

OSVRT NA IV. SAVJETOVANJE O MORSKOJ TEHNOLOGIJI

The Review of the Fourth Conference on Marine Technology

dr. sc. Igor Belamarić

Split
E-mail: igor.belamarić@st.t-com.hr

UDK 629.5
627

Evo je za nama već i četvrto Savjetovanje o morskoj tehnologiji, akademiku Zlatku Winkleru u spomen. Prvo je održano potkraj studenoga 2005. i od tada svake druge (neparne) godine, uvijek na Tehničkome fakultetu Sveučilišta u Rijeci, i pod pokroviteljstvom Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti. Sjetimo se, ovdje, zaslužnoga brodograđevnog stručnjaka i znanstvenika čije ime Savjetovanje nosi.

Prof. dr. Zlatko Winkler (Zagreb, 3. VIII. 1917. – Rijeka, 26. III. 1996.) studirao je brodogradnju na Tehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, diplomiravši 17. studenoga 1942. Tada ostaje na Fakultetu kao asistent profesora Leopolda Sorte, za kolegij *Teorija broda*. Nakon Drugoga svjetskog rata postaje tehnički, a zatim glavni direktor Brodogradilišta 3. maj u Rijeci. Godine 1965. ga napušta da bi se posvetio pedagoškom radu na tadašnjemu Strojarskom, a danas Tehničkom fakultetu u Rijeci. Usporedno sudjeluje u domaćim i inozemnim brodograđevno-pomorskim znanstvenim institucijama. Objavljuje znanstvene i stručne radove. Godine 1992. postaje redoviti član Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, prvi od naših inženjera brodogradnje.

Savjetovanje je održano 25. i 26. studenoga 2011. Organizatori su bili Znanstveno vijeće za pomorstvo HAZU – Sekcija za morsku tehnologiju i Tehnički fakultet u Rijeci. Poletni organizacijski i znanstveni odbor, u kojemu su bili profesori: Igor Rožanić (predsjednik), Bruno Čalić, Većeslav Čorić, Roko Dejhalla, Julijan Dobrinić, Nikša Fafandjel, Bernard Franković, Olga Lahodny-Šarc, Gorenka Sinovčić i Zoran Vukić, marno kao uvijek obavio je pripremne zadatke, napose prihvaćanje i recenziju svih radova koji će se izložiti.

Savjetovanje je počelo uvodnim slovom pročelnika Sekcije za morsku tehnologiju HAZU prof. Julijana

Dobrinića, u petak, 25. studenoga u 10 sati, u Velikoj predavaonici Fakulteta. U ime Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti skup je pozdravio akademik Ivo Senjanović, a prorektor za međunarodnu suradnju prof. Damir Zec, u ime riječkoga Sveučilišta, koji shodno napominje kako se znanost *dogđa i ovdje, u nas*. On se posebno obraća studentima, i ističe važnost i rastuću ulogu malih brodograđevnih poduzeća. U ime Hrvatske akademije tehničkih znanosti skup je pozdravio prof. Bernard Franković, a zatim kapetan Nikola Mendrila u ime Upravnog odjela za pomorstvo, promet i veze Primorsko-goranske županije, te pročelnik Gradske uprave za poduzetništvo Andrija Vitezić, u ime Poglavarstva Grada Rijeke, a na kraju i dekan Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci prof. Goran Turkalj, otvorivši Savjetovanje u ime Sveučilišta. On sažima bilancu djelovanja Fakulteta od osnutka do danas, ističući diplomirane inženjere, magistre i doktore znanosti, te njihovu ulogu u reafirmiranju tehničke struke, osobito na riječkome području.





