je ta “tvrтка”, a zapravo koordinacijsko tijelo osnovano 1964. godine za potrebe ujedinjavanja i promocije domaće brodogradnje na svjetskom tržištu,⁹ uz Brodarski institut, predstavljena kao jedan od rukavaca kompleksnog kolektivnog tijela brodogradnje u Jugoslaviji.

⁸ Ideja da Brodarski promjeni pravni status i prometne se u nekovrstan Tehnički institut koji bi bio znanstveno-istraživačka institucija poput Instituta Ruder Bošković nije zaživjela za mandata ni jedne vlade – “Ministarstva su se bojala sad će oni preuzeti neki ogroman trošak, nitko nikada nije racionalno razmišljao o tom trošku” (intervju).

⁹ Usp. <https://tehnika.lzmk.hr/hrvatska-brodogradnja-jadranbrod-d-d/> (pristup 13. 10. 2023.).



Prilog 1: Organizacijska struktura Jadranbroda uključuje i Brodarski institut (Brodograditelj, 7. prosinca 1972.)

Poveznice s brodogradilištima – odabrani primjeri iz prakse

Kako bi gledatelje uveli u barem jedan dio značajnih postupaka nužnih za izgradnju brodova trgovačke flote u najvećim domaćim brodogradilištima, industrijski filmovi snimljeni krajem pedesetih pa do sredine šezdesetih godina prošlog stoljeća vrlo često, uz predočavanje rada u različitim fazama projektiranja i izgradnje na navozima, podcrtavaju i znanstveni pristup dovršavanju plovila. Ti su filmovi, koji su pritom gledatelje vodili u postrojenja, laboratorije i na navoze inače zatvorene za javnost, kao nezaobilaznu točku “istraživačkog procesa” predstavljali djelatnost Brodarskog instituta te time širem gledateljstvu približavali istraživačke procese na kojima se temeljila suvremena brodogradnja. Dojam koji se na gledatelja ostavlja takvim narativnim i vizualnim postupcima onaj je “odmaka od tradicijske brodogradnje” (Matošević 2023) kakva je vrijedila kroz osamnaesto i devetnaesto stoljeće, ali ti postupci govore pritom mnogo i o kompleksnom tijelu sveukupne domaće brodogradnje koju je nemoguće svesti isključivo na navoze pojedinih brodogradilišta. Štoviše, znakovito je da u uratku *Ploviti se mora* iz 1965. godine, osim što se u “pretapajućoj” maniri prikazuju najveća brodogradilišta združena u poduzeće Jadranbrod, o njezinu suvremenom i temeljnom dijelu govori kao o onom koji je kilometrima udaljen od mora: “Ovde u Zagrebu, u Institutu za brodsku hidrodinamiku [jedna od djelatnosti Brodarskog instituta], nekoliko stotina kilometara daleko od mora ustvari počinje naša brodogradnja. Ispitivanje modela, ispitivanje pokretljivosti i drugih osobina broda. Eksperimentalno se traže nova rešenja”. U *susret oceanima* iz 1961. navodi vrlo slično, dok će *Gradnja čeličnog broda* na filmu svojstven sažet način krajem pedesetih godina prenijeti jednu od temeljnih djelatnosti Instituta:

Da bi se provjerila ispravnost projektiranog broda, u Brodarskom institutu u Zagrebu se izrađuje precizan model koji se ispituje u posebnim bazenima. Model se tegli duž bazena pomoću posebnog uređaja. Za vrijeme vožnje instrumenti bilježe rezultate koje tehničari odmah evidentiraju. Prema tim podacima model se dotjeruje sve dok se ne dobije najpovoljniji oblik. Prema njemu se izrađuje konačni nacrt broskog trupa.¹⁰

Drugim riječima, bez Brodarskog instituta, “ispitivačkog”, “istraživačkog” i “eksperimentalnog” pristupa, nije bilo ni suvremene brodogradnje koja se nije odvijala isključivo u primorskim krajevima već je uključivala i Zagreb. Suradnja s brodogradilištima, privredom, dovela je “do punoga procvata” te institucije koja financijski “nije bila dotirana od države” (*Brodograditelj*, 14. rujna 1972.). Niz je projekata na kojima su brodogradilišta surađivala s Brodarskim, a koji se posebno angažirao na rješavanju “[p]roblematike kavitacije, tj. svojstva unutar čitavog propulzivnog ponašanja broda”. Na tom su “istraživačkom području postignuta vrijedna i originalna rješenja koja se zbog interesa brodogradnje ne mogu objavljivati kao naučni radovi. Naime, ti naučni rezultati daju prednost našoj brodogradnji u rješavanju spomenutih problema pri izgradnji brodova” (*Brodograditelj*, 11. siječnja 1973.).¹¹ Unatoč takvoj prednosti domaće brodogradnje, kao i ona sama, i Brodarski je institut surađivao s Grčkom, Italijom, Indijom, Norveškom, SSSR-om, Švedskom, Švicarskom i drugim zemljama za koje su brodovi građeni u domaćim brodogradilištima dok je s kanadskom tvrtkom Camatcons uspostavljena posebno dobra suradnja “za račun koje je u Institutu ispitan velik broj projekata koji su po nekim značajkama izlazili iz konvencionalnih okvira i tražili uvođenje novih hidrodinamičkih eksperimenata” (*Brodograditelj*, 13. srpnja 1978.). “Dotjerivanje modela” prema podacima dobivenim u laboratorijima, bazenima, “dok se ne dobije najpovoljniji oblik”, o kojima nam film *Gradnja čeličnog broda* govori i prikazuje ih, uz “rješavanje problematike kavitacije”, bili su simultani potrazi za optimalnim tehničkim svojstvima motora, pogona, za pojedine kategorije plovila:

