

OSVRT NA III. SAVJETOVANJE O MORSKOJ TEHNOLOGIJI

3rd Conference on Marine Technology - Review

prof. dr. sc. Igor Belamarić

Split

UDK 629.5 (063)

627 (063)

656.61 (063)

IX. Savjetovanje o morskoj tehnologiji održano je 30. studenoga i 1. prosinca 2009., i to kao treće pak s imenom i u spomen na akademika Zlatka Winklera - *Alumnus almae matris croaticae*, odvijetak Tehničkog fakulteta u Zagrebu, vrli učenik profesora Stipetića i Sorte, u sjećanju je nas starijih, ali i onih mlađih i najmlađih kojima je bio profesorom na Tehničkom fakultetu Sveučilišta u Rijeci.

Kao i prethodni, i ovaj se dvodnevni skup održao u zgradi organizatora - riječkoga Tehničkog fakulteta, u Vukovarskoj 58. Pokrovitelj je bila Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti – Znanstveno vijeće za pomorstvo.

Početak svibnja 2010. objavljen je Zbornik radova III. Savjetovanja, koji - sadržajem, formom i opsegom (364 stranice) - nadmašuje prethodne. Dodat ću: s vanjskom marginom od samo 10 mm djeluje ponešto štedljivo, te ujedno pomislih kako bi se od dosadašnjeg formata 17 x 24 cm možda moglo preći na A4.

Glavni urednik Zbornika je prof. Igor Rožanić, tehnički je urednik prof. Julijan Dobrić i uz njih su u Uredničkom odboru još profesori Bruno Čalić, Nikša Fafandjel i Bernard Franković. Recenzenti su akademik Davorin Rudolf i prof. Branko Bošnjaković. U Zborniku su također navedena imena članova Počasnog odbora i Znanstvenog odbora te sponzori, ponajprije Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa te Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture Republike Hrvatske, i drugi.

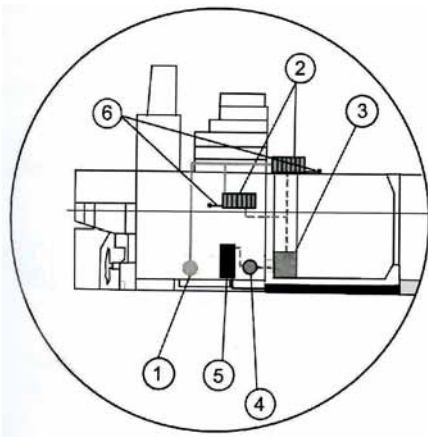
Predavanja na poziv / *Invited Lecturers*

Predvođeni profesorom Josipom Lovrićem sa Sveučilišta u Dubrovniku dohode Marijana Pećarević, Josip Mikuš i Ivo Barač - upoznati nas s *novom metodom obradbe vodenog balasta*. Pridružili im se i kolege sa Sveučilišta u Zagrebu: Hrvoje Juretić i Slaven Dobrović. Prof.

Lovrić sustavno objašnjava proces prenošenja morskih organizama vodenim balastom u brodskim tankovima, i štete koje nastaju kad se balastne vode ispuštaju u druge, daleke morske akvatorije, koji nemaju prirodnu obranu od stranih mikroorganizama. Ističe i brojne primjere poremećaja ekološke ravnoteže, i izazvanih golemih šteta, zbog unosa alohtonih (stranih) organizama: brza kolonizacija školjkaša *Dreissena polymorpha* u Velikim jezerima, unos rebraša *Mnemiopsis leidyi* koji je urušio ribarstvo (plava riba) u Crnome moru, pojava tropske alge *Caulerpa taxifolia* u Jadranu, i drugo.

Međunarodna konvencija od 2004. propisuje nadzor i postupanje s vodenim balastom i talogom. Proteklih pak 20-ak godina intenzivno se istražuju mogućnosti i načini smanjenja neželjenih organizama u vodenom balastu, kao što su: filtriranje i ciklonsko odvajanje, metode zagrijavanja, UV zračenje, deoksigenacija, upotreba biocida i kemijski aktivnih spojeva. Izbor načina inaktivacije zooplanktonskih i fitoplanktonskih vrsta trebao bi obuhvatiti uklanjanje ciljanih organizama, minimiziranje štetnog utjecaja na okoliš, jednostavnost primjene i ekonomičnost. Autori izloženog rada napominju da u praksi još nije pronađeno zadovoljavajuće biotehnoško rješenje ovog problema. Stoga su, nakon višegodišnjeg proučavanja i istraživanja, razvili novu metodu. Autori uvodno iznose:

„Proučavajući strujanje tekućine kroz hidrociklon postavili smo hipotezu da je variranjem i odabirom odgovarajućih parametara moguće, pri usisavanju balasta, u hidrociklonu postići uvjete smrtonosne za sve planktonske organizme i na taj način hidrociklon upotrijebiti, ne kao pomoćno sredstvo za filtraciju/separaciju u predtretmanu, kako se dosad isključivo rabio, već kao osnovni uređaj za inaktivaciju svih organizama, osim mikroba. Za inaktivaciju mikroba valja dodati uređaj za UV radijaciju, koji tada predstavlja sekundarnu komponentu postrojenja.“



Legenda:

1. Balastna centrifugalna pumpa od > 6,0 bara, koja usisava more i tlači ga kroz hidrociklonske klaster;
2. Nadograđivi hidrociklonski klasteri;
3. Duboki tank u koji se prelijeva izvrtloženo more protisnuto kroz hidrociklone;
4. Konvencionalna balastna centrifugalna pumpa od ~3,5 bara, koja usisava iz preljevnog tanka, protiskuje izvrtloženo more kroz UV reaktor, razvodi ga balastnim cjevovodom u brodske balastne tankove i recirkulira ga kroz UV reaktor, ako se ukaže potrebnim;
5. UV reaktor kao sekundarna komponenta;
6. Izljev separata/taloga izvan broda.

U radu se nadalje opisuju provedena ispitivanja i zaključuje se kako je, uz visok stupanj akceleracije, dokazana uspješna upotreba hidrociklona za inaktivaciju živih planktonskih organizama u brodske vodenom balastu. Za svoju ekonomičnu i ekološki neškodljivu metodu tretmana vodenog balasta, autori su pokrenuli postupak njezine međunarodne zaštite patentom.

Laboratorij za podvodne sustave i tehnologije i FP7 projekt „Razvoj hrvatskog istraživačkog potencijala u podvodnoj robotici“ naslov je rada profesora Zorana Vukića sa zagrebačkog Fakulteta elektrotehnike i računarstva (FER). Opisuje se Laboratorij za podvodne sustave i tehnologije (LAPOST) Sveučilišta u Zagrebu i znanstveno-istraživačke te nastavne aktivnosti koje su se u Laboratoriju obavljale proteklih nekoliko godina. Laboratorij je osnovan 2005. godine, poradi znanstvenih istraživanja i razvoja, te obrazovanja na području inteligentnih podvodnih sustava i tehnologija, što uključuje:

- promicanje visoke tehnologije u održivom razvoju i eksploataciji mora, podmorja, jezera te tehničkih voda i spremnika,
- stjecanje iskustva u zadacima vezanima uz primjenu podvodnih sustava i tehnologija,
- inovativna rješavanja tehničkih problema uočenih u primjenama/misijama,
- istraživanja i eksploatacija nafte i plina u podmorju
- interdisciplinarno angažiranje znanstvenika i studenata u problematiku održivog razvoja,
- očuvanje okoliša, arheološkog blaga, ribljega i drugog biološkog fonda,
- zaštita i sigurnost luka i plovnih puteva,
- razvoj domaćeg proizvoda i međunarodna suradnja.

Posebno treba istaknuti suradnju LAPOST-a i Brodarskog instituta u Zagrebu. Vođeni svojim nastavnicima, vrlo su aktivni i poduzetni studenti FER-a. Uz ostalo izradili su, testirali i prikazali na Smotri sveučilišta u Zagrebu,

2009. bespilotnu ronilicu i dvije dinamički pozicionirane platforme. Zaključno se ističe da je Laboratorij za podvodne sustave i tehnologije jedini centar u široj regiji koji ima potrebnu ekspertizu i opremu za obavljanje zahtjevnijih radova u jadranskom podmorju.