PREDAVANJA NA POZIV / *Invited lectures*

Na samom početku radnog dijela Savjetovanja održana su dva predavanja na poziv. Akademik prof. dr. Božidar Liščić, s Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, svoje je opširno predavanje naslovio „Europske vjetroelektrane na moru – izazov za hrvatsku brodogradnju i prateću industriju“. Potkraj 2010. ukupni instalirani kapacitet svih vjetroelektrana u svijetu iznosio je nepunih 200.000 MW, od čega 95% na kopnu.¹ Planira se daljnji rast kapaciteta, osobito takozvanih vjetroparkova na moru, što je sve u skladu s težnjom da se smanjuje udio nuklearnih i elektrana na fosilna goriva. Razlog za vjetroelektrane na moru je u njihovu većem stupnju iskoristivosti. Zasad ih je najviše na europskom sjeveru, poglavito u Danskoj. S druge strane, njihovo instaliranje i održavanje i prenos dobivene električne energije na kopno dvostruko su, pa i više, skuplji u usporedbi s kopnenim instalacijama. Temeljenje vjetroturbina na moru ovisi o dubini: u plitkim vodama ono se izvodi fiksno, a na dubinama većima od 50 m koristi se usidrenim plutajućim platformama različitih izvedaba. Uzme li se da promjer rotora vjetroturbine snage do 10 MW iznosi oko 150 m, može se zaključivati o tehničkoj zamršenosti, teškoćama i težini konstrukcije. Uz to su posebni objekti za ugradnju i održavanje vjetroturbina na moru, npr. višenamjenski pontoni, remorkeri za polaganje sidara, samopodizne platforme, jaružala, brodovi za teške terete, brodovi za polaganje kabela. Eto, na takvim poslovima akademik Liščić vidi mogućnost angažiranja i hrvatskih brodogradilišta, to više što već imaju odgovarajućih iskustava.

Drugo je predavanje na poziv bilo „Razvoj i dostignuća hrvatske brodogradnje – brodovi i pomorske konstrukcije“ autorâ akademika prof. dr. Ive Senjanovića, prof. dr. Većeslava Čorić i prof. dr. Nikole

¹Prema nekim zapažanjima u skoroj budućnosti problem bi mogle postati i vjetroturbine. Naime, stručnjaci su registrirali da polja takvih elektrana mijenjaju mikroklimu...

Vladimira, također s Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu. Oni uvodno napominju kako brodogradnju ne čini samo tvorna gradnja broda u brodogradilištima već je to velika skladna cjelina što obuhvaća i: proizvođače pogonskih strojeva i brodske opreme, prateću industriju, projektne urede, klasifikacijska društva, bazene za ispitivanje modela, fakultete i srodne institucije. Nagli razvoj hrvatske brodogradnje počinje nakon Drugoga svjetskog rata. Autori daju pregled brodova građenih u vodećim brodogradilištima, članicama poslovne udruge Jadranbrod, a to su: *Uljanik* – Pula, *3. maj* – Rijeka, *Brodosplit* – Split, *Kraljevica* – Kraljevica, *Viktor Lenac* – Rijeka i *Brodotrogir* – Trogir. Ističu se imena i značajke brodova izgrađenih u hrvatskim brodogradilištima koji su proglašeni *brodovima godine* u svojoj klasi. Govorili su i o objektima morske tehnologije, te i onima izgrađenima u krilu Jadranbrodove obitelji, npr. samopodizna platforma „Labin“, katamaranska dizalica nosivosti od 1.200 t, rešetkasta fiksna platforma „Marica“ za eksploataciju plina u sjevernom Jadranu, jaružalo „Niccolo Machiavelli“ kojim se operira do 36,6 m dubine. Od 1960-ih gradile su se podmornice u Uljaniku i Brodosplitu, prema projektima Brodarskog instituta. Naznačili su vrste plovni objekata visoke dodane vrijednosti koji bi se mogli graditi u našim brodogradilištima, npr. putnički brodovi za krstarenje, brodovi za ukapljeni prirodni plin LNG i CNG (stlačen na 300 bara), kontejnerski brodovi, objekti za polaganje i posluživanje pučinskih vjetroelektrana, brodovi za iskorištavanje podmorskih nalazišta FPSO (*Floating Production Storage Offloading Units*). Predavanje je zaokruženo prikazom uloge i stanja znanosti i znanstvenih istraživanja u brodogradnji, i u našoj državi i u međunarodnoj suradnji. Navedena su i tri od pet EU-projekata u kojima sudjeluju naši stručnjaci:

1. Tempus Joint European Project ASDEPP – Advanced Ship Design for Pollution Prevention (koordinator za Hrvatsku prof. dr. Joško Parunov),
2. EU FP6 Project IMPROVE – cilj je razvoj integriranog sustava odlučivanja u ranoj fazi projektiranja broda (koordinator za Hrvatsku prof. dr. Vedran Žanić),
3. EU FP7 Project TULCS – Tools for Ultra Large Container Ships – osnivanje nosača s više od 10.000 TEU (koordinator za Hrvatsku prof. dr. Ivo Senjanović).

Zaključno autori su istaknuli da je brodogradnja jedina preostala industrijska grana što održava i potiče tehnološki razvitak zemlje i zapošljava velik broj radnika, zagovarajuću reindustrijalizaciju Hrvatske tako da se u finalni proizvod ugradi što veći udio domaćih komponenata. Tu je i potreba umrežavanja

istraživačkih, projektnih i proizvodnih subjekata, što se očituje već zacrtanoj znanstveno-tehnološkoj inovacijskoj mreži NETBRO, u izvedbi Tehnološko-inovacijskog centra (TIC) u Rijeci, koji vodi prof. dr. Davor Begonja, i Centra za transfer-tehnologije u Zagrebu, na čelu kojeg je prof. dr. Ivan Juraga.

PREDAVANJA PO SEKCIJAMA / *The lectures according to the sessions*

Područje obnovljivih izvora energije / *The area of the renewable sources of energy*

Vrlo zanimljiv i aktualan rad „Iskorištavanje sunčeve energije na pučini: pregled postojećih primjena, budućih planova i mogućnosti“ izložili su P. Blecich i B. Franković (TF).^{2,3} Grade se plutajuće solarne elektrane, a pučinske elektrane u kojima bi se usporedno proizvodila električna energija i desalinizirana voda, od bitne su važnosti za velike urbane aglomeracije i energetske i vodom siromašna velika otočna područja. Prikazan je i najveći brod na samo električni pogon *PlanetSolar*, duljine od 31 m i mase od 95 t. Osnova se temelji na konceptu SWATH, gdje je glavni središnji trup nošen dvama dugim uskim plovcima. Procjenjuje se da pri punom sunčevu sjaju ukupna površina panela od 470 m² proizvodi 120 kW, dok će dva propulzijska motora trošiti oko 20 kW. U optimalnim uvjetima *PlanetSolar* može dosegnuti brzinu od 8 čvorova. Glavni projektant je Rafael Domjan, a brod je izgrađen u Njemačkoj 2011. godine.

B. Klarin (FESB), F. Bosančić (Brodosplit) i K. Pupić-Bakrač (3ARC-Croatia d.o.o., Kaštel Kambelovac) izložili su rad „Mogućnosti primjene pučinskih vjetroelektrana na Jadranskom moru“. Autori drže da bi srednji i južni dio Jadrana bio prikladan za sidriti plutajuće jedinice, ali dalje od turističkih i ekološki osjetljivih područja, kao i plovnih puteva te naftnih i plinskih crpilišta.

I. Vrsalović donosi „Kombinirani brodski pogon energijom vjetra i sunca“. Osnova je turbina u sapnici s privodnim dijelom/polusapnicom, sve kako bi se povećao i ubrzao protok zahvaćenog zraka, pa time i učin vjetroturbine.

² U nastavku su izostavljeni akademski naslovi autora, radi uštede na prostoru.

³ Kratice: TF = Tehnički fakultet u Rijeci, FSB = Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, FESB = Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, FER = Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, BI = Brodarski institut u Zagrebu, HRM = Hrvatska ratna mornarica, IROS = Institut za istraživanje i razvoj obrambenih sustava, IRB = Institut *Ruđer Bošković* u Zagrebu, IJS = Institut *Jožef Stefan* u Ljubljani, IOR = Institut za oceanografiju i ribarstvo u Splitu, PF = Pomorski fakultet u Rijeci.