10 Također, filmovi u brodogradilištima nisu snimani isključivo s promidžbenim, arhivskim ili informativnim namakama. Porinuća su, kao uvijek zaseban i rizičan, ali istovremeno i standardiziran događaj i proces, bila vrijednim izvorom informacija o “vibracijama dna navoza pod vodom u području saonika”, “kinematici porinuća”, “pritiscima na zipku tokom cijelog porinuća”, “pritiscima na podvodni dio saonika” i “silama na zubima zapornih mehanizama” (*Brodograditelj*, 28. studenoga 1974.). Na tom tragu, amaterski se Kino-foto klub Jadran riječkoga brodogradilišta 3. maj uključio u snimanje tehničkoga filma koji je morao poslužiti u svrhu poboljšanja faza rada na idućim brodovima i njihovih porinuća: “Prilikom posljednjeg porinuća na I. navozu (gradnja 557) sedam je naših kamera pratilo točno određene pozicije i trenutke. Ti su filmovi od izvanrednog značenja za buduće gradnje na istom navozu i za slijedeća porinuća. Za taj je posao Brodarski institut iz Zagreba tražio 400.000 SD po kameri, a naš klub ga je obavio besplatno (ako se izuzme vrijednost filmske vrpce)” (*Brodograditelj*, 31. listopada 1974.). Ipak, takav je amaterski snimateljski iskorak ostao usamljen zbog “nedovoljnog prepoznavanja nadređenih” kao i činjenice da su radnici morali snimati za vrijeme radnog vremena kada su bili potrebni na svojim radnim mjestima.

11 Na slično me upozorila inženjerka tijekom obilaska Brodarskog instituta kada sam u hodniku fotografirao veliku vitrinu s izloženim modelima propelera. Budući da dio njih jesu autorski, originalni radovi, zamoljen sam da tu fotografiju ne objavljujem. Iako za dublju razradu te teme u ovome radu neće biti mjesta, ovakvi primjeri ukazuju na to koliko je brodogradnju ili njezine dijelove nužno analizirati u terminima “*tailor made*”, pronalaska individualnih rješenja unutar generalnih standardiziranih tehničkih smjernica.

Stručnjaci su ove naučne institucije uspjeli “zaraditi” milju u brzini nekoga broda. Da budemo precizniji: oni su svojim pokusima u bazenima i drugim uređajima dokazali da će za određenu brzinu broda dostajati stroj slabije snage nego što se pretpostavljalo. Netko neupućen mogao bi kazati pa što je to jedna milja? U današnje vrijeme kad čovječanstvo na svim sektorima “pati” od “manije” brzine veoma mnogo znači da li neki brod plovi milju brže ili sporije. To se najbolje vidi na primjeru kontejnerskih brodova koji danas plove prosječnom brzinom do 26 čvorova. [...] [p]rava [je] katastrofa kad kontejnerski brod mora nepredviđeno čekati. Čak i remont na brodovima ovoga tipa odvija se istodobno dok brod pretovaruje teret. U takvim uvjetima i u rekordnom vremenu jednom kontejnerskom brodu izmijenjen je nedavno čitavi stroj. Iako je brzina izuzetno osjetljiva točka kontejnerskih brodova, ona se ne može zanemariti ni kod brodova koji plove sporije. Uzmimo kao primjer relativno spori tanker koji plovi brzinom od 16 čvorova. Ako se takvom brodu iz bilo kojega razloga brzina smanji za samo jedan čvor to može imati veoma teške ekonomske posljedice. Taj jedan čvor – odnosno milija na sat – donijet će u godinu dana gubitak od čak 22 dana za brod koji najveći dio vremena provodi u plovidbi. A ta 22 dana – prema današnjim cijenama – znače gubitak od preko milijardu starih dinara za osrednji supertanker. (*Brodograditelj*, 28. rujna 1972.)

Pored navedene “uštede vremena tijekom plovidbe”, povezanost znanstvenog, istraživačkog pristupa i privrede uočljiva je i kod razvoja projekta za jedan od najvećih brodova, supertankera, ikada građenih u domaćim brodogradilištima. Jer “forma je broda Berge Istra izgrađena u našem Institutu u suradnji sa stručnjacima iz brodogradilišta [Uljanik]”. Ta forma, kao i zasebna izgradnja dva u moru zavarena dijela, odstupala je od standardnih brodograđevnih rješenja i norveški joj brodovlasnik u samom početku nije bio sklon unatoč nižoj cijeni i brodu lakšem za 3 000 tona čelika. Brodovlasnik je tražio “dodatna ispitivanja u Norveškoj i Nizozemskoj” nakon čega je uslijedila “praktična provjera”, odnosno “vožnja na mjernoj milji u Lisabonu” gdje je “Berge Istra postigao točno onakvu brzinu – 16,77 čvorova kako je bilo prognozirano u našem institutu pa smo dobili od brodovlasnika čestitke, a Uljanik je također dobio priznanja i nove narudžbe” (*Brodograditelj*, 11. siječnja 1973.). Institut je bio uključen i u daljnje faze proizvodnje toga broda, poput one koja je vrijedila kao “nepisano pravilo” gdje su sva hrvatska brodogradilišta imala “projektne urede, svoje projekte razvijala sama i te bi projekte testirala u našim hidrodinamičnim laboratorijima” (intervju) što je uključivalo i “pokusna porinuća” kakvo je upriličeno godinu dana prije onog na navozima pulskog brodogradilišta:

Svi oni građani Pule i mnogih drugih mjesta koji su s ushićenjem promatrali kako s navoza klizi pramčani dio divovske “Uljanikove” novogradnje 296/B iznenadili bi se da su znali koliko je generalnih proba prethodilo ovoj premijeri. Prvo porinuće te polovice odigralo se gotovo godinu dana ranije. Scena je i tom prilikom bila gotovo jednaka, ali je sve oko scene bilo drugačije: nije bilo ni brojne publike, a ni tradicionalne boce šampanjca koja bi se razbila o

trup najvećega diva što je ikad građen na jugoslavenskim navozima. I ne samo to: prilikom prvoga porinuća brod nije bio nikakva grdosija nego “čamčić” dugačak metar ili tako nešto. Objašnjenje ove “zagonetke” vrlo je jednostavno: porinuće o kojem govorimo odvijalo se u pokusnom bazenu Brodarskog instituta u Zagrebu. Takvih pokusnih porinuća, koja su prethodila ovome pravom, bilo je podosta. (*Brodograditelj*, 1. ožujka 1971.)¹²

Iako je takva suradnja ponekad propitivana budući da je brodogradilišne radne zajednice ipak koštala određenu sumu novca, stavovi o profesionalnim i proizvodnim benefitima naspram novčanog troška u brodogradilišnim radnim zajednicama bili su itekako pozitivni. Popratne pojave tijekom porinuća mamut-brodova bilježila je ekipa iz Brodarskog instituta iz Zagreba, a “među radnim ljudima kolektiva razvila se nedavno polemika treba li ili ne i u buduće produbljivati suradnju na relaciji proizvodnja – nauka ili da baziramo naše znanje na iskustvima dok ne zataji, a tek onda potražimo pomoć u nauci”. Ako je dvojbi među brodograditeljima i bilo, one nisu bile primjetne u razgovorima objavljenima u obimnome novinskom članku na tu temu gdje će se brodotesari, njihovi poslovođe i inženjeri – koji su sudjelovali na više od “petnaest, odnosno dvadeset porinuća” – na sljedeći način osvrnuti na usku suradnju “nauke i proizvodnje”: “Mislim da je neophodno da nauka bude u kontaktu s proizvodnjom, i da nam uz njenu pomoć rad bude olakšan što više”; “Čujte, u svakom slučaju smatram da izvođenje ovako važnih radova kao što je priprema za porinuća ne smijemo prepustiti slučaju, te su prisutnost Instituta i mjerenja koja oni obavljaju neophodni [...]. Mislim da je danas u brodogradnji čitav tehnološki postupak naučno postaviti, jer je to jedini način da poslujemo s uspjehom i da budemo konkurentni i rentabilniji” (*Brodograditelj*, 6. prosinca 1973.).¹³

12 Ipak, zanimljivo će biti primijetiti kako u odnosu s brodogradilištima nije uvijek sve teklo glatko, odnosno negdje se između redaka u izvještajima može pročitati kako je ponekad i znanstveni pristup brodogradnji mogao biti prožet omaškama. Naime, prvo porinuće pramčane polovice Berge Istre u veljači 1971. godine bilo je neuspješno (Matošević 2018: 200), dok je nedovoljno kvalitetan propeler ugrađen na neimenovani brod u brodogradilištu Split rezultirao gubitkom “10,5 milijardi starih dinara koje je ovaj kolektiv obavezan isplatiti za garantne radove svojim poslovnim partnerima”. “Tko je kriv”, zapitao se novinar i istovremeno ponudio nedvosmislen odgovor: “Gledajući strukturu grešaka vidi se da one nisu rezultat neefikasnosti onih koji rade u ovom kolektivu. Teško je osuditi Brodogradilište zbog ovog velikog propusta jer ono nije proizvođač propelera, još je teže prisiliti Brodarski institut u Zagrebu koji je ispitivao modele da prizna grešku. Oni ne žele shvatiti to kao svoj propust” (*Brodograditelj*, 22. kolovoza 1974.).

13 Takvi su pozitivni stavovi možda bili i rezultatom znanja o tome do kakvih je situacija moglo voditi izbjegavanje uključivanja Brodarskog instituta u proizvodni proces. Pet mjeseci prije negoli su se radnici pozitivno izjasnili o suradnji “nauke i proizvodnje”, brodogradilište Jozo Lozovina – Mosor iz Trogira isporučilo je švedskom naručiocu J. Gothlandu trajektni brod Visby. Brodovlasnik se “prilikom primopredaje usuglasio da nije nužno mjeriti vibraciju nadgradnje i trupa”, jer se “činilo da nisu jače od uobičajenih”. Kako to ipak nije bio slučaj, a nakon probne vožnje, angažiran je na kraju u ime brodogradilišta inženjer Boris Medja iz Brodarskog instituta, koji je i otkrio izvor kvara i prekomjerne vibracije. No, time ta “priča nije još bila gotova. Iako je jasno da krivnja nije na brodogradilištu, predstoji duga arbitražna procedura dok se utvrdi tko će platiti troškove nepotrebnoga (i neispravnog) ponovnog centriranja osovinskog voda. Trebat će opovrgnuti tvrdnje švedske firme da je vijak bio samo djelomičan uzrok pojačanih vibracija, a da je krivnja ipak bila i na centriranju” (*Brodograditelj*, 8. ožujka 1973.).