Treće predavanje, također na poziv, naslovljeno *Possibilities of use a hybrid wind-solar power source (rigid sail and photovoltaics) for additional ship propulsion*, izložio je Branko Klarin, s koautorima Jelenom Dumančić i Angelom Vukman, svi sa splitskog Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje (FESB). Autori razmatraju mogućnosti dopunske propulzije s pomoću krutog jedra i elektropogona punjenoga fotonaponskim panelima. U radu se komentiraju pojedine praktične provedbe, npr. već klasični japanski tanker *Shin Aitoku Maru*, s dva kruta pravokutna jedra, gdje se reklamira prosječna 10-postotna ušteda fosilnih goriva. Nadalje se razmatraju moguće upotrebe dodatne vjetrove i solarne propulzije tipičnih putničkih prevoznica na standardnim relacijama uzduž hrvatske obale. Preliminarne analize samo vjetrove dopunske propulzije pokazuju moguće uštede goriva do 30%. Autori zaključuju da bi hrvatska brodogradilišta, imajući višegodišnje iskustvo i zapažene reference u trgovačkoj i ratnoj brodogradnji, bila sposobna serijski graditi prevoznice za putnike i vozila, koje bi imale dodatni solarno-vjetrovi pogon.

Zaista, razvijanje autonomne kao i dopunske vjetrove i solarne propulzije ima velike mogućnosti, i opravdanost. Utoliko je prinos istraživača Laboratorija za zračne i hibridne energetske sisteme, splitskoga FESB-a, za svaku pohvalu.

Ostali radovi / Other Papers

Mogućnost primjene metode kontinuirane izmjene vodenog balasta tijekom plovidbe broda naslov je zajedničkog rada Renate Ivčević i Jasminke Bonato s Pomorskog fakulteta i Julijana Dobričića s Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci.

Napominje se kako taj način kontinuirane izmjene zahtijeva određene tehničke zahvate na strukturi balastnih tankova. Prema toj metodi „otvaranjem vanjskog dijela dvostruke oplate propušta se okolni fluid u prostore namijenjene balastu koji bez zadržavanja protječe kroz brod i izlazi na predviđenim otvorima“. U radu se također razmatraju prikladne preinake strukture dotičnih tankova, vodeći računa o djelotvornom strujanju tekućine, zatim o trimu i čvrstoći broda, itd. Autori su zacijelo izradili odgovarajuće crteže, pa je šteta što nisu njima popratili ovaj rad.

Kao komplement naznačenom radu dolazi naslov *Pristup upravljanju balastnim vodama primjenom metode kontinuiranog propuštanja*, prinos petorice autora. To su: Nikša Fafanđjel, Julijan Dobrinčić, Marko Hadjina, Tin Matula i Marko Čavrak, svi s riječkoga Tehničkog fakulteta. Autori ovako sažimaju svoj koncept: “[...] brod koji neće prenositi balastne vode, a koje obično sadrže infektivne morske organizme [...] nego će ploviti kroz balastne vode, a da pritom zadrži potrebne hidrostatičke značajke koristeći isključivo okolišno more. Predloženo je rješenje koje temeljem trodimenzionalne CFD simulacije daje prihvatljive rezultate.“

Stalni sudionik Savjetovanja, Goran Kniewald, govori o *ekološkim pristupima upravljanju priobalnim vodama u Europskoj uniji*. Uvodno napominje kako na razini Unije još nema sveobuhvatnoga dokumenta o zaštiti morskog okoliša i očuvanju Sredozemnog mora kao strateški važnog prostora za EU. Autor zagovara sustavno praćenje stanja u okolišu (*monitoring*), što osigurava stručnu podlogu za ocjenu mjera radi očuvanja vodenih ekosustava. Biološki, kemijski i fizikalni *monitoring*, pak, najvažnije je sredstvo za procjenu promjena u ekosustavima. Temeljna odrednica značajnog dokumenta, Okvirne upute o vodama EU (*Water Framework Directive*), jest očuvanje tkiva i funkcije akvatičkih ekosustava, posebno u priobalnim vodama.

Komplementaran tome rad *Jadransko more kao posebno osjetljivo morsko područje – ciljevi, postupak i status*, izlažu Marija Šimić Hlača i Damir Zec, s riječkoga Pomorskog fakulteta. Međunarodna pomorska organizacija (IMO) ustanovila je posebno osjetljiva morska područja (*Particularly Sensitive Sea Area*), poradi zaštite ugroženih bioloških zajednica. U radu je prikazan pojam osobito osjetljivoga morskog područja i postupak njegova određivanja, posebno sadanji status i postupak utvrđivanja Jadranskog mora takvim područjem.

