

"UKORAK S VREMENOM" br. 48

ČASOPIS UDRUGE POMORSKIH STROJARA SPLIT



Ukorak s vremenom

Glasilo Udruge pomorskih strojara Split (UPSS)

(Marine Engineers Association Split)

www.upss.hr pstr.split@gmail.com

Adresa: Udruga Pomorskih strojara Split,
21000 SPLIT, Dražanac 3A, p.p. 406

Tel./Faks/Dat.: (021) 398 981

Žiro-račun: FINA 2330003- 1100013277

OIB: 44507975005

Matični broj: 3163300

Za izdavača: Ivica Jelača, predsjednik UPSS-a

Glasilo uređuje: Uređivački odbor

Izvršni urednik i korektor: Boris Abramov

Naslovna stranica: Nastja Radić

Naklada: Ovaj put časopis iz opravdanih razloga nije tiskan, ali se kao što je već uobičajeno može pročitati na našoj web stranici

Priprema i tisak: DES – Split

ISSN:1332-1307

= Raspačava se besplatno =

Glasilo br. 48 - Split, 6.12. 2013.

(Dovršen dne: 2014.)

Počasni članovi udruge:

dr. sc. **Igor Belamarić**, dipl. ing. brodogr.

dr. sc. **Tomislav Đorđević-Balzer**, dipl. iur.

Stjepko Goić, dipl. ing. str.

mr. oec. **Duško Krstulović**

Jadran Marinković, novinar

Robert Stude, dipl. iur.

Bartul Terzić, dipl. iur.

- svi iz Splita

Zaslužni članovi udruge:

Boris Abramov, Nikola Mladen Dadić, Zvone

Vlajčević i Gordana Krstulović - svi iz Splita

Podupirajući članovi udruge:

Aleksandar Alunić, dipl. ing. - **Petar Bakotin**, dipl.

ing. - **Vladimir Bužančić**, dipl. ing. - **Davor**

Draganja dipl. ing. - **Valter Frakić**, dipl. ing. - mr.

sc. **Mirko Grljušić**, mr. sc. - **Ante Guić**,

telegrafista - **Ivica Kartelo**, dipl. ing. - **Ante**

Kurto-vić, tehničar - **Igor Merdžo**, dipl. ing. -

Arsen Musulin, dipl. ing. - **Margita Pavišić** -

Mirjana Radanović - **Ante Roje**, kap. d.p. - **Bruno**

Šegvić, dipl. ing. svi iz Splita, te **Sonja Cuculić** iz

Škrpljeva, iz Rijeke i **Kolja Šantić**, dipl. ing. iz

Trogira



PODUPIRUĆE TVRTKE I USTANOVE

- + ANTIPIROS d.o.o. – Split
- + ATLANTSKA PLOVIDBA d.d. - Dubrovnik
- + BRODOSPAS d.o.o. – Split
- + BRODOSPLIT d.d. – Split, Brodogradilište d.o.o.
- + BRODOSPLIT d.d. - Split, B S O – Brodogradilište specijalnih objekata d.o.o.
- + BRODOSPLIT d.d. – Split, Tvornica dizel motora d.o.o.
- + BRODOTROGIR d.d. - Trogir
- + CIAN d.o.o. – Split
- + CROATIA LLOYD Ltd. – Zagreb
- + CROATIA OSIGURANJE d.d. – Zagreb, Poslovnica Split
- + DET NORSKE VERITAS – Hrvatska
- + SVEUČILIŠTE U SPLITU F E S B – Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje
- + HRVATSKI HIDROGRAFSKI INSTITUT – Split
- + HRVATSKI REGISTAR BRODOVA – Split
- + JADROPLOV d.d. – Split
- + LLOYD'S REGISTER EMEA - Split
- + LUČKA UPRAVA SPLIT
- + LUČKA UPRAVA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE
- + MARINE KLUB - Rijeka
- + MARITIME CONNECTOR – Rijeka
- + PLOVPUT d.o.o. – Split
- + SVEUČILIŠTE U SPLITU Pomorski fakultet
- + SINDIKAT POMORACA HRVATSKE – Rijeka
- + SPLITSKA PLOVIBA d.d. – Split
- + POMORSKA ŠKOLA SPLIT
- + SSM – SPLIT SHIP MANAGEMENT Ltd. – Split
- + TANKERSKA PLOVIDBA d.d. – Zadar



SADRŽAJ

Str.

0 - 5 - UVODNE STRANICE

6 - 28 – NOVOSTI I DOGAĐANJA U POMORSKOM I TEHNIČKOM SVIJETU

- 6 - Može i ovako !
- 6 - Porinut 'Reagal Princess', najveći brod kojeg je Fincantieri do sad izgradio
- 6-8 - Neki od inovativnih pomoćnih brodova u 2012.
- 8-9 - Osobni (IPRB) lokatorski odašiljač
- 9 - Porinut brod za nautički turizam
- 9-10 - Potpisan ugovor s DIV-om za preuzimanje BRODO-SPLIT-a
- 10-11 - „Arethusa“ proglašen najboljim malim kruzerom na svijetu
- 11-12 - Brodovi s nuklearnim otpadom već plove Jadranom
- 12-13 - Instaliran reaktor na prvoj plovnoj nuklearnoj elektrani AKADEMIK LOMONOSOV
- 13-14 - Corvus Lithium.ion baterije velikog formata i učinkovitosti, idealne za hibridnu propulziju
- 14-15 - Fairbanks Morse dizelski strojevi s nasuprotnim stapalima udružio snage s Achates Power Inc.
- 15 - Rješenja naknadne ugradnje ispušnih ispirnika prečistača balastnih voda
- 15-16 - Događanja oko akcije GreenPeace-ovog „Arctic Sunrise“-a na Arktiku
- 16-17 - Diverzifikacija poslova u splitskom škveru
- 17-18 - STENA POLARIS uspješno preplovila arktičku obalu
- 18-19 - Nemiri u splitskom škveru
- 19-20 - MHI-MME dobio narudžbu od HHI-a za četiri „Ultra Steam Turbine“ propulzijska postrojenja
- 20-21 - „I mi konja za trku imamo!“
- 21-22 - Drama broda u Kanadi na kojem hrvatski pomorci jedva preživljavaju
- 22-23 - Veliko otkriće hrvatskog znanstvenika
- 23-24 - Razvija se zamjena za teško gorivo
- 24-25 - ILO MLC 2006 stupila na snagu
 - 25 - DNV i GL udružili se u zajedničku tvrtku
 - 25 - Bežični „head sets“ za ko-munikaciju u strojarnici
- 25-26 - Nove vrste ležajeva
 - 26 - Srušen kontrolni toranj luke Genova
 - 27 - Pumpe transfera goriva s magnetskom spojkom
- 27-28 - Paket za putnike kruzerskih brodova potreban za preživljavanje u slučaju nezgode
 - 28 - „Damen“ narastao u jednu od većih svjetskih tvrtki za gradnju i remont brodova

29 - 41 – U ŽARIŠTU POZORNOSTI

- 29 - Greenpeaceov „Arctic Sun- rise“ posjetio Hrvatsku

- 29 – 30 - Je li razumno bušiti arktičko podmorje u potrazi za ugljikovodicima?
- 30 – 33 - Da li se gorivo ljubi s vodom ?
- 33 - 34 - Pronađen način sakupljanja i skladištenja CO₂ na brodovima
- 34 – 35 - Tri godine nakon 'Deepwater Horizon' katastrofe u Meksičkom zaljevu
- 35 - 36 - Senator Jay Rockefeller pokrenuo pitanja i zahtjeve kruzerskoj industriji
 - 36 - North Sea 'Power to Gas' projekt, ambiciozan poduhvat 11 europskih energetskih tvrtki
- 36 - 37 - Dobre vijesti iz Koreje?
- 37 - IMO lansirao web stranicu s interaktivnim prikazom posebno osjetljivih morskih područja
- 37 - 41 - Budućnost broskog poriva; prošlost, sadašnjost i budućnost

-----#-----

Marin Jakovac, dipl. ing., pom. Str., Teknox Group
Pol Vrsalović, dipl. ing. Pom. Str., Teknox Group
doc. **Nikola Račić**, dipl. ing., pom. Str., Pomorski fakultet Split

izv. Prof. **Gojmir Radica**, dipl. ing. Str., FESB Split

42 – 50 - DIJAGNOSTIKA KVARA RASHLADNOG SUSTAVA BRODSKIH MOTORA

-----#-----

Toma Gvozdanović, profesor, savjetnik

51 – 64 - OPIS NOVONABAVLJENOG UNAPRIJEĐENOG SIMULATORA U SREDNJOJ POMORSKOJ ŠKOLI U SPLITU

-----#-----

Dinko Poduje

65 – 68 - INSPEKTOR NA DJELU

-----#-----

Ivo Goić, BRODOSPLIT (TDM)

69 – 75 - SUSTAV ZA DOBAVU GORIVA 'MEGI' MOTORA TVRTKE HHI

.....#.....

76 – 87 - VREMEPLOV

- 76 – 84 - Znameniti hrvatski učenjaci, izumitelji i istraživači svjetskog glasa, počevši od srednjeg vijeka pa do danas (1)
- 84 – 87 - s/s „Badger“, parni ro-ro trajekt ložen ugljenom mirno očekuje zasluženu mirovinu

**88 – 89 - IZ ŽIVOTA I RADA NAŠE
UDRUGE**

**90 – 91 - PREZENTACIJA NOVOG
SIMULATORA U POMOR-
SKOJ ŠKOLI U SPLITU**

92 – 93 - MALO HUMORA

**94 – 95 - ZAPISI I SJEĆANJA S
S BRODOVA**

(Ana Grabovac: Filharmonička obitelj)

96 - IN MEMORIAM

Uvodna riječ

Cijenjeno čitateljstvo,

Molimo Vas da uvažite što naš bilten br. 48 zbog neizbježnih okolnosti nije tiskan za Sv. Nikolu kako je bilo predviđeno. Ali, uvjereni smo da će zanimljivosti koje ćete naći u ovom broju objavljenom na našoj web stranici omekšati vašu „ljutnju“ i obogatiti vaše vrijeme provedeno sa časopisom.

U Vremeplovu donosimo niz značajnih imena učenjaka, izumitelja i istraživača svjetskog glasa koji su obogatili svijet svojim teorijama, otkrićima i izumima. Ponekad nepravedno zapostavljeni ti veliki ljudi iz male zemlje zaslužuju više pozornosti i poštovanja jer su često njihovi izumi bili ispred svog vremena. Spomenut ću samo neke kao što je Faust Vrančić rođeni Šibenčanin, Marin Getaldić te Ruđer Josip Bošković daroviti filozofi i znanstvenici, autoriteti svjetskog glasa koji su svojim nemjerljivim doprinosima zadužili čitav svijet.

Da li ste se zapitali tko je inicirao mornaričko oružje zvano "torpedo" ili konstruirao prvi brodski vijak (propeler) s kojim je brod zaista postao brodom?

Svakako se zadržite na uratku naših cijenjenih inženjera "Dijagnostika kvara rashladnog sustava brodskih motora". Ovom dijelu brodskog postrojenja neki pomorski strojar ne obraćaju dovoljno pažnje što je neopravdano, jer je rashladni sustav tehnički veoma složen i može poslužiti kao jedan od važnih pokazatelja stanja motora.

Ne propustite upoznati se sa s'Badger'-om; parnim ro-ro trajektom loženim ugljenom, izgrađenim polovinom prošlog stoljeća koji je još uvijek u službi na jezeru Michigan. Taj stari veteran čeka odluku o svojoj sudbini, uz ostalo i zbog toga što ispušta dnevno 4 tone pepela u jezero. Veoma zanimljiv je tehnički opis samog postrojenja. Putovanje ovim brodom nostalgičan je korak u povijest, što omogućava da bolje razumijemo sadašnjost.

Dragi strojari, zanimljivošću u ovom broju nema kraja pa tako obratite pažnju na posebno zanimljiv prikaz kojeg je pripremio naš uvaženi Boris, gdje nas njemački „underwriteri“ kroz prošlost i sadašnjost uvode u budućnost koja će za pogon propelera koristiti elektromotor koji će se napajati električnom energijom stvorenom putem gorivnih ćelija što troše vodik.

IMO propisi koji stupaju na snagu 2020. godine dopuštaju najviše 0.1% masenih udjela sumpora u gorivu za sve brodove po svim morima svijeta. Ovime će znatno porasti broj brodova koji će za propulziju koristiti LNG gorivo. Stoga se dragi strojari već sada za ovo marljivo pripremajte.

Greenpeace-ov pokret boračkom njihova broda u Rijeci još jednom se našao u žarištu pozornosti. Zagovaraju održivo ribarstvo tvrdeći da se 60-70% svih ribljih vrsta prekomjerno izlovljava. Njihova poruka vodećim lju-

dima svijeta je da poboljšaju odgovarajuće propise u interesu očuvanja ribljeg fonda, zdravog mora i prosperiteta ribarstva.

Voda u gorivu s pomoću emulgatora može poboljšati proces izgaranja čak donijeti i uštede. Dobro je s tim se upoznati i razmisliti o tome.

Prema Det Norske Veritasu pronađen je način hvatanja CO2 iz brodskog ispuha i njegova ukapljivanja i skladištenja, uz ekonomsku isplativost. Trenutačne brodске emisije ugljičnog dioksida u svijetu iznose oko tisuću milijuna tona godišnje, a predviđanja su da će se do 2050 godine to utrostručiti.

Kakvo je stanje tri godine nakon velike „Deepwater Horizon“ katastrofe u Meksičkom zaljevu?

Trebate pročitati i veoma aktualno štivo o korištenju ukapljenog prirodnog plina LNG-a (Liquefied Natural Gas) za propulziju broda, jer međunarodni propisi donose pravila kako od 1.siječnja 2015 sadržaj sumpora u gorivu u svim zaštićenim područjima ne smije prelaziti 0.1% masenih udjela. Suradnja MAN-a i HHI-a uvodi vas u jedan od načina rješavanja ove problematike.

Rješenja u pogledu novih alternativnih goriva posebno su interesantna za mlađe strojare. Usput napominjem da smo stalno otvoreni za sve one koji žele svojim djelovanjem doprinijeti razvoju Udruge. Posebno apeliram na pisanje članaka za časopis. Želim vas u tome ohrabriti! Ukoliko imate volje i vremena to i nije toliko teško, a vaš uradak će se ispeglati, tj. jezično, pravopisno i stilski dotjerati.

Održana je i godišnja Izborna skupština Udruge s kojom ćemo vas detaljno upoznati narednom broju. Moram vas obavijestiti da naredni ljetni broj ovog glasila u 2014. ne mislimo izdavati, već samo zimski broj za Sv. Nikolu, za kojeg se nadamo da ćemo skupiti dovoljno sredstava da ga možemo tiskati.

Ujedno, koristim ovu priliku da apeliram na mnoge članove koji su neuredni u plaćanju članarine da to redovno obavljaju, a

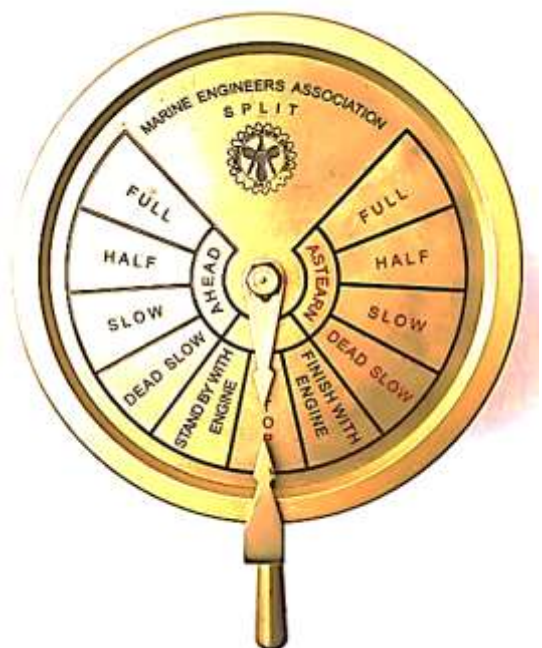
ako ne mogu ili ne žele red je da to jave u tajništvo, pa ćemo ih izbrisati iz članske evidencije. Računajte da se časopis raspačava besplatno, dok trošak pripreme, tiskanja i distribucije svakog pojedinog primjerka iznosi više od 25 kuna! Toliko o tome.

Poklonima vaših bližnjih pridodate i moje dobre želje, a posebno - pitomo more.

Sa zakašnjenjem čestitam svima Božić i želim puno zdravlja i sretnu i prosperitetnu Novu godinu,

S poštovanjem,
predsjednik udruge:

Ivica Jelača



Novosti i događanja u pomorskom i tehničkom svijetu

Može i ovako!

Kao što se to često radi i s automobilom kad se s vrha uzvisine mjenjač stavi u neutralni položaj i s ugašenim motorom pušta se vozilo da ga gravitacija pogoni kako bi se uštedila koja kapljica goriva, izgleda da se to danas primjenjuje i u brodarstvu, sudeći prema primjeru „Norden Integrity“, 44.700 dwt 'product carrier'.

U situaciji stalno rastućih cijena goriva, u svrhu da se smanje troškovi ovaj je tanker kad su se uvjeti za to posložili na balastnom putovanju za Alžir ugasio motor i četiri dana plutao morem nošen morskim strujom u pravcu destinacije prešavši tako 280 Nm, te time uštedio 17 tisuća US\$.

Prema izjavi iz operativne uprave za Nordenove ova praksa neće se nikad koristiti kad tanker nosi teret, a da bi se takva praksa uspješno provela vjetar i morske struje moraju savršeno odgovarati i brod mora imati dovoljno vremena i prostora da se sigurno usmjeri u pravom pravcu ako je to potrebno. Tijekom 2012-te Norden je potrošio na gorivo 651 milijun US\$ što predstavlja 67% ukupnih troškova putovanja.

oilprice.com

Porinut „Regal Princess“, najveći brod kojeg je Fincantieri dosad izgradio

26. ožujka 2013. u brodogradilištu Monfalcone iz doka je isplovio kruzera „Regal Princess“, vodeći brod 'Princess Cruises' flote, u vlasništvu 'Carnival Grupe', najvećeg operatera krstaških brodova. Nadalje, to je najveći brod kojeg je 'Fincantieri grupa' ili bilo koje drugo talijansko brodogradilište ikad izgradilo. Finalna isporuka ovog broda očekuje se na proljeće 2014., dok se isporuka njegova blizanca lansiranog prošlog kolovoza očekuje u prvoj polovini ove godine.

Radi se o krstašu od 141 tisuće BT, dugačkom 330 metara i 38 metara širokom.

Čak 3.600 putnika može se smjestiti u 1.780 kabina, od kojih 81% ili 1.438 imaju balkone. Ukupno s posadom kapacitet smještaja iznosi 5.600 osoba. Ova dva nova putnička krstaša ističu se u svojem naprednom dizajnu ne samo što se tiče luksuza i performansi nego i zato što zadovoljavaju najnovije propise u brodarstvu. Ključne odlike tog dizajna su razumno korištenje prostora radi smanjenja operativnih troškova, štedljivost na potrošnji energije, te minimalne



Photo credit: Fincantieri

emisije škodljivih tvari u atmosferu i more.

Ovi brodovi po svom dizajnu bit će sposobni da se prilagode svakom mogućem tipu krstarenja, ploveći od Aljaske do Australije, čak i u okolišno osjetljivim područjima, gdje je plovidba inače ograničena.

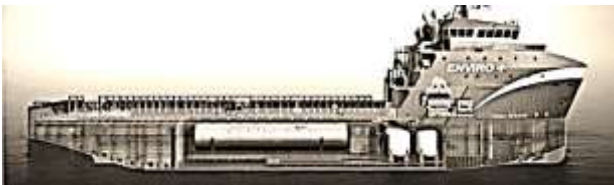
Od 1990. Grupacija „Fincantieri – Cantieri Navali Italiani S.p.A.“ s upravom u Trstu je od osnutka 1959. godine do sad izgradila 63 putnička kruzera, uključujući ukupno njih 13 za Princess Cruises. Još se 11 brodova sada gradi u brodogradilištima ove grupacije. Fincantieri slovi kao najveći brodograditelj u Mediteranu, a sa Fincantieri Marine Group u SAD-u jedno je od najvećih brodograđevnih grupa u svijetu.

worldmaritimenews.com
wikipedia.org/wiki/Fincantieri

Neki od inovativnih pomoćnih brodova u 2012.

U području pomoćnih brodova 2012. godine mnogo je novih i inovativnih brodova i brodica (boats) predstavljenih tržištu.

Nisu svi prošle godine još bili ostvareni, međutim, ovdje su prikazani neki od najboljih koncepata koji predstavljaju napredne ideje u suvremenom brodarstvu. Pa, ako propulzija pomoću LNG-a izgleda kao nastupajući trend, to je stoga jer će ta tehnologija sazrijeti baš u vrijeme nastupajuće primjene rigorozne međunarodne regulative, zaštite ECA područja i smanjenja troškova.



Harvey Gulf Dual fueled LNG powered ENVIRO offshore Supply Vessel



Aquarium Research Vessel (Maritime Aquarium of Norfolk CT) Incat Crowthers 65-foot katamaran s HybDrive propulzijskim sustavom i Lithium Energy storage sustavom



Opkrbni brod tvrtke Waller Marine Inc., za opskrbu brodova LNG-om s postrojenja smještenog na ulazu u Calcasieu brodski kanal u Louisiana, s inovativnim propulzijskim konceptom



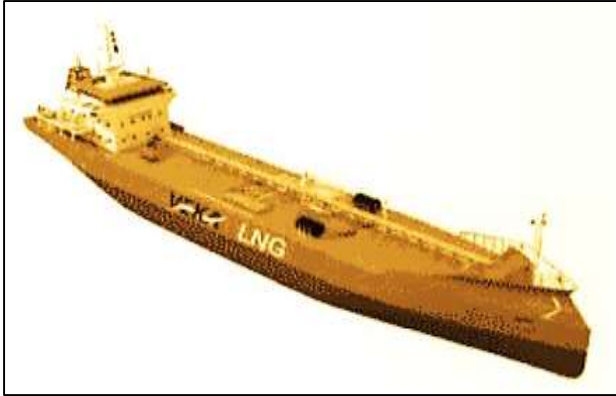
U.S. Coast Guard OPC (Offshore Patrol Cutter) s Ulstein X-bow dizajnom trupa duljine 85 do 130 m dizelelektričnim propulzijskim sustavom



Potpuno novi koncept Damen Shipyards Group i riječne kompanije QaGroup s kombinacijom LNG propulzije i ACES zračno podmazanim trupom broda dugog 110 m sa sveobuhvatnim sustavom upravljanja energijom



Crowley Maritime Corp. OCEAN WAVE 10.880 KS tegljač oceanske klase s dvostrukom oplatom s DP1 opremom i svom silom naprava za očuvanje okoliša, sposoban za dugotrajno oceansko tegljenje i spašavanje kao i rukovanje sidrima



Veka-Group LNG opskrbeni brod za navigaciju na Rajni, prvi takav u svijetu, koji u 100%-nom plinskom dizelskom stroju skoro u potpunosti izgara ispareni plin iz tankova (BOG). Isporuka koncem 2013.



Poglavarstvo Colta u Ekvadoru naručilo posebno jaružalo Versi-Dredge IMS Model 5012 LP za oslobađanje od trave na jezeru Colta na visini od 3300 m s oštrom kao britva reznom glavom (Razor Tooth Weedmaster Cutterhead) te s \varnothing 305 mm otvorom za pumpanje razrezane trave na kilometar daljine od jezera.