Prilog 2 i 3: Ispitivanje pada brzine na valovima u bazenu 3 i Bazen 4 (okrugli). Preuzeto iz Petar Milat, ur. 1978. Brodarski institut 1948 – 1978.

Paradoks STEM-a u hrvatskoj brodogradnji

U prethodnom podpoglavlju razloženi primjeri govore nam o usko povezanom, slojevitom, ali ponekad i izazovnom odnosu razvijanom između brodogradilišta i Instituta. Taj odnos rezultirao je znanjem o brodogradnji koje je suradnjom raslo i primjetnim rezultatima na domaćem i svjetskom tržištu. Usporede li se navedeni primjeri s današnjim stanjem u brodograđevnoj industriji, prethodno istaknuti citat o isprepletenosti “znanja i industrijske proizvodnje”, “kontroli i upravljanju znanjem” kao nužnosti kako bi se uspješno “iskoračilo u 21. stoljeće” (Kopal i Kopal 1993: 747), odista zvuči kao zlokobno upozorenje. Jer, unatoč činjenici da su u privredi primjenjiva STEM područja istraživanja, znanosti i visokog obrazovanja

vrlo visoko na agendi nacionalne politike obrazovanja, što je vidljivo, primjerice, i iz Odluke o programskom financiranju javnih visokih učilišta u Republici Hrvatskoj, značajan dio tehničkih znanosti u polju brodogradnje s pripadajućim granama ubrzano odumire. Prema navedenoj odluci radovi objavljeni u WoS i Scopus časopisima u STEM područjima (biomedicina, biotehničko, prirodno, tehničko) financirani su s 13.500,00 kuna u odnosu na društveno i humanističko područje gdje je objava radova financirana sa 7.500,00 kuna. Pritom, podsjetimo, polje brodogradnje pripada tehničkom području znanosti pa je i više negoli paradoksalan odnos da se studij i istraživanja u tom polju potiču uz vrlo jasnu istovremenu politiku gašenja te proizvodne i znanstvene grane. Štoviše, na tom će tragu Ministarstvo znanosti i obrazovanja 2018. godine obavijestiti javnost kako je za 22.000 studenata u petogodišnjem razdoblju “osiguralo izravnu financijsku potporu dodjelom državnih stipendija na studijskim programima u STEM područjima” u iznosu od 186.068.250,00 kuna (usp. <https://mzo.gov.hr>). U izvatku dostupnom na mrežnim stranicama istog ministarstva, među 2644 prioriteta studijska programa nalaze se i oni Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu, Sveučilišta u Dubrovniku, Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, odnosno Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci – studij Brodogradnje, Brodstrojarstva, Brodstrojarstva i tehnologije pomorskog prometa itd. Drugim riječima, djeluje gotovo nevjerovatno istovremeno isticanje prioriteta tog studijskog i znanstveno-istraživačkog polja kroz materijalne poticaje i likvidacija Brodarskog instituta, dakle mjesta koje je usko surađivalo s dijelom navedenih fakulteta i “gdje su brojnim studentima držane vježbe” (intervju). Na tu je zamjetnu kontradikciju, na primjeru gašenja brodogradilišta Uljanik, pogođeno upozorio filolog i kulturolog Boris Koroman tijekom štrajka Uljanikovaca u kolovozu 2018. godine:

Toliko se ovo društvo, posebno kod nas u školstvu i akademiji kune i zaklinje u STEM: te treba više STEM-a, te mi humanisti ničemu ne pridonosimo, te su inženjeri potrebni te potrebni. Pa evo vam STEM prijatelji! Uljanik je STEM – evo, tu vam je science, ali evo najviše technology i da ne govorim engineering, a bome ima i mathematics. Što ste mislili kako STEM proizvodnja izgleda? Mislite da je to jedino programiranje robota? Je li vam jasno da ćemo se kao društvo morati dobro (zajedno!) naraditi ako želimo ispočetka razviti ikakvu industriju robotike, a da brodogradnja, tu pod nosom, itekako spada u tu STEM maštariju s kojom se toliki razbacuju. (Koroman 2018, Uljanik u Puli!, rukopis bez kataloga)

No, ta se kontradikcija na primjeru Brodarskog instituta kao mjesta na kojem je, podsjetimo, među ostalim razvijano znanje o “hidrodinamici broda, čvrstoći brodskih konstrukcija, brodske automatizaciji i upravljanju, materijalima u brodogradnji kao i posebne grane kemije i kemijske tehnologije” (Brodarski institut – Zagreb 1972: 1) ocrtava još i snažnije. Štoviše, u tom su polju koje rezultira visoko sofisticiranom djelatnošću i proizvodom brodom, razvoj i primjena znanosti – naknadno okupljenih u STEM lepezu – bili kudikamo razvijeniji u vrijeme kada još nisu egzistirali pod pre-

poznatljivim i u širem sustavu znanosti “privilegiranim” akronimom. Takav nelogičan odnos naspram akumuliranoga znanja primjenjivoga i izvan brodogradnje, osim što je najbolje opisiv kao oksimoron, govori ponešto i o “znanju o znanju” o kojem izvršna vlast odlučuje. Drugim riječima, problem koji se ovdje analizira zasigurno ima i epistemološki ključ u uzrocima, ali i u posljedicama odnosa prema tom znanju. Kao što je u intervjuu inženjerka istaknula:

Onda je u biti to [situacija u Brodarskom institutu] tako trajalo godinama, znam da je taj direktor, a i ja sam osobno bila u gro ministarstava – znanosti, obrane – držat kojekakve prezentacije i objašnjavat čemu bi mi mogli služiti, čemu u drugim državama na čemu instituti rade, čemu doprinose, koje projekte, na kojim bi mi projektima mogli raditi. Tako, sve je to bilo bez efekta. (Intervju)

Znači, morat će sve to kupit na međunarodnom tržištu. Ali ne samo što će sve to morat kupiti tamo, nego tu više neće bit nikog tko će mu moći dati dobar savjet kupuje li dobro. Nego će mu tamo netko punit glavu i reći “mi smo super kupi to od nas”. Barem taj nivo imaj da ljudi znaju prepoznat, zašto mislimo da bi vani netko bio ne znam kako pošten, pa svatko hoće svoju robu prodat. (Intervju)¹⁴

Drugačije rečeno, ogromno je pitanje koliko izvršna vlast razumije “znanje” o kojemu donosi odluke i koliko može predvidjeti posljedice takvih drastičnih odluka kojima dokida, navedimo i to, značajnu tradicijsku industrijsku djelatnost. Nereflektirano ponavljanje o vrijednosti STEM-a, koje u ovoj instituciji, ali i u cjelokupnoj brodogradilišnoj branši ne nailazi na potporu, govori u prilog činjenici da znanstvenu djelatnost Brodarskoga izvršna vlast zapravo ne razumije ili ne želi razumjeti. Rezultat takvog nerazumijevanja ogromno je osipanje, redukcija, ali i pauperizacija vrlo sofisticiranoga znanja primjenjivoga u privredi. Da paradoks bude još naglašeniji, navedeni se procesi odvijaju u kontekstu kretanja Republike Hrvatske prema društvu znanja (usp. Barić i Jeleć Raguž 2010).

¹⁴ Znanja koja se razvijaju u Brodarskom institutu pritom nisu svodiva samo na ona koja bi se ticala brodova, već mogu biti, primjerice, iznimno korisna i u slučaju prirodnih katastrofa kao što su poplave. Na pitanje da mi pobliže pojasni takvu primjenu, inženjerka navodi: “Ma mislim, mi smo to radili već, samo smo bili ekipiraniji, dosta ljudi je otišlo u međuvremenu. Ovo su hidrodinamička, a ovo hidraulička mjerenja. Teče voda neka i tu i tamo. Ovdje brod ide po vodi, a ovdje voda teče. A to je u suštini, fizikalno gledano, vrlo slično. Mjerni uređaji, instrumenti, tlakomjeri i tako dalje, sve je to ista mjerna tehnika. I u principu, isti ljudi, ista ekipa, može raditi i ovo i ono. Ta mjerenja kada su rađena, ona su stvarno vrlo, ne trebaju rezultati, ona su vrlo vizualna, bez ikakvog mjernog podatka ona su vizualna, jasno se vidi što se naplavilo, a što nije, gdje se voda usmjerava. Ali, tu investitor mora biti država, pogotovo kod ovako malih ekonomija ne mogu tu privatnici. E sad, ako država trenutno nema projekat, to je isto kao s vojskom, ako sad nemaš nikakav projekt, ok sad ga nemaš, ali daj održavaj da imaš tu neke ljude i neko znanje da kad god ti treba da se oni spremne. Potpomaži” (intervju).

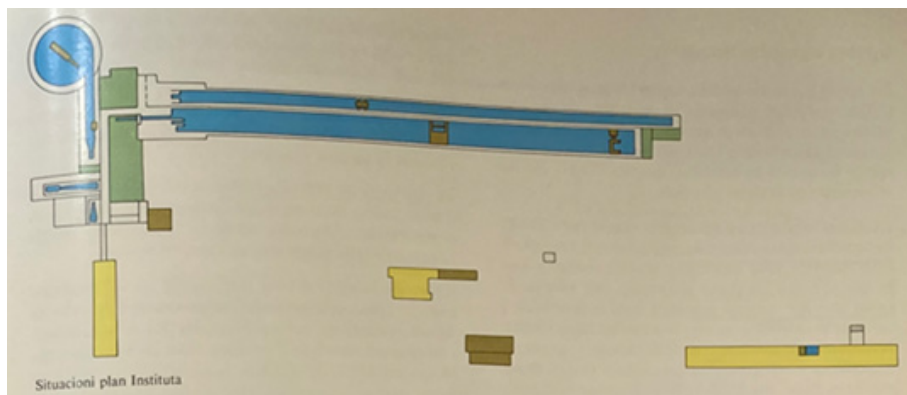
“Tupa revolucija” – od sofisticiranih pokretnina do, jednostavno, nekretnine