Upravo svježe ideje, iz Opatije, donosi Lidija Runko Luttenberger, s indikativnim naslovom: *Izazovi morskog i prostornog planiranja*. Napominje da su obalne zone iskaz pomorskoga i kopnenog razvoja jer su slijevna područja ili utjecaji s kopna važni za morsko prostorno planiranje, pa kopneno prostorno planiranje treba koordinirati s morskim. Uz ostalo 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. Za cjelokupni okvir pak trebala bi biti mjerodavna središnja vlast, uz aktivno sudjelovanje lokalne zajednice, ali i javnosti, koja treba biti upoznata s planiranjem.

Zvonimir Lušić, Gorana Jelić Mrčelić i Merica Slišković, svi sa splitskoga Pomorskog fakulteta, govore o *planiranom zbrinjavanju otpada s brodova u lukama*. Sukladno postojećim međunarodnim i nacionalnim normama, u radu se predlažu rješenja koja lukama mogu olakšati uspostavu odgovarajućeg sistema prihvata i zbrinjavanja otpada koje dolazi s brodova.

Doprinos novih odredbi pomorskog zakonika o uklanjanju podrtina u zaštiti Jadranskog mora od onečišćenja naslov je zajedničkog rada Ranke Petrinović i Nikole Mandića, sa splitskoga Pomorskog fakulteta, i Vesne Skorupan Wolff, iz Jadranskog zavoda Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Splitu. Karakteristični su i indikativni podnaslovi rada: Utjecaj *Konvencije* na sigurnost plovidbe i zaštitu morskog okoliša; Zaštićeni ekološko-ribolovni pojas Republike Hrvatske; Primjena *Konvencije* na teritorijalno more obalne države; Pojam, definicija, opasnost, lociranje i označivanje podrtine; Postupak uklanjanja i obvezatno osiguranje.

Nataša Glavan Vukelić i Julijan Dobrinčić, (Tehnički fakultet, Rijeka) te Slobodan Vukelić (Institut za fiziku, Zagreb) izložili su *Primjenu fluorescentne spektroskopije u cilju detekcije onečišćenja naftom i njenim derivatima priobalnog morskog područja*. Dodatna prednost ove metode jest uporaba minijaturnog prenositivog spektrometra koji omogućava brzo mjerenje *in situ*, i verifikacije prisutnosti nafte i pripadnih organskih spojeva.

Postupak višeatributne sinteze, primijenjene kao optimizacijske metode za kreiranje modela poslovanja broda s naglaskom na ispuštanje biocida iz antivegetativnih premaza opsežan je naslov jednako tako opsežnog rada Branka Belamarića (Acer d.o.o., Zagreb) i Gorana Belamarića (Pomorski fakultet, Split). Velik je broj okolišnih uvjeta i deteriorativnih čimbenika koji utječu na sposobnost održanja brzine broda u službi. Hrapavost oplakane površine, koja s vremenom raste, jedan je o njih. Postupkom višeatributne sinteze, primijenjene kao optimizacijske metode za kreiranje projekta poslovanja broda, razvijeni su i sjedinjeni modeli:

- model porasta otpora,
- ekonomski model za analizu poslovanja,
- ekološki model vezan za ispuštanje biocida iz antivegetativnih premaza,

- model obradbe supstrata, tj. oplakane površine broda.

Kao doprinos svog rada autori zaključno bilježe multidisciplinarni spoj matematičkih modela iz područja biologije mora, fizikalne kemije, ekologije, brodogradnje i ekonomije poslovanja, u primjenjivi tehno-ekonomski model poslovne politike brodarar.