S. Fućak i B. Franković (TF) razmatraju „Vjetroenergetski potencijal u otočnom i morskom pojasu Republike Hrvatske“. Ulaganje u obnovljive izvore energije i restrukturiranje elektroenergetske mreže, uz manji potrošak fosilnih goriva smanjio bi i energetske ovisnost otočnih područja.

H. v. Wedel (Wärtsilä) i E. Kučan (3. maj) opisuju „Brod visokih performansi za ugradnju vjetroturbuna“. Na temelju iskustva s ugradnjom i opskrbom vjetroparkova u Sjevernome moru, riječ je o novoj generaciji brodova koji omogućuju rad i u teškim uvjetima stanja mora i jakih vjetrova, gotovo u svako doba godine, uz relativno niske operativne troškove. Očekuje se da bi se Brodogradilište 3. maj moglo angažirati u projektiranju i konstrukciji takvih brodova.

Projektiranje i konstrukcija broda / *The design and the construction of a vessel*

I. Senjanović, N. Hadžić, M. Tomić i N. Vladimir izložili su rad „Krutost pritegnutih platformi“. Evo što u sažetku, među ostalim, pišu ti istaknuti stručnjaci s Fakulteta strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, na čelu s teoretičarom svjetskoga ugleda: „Pritegnuta platforma spada u tip podatljivih pomorskih konstrukcija koje se koriste za istraživanje nafte u dubokome moru. Usidrena je vrlo prilagodljivim pritegama koje omogućuju relativno velike amplitude zanošenja. Trup platforme smatra se krutim tijelom sa šest stupnjeva slobode gibanja. U dinamičkom odzivu pritegnute platforme važnu ulogu ima ukupna povratna krutost. Iako u literaturi postoji nekoliko formulacija povratne krutosti, ni jedna od njih nije potpuno adekvatna, pri čemu je osnovni problem realistične definicije centra rotacije. U ovom radu prikazana je konzistentna formulacija matrice krutosti, izvedena iz općeg rješenja za hidroelastičnu analizu brodskih konstrukcija, kao posebni slučaj.“

Prinos M. Srdelića i S. Rudana (FSB) bio je „Non-Linear Fem Study of a Ship Grounding“. Sažetak počinje riječima: „Ship grounding is a complex event determined by ship speed and heading, type of obstacle in way, hydrodynamic effects and other factors.“ Rad je ilustriran obradom nasukavanja putničkog broda *Marko Polo* na otoku Sit, u listopadu 2009.

I. Belamarić (Split) izlaže „Trgovački brod na početku 21. stoljeća“. Razmatra *ekonomičnost mjere* koja vodi do sve većih brodova, poglavito kontejnerskih, uljarica, brodova za rasuti teret i putničkih za krstarenja. Zagovara vitkije oblike brodova i smanjivanje propulzijske snage. Pritom preporučuje prikladne međusobne omjere glavnih protega broda, kao i koeficijente punoće frorme.



J. Vujasinović, V. Buić, V. Radolović, M. Radonić i M. Grgić (Uljanik), te J. Parunov, M. Čorak i P. Mage (FSB) izložili su rad „Structural Design and Analysis of Hopper Suction Dredger“. U Uljaniku su izgrađena dva velika usisna jaružala sa skladištem, s glavnim izmjerama:

duljina preko svega L_{oa}	147,65 m,
računska duljina L	29,30 m,
širina B	30,00 m,
visina H	14,50 m,
gaz max T	11,10 m,
razmak rebara	0,75 m,
razmak okvirnih rebara	3,00 m,
volumen skladišta	14 000 m ³ ,
moment sav. u mirnoj vodi (jaružanje)	1.100.000 kNm.