Osnutak Brodarskoga instituta uz simultano osposobljavanje u Drugom svjetskom ratu uništenih brodogradilišta kako bi se jadranska zemlja uspješnije okrenula moru i razvila kao pomorska zemlja, upravo zbog uronjenosti u Jadran i izloženosti moru, možemo nazvati očekivanim. Iako je znanje razvijano u kontekstu takve “maritimne epistemologije”, iz prethodnih je primjera razvidno, bilo visoko sofisticirano uz rezultat upisivanja među malobrojne zemlje u kojima su pojedini tipovi brodova i podmornica uopće projektirani i građeni, ono zapravo i nije bilo iznenađujuće u zemlji proizvodne i industrijske orijentacije. Takve privredne odluke imale su, u društvenom smislu, vrlo “imunizirajući efekt” (Sloterdijk 2016: 500), gdje su generacije zaposlenih inženjera, radnika, tehničara itd., osim egzistencijalne sigurnosti i suradnje, pronalazili u svijetu i “veliku razinu uvažavanja u startu a konto toga što dolazimo otud odakle dolazimo. Zato što je zemlja bila prepoznata i priznata [kao pomorska]” (intervju). No, ono što se može nazvati iznenađujućim i radikalnim, gotovo “tupo revolucionarnim”, upravo je odustajanje od tog akumuliranog, sada već i tradicijskog, kompleksnog znanja koje uključuje praksu kao i eksperimentalna istraživanja. Napori da se zakorači u “društvo znanja” gdje bi “znanje, stručnost i sposobnost” bili “najvažniji razvojni resurs i pokretač gospodarskih i društvenih promjena” (Barić i Jeleč Raguž 2010: 58) ispostavljaju se na primjeru brodogradnje čistom floskulom. Stoga je vjerojatno u pravu Pierre Bourdieu kada zaključuje da “[s]amo istraživanja čvrsto ukorijenjena u suvremenu znanstvenu tradiciju imaju šansu razbiti tu tradiciju i dovesti do nastanka nove [...]. To znači da je istinski revolucionar u pitanjima znanosti onaj tko dobro vlada tradicijom (a ne onaj za koga je prošlost *tabula rasa* ili koji je naprosto ignorira)” (2014: 30). Pratimo li francuskog sociologa u zaključcima te im pridodamo i pauperizaciju tradicijskog znanja ukorijenjenoga u brodogradilišnoj znanosti, čini se da na značajnije proboje u tom polju ne možemo računati i da je zenit “revolucionarnog” znanja ostvaren u vrijeme samoupravnoga socijalizma, odnosno dok je STEM bio *ante litteram*.

Ništa ne govori toliko toj tezi u prilog koliko jedan u nizu oglednih primjera tranzicijske mutacije privrede, a koji se tiče upravo Brodarskog instituta. U toj je instituciji, naime, točnije u okruglom bazenu 4, dimenzija 32 x 2,5 m u kojem su izvođeni pokusi upravljivosti plovila, nedavno snimljena reklama za jednu kladionicu. I dok je kladionica, simbol aleatorne privrede, čija zarada ovisi o manjku sreće njezine klijentele, snimanje reklame smjestila u postrojenja institucije čija se djelatnost temelji na znanju, sustavnosti i istraživačkom predviđanju i dokidanju mogućih nesreća, ona je to učinila iz, pretpostavit ću, fascinacije tim zasebnim prostorom.¹⁵ Ništa slično-

¹⁵ O tome koliko je taj prostor sceničan govori i činjenica da je u njemu 18. svibnja 2022. godine održana premijera predstave Hrvatskog narodnog kazališta u Zagrebu *Zločin na kozjem otoku*, prema tekstu Uga Bettija, a u režiji Paola Magellija (<https://www.hnk.hr/hr/>, pristup 13. 10. 2023.). Iako je redatelj u intervjuima naglašavao koliko je važno da Brodarski opstane, barem jednom dijelu zaposlenika takvo je umjetničko umještanje djelovalo neprijemljeno: “To je laboratorij koji je i dan danas otvoren, možda ova inicijalna funkcija laboratorija za upravljivost

ga, čini se, ne polučuje infrastruktura Brodarskog instituta projektiranog od strane “Arhitektonskog biroa Haberle, Inženjersko-projektnog zavoda iz Zagreba i Rijeka-projekta iz Rijeka” dok je “drvenu krovnu konstrukciju na bazenu 4 projektirao prof. Krunoslav Tonković kao jedinstven građevinski poduhvat” (Milat 1978: 17, 21) u očima izvršne vlasti. Definiran kao “nekretnina vrijedna 300 milijuna kuna” (RTL Potraga, 11. studenoga 2021.) smještena na površini većoj od 130.000 metara kvadratnih u glavnom gradu Hrvatske, Brodarski je institut, baš kao i značajan dio hrvatskih brodogradilišta, odvojen od znanja koje mu je inherentno i sveden na prostor podložan, čini se, građevinskom lobiju: “U principu meni jedino objašnjenje – neki je moćni građevinar zagrizao, pa se cijeli taj krug presjekao na način da je država dala taj novac i proglasila likvidaciju. Po meni, samo u očekivanju da će netko tu zasjesti i graditi. Ne znam kako netko tako bedasto nije shvatio da je riječ o kulturnoj povijesnoj cjelini i da se to neće tako lako moći preokrenuti” (intervju).



Prilog 4: Plan Brodarskog instituta. Preuzeto iz Petar Milat, ur. 1978. Brodarski institut 1948 – 1978.