Marine News December 2012
Marinelink.com

Pločasti nepovratni ventili

„Shipham ventili“ (podružnica Wärtsiläe) razvila je novu seriju kompozitnih jed-nopločastih nepovratnih ventila u obliku ho-stije promjera od 3" do 12" za rad pod tlakom do 16 bar, kao najnoviji dodatak ostalim Ship-ham kompozitnim ventilima.

Ova najnovija serija je kompaktan, lagan i potpuno bezmetalčan ventil i sastoji se od tijela i diska. Ovakvi ventil imaju izvanrednu otpornost na koroziju, ne vitopere se, ne stiskaju se ili tope, i značajno su lakši od istovjetnih metalčnih ventila.

wartsila.com/.../shipham-ventilima

Osobni (iPIRB) lokatorski odašiljač



Marine MTS i Telemar UK lansirali su novo rješenje za iPIRB (Individual Position Indicating Rescue Beacon).

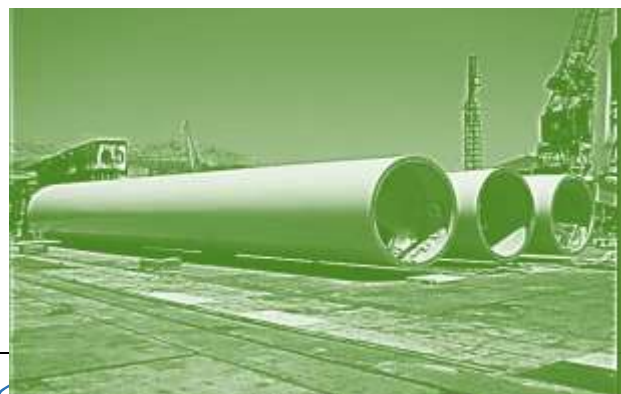
Taj aparat je kompaktan, lako nosiv i povrh svega pouzdan osobni lokatorski odašiljač za pronalaženje i spašavanje utopljenika, koji nudi precizno lociranje osoba u moru helikopterima. Čak i onesviještene osobe mogu se pronaći jer se odašiljač automatski aktivira pri udaru s površinom vode.

Marinemts.com

BSO radi stupove za vjetroelektrane

Brodosplit-BSO d.o.o. još je početkom prošle godine ugovorio za španjolsku tvrtku Acciona Windpower izradu 20 čeličnih stupova za vjetroelektrane. Posao se obavlja u suradnji s hrvatskim poduzećem Tromont, pri čemu Brodosplit-BSO d.o.o. izrađuje same stupove, a Tromont cjelo-kupnu unutarnju opremu (kabeli, bravarija, liftovi i sl.).

Stupovi su visine 77 metara, njihov je promjer u bazi 4,3 metra, a na vrhu 2,3 metra. Zahvaljujući novome stroju, tzv. „savijačici“, u koji je radi ovoga posla tvrtka investirala sredstva, čelični limovi se u samo 20 minuta oblikuju u profile, a cijeli je stup sastavljen od 32 profila različitoga promjera i debljine limova. Zbog veličine, svaki stup će se transportirati u tri komada te spajati na mjestu po-



laganja, na brdu Jelinak iznad Trogira. Ukupna instalirana snaga vjetroelektrane iznosit će 150 mW.

Acciona Windpower, koja je dobila koncesiju za vjetrofarmu na spomenutoj lokaciji, jedna je od vodećih europskih tvrtki na području obnovljivih izvora energije.

brodosplit-bso.hr

Porinut brod za nautički turizam

U Brodogradilištu specijalnih objekata (BSO) u Brodosplitu 19/02/2013 porinuta je movogradnja 521, brod za nautički turizam koji se gradi za domaćeg naručitelja - obrt „Pučanin“ iz Krila Jesenice. Izgrađen je čelični trup i nadgrađe, a kasnije će se opremiti strojarnica i krmeni dio nadgrađa.

Nakon što je prosincu 2012. godine isporučena Novogradnja 520, domaćem naručiocu - obrt „Brodarstvo“ iz Krila jesenice kao prva iz 'svojevrne serije' brodova za nautički turizam, brodograditelji škverske 'specijalne' rade i na izradi čeličnog trupa i nadgrađa Novogradnje 522, također ugovorene za domaćeg naručitelja, a najavljeno je i novo potpisivanje ugovora za gradnju još jednog broda sličnih karakteristika.



Nakon kruzera građenih za tržište SAD-a u razdoblju od 2006. - 2008. godine i prošlog ljeta isporučene luksuzne motorne jahte „Caspian Star“ za stranog naručitelja, kompaniju Laplaine Management Ltd. sa sjedištem na Britanskim Djevičanskim otocima. Svi ovi ugovori osiguravaju da Brodo-

split-BSO zadrži primat na tržištu komercijalnih turističkih brodova za domaće naručioce i dobre reference za privlačenje stranih naručilaca.

brodosplit-bso.hr

Potpisan ugovor s DIV-om za preuzimanje BRODOSPLIT-a

U Banskim dvorima 28/02/2013 potpisan je ugovor o kupnji i prijenosu dionica Brodograđevne industrije Split d.d. Ugovor su potpisali ministar gospodarstva Ivan Vrdoljak u ime RH, a u ime DIV Brodogradnje predsjednik uprave Tomsilav Debeljak, a u ime DIV d.o.o. član uprave Darko Pappo. Ipak, utrošeno je dosta vremena otkako se tvrtka DIV javila na natječaj i ponudila najbolje uvjete za opstanak Brodosplita pa dok se ovaj ugovor ostvario.

Ugovor sadrži među ostalim i dinamiku plaćanja troškova prestrukturiranja tijekom pet godina. Tvrtka DIV Brodogradnja već je izvršila prvu ugovornu obvezu uplativši AUDIO-u prvu ugovornu obvezu od 3,7 milijuna kuna. Ministar Vrdoljak je istaknuo da je i Europska Komisija 20. veljače prihvatila i potvrdila nacrt privatizacijskog ugovora i plan restrukturiranja, a što je bio preduvjet za potpisivanje ugovora. Debeljak je tom prilikom između ostalog izjavio da osim Ugovora stoji i moralna obveza da svi dadu sve od sebe kako bi se spasio Brodosplit te je izrazio uvjerenje u uspjeh ove nakane.

brodosplit.hr

„Arethusa“ proglašen najboljim malim kruzecom na svijetu



m/v „ARETHUSA“ brodosplit-bso.hr

Brodosplit-BSO dobio je 21/03/13 veliko priznanje: m/v „*Arethusa*“, posljednji iz serije od tri mala kruzera izgrađen u BSO-u 2007. godine za američkog naručitelja „Grand Circle River Cruise LLC“ iz Bostona, proglašen je u „Conde Nast Traveleru“, jednoj od vodećih svjetskih turističkih publikacija „**Najboljim malim kruzerom na svijetu za 2013. godinu**“. Zaista sjajna vijest za naše brodograditelje, Stoga iznenađuje što Brodosplitovom BSO-u nije dodijeljena izgradnja nekih od novih trajekata za Jadroliniju. Značajno je da je odabir rezultat glasovanja čitalaca „Conde Nast Travelera“, tj. ljudi koji se većinom profesionalno bave turizmom, ili su istinski zaljubljenici u putovanja svijetom.

Danas sva tri broda plove na relaciji Split-Atena u turističkim programima "Skriverni dragulji dalmatinske i grčke obale". Programi su namijenjeni grupama od maksimalno 25 osoba (iako 27 putničkih kabina može primiti do 52 putnika), a njih dvori posada od čak 21 člana, što dodatno svjedoči o ekskluzivitetu ovakve turističke ponude.

brodosplit-bso.hr

Brodovi s nuklearnim otpadom već plove Jadranom

Kad je premijer Milanović radi javne rasprave predložio da Hrvatska dozvoli prekrcaj u jednoj od hrvatskih luka sastojke za proizvodnju bojnih plinova koje je zbog uništenja Sirija pristala isporučivati radi odvoženja i prekrcavanja na specijalne američke brodove, mnogi su naši „stručnjaci“, naročito oni iz oporbe bili odlučno protiv toga. Baš u to vrijeme saznaje se da su izvjesni brodovi već par puta plovili Jadranom prevozeći nuklearni otpad iz Nuklearnog instituta u Vinči, blizu Beograda. U međuvremenu, pošto je Hrvatska oklijevala, talijanska Vlada je prihvatila da se prekrcaj sirijskih komponenti za bojne otrove obavi u njihovim lukama. Na ovakav način Hrvatska je još jednom pokazala kao nekooperativna nova članica, te među članicama EU izgubila još trunčicu obraza. Treba znati da su sastojci za bojne otrove svaki za sebe neutralni i bezopasni su kad su odvojeno uskladišteni; jedino kad se pomije-

šaju u određenim omjerima tada postaju opasni i ofenzivni. Naravno, uvijek postoji rizik u slučaju nasukavanja, požara i slično, ali nika-ko prilikom prekrcavanja.

Kako piše Denis Krnić, kolumnist Slobodne Dalmacije „Središnja koordinacija za nadzor i zaštitu prava i interesa RH na moru“ poslala je vladi izvještaj za 2012. godinu. U tom suhoparnom statističkom dokumentu pri dnu osme stranice nakratko se spominje nadzor nad trgovačkim brodom „*Sea Bird*“, brodom dugim 100 m koji vije dansku zastavu i u čijim se skladištima nalazio nuklearni otpad, odnosno 60 bačava osiromašenog urana, otpada iz jedne srednjeeuropske nuklearne elektrane. Radilo se o legalnom trans-portu nuklearnog otpada prema krajnjoj destinaciji za skladištenje, uz prethodnu najavu.

„*Sea Bird*“ je isplovio iz Trsta 8. Studenoga 2012. u 10⁰⁰ sati. Kako se plovidba hrvatskim dijelom Jadrana trebala odvijati i noću, procijenjeno je da se brod ima staviti pod 24-satni nadzor. Nakon što je ušao u ZERP ispred obale Istre dobio je pratnju broda Obalne straže iz Pule koji ga je pratio do sredine Jadrana. Dva sata kasnije dobio je i zračni nadzor. Zrakoplov Obalne straže Pilatus PC-9 koji je doletio iz Zemunika pratio je brod i snimao sve što se događa na palubi. U 01⁰⁰ sat ujutro brod plovi sredinom Jadrana i dobiva pratnju drugog broda Obalne straže koji je doplovio iz Splita. Negdje oko 08⁰⁰ ujutro 9. studenoga na 40-ak km od Lastova brod opet nadzire Pilatus Obalne straže i snima. Zajedno s ophodnim brodom prati taj brod koji napušta hrvatski Jadran u pravcu Otranta u 14⁰⁰ sati, kada praćenje završava.

Kako je već spomenuto, cilj ove akcije hrvatske Obalne straže bio je da u slučaju potrebe, kao što npr. sprječavanje posade broda da pod okriljem tame u slučaju zaustavljanja broda usljed kvara ili požara pobacaju bačve u more, ili ako nastupi otmica broda od strane terorista. U takvim slučajevima odmah bi se naoružani timovi s gumenjancima prebacili na rečeni brod radi intervencije ili pružanja pomoći. U pripravnosti su bili i brodovi Pomorske policije. „*Sea Bird*“ je bio praćen i sustavom identifikacije AIS koju mora imati svaki brod veći od 300

BRT. Operator VTS sustava koji sjedi za svojom konzolom u jednom od centara u Splitu, Dubrovniku ili Rijeci u svakom trenutku ima na ekranu prikaz kretanja bilo kojeg broda, uz sve podatke o brodu, posadi, teretu, luci polazišta i destinaciji.

Ovo nije prvi brod s opasnim teretom koji je plovio Jadranom. Prema izvještaju središnje koordinacije 7. kolovoza 2012. obavljeno je radarsko praćenje danskog broda „Puma“ (građenog za takve terete) koji je s nuklearnim otpadom isplovio iz crnogorske luke Bar za egipatsku luku Port Said. Isti brod je u studenom 2010. godine iz Kopra (u početku prepraćen od novog slovenskog ophodnog broda „Triglav II“) isplovio u međunarodne vode s teretom od 333 tone nuklearnog otpada u 32 kontejnera iz Nuklearnog instituta u Vinči blizu Beograda kojeg Vinča isporučuje prihvatnom centru u ruskoj luci Murmansk radi zbrinjavanja u skladištima podno Urala. Na ovaj način institut u Vinči postupno se oslobađa nagomilanog nuklearnog otpada, još otkako je u tom institutu 50-ih godina sagrađen pokusni reaktor. O prijevozu te pošiljke Jadranom uredno su obaviještene su i hrvatske pomorske vlasti. Taj otpad je u Koper stigao posebnim vlakom, jer naše vlasti nisu dopustile prijevoz takvog materijala preko hrvatskog teritorija.



slobodnadalmacija.hr
/07.12.2013 - D. Krnić
/22.11.2010 - G.Zubčić

Instaliran reaktor na prvoj plovnoj nuklearnoj elektrani „Akademik Lomonosov“

O ovom ruskom projektu već smo ranije pisali u našem časopisu. Ideja je začeta

još u ranim 90-tim, ali zbog pomanjkanja novčanih sredstava realizacija je zastala. Kad su se sredstva osigurala konstrukcija je započela u „Sevmash“ brodogradilištu u Severodvinsku, ali naručitelj „Rosatom“ otkazao je ugovor sa Sevmash-om zbog dugotrajnih zastoja u gradnji i prebacio ugovor i nastavak gradnje na „Baltijskij Zavod“ u Skt. Petersburgu. To brodogradilište je 88% u privatnom vlasništvu (Sergeja Pugačeva) koje je do sad izgradilo sve nuklearno pogonjene ledolomce



klase Arktika, kao i nuklearno pogonjenu krs-taricu „Peter the Great“ (Pjotr Velikij). U međuvremenu i ono je zapalo u financijske poteškoće, tako da je i poluzgotovljena barža odlukom suda bila uzapćena. Međutim, to se je nekako riješilo i gradnja se nastavila i ugrađeno je paroturbinsko postrojenje. Konačno, 27. rujna 2013. Ogromna dizalica podigla je prvi reaktor i smjestila ga je na baržu, a drugi reaktor je instaliran 1.listopada. Reaktori su dizajnirani u „OKBM „Afrikantov“, a sastavljeni su i testirani u „AtomEnergoProektu“ u Nižnjem Novgorodu, prije nego su otpremljeni u brodogradilište nedaleko Skt. Peterburga.

„Akademik Lomonosov“ je ogromna barža (L144 x B30 x H10 x D5,6 m s 21.500 dwt) Nazavana je Floating nuclear Power Plant – FNPP i na njoj je smješteno nuklearno postrojenje s dva vodom hlađena reaktora tipa KLT-40S snage 35 Mwe svaki, zatim pripadno paroturbinsko postrojenje i ostala oprema te dio s nastambama za 69 članova posade. Postrojenje proizvodi 70 Mwe ili 300 MW toplinske snage. Može poslužiti i za desalinaciju mora.

Ova ploveća elektrana nema vlastiti pogon pa se treba tegliti do odredišta. Reaktori su malo poboljšana verzija reaktora koji su ugrađeni na sve nuklearno pogonjene ledolomce sa bazom u Murmansku. I u Ruskoj

Federaciji i u svijetu ima mnogo kritičara ovog projekta smatrajući ga opasnim radi toga što je ugrađena zastarjela tehnologija. Međutim Rosatom - državna korporacija za nuklearnu energiju - smatra da su reaktori tog tipa dovoljno dokazali svoju sigurnost i svrhovitost. Činjenica je da u nuklearno pogonjenim ledolomcima nikad nije došlo do nikakvog kvara na tim reaktorima, a što se tiče plutajuće elektrane ona će biti potpuno zaštićena od klimatskih nepogoda (tsunami, potresi i sl.) i smještena daleko od ljudskih nastambi. Još 2009. Rosatom je sklopio ugovor sa sibirskom republikom Yakutia o gradnji četiriju ovakvih plutajućih nuklearnih elektrana, a kasnije bi ih se moglo još izgraditi tri do četiri. U tom krajnjem sjeverozapadnom dijelu Sibira privreda i život su otežani zbog nedovoljnih izvora električne snage. U ugovoru se planira iskopavanje i procesuiranje urana što također traži jake izvore električne snage.

Kada sve bude zgotovljeno, opremljeno i testirano te potvrđen siguran rad elektrane barža će biti otegljena izvan Baltika i dalje prema sjeveru oko norveške obale prema Sjevernomorskoj ruti dok njome ne stigne i priveže se u mjestu Pevek, na poluotoku Čukotka, najistočnijem dijelu Sibirske sjeverne obale. Isporuka elektrane, spajanje na električnu mrežu i pokretanje reaktora u Peveku predviđa se ujesen 2016. godine.

barentsobserver.com
rt.com
marinelink.com

Corvus Lithium-ion baterije velikog formata i učinkovitosti, idealne za hibridnu propulziju

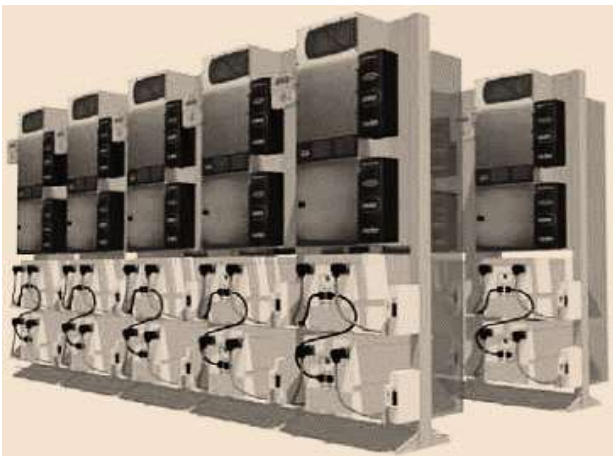
Baterijski sustavi zasnovani na litij-ion principu danas dominiraju svugdje gdje su uvedeni, kao što su mobilni telefoni, laptop računala, električni alati i u najnovije vrijeme automobili. Koristeći novorazvijenu tehnologiju globalna tvrtka Corvus sa sjedištem u Kanadi sada se usmjerila na tržište baterijskih sustava velikih kapaciteta, pouzdanosti i učinkovitosti. U mnogim industrijama postoji velika potreba za zamjenu tradicionalnih olovno-kiselinskih baterija s manjim i lakšim baterijama. Osim što su litij-ion baterije manje, lakše i što su i jeftinije, Corvus Energy bate-

rijski sustav otvorio je vrata za nove primjene. Te primjene uključuju hibridno/električnu brodsku propulziju za okolišu naklonjene lučke tegljače, električne putničke trajekte, jedrenjake visokih performansi, poboljšane osobne jahte ili podmornice. Ove baterije su također idealne za podršku solarnim farmama, vjetrofarmama i hidroinstalacijama.

Corvus primjenjuje unaprijeđene litij-ion polimer ćelije u višćelijskoj modulske konfiguraciji. Ove su konfiguracije nadzirane vlastitim automatskim upravljačkim sustavom nadzirući napon i temperaturu, prilagođavaju punjenje i pražnjenje te aktivno uravnotežujući ćelije. Multimodularni paketi sposobni su uskladištiti ili isporučiti energiju u megavatskim količinama. Dizajnirane su tako da isporuče zavidnu amperažu za startanje većih strojeva, pa elektroagregati mogu biti manji i time smanjuju troškovi i prostor. Pojednostavljaju se zahtjevi za trenutnom isporukom električne snage, čak i za potisnike do tisuću KS, dok se u isto vrijeme napajaju i druge pomoćne aplikacije. Ove su baterije kao stvorene za napajanje elektronike u nuždi i za stand-by „back-up“ podršku sigurnosti navigacije. Imaju najviši kapacitet i gustoću snage. To sve rezultira smještajem tih baterija u najmanji mogući prostor kojeg nije potrebno ventilirati, a ne treba brinuti ni o „memorijskom učinku“. Mogu raditi pri temperaturama od -20 do +60 °C i pri tome zadovoljiti 99% zahtjeva svih potrošača uz punu operacijsku snagu. Mogu raditi i na nižim temperaturama sve do -40 °C ali s smanjenim kapacitetom. Corvus energy baterije kao i sve druge u čekanju se prazne same, ali tako polako da bi bile potrebne godine da se bez punjenja isprazne. Ako to usporedimo s klasičnim olovnim baterijama koje se bez punjenja same prazne za 10% mjesečno i nikad se ne smiju isprazniti ispod 50%, onda je jasno da su Corvus Energy baterije najbolji izbor u slučaju „back-up“ podrške. Corvusove „heavy-duty“ baterije su 10 puta snažnije od klasičnih olovnih baterija i značajno jače od već postojećih litij-ion baterija drugih proizvođača. Građene su tako da mogu izdržati šokove jače od 30 G i vibracije od 8 G. Kad se instaliraju na brodove pod DNV-GL klasom tipski odobrene Corvus baterije moraju zadovoljiti DNV-GL Battery Power Class Rules. Imaju i tipsko odobrenje

od LR. Corvus Energy AT6500 savršeno je podesna za hibridnu propulziju. Zasniva se na standardnom 8D formatu koji se danas rabi u 95% brodskih aplikacija. Također se rabi i za hotelske potrebe broda, s uštedom na prostoru i težini. Baterije su potpuno zatvorene i 99% reciklirajuće. 'Corvus Pure Energy™ Hybrid System' kombinira najbolji inverter na raspolaganju, punjač i baterijske komponente po sistemima „ključ u ruke“ i „uključ i uživaj“, bez održavanja, a kad je u sprezi s postojećim „back-up“ generatorom omogućit će uštedu goriva od 50 –.80%, što znači brzpovrat investicije (ROI) - najviše za 2 godine. Sustav je isproban i pokazao se vrlo pouzdan, te se za njega daje doživotna garancija koja može iznositi oko 20 godina.

Što se tiče upravljačkog sustava (Battery Management System – BMS) - to je „srce“ Corvus baterijskog paketa. Osigurava jednoliko opterećenje snage i distribucije, čak i pri ekstremno visokom isporukom snage. Ova „solid-state“ tehnologija rabi elemente vojnih specifikacija, ili je marinizirana kako bi zadovoljila visoke zahtjeve brodske službe. Informacije o stanju energetskog baterijskog paketa mogu se prenositi raznim komunikacijskim protokolima kako bi se ti podatci integrirali s općim upravljačkim sustavom. Nadalje, Corvus Energy baterije mogu biti nadzirane i upravljane s bilo koje pozicije putem standardnog CanBus komunikacijskog izlaza, od lokacije samog sustava pa daljinski sve do ureda na kopnu preko web sučelja ili primjenom smartfona. Sistem može biti izložen bez ikakvog ometanja ambijentalnim signalima visokog intenziteta, a sam ne proizvodi proizvodi nikakve štetne šumne signale tako



Corvus Pure Energy™ 1300 konfiguracijski aranžman

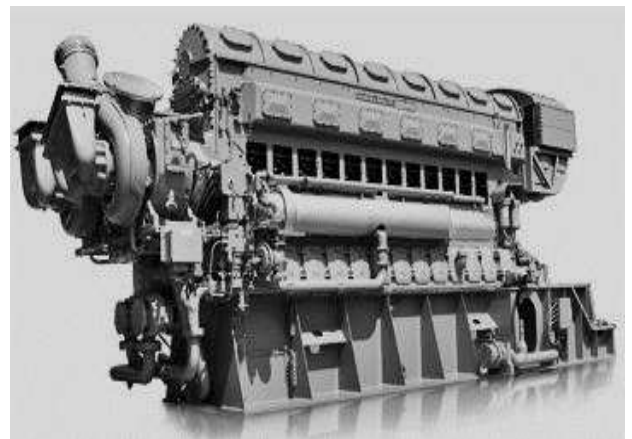
da ne ometa druge uređaje.

corvus/energy.com/marinehtml

Fairbanks Morse dizelski strojevi s nasuprotnim stapalima udružio snage s Achates Power Inc.