Ovakve brodove karakteriziraju veliki otvori u glavnoj palubi i bokovima, pa im je trebalo pažljivo razmotriti strukturu i čvrstoću. U dogovoru s klasifikacijskim društvom identificirane su kritične točke u kojima se pojavljuju koncentracije naprezanja, što je trebalo proračunati finom mrežom konačnih elemenata. Racionalnim dimenzioniranjem ostvarene su znatne uštede u masi primarnih elemenata poprečne strukture i smanjenje debljine limova u kutovima velikih otvora. – Ovo je ujedno i lijep primjer suradnje brodograđilišta i fakulteta.

B. Blagojević i N. Bojkić (FESB) opisali su „Postupak mjerenja forme malog broda“. Autori su prikazali jednostavni i pouzdani način snimanja forme postojeće brodice. Pouzdanost postupka provjerena je i potvrđena na poznatoj brodici *Maestral 700*.

„Vitka transformacija sastavljanja bloka s ugradbenom kvalitetom“ rad je trojice autora s riječkoga Tehničkog fakulteta: D. Kolića, N. Fafandjela i M. Hadjine. Ovaj rad, na konkretnom primjeru, pokazuje kako se transformacijom brodograđevnog procesa sastavljanja bloka metodom vitke ugradbene kvalitete, istodobno poboljšava i ubrzava proizvodnja.

Tehnologija i materijali / *Technology and materials*

I. Garašić, Z. Kožuh, S. Kralj i T. Barun (FSB) izložili su „Matematičko modeliranje pojave hladnih pukotina pri mokrom podvodnom zavarivanju“. Autori analiziraju utjecaj postupka podvodnog zavarivanja, unosa topline i katodne zaštite na mogućnost pojave hladnih pukotina. Na temelju eksperimentalnih podataka, metodom odzivnih površina načinjeni su matematički modeli kojima se procjenjuju mogućnost pojave takvih deformacija.

Prinos I. Jurage, V. Šimunovića (FSB) i T. Brajkovića (Citara d.o.o.) bio je „Ispitivanje korozijske postojanosti Cr-Ni čelika u morskom okruženju nakon kemijske obradbe površine“, u kojem se počinje objašnjenjem kako visoku otpornost nehrđajućih Cr-Ni čelika omogućuje sloj kromovih oksida što spontano nastaje na površini. Međutim, unošenjem topline pri zavarivanju narušava se homogenost i oštećuje taj zaštitni sloj. Vidljiva su posljedica obojene zone koje kvare i estetski izgled zavarenog spoja. U radu su prikazani postupci uklanjanja toplinskih obojenja i uspostave svojstva nehrđanja.

Također I. Juraga i V. Šimunović, te sad M. Kurtela (BI) izlažu rad „Korozijska oštećenja zrakoplova u morskom okolišu“. Materijali kojima se koristi u gradnji zrakoplova izloženi su znatnim opterećenjima. Velike promjene temperature i korodivno djelovanje morskog okoliša mogu ugroziti čvrstoću gradiva. Pogibelj se prevladava zaštitnim prevlakama i premazima te odabirom materijala manje korozivne osjetljivosti.

D. Markučić i M. Rakvin (FSB) izložili su „Razvoj NDT tehnologija – računalna radiografija“. Autori uvodno napominju da je računalna radiografija relativno nova metoda nerazornih ispitivanja u industrijskoj primjeni. Slika snimljenog objekta dobiva se u digitalnom zapisu skeniranjem slikovnih ploča. U radu je predstavljeno osnovno načelo, karakteristični dijelovi sustava i njihove značajke.

O. Lahodny-Šarc, vjerna i uporna suradnica Savjetovanja od prvih dana, dala je prinos „Istraživanje



i kontrola korozije materijala u morskom okruženju“. Nakon objašnjenja korozije kao pojave razaranja metala i drugih materijala, riječ je o specifičnostima morske vode, koja uz to što sadržava kloride, otopljeni kisik, različite anorganske i organske ione, uključuje i utjecaj temperature, te makro i mikroorganizme, što sve potiče korozijske procese. Položaj naše zemlje s dugom razvedenom obalom i otocima, s gradovima i naseljima, brodogradnjom, pomorskim transportom i mostovima, eksploatacijom nafte i plina iz podmorja, s rastućom infrastrukturom i vjetrolektranama, traži odgovor kako smanjiti svekolik utjecaj korozije.