Iako su procesi u brodograđevnoj industriji kudikamo kompleksniji i teško se mogu svesti isključivo na tu silnicu, računanje na prostor kao na vrijedan resurs koji bi se mogao prenamijeniti u turističke ili stambene svrhe gašenjem postrojenja i laboratorija¹⁶ nije zanemarivo. Stoga paradoks hrvatske brodogradnje, a koji nam se pred očima razlaže u više slojeva – kao odustajanje od maritimne djelatnosti u zemlji s 31.077 km² akvatorija Jadranskog mora i duljine otočne i kopnene obale od 5835,5 km, kao zanemarivanje značajne znanstvene i proizvodne grane uz istovremeno privilegiranje STEM lepeze znanosti te naposljetku kao odbacivanje tradicije uspješnog projektiranja i gradnje plovila u zemlji na čijem su se teritoriju brodovi poneg-

brzih jedinica i podmornica i nema neku opravdanost, ali laboratorij za hidraulička ispitivanja je itekako bio smislen, pogotovo u ovom kontekstu poplava s kojima se svakodnevno bori [u Hrvatskoj]. Ta neka prenamijena, sad ćemo tu staviti predstavu, samo po sebi možda na neki način je zgodno ljudima za vidjet, ali suštinski nije ispravno” (intervju).

16 U ovom kontekstu treba podsjetiti i na važnu povezanost donedavno vladajuće stranke u Puli, IDS-a i turizma, a koja uključuje izjave nekadašnjeg predsjednika te stranke Ivana Jakovčića o tome kako će “Uljanik preseliti na nepoznatu lokaciju zbog razvoja luksuznog turizma” (usp. Bilić 2018).

dje gradili dulje od 160 godina – možda i ima, barem djelomično, uzrok u vlastitoj prostornoj umještenosti i shvaćanju prostora isključivo kao iskoristivog resursa u kontekstu nove, deindustrijalizirane, privrede. A more, da parafraziramo citat Dunje Rihtman-Auguštin s početka rada, u čijem bi privrednom razvoju dugoročno i barem donekle sigurno sudjelovale i lokalne zajednice, ostaje periferija nacionalnog interesa svodiva na dva ili tri mjeseca nestabilne turističke sezone.

LITERATURA

- Barić, Vinko i Mirjana Jeleč Raguž. 2010. "Hrvatska na putu prema društvu znanja". *Poslovna izvrsnost* 4/2: 57–77.
- Barišić, Zdenko. 1998. "Brodarski institut, Zagreb. Pedeseta obljetnica". *Brodogradnja* 46/2: 103–104.
- Bilić, Chiara. 2018. "Uljanik. Istarski div na koljenima". *Bilten. Regionalni portal*, 31. 8. 2018.
URL: <https://www.bilten.org/?p=24693> (pristup 13. 10. 2023.).
- Bourdieu, Pierre. 2014. *Znanost o znanosti i refleksivnost*. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk i Hrvatsko sociološko društvo.
- Brodarski institut – Zagreb*. 1972. Zagreb: Brodarski institut. Publikacija objavljena bez navođenja urednika i autora.
- Bybee, Rodger W. 2010. "What Is STEM Education?". *Science, New Series* 329/995: 996. <https://doi.org/10.1126/science.1194998>
- Đigaš, Željko. 1998. "50 godina brodske hidrodinamike u institutu". *Brodogradnja* 46/2: 173–178.
- Iskra, Josip, ur. 1986. *Brodograđevna industrija Uljanik: Pula – Jugoslavija*. Pula: SOUR Brodograđevna industrija "Uljanik".
- Kelenc, Dubravko. 1998. "Iz Sektora za mjeriteljstvo, vibracije i akustiku". *Brodogradnja* 46/2: 189–191.
- Kopal, Marija i Franko Kopal. 1990. "Brodogradnja u privredi Pule i proces prestrukturiranja svjetske brodogradnje". *Gospodarstvo Istre. Časopis za gospodarska pitanja* 3/4: 62–68.
- Kopal, Franko i Marija Kopal. 1993. "Iskorak svjetske brodogradnje u 21. stoljeće i razvojne šanse brodogradnje Istre". *Društvena istraživanja* 2/4-5 (6-7): 747–767.
- Koroman, Boris. 2018. Rukopis za izložbu bez kataloga "Uljanik u Puli!", 10. listopada 2018.
- Matošević, Andrea. 2018. "Tehnička događajnica i radnička intima. Brodogradilište Uljanik u dokumentarnim filmovima *Kolos s Jadrana, Berge Istra i Godine hrđe*". *Etnološka tribina* 41/48: 194–212. <https://doi.org/10.15378/1848-9540.2018.41.07>
- Matošević, Andrea. 2019. "Pulski navozi moderniteta. Analiza dokumentarnog filma o brodogradilištu Uljanik na prelasku iz šezdesetih u sedamdesete godine XX. stoljeća". *Annales-Anali za Istrske in Mediteranske Studije-Series Historia et Sociologia* 3: 499–511.
- Matošević, Andrea. 2023. *Kolos Jadrana. Industrijski film i brodogradilište Uljanik u drugoj polovici XX. stoljeća*. Zagreb: Srednja Europa.
- Milat, Petar, ur. 1978. *Brodarski institut 1948 – 1978*. Zagreb: Brodarski institut.
- Miletić, Marko B. 2022. "Brodogradnja u Jugoslaviji (1945.–1960.)". *Časopis za suvremenu povijest* 2: 369–389. <https://doi.org/10.22586/csp.v54i2.19858>
- Rihtman Auguštin, Dunja. 2000. *Ulice moga grada*. Beograd: XX vek.
- Senjanović, Ivo, Većeslav Čorić i Nikola Vladimir. 2012. "Razvoj i dostignuća hrvatske brodogradnje. Brodovi i pomorske konstrukcije". U *IV Savjetovanje o morskoj tehnologiji: in memoriam akademiku Zlatku Winkleru*, 25–26.11.2011. Rijeka, Hrvatska, 28–44.
- Siegert, Bernhard. 2015. *Cultural Techniques. Grids, Filters, Doors, and Other Articulations of the Real*. New York: Fordham University Press. <https://doi.org/10.5422/fordham/9780823263752.001.0001>
- Sloterdijk, Peter. 2016. *Foams. Spheres III*. South Pasadena: Semiotext(e).