Vodeći proizvođač dizelskih motora s nasuprotnim stapalima („Boxer Arrangement“) Fairbanks Morse i tvrtka Achates Power Inc. (koja se bavi kruzera inovacijama radikalno poboljšanih dizelskih motora koji uz manje troškova čišće izgaraju, uz veću učinkovitost u pogledu potrošnje goriva) potpisali su ugovor o zajedničkoj suradnji u razvoju motora i licenciranju.

Fairbanksovi motori dokazali su svoju pouzdanost u širokoj primjeni, počevši od pomoćne snage u nuklearnim elektranama i stacionarnim elektranama, telekomunikacijskim sustavima i mrežama, kao i komercijalnim instalacijama pa sve do brodske propulzije i brodskih generatora struje koji se primjenjuju u Američkoj mornarici i brodovima Coast Guarda.



Fairbanks Morse opposed piston engine model 38 8 1/8

Glavne odlike Fairbanks Morse dizelskih strojeva s nasuprotnim stapalima dobro su poznate, a to su; pouzdanost, izdrživost, manje pokretnih dijelova, manje troškova održavanja i smanjeni operativni troškovi, sve to pod širokim dijapazonom radnih uvjeta. Fairbanks Morse jedna od vodećih tvrtki na polju dizelske „dual fuel“ tehnologije.

Tvrtka 'Achates Power Inc.' počela je osuvremenjavati ovaj tip dizelskog stroja još 2004. godine, nadahnuta uspješnim Junkers 'Jumo 205' zrakoplovnim dizelskim strojem, fairbanksmorse.com

Rješenja naknadne ugradnje ispušnih ispirnika i prečistača balastnih voda

Nadolazeći strogi međunarodni propisi zahtijevati će na mnogim brodovima naknadnu ugradnju („Retrofit“) obaju sustava tj. Ispirnika ispušnih plinova („Scrubbers“) i sustava obrade balastne vode (BWM). Postoje rješenja za sve vrste brodova, od kruzera do off-shore i teretnih brodova.

Pri planiranju naknadne ugradnje kritični čimbenik je zahtjev za prostorom za smještaj tih dvaju sustava, pa se retrofit mora kroititi individualno za svaki brod posebno.



www.wartsila.com/retrofit-solutions.pdf

Realizacija retrofita obaju sustava zahtijeva jednake tipove dizajna i inženjeringa. Pri tome treba uzeti u razmatranje tri stvari. Prva je potreban prostor kojeg ti sustavi trebaju u odnosu na raspoloživ prostor na samom brodu. Kao slijedeće, dizajneri uzimaju u razmatranje utjecaj težine ugrađenih uređaja na stabilnost broda u slučaju ispirnika ispušnih plinova te razmatraju potrebne strukturne preinake i eventualnu potrebu za premještanjem bilo kojeg već postojećeg sustava unutar broda.

Konačno, dizajneri ocjenjuju kako da što više optimiraju načine instaliranja, s ciljem što manjih troškova i gubitka vremena potrebnog za instalaciju.

Na već ostvarenim naknadnim ugradnjama finska grupacija Wärtsilä već je stekla u ovom pogledu velika iskustva. Na temelju toga, došli su do zaključka da nema broda na kojem se te preinake ne mogu realizirati. Samo

je potrebno pronaći najbolje rješenje ili kompromis, a sve to u dogovoru s brodarom. Sve više i više klijenata počelo se interesirati za ove naknadne ugradnje. Wärtsilä na temelju vlastitog iskustva na novim i već postojećim brodovima nudi ugradnju po sistemu „ključ u ruke“, tako da se izvede studija projekta u partnerstvu s klijentom, čak prije nego se ugovor potpiše. To osigurava minimaliziranje troškova i vremena potrebnog za instaliranje.

Wartsila.com/en/retrofit Nov. 2013

Događanja oko akcije GreenPeace-ovog „Arctic Sunrise“-a na Arktiku

18. rujna, 2013. Greenpeaceov ledolamac „Arctic Sunrise“ stigao je u blizinu ruske platforme koja buši naftu u „Prirazlomnaja“ polju na Pečora moru, južno od Nove Zemlje. Ta platforma je arktičke klase, prva takva u svijetu. Tri člana posade pokušali su se popeti na platformu u znak protesta radi opasnosti ugroze osjetljivog Arktika usljed iskorištavanja naftnih resursa.

Kao rezultat, ruska Obalna Straža je uzaptila brod i oteglila ga u Murmansk, a svih 30 članova posade (16 različitih nacionalnosti) zatvorila, pod optužbom piratstva, za koji je čin zapriječena kazna od maksimalno 30 godina zatvora. Nakon mnogo halabuke i kontradiktornih izjava, te pod utjecajem međunarodne javnosti 29 aktivista uz jamčevinu je postupno pušteno na slobodu da se brane pred sudom, ovaj put samo pod optužbom za huliganizam. Ako se to dokaže na sudu mogu biti kažnjeni s najviše 7 godina zatvora.



Greenpeace at Chukchi sea/Daniel Beltrán

Iz neobjašnjenih razloga u zatvoru je na tri mjeseca zadržan samo australijski aktivist – Collin Russell. Pošto brod vije nizozemsku zastavu ta je vlada prijavila slučaj uzapćenja broda kao ilegalan akt.

Međunarodni sud za pravo mora (International Tribunal for the Law of the Sea – ITLOS) koji je 22.11.2013. naložio vladi Ruske Federacije da obvezno oslobodi brod Arctic Sunrise, 28 aktivista i dva „freelance“ novinara, uz prethodnu jamčevinu od 3,8 milijuna eura. Trenutačno, Rusi još uvijek zadržavaju stav da je ovo unutarnje pitanje za rješavanje kojeg je jedino nadležno rusko sudstvo i nitko drugi. Oni optužuju aktiviste da su svojim činima povrijedili zakone i ugrozili normalan rad bušaće platforme, što je nadalje moglo ugroziti i okoliš za zaštitu kojeg se aktivisti toliko zalažu. Aktiviste optužuju da su rabili neprimjerena sredstva radi ostvarivanja svojih ciljeva i to na ruskom teritorijalnom moru uz nasrtaj na rusku imovinu. Što se tiče ITLOS-a, prema konvenciji iz 1982. Rusija ima pravo ignorirati odluke tog suda ako se one kose s ruskim suverenitetom, njihovim zakonima i sudskim nadležštvom.

rt.com
wikipedia.org

Diverzifikacija poslova u splitskom škveru

Kako javljaju iz Brodosplita „DIV Brodogradnja“ sklopila je nekoliko različitih novih poslova.

Osim izrade 20 čeličnih stupova za vjetropolje Jelenak u suradnji s Tromontom ugovorena je i suradnja s tvrtkom „Zagreb-Montaža Vikom“ za izgradnju čeličnih elemenata za most preko Drave i eventualne druge poslove. Ugovorena je i isporuka dvaju glavnih motora koje će Brodosplitova Tvornica dizel motora d.o.o.(TDM) izgraditi za novogradnje 325 i 326; dva tankera za prijevoz naftnih proizvoda i kemikalija od 49.500 dwt koji će se u Trogiru graditi za tvrtku Trogir Maritime d.o.o.

17/09/2013 porinuta je Novogradnja 473 – „**Jumbo Kinetic**“, prvi iz serije od dva broda za prijevoz teških tereta, s opcijom za još jednoga. Ti brodovi se grade za nizozem-

sku tvrtku „Jumbo Shipping“ sa sjedištem u Schiedamu. Radi se o specijalnim brodovima za teške terete nikad do sad građenim na hr-



Nov. 473 Jumbo Kinetic

Photo/Brodosplit

vatskim navozima. Na svečanosti porinuća bili su prisutni predstavnici naručioca, brodograditelja i drugi gosti. Svi su bili zadovoljni ovim uspjehom i davali optimistične izjave. Samo dva dana kasnije u BSO-u porinuta je i novogradnja 522, brod za nautički turizam za privatnog naručitelja.

Dne 22/07/13 počela je obrada limova za novogradnju 524. Radi se o luksuznoj putničkoj jahti za nautički turizam koja je ugovorena za vlastitu škversku tvrtku „**Brodo-split-Plovidba d.o.o.**“. Radi se o brodu duljine 60 m koji će na svoje 4 palube u šest kabina moći smjestiti 12 VIP putnika, a za njih će se brinuti 10 članova posade. Ovo je prvi posao Brodosplita u sektoru brodogradnje od kada je škver preuzeo DIV iz Samobora. Kobilica za ovu jahtu položena je 14/10/2013.

Dana 15/10/2013 u škveru je započela proizvodnja prvoga od od ukupno osam silosa za cementare, zapremnine 50, 110 i 220 m³ koje Brodosplit gradi za „Zagreb-Montažu Vikom“, što je nastavak ranije suradnje s tom tvrtkom. Prvi posao je izrada čelične konstrukcije za najduži hrvatski most (2.507 m) tj. most preko Drave u Osijeku. Osim izrade navedenih silosa predstoji još jedan posao u suradnji s Vikomom, a to je izrada čeličnih konstrukcija u mnogo većem obimu za most koji se gradi preko Save, a koji se nalazi na paneuropskom koridoru „Vc“, kao i most preko Drave, a koji povezuje sjever Europe s Jadranom preko Budimpešte, Osijeka i Sarajeva. Most preko Save nalazi se na pograničnom području pa postoji i konkurencija iz

susjedne države.

Čelično srce mosta na Dravi, tj. glavni nosač mosta koji će Brodosplit izgraditi proteže se u ukupnoj duljini od 400 m, širini 27,9 s ukupnom težinom od 1340 tona. Škver će od ranije izrađenih podsklopova izgraditi 35 segmenata teških od 36 do 46 tona, obojati ih zaštitnim prajmerom i isporučiti na gradilište mosta. Rok isporuke zadnjeg segmenta je 01/04/2014. U čeličnu kutiju glavnog nosača mosta ugraditi će se i posebni vijci tzv. „moždanici“ proizvedeni u DIV-u. Predsjednik uprave Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. izjavio je kako je siguran da će se ova suradnja s Zagreb-montažom Vikom i dalje nastaviti.

Brodosplit može ponuditi, projektirati i izgraditi sve tipove specijalnih konstrukcija, a Zagreb-montaža Vikom ih montirati na europska tržišta. Za gradnju komponenti novog mosta preko Save Brodosplit već učestvuje u natječaju.

17/05/2013 objavljeno je da je Brodograđevna industrija d.d. ugovorila izgradnju 5 jedrenjaka za kružna putovanja i jedne luksuzne putničke jahte – sve za domaću brodersku tvrtku Brodosplit-plovidba d.o.o.

21/06/2013 objavljeno je da je Brodograđevna industrija d.d. ugovorila gradnju broda za riječna putovanja s tvrtkom „Premier Cruises“ Ltd. sa sjedištem na Britanskim Djevičanskim otocima

Kako je već spomenuto, 5. srpnja Brodosplit Tvornica dizel motora d.o.o. i Hrvatska Brodogradnja Trogir d.o.o. ugovorili su gradnju dvaju glavnih motora za Novogradnje 325 i 326, tankerima za prijevoz naftnih proizvoda i kemikalija od 49.500 dwt za tvrtku „Trogir Maritime d.o.o.“. Radi se o dvokretnim sporohodnim motorima novije generacije tipa 6S50ME-B9.3 TII maks. snage 8.680 kW pri 103 o/min i uz garantiranu potrošnju od 159,3 g/kWh pri 90 o/min, a po licenci MAN Diesel & Turbo. Brodosplit je ugovorio i izradu dva HOT-GAS generatora (spremnika za plin) za austrijsku tvrtku ATEC GRECO.

Dana 18/10/13 Brodograđevna industrija Split d.d. ugovorila je izgradnju dvaju brodova za prijevoz kontejnera za vlastitu tvrtku „Brodosplit- Plovidba d.o.o.“, što je

sukladno s obvezom u programu restrukturiranja.

Brodosplit Brodograđevna industrija d.d. i njemački konzorcij Kranunion potpisali su 11/11/2013 dugoročni ugovor za proizvodnju portalnih i portalno okretnih dizalica namijenjenih za okomiti transport u lukama i brodogradilištima.

06/12/2013 u Brodosplitu (BSO) spuštenu je u more novogradnja 523, čelični trup broda za nautički turizam za privatnog domaćeg naručitelja; Obrt „Stončica“ u vlasništvu obitelji Zvonimira i Ivana Grubiše iz Krila Jesenice. Ovo je četvrti brod iz serije od četiri broda izgrađenih u BSO-u za domaće naručitelje. Iz svih ovih brodograđevnih i diverzifikacijskih poslova, usprkos nedavnih ali opravdanih protesta radnika, vidljivo je da su se novi vlasnik škvera Tomislav Debeljak i njegovi ljudi ozbiljno uhvatili u koštac s problemima upravljanja i pronalaze razne načine kako da održe proizvodnju uz zaposlenje barem 1,5 do 2 tisuće radnika, dok se ne ukažu nove prilike za nastavak normalne gradnje brodova, što je Debeljaku i ugovorna obveza. On i nova uprava čvrsto su uvjereni da se uz strogu racionalizaciju troškova poslovanja to može i ostvariti. Već sada se ukazuje potreba za zaposlenjem dodatnih radnika u proizvodnji, a vjeruju da će se radna snaga sticajem prilika morati tražiti i u inozemstvu.

brodosplit.hr

STENA POLARIS uspješno preplavila arktičku obalu



„Stena Polaris“ handy-max tanker ICE

klase za prijevoz nafte i naftnih proizvoda u ledenim područjima i nosivosti 64.917 tona izgrađen je u Brodosplitu i 2010. isporučen švedskom naručiocu Concordia Maritime AB.

Brod je P-MAX tipa i na zadovoljstvo vlasnika u potpunosti je izgrađen u Brodosplitu uključivši i dva propulzijska MAN-ova motora novije generacije od 7.680 kW svaki, smještena u dvije odvojene samostalne strojarne s izoliranim dovodima goriva. Svaki stroj pogoni svoj propeler i uz dva kormila brod razvija brzinu od 14,5 čv. Uz isti gaz ovi su brodovi širi od ostalih brodova u Stena floti i mogu ponijeti 30% više tereta uz minimalne troškove i visok stupanj sigurnosti.

Dana 04/11/2013 objavljeno je da je tajbrod pod zapovjedništvom kap. Saše Stipanovića uspješno preplovio rusku arktičku obalu Sjevernim morskim prolazom i isporučio 44.000 tona nafte u luci Yosu u južnoj Koreji, gdje je organiziran svečani doček uz prisustvo glavnih menadžera tvrtki Hyundai Clovis i Stena Group. Svrha ovoga putovanja je prenos postupaka i iskustava za ovu vrstu plovidbe na tvrtku Hyundai Clovis.

Brod „Stena Polaris“ je s ukrcanim teretom krenuo iz luke Ust Luga 17. rujna o.g. Putovanje je trajalo 31 dan. Iako je brod građen za plovidbu ledenim područjima u dva navrata morali su čekati asistenciju ruskih nuklearnih ledolomaca i ploviti u konvoju iza njih, dok su ledolomci razbijali led. Uz sve troškove ova ruta se isplati jer putovanje normalnom južnom rutom preko Sueskog kanala traje 10 dana duže.

brodosplit.hr i stenanorthernsearoute.com

Nemiri u splitskom škveru

Radnici škvera 16. listopada obustavili su rad i stupili u štrajk zbog kašnjenja plaća, a oni koji su plaće primili kažu da su primili mnogo manje. Svi su se prošetali škverom, a prodrli su i u upravu jer ih je razljutila tvrdnja uprave da se radi samo o šačici nezadovoljnika. Pozvana je i policija da zaštiti upravu od radnika. Debeljak im se htio obratiti, ali su ga izviždali. Plaće nisu jedini problem već se radnici žale i na djevojke koje ih prate i kontroliraju. Naime, uprava je dovela dvadesetak

cura i naziva ih „kontrolorke“. One ulaze i u svlačionice, otvaraju garderobne ormariće i slikaju, tako da je sve to skupa prelilo čašu. Ne zna se kako je moguće da je došlo do ovakvih problema kada je Debeljak ove godine od države već dobio 400 milijuna kuna, a istu svotu dobio je i lani, jer ta obveza države traje pet godina u ukupnom iznosu od 1,5 milijardi kuna.

Tomislav Debeljak se je pokušao obratiti radnicima, ali oni su su mu dobacivali ružne riječi. U pomoć radnicima stigli su gradonačelnik Baldasar i župan Ževrnja kako bi posredovali u ovom prijeporu između radnika i uprave. Baldasar je rekao da je o situaciji u škveru obavijestio Vladu i ministra gospodarstva Vrdoljaka. Debeljak kaže kako želi pregovarati s radnicima i sindikatima ali ne i sa sindikalistom Šegvićem. Debeljaku je ovaj slučaj protesta radnika izmamio i suzu na oko. Njemu je vrijeme ograničeno i u njegovim nastojanjima da nabavi nove poslove kako bi osigurao da brodogradnja u škveru opstane nije mu potrebna ovakva protureklama. Hrvatska udruga radničkih sindikata (HURS) odmah je na licu mjesta snažno podržala radnike u njihovu ogorčenju postupcima sadašnje uprave škvera. 17. listopada radnici Brodosplita vratili su se na posao, osim njih 254 koji nisu pušteni na posao već su ostali ispred kapije. Protiv njih Debeljak je odlučio pokrenuti disciplinski postupak. Neki od radnika u znak solidarnosti napuštaju posao i ponovno se priključuu onima koji nisu pušteni unutra. Gradonačelnik Baldasar je opet po hitao da smiri situaciju kako bi se spor riješio mirnim načinom tj. pregovorima. S radnicima ispred glavnog ulaza našao se i Ozren Matijašević koji je najavio da ako ne puste radnike na posao da će blokirati ulaz u škver. Od 2.000 radnika koliko ih je danas zaposleno u škveru ulaz u škver zapriječen je svakom desetom radniku. Jedan samohrani otac s dvoje djece započeo je i štrajk glađu, nad kojim se Debeljak također rasplakao. 21. listopada na Matijaševićev poziv stigla je u škver Inspekcija rada da provede nadzor dokumentacije i prikupi i izjave nekolicine radnika koji prosvjeduju. Ozren Matijašević predsjednik HURS-a podnio je 23. listopada kaznenu prijavu DORH-u protiv premijerove Vlade i

„Hrvatske brodogradnje Jadranbrod“ radi zloporabe položaja i ovlasti, jer nisu provodili nadzor ispunjavanja ugovora sa sadašnjim vlasnikom Brodosplita Debeljakom. Iako je ministar gospodarstva Ivan Vrdoljak u ime Vlade RH osobno potpisao ugovor, navodno ih je ignorirao kad su od njega tražili odgovor da li Debeljak ispunjava obveze iz ugovora. 5. studenoga izaslanstva sindikata ali i uprave Brodosplita primio je i predsjednik Republike Hrvatske Ivo Josipović u cilju upoznavanja s problemima i situacijom u ovom brodogradilištu. Na svoj miran način on im je ponudio neke razumne prijedloge i načine rješavanja putem pregovaranja. Trenutno je u škveru 2 tisuće zaposlenih od kojih će većina do kraja ove godine biti zaposleno na određeno vrijeme, ali ne nužno i u samom brodogradilištu. Kako stvari stoje već sada nekih struka manjka. Ako krenu poslovi Uprava škvera već je podnijela zahtjev za odobravanjem čak 4,5 tisuće radnih dozvola za radnike iz inozemstva. Ministar Mrsić je tim povodom izjavio da se takve dozvole neće izdavati sve dok u nas ima odgovarajućih nezaposlenih stručnih radnika.

Ministar Grčić, potpredsjednik Vlade poručio je Debeljaku, sindikalnim vođama i samim radnicima kako u ovoj osjetljivoj fazi restrukturiranja svi moraju shvatiti da su dio tog procesa i da svatko od njih mora dati svoj doprinos, te kako se nada da će suprotstavljene strane postići dogovor. Ipak je naglasio da najveća odgovornost leži na novom vlasniku, koji se mora striktno pridržavati ugovora s državom o privatizaciji i restrukturiranju, ali i svih drugih nepisanih pravila i zakona, odnosno vrlo striktno zaštitite i poštivanja prava radnika.

Što se tiče 254 radnika osim nekolicine oni su vraćeni natrag na posao, ali pošto je protiv njih pokrenut disciplinski postupak morali su potpisati očitovanje o svom udjelu u događanjima u vezi s protestima. I sam Šegvić je savjetovao da to potpišu. Još uvijek se ne znaju rezultati pregleda Inspekcije rada koji pregledavaju kom-pletu dokumentaciju.

I tako, „drž – ne daj“ - „povuci potegni“ konačno se 22. listopada 254 zadržanih radnika počelo vraćati natrag na posao, s time što su morali tom prilikom

napisati očitovanje o svom udjelu u događanjima radnog neposluha, što je od njih tražila uprava, jer se protiv njih namjerava unutar škvera voditi disciplinske postupke. I sindikati su savjetovali radnike da pristanu na davanje takvih očitovanja, jer nema smisla da izgube posao. Samo nekolicina njih su odbili dati ta očitovanja pa je uprava odlučno odbila njihov povratak na posao, a to se dogodilo i radniku koji je htio štrajkati glađu, ali ga je Debeljak odgovorio od toga i obećao mu da će sve biti uredi.

Međutim, još uvijek se čeka na rezultate pregleda dokumentacije Inspekcije rada i rezultat sindikalne kaznene prijave DORH-u protiv Vlade i Jadranbroda. Vlada je dužna nadzirati provode li se sve stavke ugovora, a to oni ne rade – kaže Matijašević.

brodosplit.hr 24sata.hr
dnevnik.hr vecernji.hr

MHI-MME dobio narudžbu od HHI-a za četiri „Ultra Steam Turbine“ propulzijska postrojenja

21. studenog Mitsubishi Heavy Industries Marine Machinery & Engine Co., Ltd (**MHI-MME**) tvrtka-kćerka grupacije Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. dobila je narudžbu od korejske tvrtke Hyundai Heavy Industries Co., Ltd (**HHI**) za izgradnju četiriju „Ultra Steam Turbine“ (**UST**) propulzijskih postrojenja koji će se ugraditi u četiri LNG nosača koje HHI gradi za kompaniju „Petroleum Nasional Berhad“ (**PETRONAS**) malezijske državne tvrtke za dobavu nafte i plina, s opcijom za još četiri broda s takvim postrojenjem. Ova narudžba je značajna po tome što je MHI grupacija po prvi put prodala UST postrojenja izvan Japana.

Četiri naručena UST postrojenja sastoje se od četiri brodske turbine i osam kotlova. MHI je već ranije nezavisno razvio tehnologiju ugrađenu u UST turbinska postrojenja. Primjena međuzagrijavajućeg ciklusa, načina koji je već ranije provjeren u kopnenim elektranama rezultira u poboljšanoj učinkovitosti

postrojenja od nekih 15%, što je izraženo u značajnom smanjenju potrošnje goriva u usporedbi s do sad uobičajenim klasičnim turbinskim postrojenjem. To čini MHI UST postrojenjem značajno ekonomičnijim i manje štetnim za okoliš, od ranijih klasičnih paroturbinskih postrojenja. Glavna odlika tog postrojenja je daleko manje ispuštanje štetnih plinova u okoliš. Sve to čini UST konkurentnim prema dual fuel dizelskim strojevima već primijenjenim na LNG nosačima. UST sustav ispušta neznatno viši postotak CO₂ plina, ali zato je ispuštanje NO_x / SO_x / PM skoro zanemarivo i približava se nuli.