B. Ružojić, L. Delbianco i K. Tominović dolaze iz Visoke tehničko-poslovne škole Politehnike u Puli s referatom „Inteligentni sustav morske tehnologije u kontekstu intelektualne i energetske efikasnosti“, s *ključnim riječima*: stvaranje vrijednosti, poslovna uspješnost, intelektualni kapital, energetska učinkovitost, suvremeni modeli organiziranja. Evo još i uvodne rečenice: „Svaki poslovno-proizvodni sustav, posebno sustav morske tehnologije, posjeduje jedinstvena znanja, vještine, vrijednosti i rješenja koja se transformiraju u poslovnu uspješnost i tržišnu vrijednost. Poslovni uspjeh ili neuspjeh uvelike ovisi o postojećim kulturama učenja, efikasnosti rada, efektivnoj komunikaciji i suradnji, kao i o kreativnoj i inovativnoj napetosti i kontinuiranim poboljšanjima poslovno-proizvodnih procesa.“

„Utjecaj zračenja na ponašanje elastomernih materijala u pomorstvu“ rad je dvojice autora, J. Bonata (PF) i J. Dobrinića (TF). Prirodni kaučuk polimerni je materijal koji se mora podvrgnuti procesu umrežavanja da bi se dobila željena uporabna svojstva. Umrežen χ -zračenjem odlikuje se elastičnošću i čvrstoćom, pa je prikladan za npr. ojevovode balastne i pitke vode.

Podvodna tehnika / Underwater technique

A. Vasiljević, Z. Vukić i N. Mišković (FER) izložili su „Pregled EU projekata iz područja podvodne robotike“. Današnja tehnologija nudi nove, nekoć neslućene mogućnosti istraživanja mora i podmorja. U ovom se radu daje pregled istraživačkih projekata podvodne robotike, znanstvenih i industrijskih. Naglašava se i interdisciplinarna priroda podvodnih sustava, uporaba robotike u ekologiji, biologiji, arheologiji i pomorskoj sigurnosti.

„Net-to-Robot Distance Keeping Strategies in Fish Farming“ prinosa je trojice autora, B. Borovića (FER), O. Kuljače (BI) i T. Lugarića (FER). U radu se razmatra primjena podvodne robotike u čišćenju mreža ribogojilišnih kaveza. Predlaže se zamisao da se čišćenje

visokotlačnim vodnim mlazom zamijeni beskontaktnim ultrazvučnim čišćenjem.

D. Nekić (HRM, Pula), L. Mihanović (HRM, Split) i D. Matika (IROS, Zagreb) izložili su referat „Odgovor Hrvatske ratne mornarice na asimetrične ugroze iz podmorja“. Riječ je o podvodnim vozilima i drugoj sofisticiranoj opremi za suprotstavljanje eventualnim prijetnjama što dolaze iz podmorja. U bliskoj je skupini naslov „Sonar Tracking of a Small UUV“ autora Đ. Nađa, N. Miškovića i Z. Vukića (FER). Radi se o relativno jeftinim i praktičnim malim podvodnim vozilima bez posade, *Unmanned Underwater Vehicles* (UUV), prikladnima za podvodna traganja. U ovom je razredu i naslov „Cooperation of Autonomous Marine Vehicles for Mcm Purposes“ četvorice autora: N. Miškovića, Đ. Nađa, Z. Vukića i B. Borovića (FER). Riječ je o minskim protumjerama, *mine countermeasures* (MCM), što se uobičajeno rješavalo s pomoću ronilaca. Djelatnost je skupa, dugotrajna i višestrano pogibeljna. Ovdje se opisuje postupak MCM uz pomoć dva podvodna vozila bez ljudske posade. Taj je scenarij razvijen u suradnji s podvodnim istraživačkim centrom organizacije NATO.