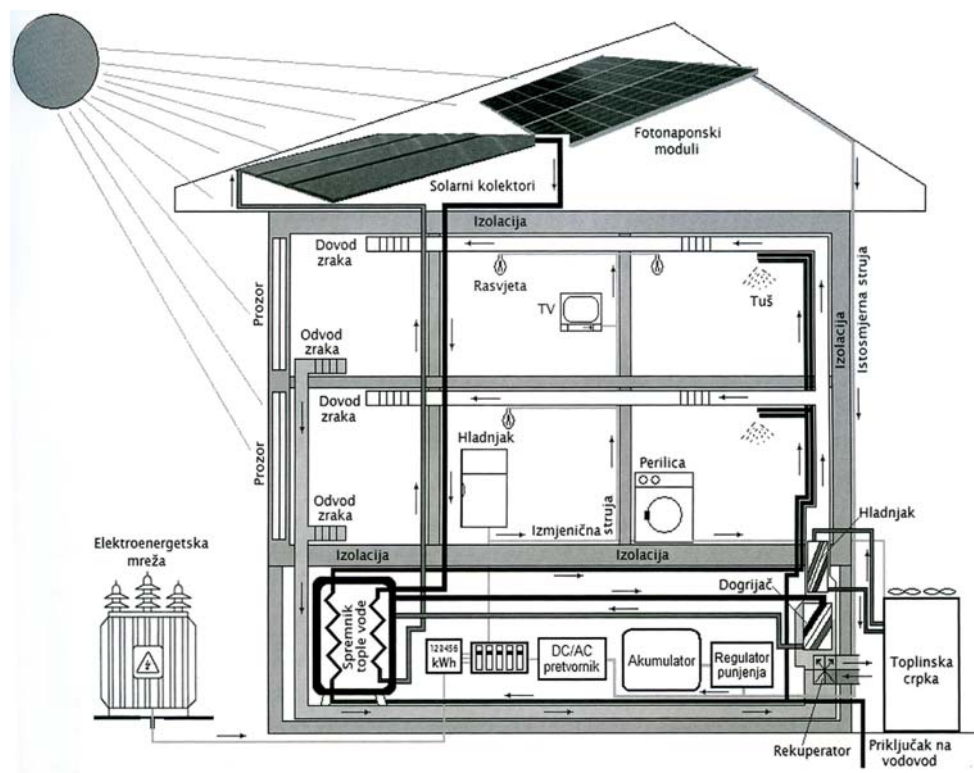
Miroslav Abram (Brodogradilište Uljanik, Pula) izložio je rad *Od humanog potencijala do kompetencije za objekte morske tehnologije*. Uvodna je postavka: Objekti morske tehnologije, svojim značajkama i utjecajem na okoliš, iziskivaju multidisciplinarni pristup. Shodno tome potrebno je osigurati kompetentnost osoblja poslovno-proizvodnog sustava. Autor navodi primjere iz prakse, a u Zaključku se nalazi i rečenica kako: [...] organizacija treba postati zajednica suradnika koji se međusobno poštuju i doprinose razvoju na osnovi ujedinjenih međusobnih razlika.“

Bernard Franković s riječkoga Tehničkog fakulteta svojim radom pod naslovom *Mogući scenarij primjene obnovljivih izvora energije u priobalju i na otocima* i dalje postojano izučava i nastavlja razvijati rješenja za korištenje energijom vjetera, sunca, vodnih potencijala. Zajednički pak rad B. Frankovića i P. Blecicha govori o *pasivnoj solarnoj kući*, prikladnoj za naše priobalje i otoke, gdje se sunčevom energijom koristi za grijanje i sistem fotonaponskih ćelija. Autori su priložili zornu idejnu skicu solarne kuće.

Sandro Nižetić i Ivan Jurčević sa splitskog Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje razmatraju mogućnost proizvodnje električne energije s pomoću solarnih dimnjačnih elektrana. Analiza provedena za područje Splita i Dubrovnika pokazuje da u ovom trenutku nije isplativa gradnja solarnih dimnjačnih elektrana. Koncept je ipak izgledan u budućnosti, s obzirom na globalnu energetska situaciju.

Zajednički prinos Martina Pichlera (Sveučilište u Grazu) te Sanjina Fućka i Bernarda Frankovića (Sveučilište u Rijeci) glasi: *Niskotemperaturni toplinski potencijal sunčeve energije za potrebe potrošne tople vode na otocima Primorsko-goranske županije*. Autori zaključuju da bi zamjena dijela iskoristive energije fosilnih goriva imala pozitivne učinke, osobito na otocima slabo povezanim s kopnom.

Tatjana Bakran-Petricioli (Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb), Stewart Schultz i Claudia Kruschel (Sveučilište u Zadru, Odjel za promet i pomorstvo), Donat Petricioli (D.I.I.V. d.o.o., Sali) i Zoran Vukić (FER Sveučilišta u Zagrebu) govore o *Praćenju stanja bentosnih naselja uz pomoć novih tehnika i tehnologija*. Ističu se prednosti daljinskih metoda istraživanja pod morem, npr.: georeferencirane podmorske videografije, daljinski upravljane podvodne ronilice, mogućnosti veremenski neograničenog boravka pod morem, dobivanja slike visoke rezolucije - sve važno za istraživanje morskih organizama. Po odobrenome



europskom projektu FP 7 REGPOT-2008-1, *Developing the Croatian Underwater Robotics Potential*, nabavljena je nova tehnološka oprema: daljinski upravljana ronilica, sustav za dinamičko pozicioniranje, automatska sonda s različitim senzorima i automatska ronilica.