Ako ovo usporedimo s drugim sustavima onda imamo slijedeće:

- **SSD-LSFO** (sporohodni dizelski strojevi koji izgaraju niskosumporna goriva) imaju sva ispuštanja CO₂ / NO_x / SO_x / PM vrlo visoka (blizu 100%),



Conventional steam turbine (CST)

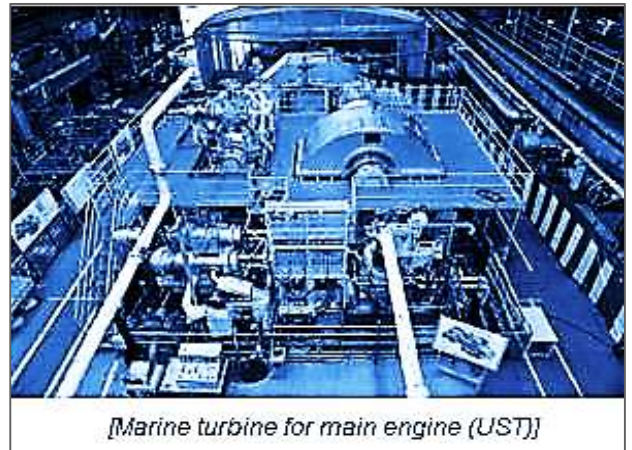
Photo credit mhi.co.jp

- **SSD-Gi** (sporokretni dizelski strojevi s ubrizgavanjem plina) imaju najmanja ispuštanja CO₂ (oko 83%), ali zato visok postotak NO_x-a (oko 86%), a i SO_x je visok (oko 10%). Za zadovoljavanje NO_x tier-III limita ovom sustavu potrebna je ugradnja dodatne opreme,
- **DFDe** (četverokretni dizelski strojevi na dvojna goriva s električnom propulzijom) ima oko 98% CO₂ ispuštanja, PM i NO_x nisu previše visoki, dok je SO_x zanemariv.

Odlikama UST sustava treba dodati pouzdanost samog postrojenja i zanemarive

troškove održavanja u usporedbi s dizelskim postrojenjima.

MHI-MME su trenutačno angažirani u izgradnji osam UST postrojenja za 'Saayendo' LNG brodove koje MHI gradi za japanske brodare. Na osnovi stečenih iskustva i referenci i na osnovi prvih prekomorskih narudžbi tvrtka MHI-ME stvara reference i



[Marine turbine for main engine (UST)]

Photo credit mhi.co.jp

proaktivno reklamira UST turbinski propulzijski pogon tako da osigura čvrst položaj na globalnom tržištu brodskih strojeva.

mhi.co.jp/en/products/detail

„I mi konja za trku imamo !“

U amfiteatru FESB-a (Fakulteta Elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje) u Splitu tim od 12 studenata članova pod mentorstvom dr.sc Gojmirom Radicom, profesorom na 'Zavodu za strojarstvo i brodogradnju' predstavili su javnosti svoj trkaći bolid kojeg su dizajnirali i izgradili u okviru međunarodnog programa „SAE International“ (ex SAE – Society of Automotive Engineers).

Između ostalog, ta je međunarodna institucija osnovala SAE zakladu koja potječe i podupire studente u razvoju vještina vezanih uz nauku, tehnologiju, inženjering i matematiku (STEM), radi njihova snalaženja u lakšem prihvaćanju praktičnih zadataka kad se zaposle. SAE „CDS“ (Collegiate Design Series) omogućava fakultetskim studentima da osim teorije prijeđu i na proces praktičnog inženjeringa, dizajniranja i produkcije za fik-

tivnu kompaniju u specifičnom tržišnom segmentu, primjerice radioupravljanog zrakoplova, jednosjednog cestovnog vozila, ili trkaćeg vozila jednosjeda „Formula“ tipa. Prototip te jurilice mora biti prethodno ispitan i ocjenjen po svojoj mogućnosti za daljnju proizvodnju, kao neprofesionalni trkači automobil za 'autocross' vikendom. Studentski timovi dizajniraju, grade i ispituju prototip vozila prema nizu pravila, čija je svrha osigurati dosjetljivo rješavanje tehničkih problema i sigurnost na pisti, jer bolid voze sami studenti na godišnjim natjecanjima.

Na prethodnom natjecanju u Italiji s modelom bolida kojeg je tim od 12 FESB-ovih studenata već ranije konstruirao i izgradio polučeni su vrlo dobri rezultati. U konkurenciji od 54 bolida osvojili su 34. mjesto. Postignuti su i izvrsni rezultati u 1C kategoriji na natjecanju na koje je izišlo 85 svjetskih timova uz sudjelovanje više od dvije tisuće natjecatelja. Na testovima koje su s lakoćom prošli također su postignuti odlični rezultati, a sklopljena su i mnoga prijateljstva. FESB-ov trkači bolid na kojeg je uz redovno studiranje utrošeno muktotrpnih dvije i pol godine rada i pola milijuna kuna dug je 2,5 m, šasija je teška 40 kg, ukupno teži 335 kg. Pojedinačno gledano, najskuplji dio je Hondin motor od 600 cc, s kojim se postiže brzina od 100 km/h u 3,2 sekunde, a doseže maksimalnu brzinu od 200



Photo credit fesb.hr

konstruiranje i izgradnja potpuno novog bolida. Članovi „Formula Student SAE“ tima misle da je ovo idealan spoj teorije i prakse i dokaz kako studenti mogu puno toga napraviti. U to se uzdaju i sponzori jer će neki od njih biti u prilici zaposliti stručnjake spremne i sposobne da se uhvate u koštac sa raznim praktičnim zadacima.

Vežano za ovu temu studenti FESB-a 2011. godine su osnovali „Udrugu primijenjenog strojarstva“ (UPS) u svrhu prakticanja teoretski stečenog znanja na fakultetu kroz razne projekte. Sjedište udruge je u zgradi FESB-a na splitskom sveučilišnom kampusu, gdje održavaju sastanke i planiraju zadatke vezane uz udruhu i projekte.

fesb.hr
slobodnadalmacija.hr/.../Formula Fesbovaca-za-.../pišeTanja Šimunić Bendić
ups-fesb.hr



ups-fesb.hr

km/h. Šasija i okvir je od krom-molibdena (vrlo čvrsta i lagana legura, a oklop je od karbonskih vlakana, U realizaciji ovog projekta „teškog“ pola milijuna kuna sudjelovali su brojni domaći sponzori a neki i iz Japana. Izložen je i na sajmu SASO. Bolid ima i četiri mlada vozača koji se međusobno mijenjaju. Svi studenti koji to žele moći će se natjecati za sudjelovanje u ovom projektu, jer već se najavljuju preinake postojećeg bolida za 2014. godinu, a u 2015. godini očekuje se

Drama broda u Kanadi na kojem hrvatski pomorci jedva preživljavaju

Brod „Navi Wind“ ni 30 milja od obale nakrcan metalnim otpacima za Tursku naišao je 4. pro-sinca na „oluju svih oluja“. Iskusni dubrovački zapovjednik Pero Matković (iz Konavala) prepričava za kanadsku televiziju da u svojoj dugoj pomoračkoj karijeri nije još takvo što doživio:

„Ti valovi, taj vjetar, brod se bespomoćno trzao i okretao, nisi mogao hoda-ti, morali smo kao zmije puzati po podu, nevjerovatno!“

Na brodu je bilo još četiri člana hrvatske posade, a ostalo su bili stranci.

17-metarski valovi prelijevali su se preko broda i tom prilikom oštećena je i velika palubna dizalica. Pri pokušaju spašavanja dizalice lakše je ozlijeđen grčki član posade. Na brodu je bilo 50-ak oštećenja, među ostalim i prodor vode u strojarnicu i nestanak električne struje. Nakon što je oluja poslije nekoliko dana jenjala kanadski remorker odvuкао ga je 6. prosinca u obližnju luku Argentia.

No tada su započeli pravi problemi. Ta luka je zaleđena, na brodu ne radi grijanje, nema tople vode, a Kanađani (najviše katolička crkva), Crveni križ i ITF organizirali su hranu, pitku vodu, toplu odjeću i prekrivače. Članovi posade povremeno se odvođe na obalu radi tuširanja i toplih obroka. Još nije organiziran smještaj na kopnu za nastradale po-morce. Posadu sačinjava 11 pomoraca iz Hrvatske, Grčke i Slovenije i zapovjednik iz Hrvatske. Oni su bili vrlo zahvalni ljudima iz ove kanadske provincije, a posebno onima s područja Placentie na pomoći koju su im pružili. Organizacije koje su sudjelovale u pružanju pomoći su ITF i 'Transport Canada'.

Dio posade, a od njih nekoliko i iz Hrvatske već ranije su se iskricali zbog loših uvjeta na brodu, međutim vlasnik im je platio samo troškove repatrijacije dok zaostale plaće nisu isplaćene. Brod je konačno „popravljen“ i isplovio je za kanadsku luku Placentia radi ukrcaja starog željeza za Tursku.

Vlasnik broda je egipatska tvrtka „Mermaid Shipping“. Riječki poduzetnik Siniša Matković (tvrtka Macon d.o.o.) preko kojeg su se naši pomorci i ukricali tvrdi da Mermaid Shipping zasad ne ispunjava svoje obveze. Egipatski vlasnik već duguje pomorcima 70 tisuća dolara zaostalih plaća. Matković objašnjava; „Ukoliko se brodar ovaj tjedan predomisli i povede brigu o brodu i posadi onda će bit sve uredi, a ako brodar to ne učini, kanadska Vlada će uzaptiti brod i kod nadležnog suda će se registrirati sve potražnje“.

Kad se sav taj proces završi i svi budu obeštećeni, tek onda će se pomorci moći vratiti kući. Po riječima glavnog tajnika Središnjeg odbora SPH Predraga Brazzodura

ovaj je brod već više vremena u stalnim problemima, više puta je bio zaustavljan i popravljan, a prije posljednjeg isplovljavanja bio je duže vremena usidren, bez posla. Ranije ukrcaj (2. listopada) mehaničar Željko Lenac priča za Dnevnik.hr da se zgrozio s uvjetima koji su već tada vladali na brodu. Radili su po cijeli dan, nekad i do ponoći, a tek uvečer bi dobili obrok. Nije bilo ni struje ni vode, a nuždu su obavljali u najlon vrećice. Dodao je kako je brod bio usidren oko godinu dana pod imenom „*Lady Remington III*“, okovan ledom i prepušten atmosferi i propadanju. Htio se je odmah iskrcati, ali nije mogao zbog svoje osobne financijske situacije. No jedna stvar mu je bila jasna, da jebrod u stanju u kojem se nalazi neće moći bez neprilika preploviti Atlantik. Među ostalim problemima bila je i zagađenost balastne vode brodskim gorivom. Mehaničar Lenac se je odlučio vratiti u domovinu, što je i učinio 23. listopada.

Gledajući iz drugog rakursa na ovaj slučaj, komentar jednog čitatelja indeksa.hr glasi ovako:

„Plovio sam već više od 40 godina i to na strancima. Ovo što priča kapetan čiste su p.....e. Prije nego što je isplovio morao je pogledati Weather Report, a ne da nakon dva dana upada u takvu oluju. Znači krivnja je više nego njegova. Na strancu ako ne dobiješ plaću više od mjesec dana ide se kući, a ne čeka se nekoliko mjeseci. A, najvažnije je znati na kakvu kompaniju se ukrcavaš. Gore navedeni kapetan je bio na V-shipu, Thome-u i na još nekoliko dobrih kompanija. Zašto je napustio te kompanije????“

Dobre vijesti ipak su stigle. Gerard Bradbury iz ITF-a obavijestio je medije da je postignut dogovor s vlasnicima broda koji su pristali isplatiti posadi 20. prosinca sve zaostale plaće od blizu ukupnih 100 tisuća dolara, tako da će oni odletjeti kući oko 21. ili 22. prosinca.

cro.time.mk

dnevnik.hr/vijest/isvijet/pomorac

index.hr/vijesti/clanak/drama-hrvatskih-pomoraca-nakon-oluje

thetelegram.com/news/local/2013-12

Veliko otkriće hrvatskog znanstvenika

U svjetskom znanstvenom časopisu objavljena je vijest da je Zagrepčanin Marin Soljačić, fizičar na znamenitom MIT-u (Massachusetts Institute of Technology) skupa sa svojim suradnicima još u veljači ove godine obavio praktične pokuse i njima potvrdio svoju ranije objavljenu teoriju o bežičnom prijenosu električne energije, zasada doduše samo u području malih snaga.

Ovo epohalno otkriće u osnovi je jednostavno. Struja iz mreže se pomoću dvaju posebno konstruiranih antena pomoću elektromagnetskih valova prebacuje na potrošača, a neuporabljeni dio energije istim putem se vraća u mrežu. Tako su Soljačić i njegov tim putem dvaju takvih antena međusobno udaljenih dva metra uspjeli upaliti žarulju od 60 W. Antene imaju rezonanciju od 10 MHz koja ne utječe na ljude i objekte, ili uređaje čija je rezonancija veća od spomenute. Tako je Soljačića već nazivaju „novim Teslom“, jer je on ipak uspio ostvariti onu zamisao koju je genijalni Nikola Tesla još početkom prošlog stoljeća u velikom stilu pokušao, ali nažalost nije uspio ostvariti.

U svezi s ovim zanimljiva je vijest koju je prenijela hrvatska Islamska zajednica.

Naime, iranski ministar transporta i tehno-loških komunikacija general Muhammed Ha-san Naim izjavio je da će se na računalnim zaslonima u Meki uskoro pojaviti nitko drugi nego glavom i bradom **Mehdi** (nestali dvanaesti imam **Muhammed Bakir**). Pošto su se u iranskoj znanstvenoj javnosti pojavile sumnje u ovu tvrdnju, iz ministarstva su tu izjavu potvrdili. Oni kažu da je sve to na tragu kur'anskog ajeta koji govori o sedam nebesa: **termosfera, stratosfera, jonosfera, troposfera, egzosfera, mezosfera i ozonski omotač**. Naglašavaju da jonosfera sadrži goleme količine elektriciteta koji se može iskoristiti za prijenos slike i glasa, pa čak i za bežični prijenos električne energije s jedne na drugu točku planeta. Ministar i general zasigurno nije šarlatan, ali ako izuzmemo dubioznu kontroverziju oko istinite pojave **Mehdija Muntazira** (očekivani Mehdi), možda se u tvrdnji o prijenosu energije pomoću elektriciteta iz jonosfere krije i zrnce istine?

hrt.hr
islamska-zajednica.hr

Razvija se zamjena za teško gorivo

Tvrtka **Quadrise Canada** pod ekskluzivnom licencijom tvrtke Akzo Nobel proizvodi i dobavlja zamjensko ugljikovodično gorivo pod nazivom **MSAR[®] SFO[™]** (Multi-phase Superfine Atomized Residue, Synthetic Fuel Oil).

Iako, trenutačno na tržištu postoje razna ugljikovodična goriva zasnovana na emulzificiranju s vodom koja poboljšavaju izgaranje i učinkovitost u odnosu na klasična teška bunker goriva, **MSAR[®] SFO[™]** je jedino

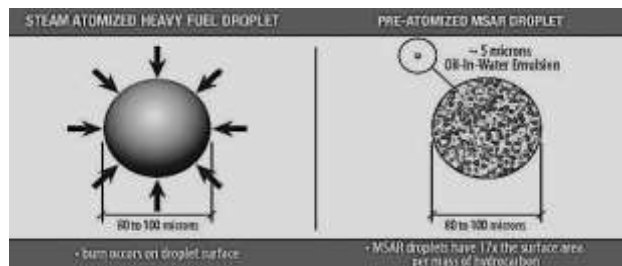


Photo credit quadriseCanada

vodom emulzificirano gorivo koje ima dugotrajnu stabilnost, može se uskladištiti i pre-pumpavati na sobnoj temperaturi, poboljšava izgaranje u dizelskim motorima, smanjuje emisije NO_x - a i PM - a (dimne čestice). Takva emulzija sadrži mješavinu od 70 do 80% ugljikovodika pomiješanog s vodom uz dodatke aditiva. Može se proizvesti iz bilo kojeg manje vrijednog tekućeg reziduuma nastalog u procesima rafiniranja, kao što su „vacuum tower“, „vis-breaker“, ili „solvent deasphalter bottoms“.

Cijena takvog goriva ovisi o kaloričnoj vrijednosti rezidualne sirovine i može iznositi između 5 i 50% manje od cijene teškog bunker goriva ili zemnog plina koji se trenutačno koriste. Cijena dakle ovisi o cijeni sirovine koja se prerađuje. Time se značajno smanjuju operativni troškovi. U svrhu energetske ekonomije dade se koristiti u mnogobrojnim industrijama kao što su primjerice toplane ili cementna industrija, a u brodarstvu za loženje u neznatno prepravljenim gorionicima kotlova koji proizvode paru za paroturbinska postrojenja, ili za izravno izgaranje u brodskim dizelskim strojevima.

Najbolja parom raspršena goriva mogu se atomizirati u kapljice promjera 80 mikrona. koje u potpunosti moraju biti unutar kotlovene ili stapne zone izgaranja kako bi se smanjila proizvodnja nesagorelih čestica (PM) Sagorijevanje se događa na površini te kapljice. Teža rezidualna goriva ne izgaraju tako spremno kao lakša goriva pa je unutrašnjost kapljice sklona karboniziranju prije nego uspije potpuno izgorjeti. Nesagoreni karbon je ljepljiv i pranja uz stjenke kotlovnih cijevi ili košuljica cilindara, stvara ozbiljna onečišćenja, uzrokuje koroziju te smanjuje učinkovitost.

Nasuprot tome MSAR[®]SFO[™] može se pomoću zraka atomizirati na kapljice veličine 80 mikrona, ali koje sadrže na tisuće manjih (~ 5 mikrona) kapljica koje imaju 17 puta veću površinu od standardne parom atomizirane kapljice. Na ovaj način daleko veća površina goriva dolazi u kontakt sa zrakom za izgaranje što uzrokuje potpunije sagorijevanje, smanjuje stvaranje karbona i PM u ispuhu.

Usputno, s obzirom da gorivo sadrži i vodu temperatura izgaranja je niža, a posljedica toga je snižavanje stvaranja NO_x - a. To se gorivo rastvara u vodi zahvalivši surfaktantnim aditivima i ima „flash point“ od preko 100 °C. Pošto se prepumpava na sobnim temperaturama i tu se štedi na energiji potrebnoj za transfer klasičnih teških goriva koja se moraju u tu svrhu zagrijavati na više od 50 °C.

Prikladnost ovog goriva već je ranije iskušana na raznim kopnenim postrojenjima u Venezueli, UK, Italiji, Švedskoj, SAD-u, Kanadi i u pokusnom izgaranju 120 tisuća barela u litvanijskoj termoelektrani.

Tvrtka **QIL** (Quadrisse International Ltd.) je potpisala ugovor s **A.P. Møller-Maersk** za proizvodnju i distribuciju MSAR[®]2 goriva. To gorivo će se koristiti za pokusnu primjenu na kontejnerskim brodovima Maerska kako bi se ovaj koncept potvrdio i donijele ocjene performansi na dva tipa glavnog dizelskog stroja. Predviđa se da će ti testovi biti dovršeni u prvom kvartalu 2014. Pokusi s ovim gorivom prethodno su obavljani na probnom **RTX4** dvokretnom stroju u Win-

therthuru i bili su uspješni. Da bi se započelo isprobavanje ovog jedinstvenog goriva na brodovima Maerska potrebno je bilo izvršiti temeljitu procjenu višestruko zainteresiranih učesnika, a to su osim Maerska i QIL-a proizvođači strojeva (Wärtsilä i MAN Diesel & Turbo), klasifikacijski zavodi (Lloyd Register i American Bureau of Shipping) te Danish Maritime Authority. Nakon konačnog odobrenja od Maerska usuglašeni su rokovi i zaključeni ugovori s Maersk-om, s 'AB Orlen Lietuva' i 'AkzoNobelom AB' za proizvodnju 200 tisuća barela ovog goriva u Orlen Lietuva rafineriji u Mazeikiai (Litva), za potrebe probnih testova na Maerskovim kontejnerskim nosačima koji imaju i Wärtsilä i MAN Dieslove glavne propulzijske strojeve. Praktična proizvodnja, distribucija i primjena MSAR[®]2 goriva očekuje se tijekom druge polovine 2014. godine.

quadrisecanada.com
oilvoice.com

ILO MLC 2006 stupila na snagu

ILO (International Labour Organisation) je je 2006. godine sastavio Konvenciju o radu pomoraca, ili **MLC 2006** (Maritime Labour Convention 2006) kao četvrti stup međunarodnog pomorskog zakonodavstva. Ostala tri stupa su **SOLAS**, **STCW** i **MARPOL**. Ova konvencija sadrži sve najnovije standarde i temeljne principe postojećih međunarodnih konvencija o radu.

Postupci po ovoj konvenciji vrijede za sve brodove koji ulaze u luke („port states“) članova ovog sporazuma kao i za sve zemlje koje viju zastave država potpisnica („flag states“).

Konvencija je stupila na snagu 20. Kolovoza 2013., godinu dana nakon što su registrirane ratifikacije 30 država što predstavlja 33% svjetske bruto tonaže brodovlja. U prosincu 2013. Konvenciju su ratificirale 53 zemlje što predstavlja 80% globalnog brodovlja.

Konvencija ima 16 poglavlja koja sadrže opće odredbe kao i **Kodeks**. Kodeks se sastoji od 5 naslova („Titles“) grupiranih po standardima, a u 'Title 5' navode se načini

provođenja i primjene. „Title 1“ navodi minimalne zahtjeve za rad pomoraca na brodovima, „Title 2“ navodi uvjete zapošljavanja, „Title 3“ navodi uvjete smještaja i objekata za rekreaciju te način i kvalitetu ishrane ili kejtteringa. „Title 4“ govori o zaštiti zdravlja, medicinskoj brizi te osiguranju socijalne sigurnosti i pomoći. „Title 5“ govori o udovoljavanju zahtjevima i provedbi.

Osim toga, postoje dvije vrste standardâ, opisanih u obveznim propisima („lista A“) ili u naputcima („lista B“). Propisi konvencije u principu trebaju biti primijenjeni u potpunosti, ali zemlja potpisnica može primijeniti i svoje vlastite propise, koji se ne smiju bitno razlikovati od navedenih, i koje treba unaprijed deklarirati prilikom ratifikacije. U svakom slučaju, ova konvencija kad se njena striktna primjena uhoda vrlo je značajna za zaposlene pomorce jer ih štiti od nesavjesnih brodovlasnika ili operatera i poboljšava njihovu sigurnost i decentne radne uvjete. Konvencija dakle pokriva skoro svaki aspekt njihova rada i života na brodu, pa uključuje:

- *minimalnu starost,*
- *ugovore o zaposlenju,*
- *sate rada i odmora,*
- *isplatu zarade,*
- *plaćeni godišnji odmor,*
- *troškove repatrijacije po završetku ugovora,*
- *zdravstvenu zaštitu na brodu,*
- *korištenje ovlaštenih privatnih servisa za ukrcaj,*
- *smještaj, ishranu i kejttering,*
- *osiguravanje zaštite zdravlja, prevenciju ozljeda*
- *rukovanje pritužbi pomoraca.*

IMO-ov generalni tajnik Koji Sekimizu pozdravio je stupanje na snagu ove konvencije istaknuvši sve dobrobiti koje se njome osiguravaju za pomorce, te obećao punu podršku implementaciji iste.