„Texture-Based Detection of Well Defined Benthic Monoculture Boundaries from Rov Pilot Camera Images“ rad je M. Barišića, A. Vasiljevića i Đ. Nađa (FER). Riječ je o snimanju s pomoću daljinski upravljano vozila (ROV = *Remotely Operated Vehicle*) širenja trave *Posidonia oceanica* na dnu Jadranskog mora.

Brojni je tim - V. Valković (ACT d.o.o., Zagreb), D. Sudac, J. Obhodaš, R. Kollar i K. Nađ (IRB), te Z. Domitran (FSB) - podnio referat „Inspection of the Objects Lying on the Sea Floor for the Presence of Threat Materials“. Naime, mnogo je raznovrsnih objekata na dnu mora koje treba pregledati s obzirom na njihovu opasnost za neposredni okoliš, a prije nego što se uklone. *Ključne* su riječi: opasni materijali, eksplozivi, gama-spektri, neutroni.

Ove šetnje podmorjem zaokružuje naslov „Primjena potrošačkog programiranja i internetskih tehnologija u istraživanju podmorja“, koji donose T. Lugarić, M. Barišić i Z. Pavlić (FER). Rad opisuje primjenu potrošačkog programiranja kao sučelja između sustava za istraživanje i nadzor podmorja te njihovih korisnika. Potrošačko je programiranje inovativna metoda programiranja koja omogućava korisnicima bez programerskog predznanja izgradnju složenih programa prilagođenih njihovim individualnim potrebama. Olakšavanjem razvoja programa povećava se dostupnost visoke tehnologije stručnjacima iz svih područja zainteresiranima za istraživanje podmorja, a primjena internetskih tehnologija olakšava suradnju stručnjaka, razmjenu novih i ponovnu uporabu starih podataka.

Ekologija, ribarstvo, oceanografija / Ecology, fishing and oceanography

„Stabile Nitrogen Isotopes as Indicators of Pollution in Coastal Marine Environments – a Case Study of Pirovac Bay (Central Adriatic Coast, Croatia)“ naslov je referata redovitog sudionika na svim dosadašnjim Savjetovanjima G. Kniewalda (IRB), koautora T. Dolenecca (Sveučilište u Ljubljani) i S. Lojena (IJS). Ispitivan je utjecaj organskog dušika iz ribogojilišta i otpadnih voda Murterskoga mora i Pirovačkog zaljeva. Rezultati pokazuju porast vrijednosti stabilnog izotopa dušika $d^{15}N$.

G. Sinovčić (IOR) i B. Mustać (Sveučilište u Zadru) izložili su rad „Neki aspekti biologije srdele *Sardina pilchardus* i srdele goleme *Sardinella aurita* u zadarskom području – sličnosti i razlike“. Uspoređena je duljinska i dobna struktura, reprodukcija, rast, odnos duljine i mase te stanje za razdoblje ožujak 2004. – siječanj 2009.

Iz Splita nam je V. Dadić (IOR) predstavio rad „Automatski oceanografski mjerni sustavi i operativna oceanografija“. Izlažu se oceanografski mjerni sustavi i numerički prognostički model koji se razvijaju u IOR-u poradi prikupljanja, obradbe i informiranja o trenutnom stanju morskog okoliša, i prognoze stanja, za razne korisnike, kao i za uspostavu operativne oceanografske službe.