Postupci identifikacije matematičkih modela plovila naslov je rada Nikole Miškovića, Zorana Vukića i Matka Barišića - svih s Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu. Predstavljani su postupci identifikacije parametara matematičkih modela površinskih i podvodnih plovila kojima se koristi u Laboratoriju za podvodne sustave i tehnologije (LAPOST), Sveučilišta. Identifikacija uz pomoć vlastitih oscilacija opisana je kao originalan postupak razvijen u LAPOST-u.

Matko Barišić, Đula Nađ, Antonio Vasiljević, Nikola Mišković i Zoran Vukić, svi sa zagrebačkoga Fakulteta elektrotehnike i računarstva, donose tri zajednička rada: a) pregled napretka u *planiranju staza i trajektorija autonomnih ronilica*, ostvarenoga u LAPOSTU-u, b) *MOOS-IVP u primjeni na autonomnim bespilotnim plovilima* (MOOS je kratica za *Mission Oriented Operating Suite*, a IVP za *Interval Programming*.) i c) *Prikaz rezultata i opreme korištene tijekom međunarodne interdisciplinarnе radionice pod nazivom 'Breaking the Surface 2009'*.

Dario Matika (Institut za istraživanje i razvoj obrambenih sustava, Zagreb), Vladivoj Valković (ACT d.o.o., Zagreb) i Ivica Pavić (Hrvatska ratna mornarica, Split) izlažu rad: *Istraživanja onečišćenja podvodnog okoliša uslijed odbacivanja ili odlaganja minsko-eksplozivnih sredstava i drugog streljiva na morsko dno*. Razmatra se stanje podmorja uzrokovano odbacivanjem ili odlaganjem minsko-eksplozivnih sredstava, te potopljenim brodovima za vrijeme 2. svjetskog rata i nakon njega. Važan je istraživački cilj izraditi katastar svih eksplozivnih i drugih opasnih sredstava i tvari što se nalaze u moru, podmorju i priobalju, radi zaštite plovidbe i očuvanja flore i faune.

Nikola Vladimir, Ivan Čatipović, Većeslav Čorić i Ivo Senjanović, svi sa zagrebačkoga Fakulteta strojarstva i brodogradnje, razmatraju postupak projektiranja zaštitne konstrukcije za komunikacijski most između dvaju pomorskih objekata. Neke od *ključnih* riječi su: udarno opterećenje, energetska metoda, metoda linearnog ubrzanja, metoda konačnih elemenata.

Prinos Alberta Zamarina (Tehnički fakultet, Rijeka) i Jasmina Jelovice (University of Technology, Helsinki) govori o *Pregledu postojećih metoda genetskog algoritma kod strukturne optimizacije*.

Podvodno mokro zavarivanje duplex čelika naslov je rada koji je proizašao iz znanstvenog projekta „Unapređenje podvodnog svarivanja“, koji se provodi na Fakultetu strojarstva i brodogradnje u Zagrebu a financira ga Ministarstvo znanosti i tehnologije. Autori su: Ivica Garašić, Slobodan Kralj, Zoran Kožuh i Trpimir Barun. Brzo hlađenje vara, povećan sadržaj vodika i pojava pora uobičajene su pogreške pri podvodnome mokrom zavarivanju. Pojava takvih pogrešaka još je veća kad se zavaruju duplex-čelici. Autori su eksperimentirali i izložili rezultate uspješnoga podvodnog mokrog zavarivanje, uključujući tu i duplex-čelike. Inače duplex-čelici, zbog visoke čvrstoće, žilavosti i korozijske postojanosti, upotrebljavaju se u konstrukcijama pomorske tehnike, procesnoj industriji i brodogradnji.

Ivan Juraga, Ivan Stojanović, Vinko Šimunović i Vesna Alar, svi sa zagrebačkoga Fakulteta strojarstva i brodogradnje, donose rad *Terenska korozijska ispitivanja u morskom okruženju*. Uvodno se ističe kako je morsko okruženje jedno od najagresivnijih, u kojemu se nalaze raznovrsne konstrukcije i postrojenja. Tu se zahtijeva uporaba visokokvalitetnih čelika, ili djelotvornih zaštita od korozije. U radu se iznose rezultati ispitivanja korozijske postojanosti visokolegiranih čelika i drugih korozijski postojanih gradiva u morskom okruženju, kao i današnjih zaštitnih premaza.