Intervju

Inženjerka, 15. lipnja 2023. u Brodarskom institutu u Zagrebu.

Tisak

- "Porinuća, vibracije, istraživanja...". *Brodograditelj*, 1. ožujka 1971.
- "Nauka u službi industrije". *Brodograditelj*, 14. rujna 1972.

- “Jadranbrod’ na amandmanskim osnovama”. *Brodograditelj*, 7. prosinca 1972.
- “Skupa brzina – prilika za remontere”. *Brodograditelj*, 28. rujna 1972.
- “Brodске linije iz kompjutora”. *Brodograditelj*, 11. siječnja 1973.
- “Čovjek koji je utišao ‘vibracije’ protiv našeg renomea”. *Brodograditelj*, 8. ožujka 1973.
- “Kako je prošlo porinuće?”. *Brodograditelj*, 6. prosinca 1973.
- “Greške i njihove posljedice”. *Brodograditelj*, 22. kolovoza 1974.
- “Trebali li nam kino-foto klub?”. *Brodograditelj*, 31. listopada 1974.
- “Svečano porinuta i pramčana polovica”. *Brodograditelj*, 28. studenoga 1974.
- “Tri decenije Brodarskog instituta. Dio jugoslavenske brodogradnje”. *Brodograditelj*, 13. srpnja 1978.
- “3. maj preživljava od novog luksuznog polarnog kruzera i dovršetka starih Uljanikovih narudžbi”. *Lider*, 4. veljače 2022.
- “Odbrojavanje u Brodosplitu: Sud predlaže stečaj, Debeljak ga pokušava izbjeći”. *NI*, 26. studenoga 2022.
- “Problemi se gomilaju: dok čeka kupca, novi Uljanik zapao u blokadu!”. *Istra*24, 24. svibnja 2023.

Filmografija

- Nakon 73 godine Brodarski institut se gasi*. Silvana Mengušić, RTL Potraga, 11. studenoga 2021.
- Gradnja čeličnog broda*. Nikša Fulgosi, Zora film, 1959.
- U susret oceanima*. Mate Bogdanović, Zora film, 1961.
- Ploviti se mora*. Aleksandar Aca Arandelović, Filmske novosti, Avala film, 1965.

Ostalo

- Zločin na kozjem otoku Uga Bettija premijerno u Brodarskom institutu u Zagrebu. <https://www.hnk.hr/hr/novosti/em-zlo%C4%8D-na-kozjem-otoku-em-uga-bettija-premijerno-u-brodarskom-institutu-u-zagrebu/> (pristup 13. 10. 2023.).
- Odluka o programskom financiranju javnih visokih učilišta u Republici Hrvatskoj u akademskim godinama 2018./2019., 2019./2020., 2020./2021. i 2021./2022. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_09_87_1708.html (pristup 13. 10. 2023.).
- Prijedlog odluke o stvaranju prethodno potrebnih uvjeta za provođenje postupka likvidacije društva Brodarski institut d.o.o., Zagreb. <https://vlada.gov.hr/> (pristup 13. 10. 2023.).
- Dodjela stipendija studentima u prioritetnim područjima STEM. <https://mzo.gov.hr/vijesti/dodjela-stipendija-studentima-u-prioritetnim-podrucjima-stem/1037> (pristup 12. 10. 2023.).
- Hrvatska brodogradnja – Jadranbrod d. d. <https://tehnika.lzmk.hr/hrvatska-brodogradnja-jadranbrod-d-d/> (pristup 14. 10. 2023.).
- Hrvatska enciklopedija, kavitacija. <https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=30988> (pristup 13. 10. 2023.).

Paradox of Croatian Shipbuilding. Ship Research Institute and STEM *ante litteram*

The text analyzes the work of the Ship Research Institute in Zagreb, which is currently in the process of liquidation, as well as its links with the economy, especially with the largest Croatian shipyards. Since the establishment of that institution, a scientific approach to shipbuilding, which was a strong and recognizable export sector in Yugoslavia, has been developed. This paper underlines and interprets the contradiction of the current moment, namely that the STEM range of sciences is strongly privileged while, at the same time, an important scientific and production sector is being neglected and extinguished. This “paradox of Croatian shipbuilding” is very well illustrated by the example of the Shipping Institute, an institution that survives solely thanks to the persistence of a few employees.

Keywords: Ship Research Institute, shipbuilding, STEM, deindustrialization, economy