Ruski Novoship tanker „NS Columbus“ prvi je brod Sovcomflot grupe koji je dobio svjedodžbu o potpunoj sukladnosti sa zahtjevima ILO MLC 2006 Konvencije o radu pomoraca. Svjedodžba će vrijediti sve do 20. veljače 2018.

ilo.org
en.wikipedia.org/wiki/Maritime_Labour_Convention

DNV i GL udružili se u zajedničku tvrtku

Zainteresirane konkurentske institucije u Južnoj Koreji, SAD-u, Europskoj Uniji i Kini nakon razmatranja odobrile su spajanje dvaju klasifikacijskih zavoda DNV-a (Det Norske Veritas) i GL-a (Germanischer Lloyd) u jednu jedinstvenu grupaciju, formalno nazvanu „DNV GL Group“

Obje ove institucije stekle su svoju reputaciju kroz 150-ak godina svog postojanja i stekla velika iskustva ne samo u klasificiranju brodova već i kao organizatori novih trendova u pomorstvu, brodskoj tehnologiji i upravljanju rizicima. Sa svojih ukupno 16 tisuća zaposlenika rasutih po svijetu na 300 lokacija u više od 100 zemalja imaju godišnje prihode od 2,5 milijuna eura. To će biti najveće društvo u svijetu za klasifikaciju brodova i offshore instalacija, vodeći pružatelj usluga tehničke sigurnosti i upravljanja rizicima za naftnu i plinsku industriju. Grupacija će biti i vodeći ekspert u industriji vjetrofarmi, te prijenosu i distribuciji snage. DNV GL također zauzima poziciju jednog od triju najvećih svjetskih tijela za certifikaciju menadžmentskih sustava.

Za glavnog izvršnog ravnatelja grupacije (CEO) izabran je Henrik O. Madsen.

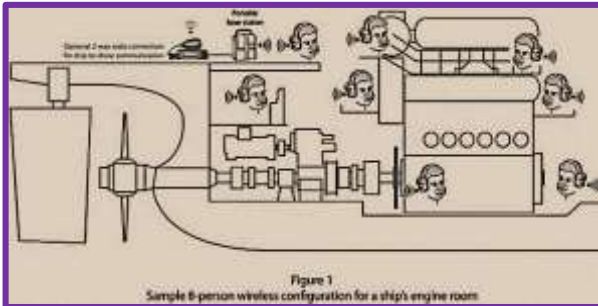
dnv.com

Bežični „head sets“ za komunikaciju u strojarnici

Dugotrajna izloženost pretjeranoj buci dovodi do gubitka sluha poznatog pod nazivom „Noise-Induced Hearing Loss“ (NIHL). Jednom kad se sluh izgubi nema načina da se on oporavi. Pretjerana buka smatra se uzročnikom i mnogih drugih loših učinaka na zdravlje ljudi te posljedično ugrožava i općenitu sigurnost. U strojarnicama nedvojbena vlada velika buka. To se obično rješava nošenjem ušnih prigušnika zvuka, ali to nije rješenje, jer; u prvom redu slabi nadzor nad neobičnim zvukovima u strojarnici, a drugo onemogućava međusobnu komunikaciju.

Tvrtka „Sonetics“ bavi se problemima komunikacija u bučnom, tamnom i prašnjavom

okružju. Za komunikaciju u strojarnicama pripremili su sustav koji se sastoji od 8 bežičnih „hands-free full-duplex“ APX230 slušalica s savitljivim mikrofonom koje se nose preko glave ili one koje su prikladne za nošenje kacige. Slušalice rade na frekvenciji od 1,9 GHz s dosegom od preko 500 metara i imaju zaštitu od 24 db buke, a otporne su na temperaturu i vlagu. Posada se po volji može kretati po strojarnici i istovremeno kristalno čistim i razgovijetnim zvukom komunicirati jedan s drugim.



Sustav je opremljen s dvije prijenosne višekanalne bazne stanice, te s jednim SON104 radio inter-komom, za eventualnu komunikaciju s drugim sustavima. Apex „long-life“ baterija u svakoj slušalici s jednim brzim punjenjem putem 12 -voltnog punjača traje 24 sata.

soneticcorp.com
marinelink.com

Nove vrste ležajeva

Wärtsilä je lansirala novu vrstu brtvenih prstenova statvene cijevi nazvanu „Bio Seal Ring™“ koji su dugotrajni, a garantirano traju najmanje 5 godina i koji rabe okolišno prikladna mazi-



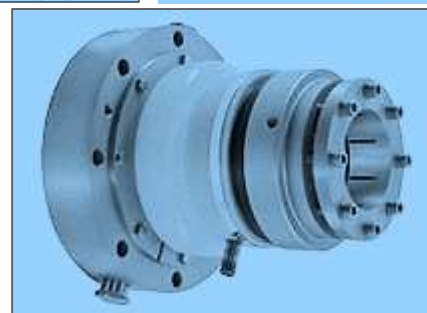
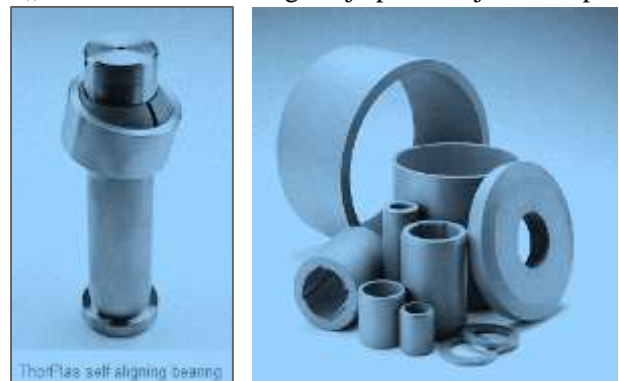
Photo credit Wärtsilä

va (Environmentally Acceptable Lubricants –EAL) – ponekad ih zovu i „biodegradable“ ulja.

Dosadašnje brtvene prstenove statvene cijevi trebalo je mijenjati svakih 2,5 godine (svako dokovanje). Bio Seal prstenovi osim u novogradnjama mogu se naknadno ugraditi i na već postojeće brodove. Prve isporuke očekuju se u listopadu 2013.

Ovaj izum nastao je dodavanjem novih posebnih aditiva u materijal brtvenih prstenova i došao je u pravo vrijeme. Naime, Opća brodska dozvola („Vessel General Permit 2013“) US EPA agencije stupa na snagu 19. prosinca 2013. Od tog datuma svi trgovački brodovi duži od 21 m koji saobraćaju u vodama SAD-a morat će rabiti EAL maziva na svim sučeljima s vodom, osim ako se utvrdi da to tehnički nije izvedivo. Najmanje 20% tonaže svjetske trgovačke flote operiraju u vodama SAD-a.

U tvrtci „Thordon Bearings Inc.“ lansirali su novu liniju njihovih polimernih ležajeva koji ne zahtijevaju podmazivanje. Nova linija, nazvana je „ThorPlas-Blue“ zbog svoje plave boje, može pod-



Photos credit ThoPlas Group

nijeti radni tlak od 45 Mpa i lako se naknadno ugrađuje u doslovno sve palubne strojeve kao za-

mjenja za brončane ležajeve.

Ova tvrtka izradila je i novi tip mehaničke brtvenice statvenog ležaja, obzirom da curenje teškog goriva povećava rizike akcidenata u strojarnici.

wartsila.com/en/press-releases
thordonbearings.com/pumps-and-industrial

Srušen kontrolni toranj luke Genova

Ro-ro kontejnerski nosač „**Jolly Nero**“ od 40.594 tona, dug 239,26 m i širok 30,5 m sagrađen je 1976. godine – znači **36 godina star!** Izlazeći iz denoveške luke 7. svibnja 2013. u 23³⁰ h iz nepoznatih razloga (vjerojatno su zakazale komande) taj brod je udario u lučki toranj.

Kontrolni toranj napravljen 1997. visok je 57 m. Iz kabine na vrhu tornja kontrolira se i upravlja prometom brodova u luci. Toranj je jako oštećen i sada je nagnut pod 45 stupnjeva. Prema tada pristupnim podacima od posade tornja poginulo je 7 osoba, a za troje osoba još se traga, dok su četiri spašene. Nitko od 10 članova posade broda nije ozlijeđen. Na mjesto nesreće odmah su izašli gradonačelnik Genove, šef denoveške luke i vlasnik broda, a javni tužitelj Genove odmah je otvorio istragu. Materijalna šteta je ogromna. Izgubljeni ljudski životi su naravno nenadoknadivi. Uništenjem tornja luka je za duže vremena vrlo hendikepirana s obzirom na jak brodski promet i relativnu skučenost same luke.

Vecernji.hr/svijet Silvije Tomašević/VLM
MarineLink.com

Pumpe transfera goriva s magnetskom spojkom

Vijčane pumpe austrijske tvrtke **KRAL** s magnetskom spojkom su posebno dizajnirane za brodove s propelerskim osovina promjera od 100 do 305 mm, Naročito su pogodne za brodove koji operiraju u vodama bogatim abrazivima, a to su uglavnom obalni brodovi svih namjena. TG100 brtvenica statvene cijevi služi se posebno tvrdim kliznim površinama od silikonskog karbida kao i brtvenim prstenovima izrađenim od vlastitog elastomorskog polimera što rezultira kombinacijom jakosti i krutosti, kao i fleksibilnosti te elastičnosti mehaničke brtvenice.

Pumpe transfera goriva su hermetične i ne mogu curiti. Područje takve pumpe ostaje uvijek čisto i sigurno. Ovakve pumpe su inovativan doprinos za brodare koji primjenjuju „GreenShip“ tehnologiju. Mehaničke brtvenice na transfer pumpama za teško

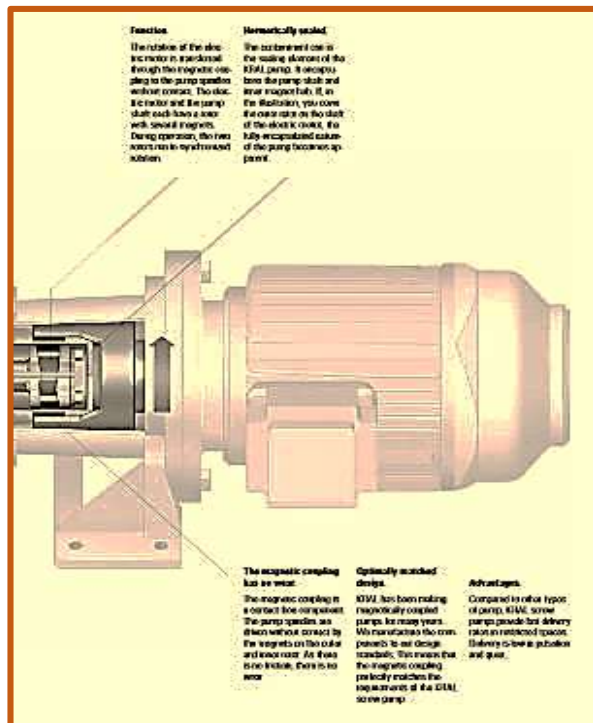


Photo credit to KRAL

gorivo ne mogu dugo trajati, a sloj karbonskih naslaga u kućištu brtvenice uzrokuje da se i ležajevi pumpe pregriju. Često se pritom elastomorska brtvenica rastopi. Nasuprot tome magnetske spojke između o motora i pumpe su hermetično zatvorene tako da gorivo ne može doći u kontakt s atmosferom i stvarati karbonske depozite. Ako usporedimo magnetsku spojku s mehaničkom brtvenicom onda imamo slijedeće:

	Magnetska spojka	Mehanička brtvenica
Interval održavanja	40.000 sati	10.000 sati
Maks. Radna temperatura	250 °C	150 °C

:Jednostavna preinaka: Konverzija transfer pumpe je relativno jednostavna. U većini slučajeva dimenzije za cjevovod, pribornice i instalaciju ostaju iste. **Troškovi:** Cijena magnetske kopče i preinake može se amortizirati u roku od najviše 3 godine.

kral.at/uploads/media

Paket za putnike kruzerskih brodova potreban za preživljavanje u slučaju nezgode

Svake godine 10 milijuna Amerikanaca provode odmor na krstarenju brodovima. Brodovi krstaši ne razlikuju se puno od drugih prijevoznih sredstava osim po veličini. Do sadasu doživljavali razne nesreće uzrokovane santama leda, koraljnim grebenima, piratima, olujama i požarima, što je rezultiralo s preko 2350 smrtnih slučajeva, preko 750 ozljeda ili oboljenja i s 4 do 8 dana neplaniranog boravka na tim brodovima u vrlo lošim uvjetima.

Američka tvrtka „Get Ready Room“ objavila 26/02/2013 da je pripremila paket za lakše preživljavanje u slučaju nesreće broda nazvan „The Cruise Ship Emergency Kit“. Oni tvrde da je ovakav paket već odavno trebao biti osmišljen s obzirom na nedavne nesreće tih brodova uzrokovane požarom i popratnim nestankom većine ili svih hotelskih službi broda. Zbog toga su osmislili ovaj kompaktni i lagan i nepromočiv paket koji se lako smjesti u prtljagu bez kojeg nijedan putnik ne bi trebao krenuti na krstarenje.

Paket se sastoji od slijedećih stvari:

- *Jedne jake ručne baterijske svjetiljke,*
- *Jedne čelone baterijske svjetiljke,*
- *Vakuuirani paket od 6 rezervnih baterija*
- *3 svjetlosna štapa koji traju 200 sati*
- *Set plastičnih vrećica za obavljanje nužde*
- *Paketić prve pomoći s dvije dišne maske*
- *2 tanka izolacijska 'mylar' platna uz smotak najlonskog konopa koji se mogu uporabiti kao zavjese za izradu osobne pregrade, ili se s njima može ogrnuti za zaštitu od topline ili hladnoće,*
- *Paketić koncentrirane hrane.*

marinelink.com
youtube.com

„Damen“ narastao u jednu od većih svjetskih tvrtki za gradnju i remont brodova

Od skromnih početaka 1927., kada su u Nizozemskoj braća Jan i Marius Damen osnovali malo brodogradilište „Damen Ship-yards Hardinxveld“ desetak kilometara od sjedišta tvrtke u gradiću Gorinchemu, i kad su desetljećima uspješno poslovali u branši malih brodova i radnih brodica pa do danas, i stekli stalne klijente, ta je tvrtka ekspandirala u veliku globalnu grupaciju „Damen Shipyards Group“ sa više od 50 brodogradilišta, remontnih brodogradilšta i s time povezanih tvrtki kao i brojnih partnerskih brodogradilišta koji lokalno mogu graditi Damen brodove i plovila.

Od 1969. Damen grupacija je konstruirala ili izgradila oko 5 tisuća brodova, a godišnje uspije isporučiti 150 brodova. Iako je postala jedna od većih međunarodnih brodograđevnih grupacija i posluje u 120 zemalja, još uvijek je u obiteljskom vlasništvu. U Nizozemskoj zapošljava 2.700 ljudi, a u inostranstvu 5.000. U Nizozemskoj ima 16 brodogradilišta a vani 22.

U 2012. Damen Shipyards grupacija je isporučila 80 tegljača i radnih brodica, 6 offshore brodova, 42 brza broda i trajekta, 7 pontona i barži, 7 jaružala i specijalnih brodova, 8 teretnih brodova za unutarnju i obalnu plovidbu i 7 ratnih brodova i jahti.

Za sve ovo zaslužan je Kommer Damen (sin Jana Damena) kada je 1969. godine preuzeo tvrtku.

Uz nastojanje da se grade pouzdani brodovi uz prihvatljive cijene Kommer je proveo revolucionarnu zamisao o standardizaciji i serijskoj proizvodnji radnih brodica, naravno uz podršku nekoliko ključnih dobavljača i klijenata, većina kojih još uvijek posluje s Damenom. Kao posljedica toga Damen je počeo brzo ekspandirati uz dodatne Kommerove inovacije i metode.



Photo credit to liveyachting.com

Kommer Damen nije stajao na mjestu. Putovao je svijetom kucajući na vrata koja su ranije bila zatvorena, pronalazeći nova tržišta i klijente i realizirajući svoju zamisao o gradnji brodova na licu mjesta, te tretirajući svoje klijente s uvijek jednakim poštovanjem. Takvo radno ponašanje imaju i svi njegovi suradnici u grupi. 'Damen Shipyards Hardinxveld' u Gorinchemu i danas još uvijek postoji i specijali-



zirano je za dizajn i građenje radnih brodica, posebno „Multi Cat“ i „Shoalbuster“
„*Brodospas Alfa*“ [Photo credit to damen.ro](http://damen.ro)

tipa. I dva Brodospasova tegljača za rukovanje sidrima i opskrbu platformi „*Brodospas Alfa*“ i „*Brodospas Beta*“ izgrađeni su u Damen brodograđištu **Galați** na Dunavu u Rumunjskoj.

en.wikipedia.org/Damen_Group
brodospas.net



U žarištu pozornosti

Greenpeaceov „Arctic Sunrise“ posjetio Hrvatsku



Poznati Greenpeaceov akcijski brod „**Arctic Sunrise**“ privezao se 12. ravnja 2013. na gatu Karoline Riječke u riječkoj luci. Brod se nalazio na turneji koju je započeo u rumunjskoj Constanți. U trenutku kad EU pregovori o reformi europske 'Zajedničke ribarske politike' (CFP) ulaze u završnu fazu, ova turneja zagovara održivo ribarstvo. Greenpeace upozorava da je CFP već desetljećima naklonjena industrijskom ribarstvu koje ugrožava riblji fond i bu-dućnost morskog okoliša. Ovom turnejom Greenpeace želi odaslati preporuku europskim vladama da iskoriste reformu radi ograničenja izlova ribe, te da daju prvenstvo izlova ribarima s malim alatima koji nemaju velik utjecaj na osiromašenje ribljeg fonda. Danas se oko 60 do 70% svih ribljih vrsta prekomjerno izlovljava, a ribarska flota je prekapacitirana. Greenpeace navodi kako se neobuzdanim izlovom oko 60% ulovljenih već mrtvih riba baca natrag u more. Oni smatraju da ukoliko želimo sačuvati riblji fond treba do 2015. provesti tranziciju na održive ribolovne metode, a ribolovne kapacitete smanjiti na održivu razinu, te

pojačanim nadzorom zaštititi morski okoliš i osigurati provođenje propisa.

„Arctic Sunrise“ će u nastavku turneje obići devet zemalja, a turneju završava u lipnju o.g. u Velikoj Britaniji. Za vrijeme njegova boravka u Rijeci predstavnici Greenpecea dobili su neupitnu podršku od strane gradonačelnika V. Obersnela, predstavnika ceha ribara i predstavnika Koordinacije ribara, a akciju je podupro i plivač Duje Draganja. Zaključeno je da je Greenpeaceova poruka čelnicima EU-a i europskih zemalja o uspostavi održivog ribolova jedini put prema očuvanju ribljeg fonda, zdravog mora i prosperiteta ribara, te da nema druge alternative.

Brod je u Rijeci bio otvoren posjetiteljima za obilaženje i druženje s posadom i ribarima, a izrađivani su i brodići od papira na kojima su ispisivane poruke u vezi s ovom tematikom koje će biti predane europskim vlastima. Osim toga, brod je u Plominskom zaljevu postavio 12-metarski natpis „**Zaustavimo Plomin C**“ i time dao podršku 'Zelenoj akciji', zagovarateljima tobožnje štetnosti ovog projekta. Nakon što je brod posjetilo više od 2,5 tisuće ljudi „Arctic Sunrise“ je 16. travnja isplovio prema Kopru.

Večernji list 12/04/13
hrt.hr 12/04 i 16/04/13

Je li razumno bušiti arktičko podmorje u potrazi za ugljikovodicima ?

Odgovor na ovo pitanje je dvojak - i „da“ i „ne“.

Da, jer tamo ima nafte i plina i to u većim količinama, a tamo gdje toga ima

vadit će se pod svaku cijenu, što košta da košta! Tako su nedavno tvrtke Rosneft i ExxonMobil već postojeći ugovor „Strategic Cooperation Agreement“ proširile na - daljnjih 600 tisuća kv. kilometara off-shore površina, raspoređenih u nekoliko blokova i to: u **Chukchi moru**; Severno-Vrangelevsky- 1, Severno Vrangelevsky-2 i Yuzhno-Chukotski blokovi, zatim u **Laptevskom moru**; Ust' Oleneksky, Ust' Lensky i Anisinsko-Novosibirski blokovi, te Severo-Karski blok u **Kara moru**. Ova su područja još nedovoljno ispitana, ali puno obećavaju. Također je potpisan i ugovor prema kojem će se Rosneftu pružiti mogućnost učešća od 25% u razvoju eksploatacije plina i kondenzata u polju Point Thompson na **North Slope-u** u Aljasci. Također je potpisan i Memorandum o eventualnom razvoju plinskih izvora na ruskom Dalekom Istoku, te izgradnji LNG terminala. Svrha ove suradnje je razvoj i eksploatacija ogromnih izvorišta nafte i plina za koje se očekuje da leže u tim off-shore područjima. Tamo vlada vrlo surova klima, pa će se pritom koristiti najnovija tehnologija i ekspertiza američkog partnera, uz korištenje vrhunskih sustava za zaštitu okoliša. Pojavljuju se i sasvim novi igrači koji žele uzeti svoj dio kolača i puno ulažu u izgradnju nove generacije brodova za bušenje podmorja, posebno građenih i opremljenih za bušenje podmorja u Arktiku.

Međutim, postoji i druga strana medalje. Mnogi smatraju da je bušenje nafte u podmorju Arktika suludo, jer se radi o vrlo ranjivom području kojeg je teško zaštititi i sanirati ukoliko se dogodi kakva katastrofa tipa Deepwater Horizon. Nije da se ništa ne radi u ovom pogledu. Svih osam država koje okružuju Arktik svjesne su mogućih opasnih događanja, pa su osnovale svoje Vijeće (Arctic Council). To je vijeće sklopilo ugovor prema kojem će sve te države u slučaju izljeva nafte u bilo kojem segmentu tog ekološki vrlo osjetlji-

vog područja, djelovati kao jedan tim. Prema tome utvrđene su procedure u svezi s komunikacijama između država, koordinacijom osoblja i sredstava Arktičkog Vijeća i dogovorom tko će što od akcija preuzeti. Prema dogovoru zemlje članice ugovora, dužne su odmah izvijestiti jedna drugu ukoliko se dogodi kakav izljev ili slična nezgoda iz bilo kojeg izvora, bilo gdje u Arktiku.

Oko 13% svjetskih još neeksploatiranih uljnih ležišta i oko 30% plinskih nalazišta nalaze se u Arktičkom području. Međutim, razmjer i tempo sveukupnog razvoja na Arktiku još uvijek je teško predvidjeti. Postoje još uvijek brojne dvojbe i izazovi u pogledu okoliša, infrastrukture, tehnologije, politike i globalne ekonomije koje mogu omesti očekivana predviđanja. Prema tome, dobra informiranost uz sveobuhvatnu ocjenu svih rizika kao i koristi, uz konačan čvrst dogovor svih koji sudjeluju u eksploataciji Arktika, može uroditi zadovoljavajućim rješenjima. Nije nadmet dodati da su rizici veliki i vrlo opasni. Ukratko, općeniti zaključak je takav da što se više eksploatira Arktik, to se neminovno sve više doprinosi pogoršanju općeg stanja ne samo Arktika, već i čitavog planeta.

Nema sumnje da će klimatske promjene, tj. postupno otapanje polarne ledenice kape, te pojačani brodski promet Sjevernom polarnom rutom, kao i eksploatacija podmorskih fosilnih resursa uzrokovati neviđen ekonomski procvat u ovim krajevima.

news@maritimetoday.com

marlink.com 21/05/13 – Barents Observer

FIIA Briefing Paper 127, April 2013 (H. Mikkola, J. Kämpilä)

Da li se gorivo ljubi s vodom ?