Damir Markučić i Morana Lisičar, također s Fakulteta strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, izlažu o *pouzdanosti primjene ultrazvučne FMD tehnike*. Ultrazvučna FMD (*Flooded Member Detection*) jedna je od metoda nerazornih ispitivanja koja se primjenjuje u pregledima podvodnih dijelova objekata pomorske tehnike. Detektira se zastupljenost vode u nutrini podvodnih elemenata konstrukcije, zbog prodora vode ili pogreške u gradivu.

Prinos članica Instituta za oceanografiju i ribarstvo iz Splita, Gorenke Sinovčić, Barbare Zorica, Vanje Čikeš Keč i Bosiljke Mustač, govori o dugoročnoj promjeni opsežnosti populacije srdele *sardina pilchardus* u Jadranskome moru. Prikazani su rezultati istraživanja i procjene obilnosti. Tijekom 2008. opaža se porast u veličini populacije ove važne vrste u hrvatskom dijelu Jadrana.

Bruno Čalić, Luka Radil i Krešimir Martinović, svi s riječkoga Tehničkog fakulteta, predložili su *razvoj malih podvodnih turističkih plovila*. Autonomne „šetnje“ morskim dubinama i dulji boravak u podmorskim nastambama, predmet su višegodišnjeg zanimanja profesora Čalića. Isti autori izložili su i rad pod naslovom *Brodocikli na nožni pogon – projekti i međunarodna natjecanja*.

Hrvatske projektantske vedete iz pulskog Uljanika: Dino Macan, Đani Dundara, Dorian Čehić, Anto Tusun i Eduard Milovan izložili su zajednički rad *Tehnologija izradbe, montaže i kontroliranog spuštanja kopača prije porinuća u brod za jaružanje*. Izdavam tri uvodne rečenice:

„Kao kod svakog tipa broda, razvile su se određene podvrste, pa se stoga jaružari mogu naći u raznim konfiguracijama. Raznolikost uglavnom potječe od načina na koji se materijal s dna uklanja, te o tome što se kasnije može raditi s iskopanim materijalom. Složenost se kreće od jednostavnih barži [...] do objekata koji su u stanju iskopati desetke tisuća tona materijala dnevno, prebaciti materijal u barže ili iskopani materijal plutajućim cjevovodom prebaciti na obalu.“ (Podcrtao I. B.)

Eto, impresivni kapaciteti današnjih jaružala, s jedne strane, i pitanje sudbine (ako ovo nije prejaka riječ) izjaružanog materijala, s druge strane, izazovi su današnjice povezani s pojmom održivog razvoja i same entropije. – Autori nam govore o današnjem Uljanikovu „jaružarskom“ pothvatu, opisuju – reklo bi se - faraonski postupak spajanja 1100-tonskog kopača s brodom-jaružalom. Dvije zaključne rečenice glase:

„Brodogradilište je pri tome uspjelo značajno smanjiti troškove angažmana plovnih dizalica velikih nosivosti, a pored toga se uspjelo jednu od kritičnih i ključnih faza gradnje broda obaviti na KONTROLIRANI način, i to s nama uobičajenim alatima i metodama rada. U tome leži značaj ovog pothvata.“

Inače, čitav je rad vrlo bogato ilustriran lijepim fotografijama i crtežima. Na samom je kraju „Popis literature“, ispod kojega piše: „Nema raspoložive literature.“ Ostaje nam prigodno čestitati projektantima i skladnom brodograditeljskom kolektivu na Maslinoviku, jedinome hrvatskom otoku na koji dolazi željeznica, kako je to na XVIII. Simpoziju Teorija i praksa brodogradnje zgodno rekao Marinko Brgić, dopredsjednik Uljanika.

Prof. Igor Rožanić, predsjednik Organizacijskog odbora, sa svojim mladim suradnicima uspješno vodi Savjetovanja o morskoj tehnologiji. I ovoga puta, u Uvodnoj riječi, upozorava da ne zaboravimo: *More nam daje mnogo, ali mu to treba vraćati brigom za njegovo očuvanje, kako za nas, tako i za generacije koje dolaze.*

Rukopis primljen: 2. 9. 2010.