Brodovi obalne plovidbe / Coastal sailing vessels

Prinos Lidije Runko Luttenberger (Komunalac d.o.o., Opatija) zove se „Održivost male obalne plovidbe“. Sažetak autoričina rada glasi: „Mala obalna plovidba ima prednost nad ostalim oblicima prijevoza u ekološkom i društvenom smislu. Takva se prednost iskazuje u nižim prevoznim eksternalijama kao što su onečišćenje zraka i staklenički plinovi, prometne gužve, nezgode, te troškovi popravka i održavanja infrastrukture. Hrvatska ima more, izrazito razvedenu obalu i brojne otoke, dugu brodograđevnu tradiciju, kvalitetne institucije pomorskog obrazovanja i potrebu za zaštitom svog okoliša, te je stoga potrebno promicati redovne održive pomorske linije za prijevoz putnika i robe ne samo na predviđenim međunarodnim putevima male obalne plovidbe, već prvenstveno domaće linije između obalnih naselja na obali i otocima.“ (Podcrtao IB.)

Rad ima devet poglavlja. U 3. poglavlju pokazuje se kako je u maloj obalnoj plovidbi (MOP) potrošak energije

po toni-milji (MJ/t-m) znatno manji negoli u cestovnom i željezničkom prometu. U 4. poglavlju upozorava se da se „brodovi koriste jednim od najprljavijih goriva na planetu – teško ulje...“ U 6. poglavlju kritički se osvrće na stav i utjecaj EU na stanje i razvoj MOP, pa navodi primjer Litve, Letonije i Estonije, kojima je pomorski promet smanjen za 10% otkad su te zemlje postale članice EU.

Rad je, to se vidi iz svakog retka, pisan izvanrednom akribijom. U popisu literature autorica se služi s 44 vrele. U sjećanju mi je i nastup Lidije Runko Luttenberger na 3. Savjetovanju, održanome 30. studenoga i 1. prosinca 2009. Pamtim njezino zrelo, razborito izlaganje. Tada sam, za Naše more br. 3-4/2010. napisao:

„Upravo svježije ideje, iz Opatije, donosi Lidija Runko Luttenberger, s indikativnim naslovom: IZAZOVI MORSKOG I PROSTORNOG PLANIRANJA. Napominje da su obalne zone iskaz pomorskog i kopnenog razvoja, budući da su slivna područja ili utjecaji s kopna važni za morsko prostorno planiranje, pa kopneno prostorno planiranje treba koordinirati sa morskim prostornim planiranjem. Pored ostalog zaključuje da, zbog vrijednosti svojih prirodnih resursa, Hrvatska treba institucionalizirati i jačati morsko prostorno planiranje, integrirano s procjenom utjecaja na okoliš. Također ističe kako je potrebno jačati već postojeće institucije, umjesto stalnog stvaranja novih. Cjelokupni okvir pak da bude u nadležnosti središnje vlasti, uz aktivno učešće lokalne zajednice, te uz sudjelovanje javnosti koja treba biti upoznata s planiranjem.“

Uspostava male obalne plovidbe donijela bi život i radost, pa i romantiku, a i zdrave poslove našoj brodogradnji. Doista, Lidiji Runko Luttenberger treba zahvaliti i čestitati. Na nama je da prepoznamo, da respektiramo i podupiremo njezina zapažanja i prijedloge.

Da, razborita mnijenja dolaze nam iz Opatije. Eto, Opatija se nalazi između Rijeke i Praputnjaka, s jedne, i Mošćeničke Drage, s druge strane. Podsjetimo se: iz Rijeke i Praputnjaka naši su učitelji Leopold Sorta i Stanko Šilović, iz Drage je Adam Armanda. Nećemo zaboraviti ni povezanost s tim krajem najstarijeg nam učitelja Đure Stipetića. Niti ćemo zaboraviti povijest tih strana, brodogradnju i pomorstvo, pa i tolike tehničke inovacije nastale u ovoj drevnoj frankopanskoj uvali.

Uputit ćemo čestitke prof. Igoru Rožaniću i vrijednom kolektivu Tehničkoga fakulteta, visoko gore u Vukovarskoj 58. Čestitke im i zahvale za uspjeh i uloženi trud.

Pred nama je 5. Savjetovanje o morskoj tehnologiji, jeseni 2013.

Rukopis primljen: 15. 5. 2012.