Svi mi znamo na koje sve probleme možemo naići kad dobijemo vodu u sustav goriva motora, pogotovo ako je taj sustav otvorenog tipa. Međutim već se dugo vode

istraživanja na koji način se voda može dodavati gorivu radi poboljšanja procesa izgaranja. Dosad su se time bavile razne institucije i laboratoriji s manje ili više uspjeha. Naglasak je bio na smanjenju NO_x plinova u ispuhu. Tome služi i MAN-ov Fuel-Water Emulsion (FWE), koji djeluje tako da vodene čestice koje se nalaze u emulziranom gorivu prilikom ubrizgavanja u cilindar naglo isparavaju u prostoru izgaranja i time snizuju temperature izgaranja, što rezultira manjim postotkom NO_x -a kao produkta izgaranja. Takav sustav snižava sadržaj NO_x -a u ispuhu sve do 60%, ovisno o postotku dodane vode. Računa se da za svakih 1% vode, NO_x opada za jedan postotak.

Dr. Jerry Ng Kok Loon, osnivač je i izvršni direktor tvrtke „Blue Ocean Solutions“ (BOS) u kojoj „Keppel Corp.“ drži 70% udjela. Loon je mnogo godina proveo u istraživanju mogućnosti primjene emulgiranog goriva s glavnim ciljem smanjenja potrošnje goriva. Već je 1980. došao do pravog rješenja, nazvao ga Emulsified Fuel System (EFS) te ga isprobao u praksi na nekoliko brodova. Rezultati su pokazali da se ovim načinom osim snižavanja NO_x -a može i uštedjeti između 3 do 5% goriva, što gledano iz današnje perspektive nije zanemarivo. Tako, vlasnici ili operateri čiji brod troši 30 do 40 tona goriva dnevno mogu prema sadašnjim cijenama goriva uštedjeti 150 do 200 tisuća US\$ godišnje. Ipak, u to vrijeme brodari nisu pokazali neki naročit interes, jer je tada gorivo bilo jeftino. Danas je potpuno drugačija situacija, i u tu svrhu Keppel provodi intenzivnu kampanju (koja uključuje i isprobavanje EFS sustava na jednom velikom kruzaru), ne bi li brodarima skrenuo pažnju na sve prednosti i ovog pouzdanog sustava. Naime, već je ranije industrija brodske opreme iznjedrila nekoliko sustava s emulgiranim gorivom koji baš nisu pokazali zavidne rezultate, pa su stoga brodari ostali jako skeptični.

Izraz „emulgirano“ (ili emulzifici-

rano) gorivo označava mješavinu vode u gorivu na način da se u mješavini formiraju čestice vode dovoljno sitne tako da mješavina ostaje stabilna duže vremena. Izgaranje emulgiranog goriva nije neka novost. U svrhu čišćenja ložišta takvo gorivo se izgara u kotlovima već desetljećima. Iako su prema izvještajima o čistoći ložišta prednosti izgaranja emulgiranog goriva bile očigledne, nitko se nije sjetio da to bolje istraži. U ranim sedamdesetima naglo su skočile cijene goriva i nastavile rasti, pa je interes za primjenu emulgiranog goriva radi boljeg izgaranja i uštede na gorivu ponovno oživio, osobito za dizelske strojeve. Bilo je raznih pokušaja - većinom neuspješnih zbog nedovoljnog ulaženja u sam proces. Koristili su se postojeći homogenizatori, ali oni su za ovu svrhu neprikladni, jer imaju pokretne dijelove koji se troše, pa njihov učinak trošenjem opada. Potrebno je bilo konstruirati emulzifikator bez pokretnih dijelova i pritom pronaći koja volumetrijska količina dodane vode procesu najbolje odgovara, te koliko sitne trebaju biti čestice vode u emulziji, što je vrlo bitno za odvijanje procesa. Nakon upornog i dugotrajnog istraživanja mladi i propulzivni dr. Loon došao je do zaključka da je najbolja količina vode u gorivu volumetrijskih 10%, a promjer kapljica mora biti između 2 i 6 mikrona (μm). Kao najvažnije, konstruirao je poseban emulzifikator bez pokretnih dijelova.

Za poboljšanje izgaranja u dizelskim motorima glavni je cilj bio postizanje bolje mješavine raspršenog goriva i zraka u cilindru. Međutim, takva poboljšanja su ograničena, dostignuti su maksimalno mogući rezultati. Zbog same prirode elementa motora koji sudjeluju u procesu nije se moglo više učiniti.

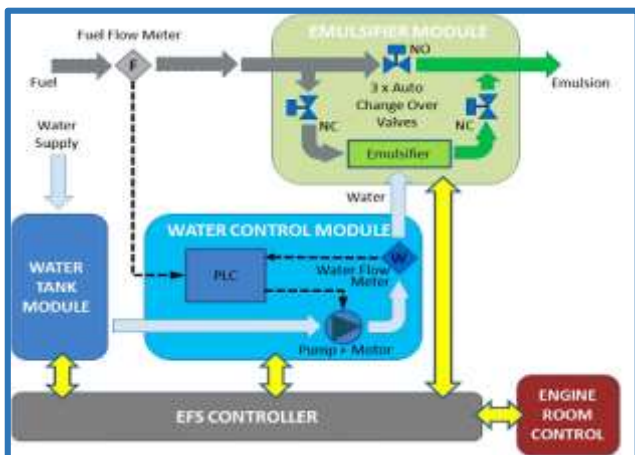
Princip djelovanja EFS sustava zasniiva se na činjenici; što su manje kapljice raspršenog goriva to se postiže bolje miješanje goriva sa zrakom i tako se posti-

že što veća površina doticaja zraka s gorivom i poboljšava izgaranje. U EFS sustavu mikroskopske čestice vode u gorivu pod tlakom od desetak bara i više te zagrijane na 130 do 135 °C pri ubrizgavanju mješavine u cilindar naglo ekspanpiraju, doslovno eksplodiraju, učinak uzrokujući sekundarne atomizacije.

Na taj način stvara se još finija raspršenost goriva i bolja mješavina goriva i zraka te stoga imamo potpunije izgaranje. Uređaj radi potpuno automatski pa odgovara i za strojarne koje primjenjuju UMS (Unmanned Machinery Space). Automatski se proizvodi samo onoliko mješavine koliko pod trenutačnim opterećenjem stroj troši.



U slučaju kvara potrošnja se automatski prebacuje sa mješavine na čisto gorivo. Za rad uređaja može se koristiti teško gorivo (HFO), dizelsko gorivo (MDO) ili plinsko ulje (MGO).



Mješavine vode s dizelom ili plinskim uljem nisu dugotrajno stabilne, ali to ne smeta, jer se sva proizvedena mješavina ionako od-

mah potroši.

EFS sustav se primjenjuje samo na glavnim propulzijskim dizelskim motorima, bilo sporohodnim ili srednjehodnim, a isporučuje se u tri različite veličine tako da može pokriti potrebe strojeva različitih snaga. Može se i posebno skrojiti prema raspoloživu prostoru. Malih je gabarita i lako se naknadno instalira na postojeći sustav goriva glavnog motora, bez ikakvih prilagodbi ili podešavanja na motoru.

Djeluje jednako učinkovito bez obzira na starost motora. Blagotvorno djeluje na čistoću dijelova stroja kao što su rasprski, košuljice cilindra, ispušni ventili, turbopunjači itd., a mnogo su čišći i izmjenjivači topline u ispušnom sustavu, uz sve korisne posljedice koje ta činjenica donosi.

EFS sustav se sastoji od tri modula i to: modul tanka vode, modul za kontrolu vode i modul emulzifikatora. Sva tri modula elektronički su nadzirana preko EFS kontrolera koji može biti integriran u postojeći centralni sustav za kontrolu strojarne (Vidi shemu).

Modul kontrole vode sastoji se od mjerača protoka vode, visokotlačne pumpe vode i PID procesora sa zatvorenom petljom. Taj



procesor prima digitalne signale od mjerača protoka goriva i mjerača protoka vode i na osnovu toga šalje izlazni signal na ventil koji podešava količinu vode koju pumpa šalje u emulzifikator. Najčešće će za ove potrebe trebati ugraditi i novi precizniji mjerač protoka goriva, jer oni koji se već nalaze na brodovima rade s greškom od +/- 2 do 3%, a ovdje je potreban mjerač s greškom od +/- 0,5% i s izlaznim digitalnim signalom od 4 -20 mA. PID (Proportional - Integrative - Derivative) funkci-

ja kontrolera osigurava postojanu kontrolu čitavog uređaja tako da se u realnom vremenu proizvodi mješavina u zadanim parametrima, a čija količina odgovara aktualnoj potrošnji motora. Ovaj sustav djeluje u rasponu od 40 do 100% proizvedene snage motora.

Modul emulzifikatora sastoji se od samog emulzifikatora i triju magnetskih ventila za prebacivanje na mješavinu ili na čisto gorivo. U slučaju EFS sustava radi se o potpuno novom konceptu emulzifikatora bez pokretnih dijelova koji radi na principu dinamičkog miješanja dvaju medija. On je ključna sastavnica sustava, jer se njegova učinkovitost s vremenom ne pogoršava, što je bio slučaj s ranijim napravama kao što su homogenizatori i kavitacijski ili ultrazvučni emulzifikatori.

Osim visokotlačne pumpe goriva koju treba pregledati svakih šest mjeseci sustav ne zahtijeva neko posebno održavanje. Ne smije se zaboraviti ni sniženi postotak NO_x-a u ispuhu (10 do 15%), a povrat investicije može se ostvariti u roku od 1,5 do 3 godine.

blueoceansoln.com

Pronađen način sakupljanja i skladištenja CO₂ na brodovima

„Det Norske Veritas“ (DNV) i „Process System Enterprise“ (PSE) nedavno su objavili da je sakupljanje i skladištenje ugljičnog dioksida iz ispušnih plinova (CCS – Carbon Capture & Storage) na brodovima izvedivo i ekonomski isplativo, te da se na taj način dade sniziti brodske emisije CO₂ za 65%. Trenutačno brodske emisije ugljičnog dioksida u svijetu iznose oko tisuću milijuna tona godišnje, što je 3% svih svjetskih emisija iz antropogenih izvora. Očekuje se da će se količine brodskih emisija CO₂ do 2050. godine utrostručiti. PSE je vodeća svjetska tvrtka za tehnologiju modeliranja naprednih inovativnih procesa i srodnog inženjerstva zasnovanog na preciznim matematičkim modelima, na osnovi kojih se ubrzavaju inovacije, procjenjuju razvojni rizici i pronalaze najbolja rješenja u dizajniranju procesa i njegovu djelovanje.

DNV kao vodeći svjetski klasifikacijski zavod ulaže u projekt svoje opsežno znanje o brodogradnji i osigurava da su rješenja izvediva i da se poštuju standardi, te da je kasnije moguće pobrinuti se za uspostavljanje međunarodnih standarda u vezi s CCS-om na brodovima.

Projekt je zajednički financiran pod vodstvom PSE, i pod „Eurostar“ inicijativom, uz učešće UK „Technology Strategy Board“-a i norveškog „Research Council“-a. Za sakupljanje CO₂ iz brodskih ispušnih plinova u razmatranje su uzete potencijalne tehnologije koje najviše obećavaju, a to su aminska adsorpcija, adsorpcija oscilacijom tlaka, toplinski integrirana destilacija te membranski procesi.

Prema njihovom idejnom projektu zasad je odabrana kemijska adsorpcija pomoću topivih amina koja se mora dalje razviti sve do gotovih izvedbenih nacrtu.

Sustav se sastoji od ispirnog tornja gdje se ispušni plinovi čiste od krutih primjesa, a zatim se plinovi vode u toranj za kemijsku adsorpciju. Odvojeni CO₂ se zatim komprimira i hlađenjem ukapljuje, te se šalje u spremnike iz kojih će se kasnije plin isprazniti u za to pripremljene instalacije u lukama. Kemijski reagens se odvaja i vraća natrag u proces. Za VLCC tanker predviđa se da se ovim načinom može sakupiti 70 tisuća tona ugljičnog dioksida godišnje - proizvoda kojeg se može prodati na tržištu, ili ga ukopati u podzemne kaverne.

Projekt mora uzeti u obzir sve jedinstvene izazove koje donosi morski okoliš, uključujući stalno gibanje broda, ograničeni prostor i pristup uređajima, stroge sigurnosne propise i potrebu za energetskom učinkovitošću. Prema idejnom projektu CCS procesni uređaji i tornjevi bit će smješteni na palubi odmah iza nadgrađa, a dva položena spremnika ukapljenog CO₂ bit će također smještena na palubi, ali ispred nadgrađa, po jedan sa svake strane. Na taj način neće se dirati unutrašnji prostor broda namijenjen strojarnici ili teretu, niti će se omesti vidik sa zapovjednog mosta.

Usprkos nastojanjima za što većim korištenjem obnovljive energije, činjenica je da se 80% ukupno proizvedene energije u svijetu danas još dobiva sagorijevanjem fosilnih goriva. Međunarodna energetska agencija (IEA) je zbog ovog zabrinuta jer smatra da se nedovoljno čini kako bi se dostigli zadani ciljevi ograničenja, a to je da podizanje globalne temperature uslijed antropogenog djelovanja ne bi smjelo prijeći 2 °C. Smatra se da se to ne može postići bez sakupljanja i skladištenja CO₂ (CCS) u podzemna geološka skladišta. Iako već postoji više načina da se ovo provede, vrlo malo se na tome radi. Za IEA CCS nije zamjena nego neophodan dodatak drugim tehnologijama s niskim emisijama ugljika i poboljšanjem energetske učinkovitosti. CCS je posebno važno rješenje za svijet koji zasada ne pokazuje nikakav znak da namjerava smanjiti potrošnju fosilnih goriva.

psenterprise.com

dnv.com

qcsehsdna.blogspot.com

Tri godine nakon 'Deepwater Horizon' katastrofe u Meksičkom zaljevu

Prošle su tri godine od velike katastrofe koja se je dogodila u Meksičkom zaljevu kada je 20/04/2010 podvodna bušotina na naftnom ležištu Macondo eruptirala, nakon čega se offshore bušaća platforma „Deepwater Horizon“ u vlasništvu tvrtke Transocean zapalila, eksplodirala i potonula, odnoseći sa sobom 11 života. Macondo prospekt nalazi se u Mississippi Canyon bloku br. 252. Bušenje je kao operator vodila naftna tvrtka BP America s više od 90% učešća u ulaganjima i eksploataciji, a tvrtka Transocean Ltd. je izvodila bušenje. U ovom izvorištu leži rezervoar s 7,9 milijuna m³ ulja.

Bušotina se nalazi na morskoj dubini od 1.500 m, a udaljena je oko 61 km od obale Louisiane. Nakon gejzira vode i plina koji je uzrokovao požar slijedio je ozbiljan uljni izljev koji se je sve više i više širio prema obali. Uza sve napore da se širenje uljnog zagađenja spriječi i vrelo začepi izliveno ulje je zahvatilo oba-

le Louisiane, Missisippija, Alabame, Texasa i Floride, nanijevši neizmjerne štete osjetljivom prirodnom okolišu; flori i fauni, te ribarskim i prirodnim rezervatima i turističkim odmaralištima.

Nakon nekoliko neuspjelih pokušaja vrelo je 15/07/2010 konačno začepjeno, a službeno je 19/09/2010 proglašeno zatvorenim. Kroz tih se proteklih 87 dana izlilo u Meksički zaljev i na spomenute obale ukupno 780 tisuća kubnih metara zemnog ulja.

Odmah je organizirana opsežna i skupa akcija za uklanjanje prolijevanog ulja iz zaljeva i sa obala, te za pokušaje spašavanja ugrožene flore i faune. Akcija je provedena pomoću plutajućih barijera, sakupljanja plutajućeg ulja posebnim brodovima, ubacivanjem većih količina posebnog disperzanta, spaljivanjem, centrifugiranjem te masovnom primjenom ljudske radne snage u ručnom čišćenju. Danas se čini kako naoko izgleda da je sve uredno, ali velike štete su već učinjene, a postoji i opasnost ugroze zdravlja ljudi koji su dolazili u kontakt s uljem prilikom čišćenja, ili tu žive. Još i danas oluje izbacuju na obalu kugle i jastuke skrtnute nafte, a površine mora i voda često poprimaju sjaj tipičan za izljev ulja.

Odmah su pokrenute i mnoge sudske istrage i saslušavanja od strane brojnih vladinih institucija, povjerenstava i agencija te Kongresa i drugih institucija. Utvrđeno je da je BP najviše kriv za ovu nesreću zbog nastojanja da se pod svaku cijenu i što prije kompletira ova bušotina, te grubog nemara i namjerno loših postupaka vezanih uz poslovnu etiku. Utvrđena je i djelomična odgovornost tvrtke „Transocean“ - vlasnika platforme Deepwater Horizon koja je izvodila bušenje, te tvrtke „Haliburton“ koja je isporučila cementnu smjesu nedovoljne kvalitete. Konačno, u studenom 2012. tvrtka BP je ispred Federalnog ministarstva pravde priznala da su krivi za smrt 11 ljudi, za dva gruba prekršaja i jedan pokušaj laganja Kongresu. BP je istovremeno pristao na četverogodišnju državnu kontrolu njihovih postupaka u vezi sa sigurnošću i poslovnom etikom. U isto vrijeme EPA agencija

je objavila privremenu zabranu sklapanja daljnjih ugovora BP-a s američkom vladom. Tvrtka BP i Ministarstvo pravde složili su se da BP odmah osigura 4,525 milijarde dolara za plaćanje kazni i druge isplate. Još ranije, BP je u dogovoru s američkom vladom uspostavio fond težak 20 milijardi dolara za pokrivanje raznih odšteta vezanih uz njihovu odgovornost za ovu katastrofu. Fond je namijenjen za štete na prirodnim resursima, državne i lokalne troškove uklanjanja ulja i za kompenzacije pojedincima, ali ne i za plaćanje globa i kazni. Taj fond je sada većim dijelom potrošen, a utvrdilo se da je bilo i nepravdi u individualnim kompenzacijama. Naime, neke zahtjeve je BP neopravdano odbio, a neke zahtjeve je nedovoljno obeštetio. Osnovan je i fond za ugrozu zdravlja ljudi te za zdravstvene preglede i druge medicinske troškove.

Tvrtku BP kao i druge optužene tvrtke očekuju daljnji pravni postupci u vezi kršenja zakona „Clean Water Act“. Također, na osnovu finalnih nalaza posebne vladine „Agencije za ocjenu šteta nanesenih prirodnim resursima“ odredit će se odštete i kazne, koje se mogu i učetverostručiti. Očekuje se da bi ovaj postupak mogao biti dovršen početkom 2014. Pokrenuti su i kriminalni postupci protiv nekoliko BP zaposlenika koji su lagali i sudjelovali u opstrukciji sudstva, no još nisu optuženi svi odgovorni sudionici. Tvrtka „Transocean Deepwater Inc.“ je u međuvremenu priznala svoj dio krivnje pa mora platiti 1,4 milijarde dolara za pokriće civilnih obeštećenja i kriminalnih kazni i globa.

Sve u svemu, do veljače 2013. Tvrtka BP je radi svog nedoličnog ponašanja u vođenju poslovne politike te velike pohlepe za zaradom morala osim gubljenja ugleda do sada ukupno potrošiti 42,2 milijarde dolara za sve kazne i odštete te za uplate u namjenske fondove, a koliko će još potrošiti ostaje da se vidi.

wikipedia.org

Senator Jay Rockefeller pokrenuo pitanja i zahtjeve kruzerskoj industriji

Jay Rockefeller, senior senator iz West Virginije i predsjedatelj „Senatskog odbora za ekonomiju, znanost i transport“, poslao je 04/05/13 pisma izvršnim direktorima triju najvećih svjetskih kruzerskih kompanija. U njegovim pismima direktorima „Royal Caribbean“, „Norwegian“ i „Carnival Cruise“ Lines Rockefeller spominje da, iako su većina njihovih brodova registrirana u drugim zemljama (kao što su Panama, Bahami ili Liberija), oni ipak uživaju sve koristi od pristupa američkim vodama, od korištenja luka kao i zarade na američkoj turističkoj klijenteli. Ustvari, to znači da oni koriste i značajnu podršku američkih vladinih agencija, a da pritom ne plaćaju pristojbe na korporacijske prihode. Oni to ustvari izvode koristeći rupu u zakonu, s obzirom da su brodovi registrirani u inostranstvu. Isto tako većina radne snage na tim brodovima nije u prilici uživati osnovne radne standarde koje je prema američkim zakonima obvezno ispuniti. U pismima se od tih tvrtki traži da povodom u zadnje vrijeme učestalih i vrlo ozbiljnih incidenata i kvarova koje se događaju na njihovim brodovima detaljno odgovore na postavljena pitanja o sigurnosnim rizicima i procedurama, o broju američkih građana zaposlenih na njihovim brodovima i pokrivanju troškova koji nastaju kruzerskim aktivnostima u vodama SAD-a. U svezi s tim nužno je s američkom vladom osmisliti odgovarajuća pravila po kojima će se primjereno regulirati sva ova pitanja. Ovo nije prvi put da ovaj vrlo aktivni i cijenjeni senator pritišće kruzersku industriju, a 2012. održana je i rasprava „Senatskog odbora za ekonomiju“ o pravilima za kruzersku industriju. Inače, kruzerska industrija je vrlo aktivna na Capitol Hillu i ulaže velika sredstva za lobiranje njihovih interesa.

AMO („American Maritime Officers Association“) najveća organizacija te vrste u zemlji zdušno podupire ove aktivnosti senatora Rockefellera, smatrajući da je to pravi korak

koji podupire AMO-va dugotrajna nastojanja da se američke građane ukrca kao zapovjedne i izvršne časnike na tim kruzera koji su ustvari vlasništvo američkog kapitala, a na kojima su dosad velikom većinom zapošljavani samo stranci, bilo kao zapovjedni kadar, bilo kao posada. Osnovni razlog zapošljavanja stranaca je taj što su većina njih spremni prihvatiti niže plaće i smanjene beneficije, što naravno kruzerskim tvrtkama znatno smanjuje režijske troškove.

Predsjednik AMO-a Thom Betel koji je karijeru započeo kao pomorski strojar, a sada je najistaknutiji predstavnik pomoračke struke u SAD-u kaže koliko su frustrirajući njihovi dugogodišnji pokušaji da se kruzerska industrija nagovori da izmjeni takvu politiku zapošljavanja. Članovi AMO-a podliježu izobrazbi koja premašuje međunarodne standarde, i svi su oni ispitani i dobili ovlaštenja od američkog Coast Guarda, (što stranci nemaju), pa ipak se kruzerska industrija trajno oglašuje na ta njihova nastojanja.

AMO planira pokrenuti nacionalnu kampanju usmjerenu na maturante srednjih škola kojima bi trebalo ponuditi stipendije radi njihove izobrazbe i uvježbavanja za buduće časnike stroja, jer se u svijetu osjeća pomanjkanje takvih kadrova. Nadalje, AMO-ov predsjednik Betel tvrdi da oni već sada mogu ponuditi dovoljno kvalificiranih strojarskih časnika koji mogu popuniti to globalno pomanjkanje. Po njegovu mišljenju, američke brodarske kompanije i američki političari trebaju shvatiti i prihvatiti to što senator Rockefeller svojim akcijama ustvari nastoji postići. Te akcije imaju cilj da se američka pomorska industrija sačuva i ojača, a to se ne postiže građenjem brodova u drugim zemljama na kojima će biti zaposleni strani državljani.

Maritime Today E-News 10/05/13
American Maritime Officers STAR Center

North Sea 'Power to Gas' projekt, ambiciozan poduhvat 11 europskih energetske tvrtki

Konzorcij 11 vodećih europskih tvrtki na području energetike osnovao je zajednički projekt koji bi se primjenjivao u području Sjevernog mora, a služio bi za daljnji razvoj novog koncepta **Power to Gas (P2G)**. Ovaj koncept služi kako bi se privremeni višak proizvedene električne energije dobivene iz obnovljivih solarnih i vjetrovinih izvora pretvorio u plinovite energente kao što su vodik ili metan koji mogu biti korišteni u razne svrhe, primjerice, za transport i grijanje, kao sirovina za kemijsku industriju te kao energent za ponovnu proizvodnju električne energije. Ovaj se koncept smatra kao važan korak prema održivom energetske sustavu, a u cilju primjene ove nove tehnologije na svjetskom energetske tržištu. U europskoj ponudi električne energije udio energije iz obnovljivih izvora sve više raste. Kad ovaj projekt proradi taj udio u miješanoj ponudi energije iz različitih izvora još će se više povećati. Projekt je naročito interesantan za područje Sjevernog mora koje ima već dovoljno razvijenu obalnu i odobalnu infrastrukturu za prirodni plin, što pogoduju daljnjem razvoju P2G koncepta. Nadalje, kombinirani kapacitet proizvodnje struje iz odobalnih vjetrofarmi mogao bi do 2030. doseći oko 100 GW. Očekuje se da će i solarni fotovoltaični kapaciteti instalirani u zemljama koje okružuju Sjeverno more narasti 2020. godine od sadašnjih 36 GW na 60 GW. Ovaj projekt je inicirala 'DNV KEMA', tvrtka za energetske konzultacije, testiranje i certificiranje, a u njega su uključeni 'Fluxis' i 'Hydrogenics' iz Belgije, zatim 'Energinet' i 'Maersk Oil' iz Danske, pa 'Allander', 'Gasunie' i 'TenneT' iz Nizozemske, 'ITM Power' i 'National Grid' u UK i njemačka 'Open Grid Europe'.

renewableenergyfocus.com

Dobre vijesti iz Koreje?

Korean Times izvještava pozivajući se na 'Clarkson Research Services' da je u prvom tromjesječju ove godine u J. Koreji naručena gradnja ukupno 277 brodova, što predstavlja povećanje od 39% u odnosu na isto razdoblje

prošle godine, ili 93% u odnosu na prvi kvartal 2011.

Prema „Export-Import Bank of Korea“ južnokorejska mala i srednje velika brodogradilišta u koje spadaju SPP Shipbuilding, Sungdong Shipbuilding & Marine Engineering i još šest drugih takvih manjih brodogradilišta nakon tri godine po prvi put su počela puniti svoje knjige narudžbi s ukupno naručenih 601.000 kompenziranih bruto tona (CGTs) brodovlja.

Još je prerano zaključiti znači li to da je svjetska brodograđevna industrija dostigla dno recesije te da je počela pokazivati znakove uspona, ili znači da su to samo trenutačni pokazatelji stanja knjiga narudžbi, i to jedino u korejskoj brodogradnji.

The Korea Times
marinelink.com

IMO lansirao web stranicu s interaktivnim prikazom posebno osjetljivih morskih područja

16. svibnja 2013. generalni sekretar IMO-a Koji Sekimizu objavio na prigodnoj svečanosti da je na adresi www.pssa.imo.org lansiran interaktivni prikaz posebno osjetljivih morskih područja PSSA (Particularly Sensitive Sea Areas). Takva područja trebaju posebnu zaštitu zbog njihove važnosti iz dokazanih ekoloških, socioekonomskih ili znanstvenih razloga. Ako su bez zaštite izložena međunarodnim pomorskim aktivnostima ona mogu biti vrlo ranjiva. Do sada je IMO proglasio 14 takvih područja.

Novi prikaz na web stranici uključuje slike, mape, video i grafičke prikaze, opisujući jedinstvenu priču o svakom od tih područja s posebnim osvrtom na ono što je do danas u ovom pogledu IMO napravio, te što namjerava još napraviti.

Ovom prilikom generalni sekretar Ikemizu je izjavio da se usrdno nada kako će ova akcija podsjetiti na značajne dopri-

nose nekih zemalja da se IMO-ova shema zaštite PSSA ostvari, ali se isto tako nada da će ovaj internetski prikaz pojačati daljnja nastojanja u odabiru i zaštiti sličnih područja širom svijeta. PSSA područja zasa sada obuhvaćaju slijedeće lokacije:

- *Great Barrier Reef, Australija (proglašeno 1990.)*
- *Sabana-Camagüey arhipelag, Kuba (1997.)*
- *Otok Malpelo, Kolumbija (2002.)*
- *More oko Florida Keys, SAD (2002.)*
- *More Wadden, Danska, Njemačka i Nizozemska (2002.)*
- *Nacionalni rezervat Paracas, Peru (2003.)*
- *Zapadnoeuropske vode (2004.)*
- *Torres tjesnac kao dodatak PSSA Great Barrier Reef, Australija i Papua-Nova Gvineja (2005.)*
- *Kanarski otoci, Španjolska (2005.)*
- *Arhipelag Galapagos, Ekvador (2005.)*
- *Područje Baltičkog mora, Danska, Estonija, Finska, Njemačka, Latvija, Litva, Poljska i Švedska (2005.)*
- *Papahānaumokuākea - Pomorski*



Tjesnac Bonifacio, PSSA između Korzike i Sardinije

- *nacionalni spomenik, SAD (2007.)*
- *Bonifacio tjesnac, Francuska i Italija (2011.)*
- *Saba sprud, sjeveroistočno karipsko područje Kraljevine Nizozemske (2012.)*

pssa.imo.org
www.imo.org

Budućnost brodskog poriva; prošlost, sadašnjost i budućnost

Zanimljiva su predviđanja „Verein Hanseatischer Transportversicherer e.V. Hamburg - Bremen - VHT“ (Njemačke udruge transportnih reosiguratelja /Under-writers/) na sjednici održanoj još 11.12.2008, znači prije 5 godina, na kojoj je



Bern Röder održao svoj nadahnuti govor, čiju skraćenu verziju donosimo, a koja je još uvijek aktualna.

Röder je najprije povirio u zamišljenu VHT magičnu kristalnu kuglu koja im je uvijek dobro poslužila u njihovim poslovima. Upitao je kuglu kakva je budućnost brodskog poriva, ali ono što je vidio bilo je vrlo uznemiravajuće, jer je pogled bio uperen u vrlo daleku budućnost, kad budu iscrpljeni skoro svi izvori fosilnih goriva.

No, koji put pomaže pogledati u prošlost da bi se moglo nešto reći o budućnosti. Treba povući crtu između udaljene prošlosti na sadašnjost i produžiti je u budućnost.



Zuženje u magičnu kristalnu kuglu koja predviđa budućnost

Čovjek je već prije 40 tisuća godina prije Krista rabio čamce (izdubljene trupce) koje je po-

kretao motkom, ili s jednostranim ili dvostranim lopaticama. I tako on je lopatao i lopatao slijedećih 35 tisuća godina, dok nije po prvi put otkriveno revolucionarno novo sredstvo za poriv brodova. Ako pomišljamo na jedro, u krivu smo; bila su to vesla. I tako, čovječanstvo je veslalo i veslalo slijedećih nekoliko tisuća godina, sve do tri tisuće godina prije Krista, kada je otkriveno jedro, pretpostavlja se u Egiptu. To je omogućilo ne samo obalno plovljenje u regijama Crvenog i Crnog mora; tada su se pomorci mogli otisnuti na velika mora i čak na plovidbe oko svijeta.

Ipak, čovjek dugo vremena nije napuštao pouzdana vesla i kombinirao je vesla s jedrima. Tu po prvi put susrećemo praksu dugo vremena tipičnu za pomorstvo; „*pouzdam se u provjereno i pouzdano sredstvo, a primjenjuj nova sredstva korak po korak*“.

Ovo je praksa koja je spasila mnoge pomorce i čije je nepoštovanje koštalo osiguratelje hrpu novaca.

I tada, dugo vremena nije se događalo ništa u pogledu brodske propulzije, brodovi su postajali sve veći i veći pa su konačno vesla potpuno napuštena u korist jedara. Čovječanstvo je tako jedrilo skoro pet tisuća godina, sve do tisućisedamstote poslije Krista, kada je Škot James Watt dodatno prilagodio svoj parni stroj tako da se može ugraditi u brod. Ali, u to vrijeme nažalost još nije bio otkriven propeler; zbog toga bilo je najprirodnije za propulziju primijeniti lopatično kolo koje se već rabilo u mlinovima ili tvornicama za preradu drva. U tom momentu, govoreći tehnički, brodska propulzija radikalno se promijenila. Brodovi su do tada bili pogonjeni izravno, bilo ljudskim mišićima bilo vjetrom, dok su počev od tog trenutka brodovi bili pogonjeni neizravno; lopatični kotač je pogonio brod, parni stroj je okretao lopatični kotač, dok su kotlovi loženi ugljenom opskrbljivali parni stroj parom.

Ali, opet, jedra se nisu bacila u zapečak; duže vrijeme brodovi su imali ugrađen parni stroj, ali su pomoćna jedra zadržana zajedno s lopatičnim kolom, a kasnije i s propelerom. Ova praksa se nastavila sve do prvih desetljeća dvadesetog stoljeća, kada su pomoćna jedra konačno napuštena.

Godine 1927. Joseph Ressel patentirao je brodski propeler. To je bio ogroman napredak u usporedbi s drvenim lopatičnim kotačem i sa njegovim

mnogobrojnim lomljivim dijelovima. Što je još važnije, sve do danas propeler je bio sposoban da se prilagodi svim kasnijim tipovima propulzijskih strojeva koji su slijedili, kao i njihovim snagama. Neki propeleri koji se danas grade i koji opslužuju pogonske strojeve imaju promjer od desetak metara i mogu apsorbirati snagu do 120 tisuća, a teški su i do 130 tona. U tom pogledu izgleda da je dostignuta granica koja se vjerojatno neće nadmašiti.

Nije potrebno zavirivati u kristalnu kuglu da bi se zaključilo da će propeler također pogoniti brodove i u daljoj budućnosti. Ostaje jedino pitanje tko ili što će pokretati taj propeler.

Ali, pogledajmo malo u pretprošlo stoljeće kada je parni stroj trebao zamijeniti jedra. Zahtjevi za snagom tih strojeva rasli su sve više i više. Performanse strojeva dostigle su granicu od 20 tisuća KS, tako da je trebalo ugraditi nekoliko takvih strojeva uz mnogobrojne kotlove ložene ugljenom, po petnaest njih ili više, te s ogromnim bunkerom ugljena. Oko 1900. godine počele su se ugrađivati u brodove prve parne turbine. Dok su iste imale daleko veću snagu, zahtijevale su mnogo manje prostora od parnih strojeva, ali problem opsluživanja kotlova loženih ugljenom još je bio tu. Danas ne možemo ni zamisliti koliko je ljudi i napora trebalo da bi se ugljen iz bunkera doveo u kotlovnice, koliko je ložača trebalo za loženje kotlova ugljenom i izbacivanje ogromnih količina pepela izvan broda. I sve to u tri smjene za svaki pojedinačni kotao.

Oko 1920. kad je Hamburg-Südov parobrod „*Cap Polonio*“ bio preudešen na loženje kotlova naftom umjesto ugljenom, osoblje kotlovnice bilo je smanjeno za čitavih 110 ljudi.

Tada se moglo sa zadovoljstvom pomisliti kako su brodovi konačno dobili propulzijski sustav s ogromnim rezervama snage. (Danas kopneni paroturbinski sustavi razvijaju snagu i preko jednog milijuna KS).

Međutim, ne smije se pritom smetnuti s uma da paroturbinski propulzijski sustavi troše ogromnu količinu goriva. Učinkovitost parne turbine u usporedbi s parnim strojem koji je za okretanje propelera koristio samo 10 do 15 % proizvedene snage nešto je bolja, ali još uvijek nedovoljna; u najboljem slučaju iznosi 25 do 30%. I tako, gledajući iz veće perspektive, uloga parnog stroja i parne turbine u bod-

skoj pro-pulziji odvijala se u relativno kratkom periodu. Svijet je još uvijek čekao na nešto bolje od toga.

Otto je 1827. godine izumio motor na unutarnje izgaranje koji je trošio benzin. U to vrijeme benzin se mogao nabaviti jedino u drogerijama i bio je skup, pa nije bio podesan za propulziju većih brodova. Danas mi benzin kupujemo na benzinskim postajama, ali cijene su ostale visoke kao i prije, ako ne i više. Međutim, još 50 godina prije Ottovog izuma francuski fizičar Carnot opisao je termodinamički kružni proces koji je teoretski predstavljao proces s najviše mogućim stupnjem energetske učinkovitosti.

Imajući navedeno u vidu Rudolf Diesel je razvio stroj na unutarnje izgaranje koji je radio na Carnotovu principu i patentirao ga je 1827. godine. I nije prošlo dugo vremena (1910., 1912.) da se ovaj izum počne primjenjivati za brodsku propulziju, najprije na riječnim a zatim i na preoceanskim brodovima. U to vrijeme ti motori su trošili plinsko ulje ili lako dizelsko gorivo. Lako je zamisliti što je sve to značilo.

Čitavo dizelsko postrojenje zauzimalo je po prilici toliko prostora koliko i tri kotlovnice i zamijenilo je parno propulzijsko postrojenje s bezbrojnim pratećim sistemima, a sve to uz 30% manji potrošak goriva.

Od 1912. pa do danas brodski dizelski strojevi prošli su kroz dotad neviđeni razvoj.

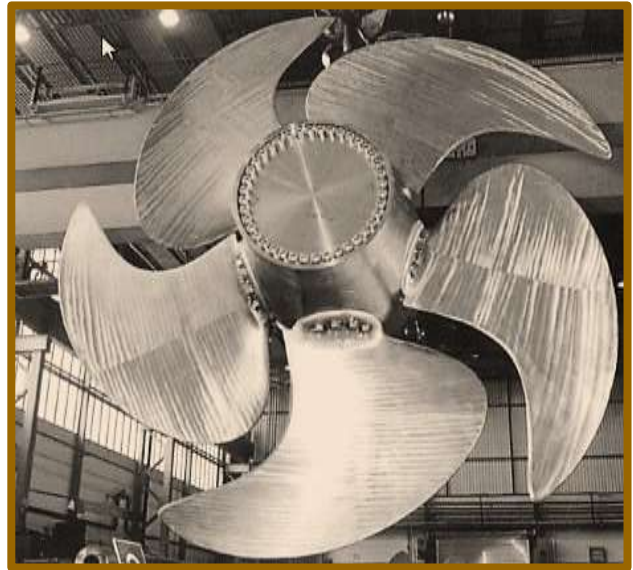
Jednako kao i propeler, brodski dizelski stroj se prilagodio svakoj veličini ili snazi, sve do 135 tisuća KS. Današnji brodski dizelski strojevi vrlo su pouzdani. Specifična potrošnja goriva (SFOC) nedostižno je snižena i iznosi tek 119 grama po KS i satu (g/hph). U svoje vrijeme prosječno parno postrojenje imalo je SFOC od 700 g/hph. Takozvani, kombinirani „heat & power principle“ o kojem se danas puno govori odavno se već primjenjuje u dizelskoj propulziji. Koristi se toplina ispušnih plinova koja usprkos svemu sadrži još oko 50% neiskorištene toplinske energije i u kombinaciji s turbopuhalima, i pomoćnim kotlom učinkovitost cijelog sustava penje se na zavidnih 70%. Zbog toga je dizelska propulzija sada zamijenila svaki drugi tip brodske propulzije; danas širom svijeta oko 90% svih trgovačkih brodova koristi propulziju gene-riranu dizelskim strojevima.

Ipak, vremena brzog razvoja dizelskog stroja su već zastala iz razloga što najveća moguća snaga dizelskih strojeva iznosi 150 tisuća KS. U slučaju da je to potrebno, dva bi dizelska stroja pogonila dva propelera i bila bi moguća instalirana snaga od 300 tisuća KS. Veličina trgovačkih brodova koji bi zahtijevali takvu snagu danas još nije zamisliva. Takvi brodovi i neće igrati neku veću ulogu u brodarstvu, u najmanju ruku do sredine ovog stoljeća. Dizelski stroj istisnuo je i plinske turbine iz brodske propulzije trgovačkih brodova. One su se pokazale neekonomične jer troše preskupo gorivo koje se inače koristi za zrakoplovne mlazne motore, a njihova energetska učinkovitost iznosi samo oko 21%, što se ne može usporediti s učinkovitošću dizelske propulzije. Eksperimentiranja s takozvanim atomskim brodovima („Savannah“, „Otto Hahn“ i „Mutsu“) ne treba niti spominjati. Ipak, vremena brzog razvoja dizelskog stroja su već zastala iz razloga što je najveća moguća učinkovitost već dostignuta. Samo jedan propeler ne može sam apsorbirati danas moguću snagu.

Toliko o prošlosti i sadašnjosti. Sada pogledajmo malo koje nam opcije stoje na raspolaganju u doglednoj budućnosti. Zamisli, kao što su **fotonski, elektronski** ili **katerpilarski** pogon možda je i moguće izvesti, ali još su daleko od ostvarenja i ne treba s njima računati. Jer su u domeni špekulacije. **SkySail** i **Fletnerovi rotor** isto tako nas ne izvlače iz nevolja. Brodovi trebaju propulziju koja nije ovisna o vremenskim prilikama i s vrlo velikom snagom. Takve pomoćne propulzijske naprave ne mogu nam tu mnogo pomoći.

Što je na vidiku i već se primjenjuje, barem za posebne brodove kao što su podmornice, jest primjena vodika za propulziju. Izraz „vodikova propulzija“ može zavarati slično kao i „atomska propulzija“. Brodove koji troše vodik još uvijek pokreće naš neizbježni propeler, a njega okreće električni motor. Obje ove komponente već su odavno u uporabi, propeler u svakom slučaju, a električni motor već se više godina primjenjuje u tzv. dizeelektričnoj propulziji. Znači, dizelski stroj pokreće električni generator čija električna energija vrti elektromotor koji dalje vrti propeler. Zadnja faza ovog razvoja nazvana je „Azipod“, gdje je električni motor smješten izvan broda unutar čahure („pod“) ili gondole, a iza propelera. U slučaju vodikove propulzije izbjegnut je dizelski motor i generator, jer se

energija za elektromotor proizvodi fuzijom vodika i kisika u gorivnim ćelijama, pri čemu se osim električne energije



usputno proizvodi toplina i voda. U Hamburgu neki od autobusa već su pogonjeni vodikom koji se troši u gorivnim ćelijama, a Thyssen Krupp već uspješno gradi podmornice u kojima je primjenjena ova tehnologija.

Ako netko pomišlja da je pronađeno propulzijsko rješenje dojmrljive jednostavnosti grdno se vara. U našem svijetu nema nigdje slobodnog vodika. Vodik je davno reagirao s kisikom i osnovni je sastojak vode. Međutim, dobre su vijesti da mi možemo tu vodu rastaviti na osnovne komponente – vodik i kisik pomoću električne energije. Na ovaj način autobusi u Hamburgu dobivaju svoj vodik. Ali, ne bi bilo razumno za ovaj proces uzimati električnu energiju iz utičnice na zidu, prvo zbog toga jer nam je za to potrebna istosmjerna struja, a drugo jer će nam u doglednoj budućnosti fosilna goriva presušiti, dok će nam fotonaponska, vjetrena, solarna i energija iz biomase biti na raspolaganju u ogromnim količinama.

No, ipak, postoji jedno rješenje dobivanja energije za proizvodnju vodika, a to je solarna energija. Svakog dana Sunce šalje toplinsku energiju na zemlju u količinama koje su tisuću puta veće nego što čovječanstvo uopće treba. Bilo bi zaista nevjerovatno kad ne bi uspjeli iskoristiti makar i 1/5000 dio te energije, tako da u pustinjama u sakupljamo solarnu toplinu i pretvaramo je u električnu energiju koju bi koristili za proizvodnju vo-

Comparison of the thermal degrees of efficiency and specific fuel consumption		
	efficiency	specific fuel consumption
sail	./.	0
steam engine	10 – 15 %	700 g/hph
gas turbine	21 %	320 g/hph
steam turbine	30 %	220 g/hph
diesel engine	45 %	120 g/hph
hydrogen	30 %	./.

U priloženoj tablici možemo usporediti stupnjeve energetske učinkovitosti i SFOC raznih tipova brodske propulzije

dika i njegovo ukapljivanje. Tako ukapljen vodik prevezio bi se do potrošača, kao što su brodovi, cestovna vozila ili zagrijavanje nastambi, brodovima koji se isto tako pogone vodikom.

Dakle, u ne tako nesagledivoj budućnosti kad se dizelski stroj bude morao napus-

titi kao sredstvo za pogon propulzijskog propelera, to će se po mišljenju Schrödera dogoditi preko elektromotora koji će se napajati električnom energijom stvorenom putem gorivnih ćelija što troše vodik.

Kakav bi to bio divan svijet oslobođen od CO₂ i kancerogene prašine koju sada udišemo !



Ship propulsion of the future or 'back to the roots'?

(ili brodska propulzija budućnosti, ili „natrag na veslanje“)

Text abstract and illustrations thanks to:
www.VHT-online.de/pdf/_seeschiffe_en.pdf

Sve priloge u ovoj rubrici pripremio:

Boris Abramov

Marin Jakovac, dipl. ing., pom. str., Teknox Group
Pol Vrsalović, dipl. ing. pom. str., Teknox Group
doc. Nikola Račić, dipl. ing., pom. str., Pomorski
fakultet Split
izv. prof. Gojmir Radica, dipl. ing. str., FESB Split

Dijagnostika kvara rashladnog sustava brodskih motora

SAŽETAK

Rashladni sustav brodskog dizelskog motora je složen tehnički sustav koji omogućava rad motora na optimalnoj temperaturi, odvođeći višak topline u izmjenjivačima topline. Rashladni sustav motora zahtijeva pravilno projektiranje, odabir komponenti i održavanje zbog produljenja životnog vijeka motora i smanjenja troškova. Rashladni sustav je kompleksan brodski sustav u kojem se isprepliće indirektni, zatvoreni, sustav hlađenja motora sa otvorenim, direktnim, sustavom hlađenja rashladne tekućine motora. Sam sustav hlađenja motora obuhvaća sve medije: zrak, ulje, gorivo, ispušni sustav. Ta činjenica omogućuje rashladnoj tekućini da bude nezamjenjiv prijenosnik informacija o stanju motora. Rashladna tekućina je jedan od glavnih nosioca informacija o stanju motora, te time nezamjenjiv alat u analizi parametara, dijagnostici i određivanju periodičnog i preventivnog održavanja u svrhu smanjenja troškova i optimizacije održavanja.

ABSTRACT

Diesel engine cooling system is a complex technical system that allows operation of the engine at optimum temperature by taking away excess heat in the heat exchanger. Engine cooling system requires proper design, component selection and maintenance for extension of engine life and to reduce costs. The cooling system interlocks an engine indirect closed cooling system, with engine coolant open direct cooling system. Engine cooling system comprises all media used in engine: air, oil, fuel, exhaust system. This fact allows cooling water to be irreplaceable carrier of information on the condition of the engine. The cooling water is the main carrier of engine condition information, and thus irreplaceable tool in the diagnosis and determination of periodic and preventive maintenance to reduce costs and optimize maintenance.

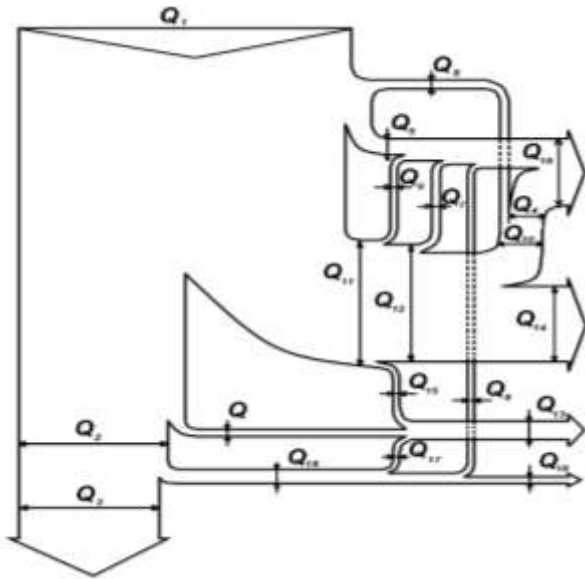
Uvod

Rad motora sa unutrašnjim izgaranjem zasniva se na izgaranju goriva, bilo dizela, benzina, teškog goriva ili u novije vrijeme sve češće plina, u prostoru izgaranja. Izgaranjem goriva dobiva se korisna energija. Energija dobivena izgaranjem nije

u potpunosti prenesena u korisnu energiju već se jedan dio nepovratno gubi na toplinsko zračenje sa stijenki motora, na gubitke ispušnih plinova, te na rashladni sustav. Najveći dio topline dobi-vene se izgaranjem sa motora se odvodi kroz rashladnik rashladne tekućine, oko 26 % (slika 1). Da bi se dobio uvid o kolikoj količini topline tj. energije je riječ u dizelskog motora od 1.000 konjskih snaga (oko 750 kW) razvija se gorivom oko 2000 kW pri 100% opterećenju, a rashladnom tekućinom na morsku vodu prenese se oko 500 kW, što se nikako ne može zanemariti. Iz odnosa izlazne snage motora i potroška goriva jasno je da je količina topline (energije) koja se mora odvesti rashladnim sustavom izravno proporcionalna snazi motora.

Rashladni sustav motora ima zadatak da odvede dovoljnu količinu topline iz motora da bi ga zadržao na radnoj temperaturi. Vrlo je bitno da se motor zadrži u određenim temperaturnim granicama. Previsoka temperatura nepovoljno utječe na podmazivanje i zbog različitog koeficijenta toplinskog širenja uzrokuje deformacije materijala. Preniska temperatura uzrokuje nakupljanje kondenzata i čađe na dijelovima motora. I pothlađenost i pregrijanost skraćuju vijek trajanja motora pa je od velike važnosti prepoznati i otkloniti bilo kakav problem u rashladnom sustavu motora. Toplina koja se odvodi kroz rashladnik predstavlja nepovratni gubitak energije. To je nepovoljno, ali neizbježno jer se povišenjem temperature dijelovi motora pregrijevaju. Osim toga, zbog toplinskog istezanja metala kad se motor ne bi hladio trebalo bi ostavljati veće zračnosti. Veća zračnost i pregrijavanje dijelova motora smanjilo bi vrijeme trajanja pogonskog mehanizma. Visoka temperatura, naročito glave motora i klipa, znatno utječe i na smanjenje stupnja kompresije, a povećava opasnost samozapaljenja i detonantnog izgaranja goriva. Sve to izravno utječe na smanjenje snage motora. Zbog toga treba motorne dijelove hladiti nekim rashladnim sredstvima koji će dio topline odvoditi i prenijeti na morsku vodu ili zrak. U načelu postoji unutrašnje i vanjsko hlađenje.

Unutrašnje hlađenje obavlja usisana smjesa, ulje za podmazivanje i rashladna tekućina. Vanjsko hlađenje vrši se morskim vodom ili zrakom.



Slika 1 - Raspodjela topline u brodskom dizelskom motoru

Prikaz raspodjele topline motoru dovedene izgaranjem goriva, prikazuje se Sankey-evim dijagramom (slika 1).

Na slici 1 prikazan je dijagram rasporeda topline u brodskog dizel motora :

- Q_1 - toplina koja se dovodi u cilindar motora gorivom, [J/kg];
- Q_2 - toplina pretvorena u indicirani rad;
- Q_3 - toplina pretvorena u efektivni rad;
- Q_4 - toplina koja se odvodi hlađenjem zraka rashladnim medijem;
- Q_5 - toplina koja se odvodi hlađenjem cilindra;
- Q_6 - toplina koja se odvodi hlađenjem ispušne cijevi;
- Q_7 - toplina hlađenja turbokompresora;
- Q_8 - toplina trenja koja se odvodi vodom;
- Q_9 - toplina dovedena u motor stlačenim zrakom;
- Q_{10} - toplina kompresora;
- Q_{11} - toplina usmjerena prema turbokompresoru;
- Q_{12} - toplina koja osigurava rad plinske turbine;
- Q_{13} - toplina odvedena hlađenjem dijelova uljem;
- Q_{14} - toplina plinova pri izlazu iz plinske turbine;
- Q_{15} - toplina odvedena iz kompresora uljem;
- Q_{16} - toplina trenja u motoru;
- Q_{17} - toplina trenja dijelova motora odvedena uljem;
- Q_{18} - toplina neobuhvaćenih toplinskih gubitaka;
- Q_{19} - toplina odvedena vodom;

Vanjska bilanca topline za ovaj motor dana je izrazom:

$$Q_1 = Q_3 + Q_{13} + Q_{14} + Q_{18} + Q_{19},$$

u kojem su:

$$Q_1 = G_h H_d$$

$$Q_3 = 3600 P_e$$

$$Q_{13} = G_u c_u (T_{2u} - T_{1u})$$

$$Q_{14} = G_p c_p T_{2p} - G_z T_1 c_z$$

$$Q_{19} = G_v c_v (T_{2v} - T_{1v})$$

njem

,a korišteni simboli su:

- Q_{18} - u neobuhvaćene toplinske gubitke ubrajaju se: toplina koja se predaje okolini, gubici zbog nepotpunog izgaranja goriva i slično;
- G_h - potrošak goriva po satu, [kg/h];
- H_d - donja ogrjevna vrijednost goriva, [J/kg];
- P_e - efektivna snaga motora, [W];
- G_u - masa ulja za hlađenje, [kg];
- c_u - toplinski kapacitet ulja, [J/kg];
- T_{2u}, T_{1u} - temperature ulja na izlazu i ulazu iz rashladnika, [K];
- G_p - masa ispušnih plinova, [kg];
- c_p - toplinski kapacitet ispušnih plinova, [J/kg];
- T_{2p} - temperatura plinova na izlazu iz plinske turbine, [K];
- G_z - masa zraka, [kg];
- T_1 - temperatura zraka na ulazu u motor, [K];
- c_z - toplinski kapacitet zraka, [J/kg];
- G_v - masa rashladne vode, [kg];
- c_v - toplinski kapacitet vode, [J/kg];
- T_{2v}, T_{1v} - temperature vode na izlazu i ulaz iz rashladnika, [K].

Toplinsko opterećenje cilindra također se ocjenjuje prema toplinskom toku, odnosno prema količini topline koja prolazi kroz jedinicu rashladne površine u jedinici vremena:

$$q = \frac{Q_{cil}}{A} [W / m^2]$$

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

Q_{cil} - toplina po cilindru odvedena rashladnom vodom u jedinici vremena;

A - površina preko koje se odvodi toplina, [m²];

A_1 - površina poklopca cilindra,

A_2 - površina stapa cilindarske jedinice;

A_3 - površina stjenke cilindra; uzima se samo pola površine jer plinovi izgaranja ne djeluju na košuljicu za cijelo vrijeme stapaja.

Toplinsko se opterećenje povećava s porastom dijela topline koja se odvodi rashladnom vodom, zatim s brojem okretaja, s povećanjem prosječnoga efektivnog tlaka i porastom specifičnoga potroška goriva. Sustav hlađenja služi za hlađenje dijelova koji se zagrijavaju izgaranjem goriva, trenjem, te za odvođenje topline iz ulja, goriva, vode i zraka za izgaranje i ispiranje cilindra. Održavati dopuštene temperature u radnom režimu dizel motora moguće je samo ako se odvodi dio topline izgaranja goriva rashladnim sredstvom i uljem kojim se i podmazuju odgovarajući dijelovi za umanjenje trenja.

Iz navedenih zahtjeva vidljiva je uloga i kompleksnost rashladnog sustava brodskog dizel motora.

Dijagnostika kvara rashladnog sustava

Rashladni sustav svakog brodskog dizel motora, ima ulogu održavati temperaturu brodskog motora u zadanim granicama. Svakodnevna provjera rashladnog sustava obuhvaća provjeru razine rashladne tekućine i kontrolu njene temperature. Kontrola razine vrši se preko osjetnika razine. Na samom ekspanzijskom tanku neki sustavi imaju i osjetnik preniske razine koji, ovisno o aplikaciji, signalizira alarm ili vrši prisilno gašenje motora. Većina rashladnih sustava održava temperaturu između 80 i 95 °C.



Slika 2 – Usporedba termostatskih ventila

Svako odstupanje od ovoga opsega predstavlja mogući problem s rashladnim sustavom koji može znatno utjecati na rad motora, te je isti potrebno istražiti. Prije bilo kakvih provjera rashladnog sustava potrebno je provjeriti ispravnost osjetnika koji daju indikaciju kvara zbog mogućih odstupanja i neispravnosti.

Problemi koji se javljaju kod odstupanja temperature od zadanog opsega mogu dovesti ili do **pothlađivanja** ili do **pregrijavanja** motora.

Pothlađivanje nastaje kad motor ne može postići normalnu radnu temperaturu. Nastaje kao rezultat neispravnog rada termoregulacijskog ventila, ili u radu motora s malim opterećenjem pri niskim temperaturama.

Stalnom cirkulacijom kroz motor bez odvođenja topline kroz rashladnik rashladna voda se zagrijava. Postizanjem radne temperature otvara se termoregulacijski ventil i dio rashladne vode prolazi kroz rashladnik. Temperatura rashladne vode održava se termoregulacijskim ventilom koji kontrolira protok kroz rashladnik. Ako je pri radu motora termoregulacijski ventil stalno otvoren, ili termostatskog ventila uopće nema u kućištu, motor se neće moći zagrijati. Posljedice pothlađivanja su pojava kondenzacije u motoru i pojava korozije kao

posljedice kondenzacije. Također zbog nižih temperatura povećava se potrošnja goriva, moguća je i pojava čađe. Zbog lošijeg podmazivanja dolazi i do povećanog trošenja dijelova motora. Trošenje je posebno izraženo kod uporabe goriva s većim udjelom sumpora. Gorivo s visokim udjelom sumpora u radu motora na temperaturama, nižim od 80 °C, zbog stvaranja sumporne kiseline uzrokuje niskotemperaturnu koroziju. H₂SO₄ nastaje kemijskom reakcijom sumpora i vode i uzrokuje oštećenje stijenki cilindra. U slučaju rada sa konstantno pothlađenim motorom, to može uzrokovati mnoge probleme pa čak i prestanak rada motora. Uzroci mogu biti zaribavanje ventila ili prstenova uslijed nakupljanja čađe i lošijeg podmazivanja. U ovom slučaju rješenje je preventivna izmjena termoregulacijskog ventila u propisanim vremenskim razmacima i učestala kontrola sustava.

Pregrijavanje može uzrokovati neželjene posljedice i to u vrlo kratkom vremenskom roku jer se temperatura, kad jednom nastupi, nekontrolirano povećava. Povećanjem radne temperature motora iznad dopuštenih granica dolazi do pada viskoziteta ulja i širenja metalnih dijelova motora. Ove pojave uzrokuju zaribavanje dijelova i daljnje povećavanje temperature zbog povećanog trenja između pokretnih dijelova. Posljedice koje mogu nastati katastrofalne su, i osim što mogu dovesti do prestanka rada motora, mogu ga i u potpunosti uništiti. Prije bilo kakvih intervencija po pitanju pregrijavanja potrebno je provjeriti osjetnike i utvrditi da li daju točne rezultate, te provjeriti je li motor preopterećen. Nakon što je utvrđeno da je motor pregrijan, radi pouzdanog i ekonomičnog rada motora potrebno je detektirati i otkloniti sve nedostatke.

Najlakši način detekcije problema sa pregrijavanjem rashladnog sustava je preko **CC-FF** principa. CC-FF princip predstavlja mjerenje pada temperature na hladnjaku i dijagnostiku kvara. Formula pada temperature na hladnjaku je:

$$\Delta T(K) = \frac{\text{prijenos topline (W)}}{\text{protok } \left(\frac{m^3}{s}\right) \times \text{gustoća } \left(\frac{kg}{m^3}\right) \times \text{specifična toplina } \left(\frac{J}{kgK}\right)}$$

Za maleni ΔT (0 - 5 °C) imamo **CC** (Closer Capacity), tj. problem sa kapacitetom hlađenog medija ili sredstva za hlađenje. Za veliki ΔT (15 - 25 °C) imamo **FF** (Farther Flow) tj. problem sa protokom hlađenog medija ili sredstva za hlađenje.

Nemoguće je nabrojiti sve uzroke pregrijavanja, ali ih je moguće svesti u nekoliko grupa pregrijavanja motora. Dakle, osnovni uzroci pregrijavanja će biti slijedeći:

Neispravnost pumpe rashladne vode

Pumpa je najvažniji dio kruga rashladne vode koji pretvara energiju pogona pumpe u kinetičku energiju rashladne vode potrebnu za njen

protok kroz rashladni sustav. Neispravnosću pumpe prekida se protok rashladne vode kroz rashladni sustav, pa temperatura vode u motoru raste i preko točke isparavanja rashladnog sredstva. Problemi sa radom pumpi nastaju zbog oštećenja pumpi stranim predmetima donesenim u pumpu rashladnim sredstvom, zbog zamora materijala pumpe, te zbog oštećenja dijelova pumpe erozivnim materijalom ili kavitacijom. Pošto je pumpa rashladnog sredstva izrađena od lijevanog željeza, a rotor od gume, kvar pumpe može uzrokovati i začepljenje sustava u slučaju raspada pumpe. Ako se to dogodi onda ni izmjena pumpe neće riješiti problem pregrijavanja. Radi navedenih razloga preporuka je da se pumpe rashladnog sredstva redovito preventivno provjeravaju i po potrebi servisiraju ili mijenjaju. Bitno je također napomenuti da privjesne pumpe imaju indikatorske otvore na kojima je bez demontaže pumpe moguće uočiti proboj ulja ili vode kroz brtvenicu pumpe. Najlakši način za otkrivanje grešaka u radu pumpi su **CC-FF** princip i mjerenje tlaka na usisnoj i tlačnoj strani pumpe. Problemi koje je moguće uočiti prilikom pregleda pumpe su ovi: oštećenje kućišta, osovine ili rotora pumpe; erozija dijelova pumpe djelovanjem kavitacije ili čestica u sustavu; korozija pumpe; oštećenje brtvenica te neispravnost pogonskog dijela. Sve utvrđene neispravnosti potrebno je odmah otkloniti radi sprječavanja pregrijavanja i pouzdanog rada motora. Na slici 3 prikazani su neki kvarovi pumpi rashladnog sredstva.

Začepljenje u sustavu rashladne vode

Začepjenja u sustavu smanjuju ili potpuno sprječavaju protok rashladne vode kroz sustav. Najčešće nastaju na suženjima ili na mjestima u sustavu gdje rashladna voda naglo mijenja svoj smjer. Takva mjesta su pogodna za taloženje čestica i mulja, ili zaustavljanje stranih tijela nastalih nekim defektom dijelova rashladnog sustava. Najčešći uzroci začepjenja su zaglavlivanje stranih tijela nastalih lomom dijelova pumpe ili termoregulacijskih ventila, taloženje mulja ili čestica na suženjima zbog uporabe neodgovarajućeg rashladnog sredstva ili nepravilnog korištenja aditiva, te taloženje kamenca. Zbog svoje specifične građe najčešća mjesta začepjenja su rashladnici. Za otkrivanje mjesta začepjenja koristimo razne bezkontaktne mjerače temperature, najčešće infracrvene uređaje ili termografiju. Ovi instrumenti otkrivaju mjesta začepjenja na način da mjere temperaturu na svim dijelovima sustava tražeći dio sustava na kojem se očitava velika temperaturna razlika. Upravo na tom mjestu imamo začepljenje.

Na slici 4. vidimo primjer začepjenja cjevovoda kamencem nataloženim na stjenkama. Nakon detekcije, svi ovi problemi rješavaju se detaljnim čišćenjem i ispiranjem kompletnog sustava.



Slika 3 - Oštećenja pumpi rashladnog sustava

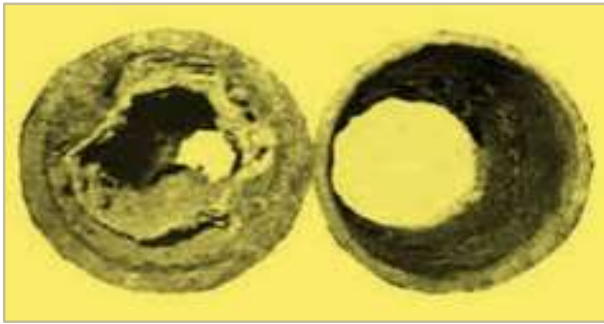
va, a po potrebi i izmjenom rashladne tekućine.

Neispravnost termoregulacijskog ventila

Termoregulacijski ventil je dio koji podešava temperaturu sustava te neispravnosću može izazvati pregrijavanje. Pregrijavanje nastalo griješkama termoregulacijskog ventila nastaje zatvorenim ventilom gdje rashladna tekućina stalno prolazi kroz motor odnoseći toplinu bez prolaza kroz rashladnik, gdje bi preuzetu toplinu od motora trebala predati moru ili zraku. Griješka može nastati i začepljenjem ventila stranim predmetom iz rashladnog sustava koji onemogućava pravilan rad ventila. Problem se rješava preventivnom izmjenom termoregulacijskog ventila koja se obično poklapa sa izmjenom rashladne tekućine. Osim preventivne izmjene može se obaviti i testiranje ispravnosti ventila kontrolom otvaranja istog u kipućoj vodi. Za svaku provjeru potrebno je isprazniti sustav, rastaviti kućište ventila i izvaditi ga, što ne mora uvijek biti jednostavno. Zato je primjerenija preventivna izmjena cjelokupnog ventilnog sklopa, ukoliko to dozvoljavaju ekonomski uvjeti.

Nizak tlak u sustavu rashladne vode

Smanjenjem protoka nastaje nizak tlak sustava, i smanjuje se odvođenje topline iz motora. Uzroci toga mogu biti ovi: defektan rad pumpe, neispravnost odušnog ventila ili neispravnost čepa na tanku. Nakon detekcije problem se otklanja izmjenom neispravnog dijela.



Slika 4 - Začepljena cijev u usporedbi s nezačepljenom istog presjeka

Pojava kavitacije u sustavu

Isparavanjem vode u sustavu zbog dodira ras-hladne tekućine sa vrelim zidovima košuljica cilindara uz nisku brzinu protoka rashladne tekućine ili smanjenjem njenog tlaka na pojedinim dijelovima sustava, posebno na pumpi, nastaje pojava kavitacije.

Kavitacija je vrlo opasna, jer osim što se isparavanjem gubi rashladna tekućina, mogu se stvoriti mje-huri koji će prekinuti protok rashladnog sredstva. Tu je i erozivno djelovanje koje uništava dijelove na kojima erozija nastaje, kao što je prikazano na slici 5.

Problem se rješava dodavanjem aditiva i povećanjem brzine protoka, a time i tlaka u sustavu. Na taj način jednaka količina vode prima manju količinu topline i povećava joj se točka vrenja, pa teže nastaje isparavanje tekućine.

Pod problemima sa protokom morske vode podrazumijevaju se svi kvarovi koji su povezani sa krugom morske vode. Nedostatak protoka morske vode očitovat će se kao povećanje temperature rashladne te-kućine zbog nemogućnosti odvođenja topline. Sma-njenjem protoka povećat će se temperatura morske vode. Izlazna temperatura morske vode se održava na temperaturi nižoj od 54 °C radi smanjenja taloženja soli i minerala iz morske vode. Zbog svoje agresivnosti morska voda je nepovoljna kao rashladni medij, ali zbog svo-



Problemi sa protokom mora

je pristupačnosti na brodovima je nezamjenjiva. Rashladni sustav morske vode zbog svog nepovolj-



Slika 5 - Erozijske oštećenja na unutarnjoj stijenci cilindara uzrokovana kavitacijom

nog utjecaja podložan je pojačanoj koroziji, nakupljanju školjki, taloženju mulja i taloženju minerala i soli. Zbog svih ovih utjecaja sustavu morske vode treba posvetiti posebnu pažnju, te ga redovito održavati, čistiti, tretirati, a, prvenstveno ga treba pravilno projektirati radi smanjenja štetnih utjecaja. Za zaštitu sustava morske vode od utjecaja galvanskih struja koriste se zaštitne elektrode od cinka. Za zaštitu rashladnih cijevi od utjecaja korozije projektanti izabiru materijale koji su manje podložni koroziji kao što su YORCALBRO i CUNIFER, a za zaštitu od nakupljanja školjki koriste se različiti tretmani morske vode. Ako je nedostatak protoka morske vode problem pregri-javanju motora, onda su mogući uzroci neki od sli-jedećih.

Neispravnost pumpe rashladne morske vode

Pumpe morske vode razlikuju se od pumpi ras-hladne tekućine u materijalu njihove izrade. Kućište pumpe je u većini slučajeva izrađeno od bronce sa plastičnim ili brončanim umetcima koji služe kao kanali, dok je rotor u većini slučajeva u većih motora izrađen od bronce, ili od gume u manjih. Kvar pumpe nastaje zbog zamora materijala, zbog ulaza stranog tijela iz sustava mora ili zbog rada pumpe određeno vrijeme bez mora tj. bez hlađenja i podmazivanja, što dovodi do oštećenja gumenog rotora. Na svakoj pumpi morske vode nalaze se indikacijski otvori. Svrha otvora je da daju uvid u stanje mehaničke brtve



Slika 6 - Primjeri kvarova pumpe morske vode

pumpe mora bez njenog rastavljanja. Prilikom defekta na pumpi morske vode, npr. oštećenja mehaničke brtve ili kvara na ležajevima ili osovini, doći će do proboja mora kroz mehaničku brtvu, te će se pojaviti curenje kroz indikacijski otvor. Zbog toga je bitno taj otvor redovito provjeravati, kao i temperaturu i tlak morske vode i protok kroz ispusni otvor morske vode, jer su to jedini vanjski indikatori koji nam u svakodnevnoj kontroli mogu dati uvid u moguće probleme sa pumpom. Zbog važnosti pumpe neophodni su redoviti periodički pregledi i preventivne izmjene rotora i umetaka, tj. kanala pumpe, kao i pregled kućišta i osovine. Kvar pumpe je vidljiv u smanjenju ili prestanku protoka kroz izlaznu cijev morske vode iz motora. Primjeri neispravnosti pumpi morske vode prikazani su na slici 6.

Začepljenje na usisnoj strani pumpe morske vode

Na usisnoj strani pumpe morske vode imamo sljedeće elemente: rešetke za usis morske vode na boku broda, naplavni ili glavni ventil na usisu mora (kingston ventil) i ventil na usisu pumpe. Čest problem je nakupljanje školjki na rešetkama za usis morske vode. Taj problem rješavaju ronionci mehaničkim odstranjivanjem školjki i čišćenjem kanala na usisu. Ako ronionci nisu na raspolaganju brod mora ići na dokovanje. Sljedeći problem koji se javlja je neispravnost ventila na usisnoj strani pumpe što može dovesti do djelomičnog ili potpunog začepljenja usisne strane. Problemi sa začepljenjima se rješavaju u samoj eksploataciji čišćenjem i zamjenom začepljenih dijelova. Ti problemi najlakše se sprječavaju izmjenom neispravnih ventila prilikom redovitog dokovanja broda. U slučaju kvara na kingston ventilu brod mora ići na dokovanje, jer je to dio koji se ne može mijenjati ni popravljati u eksploataciji.

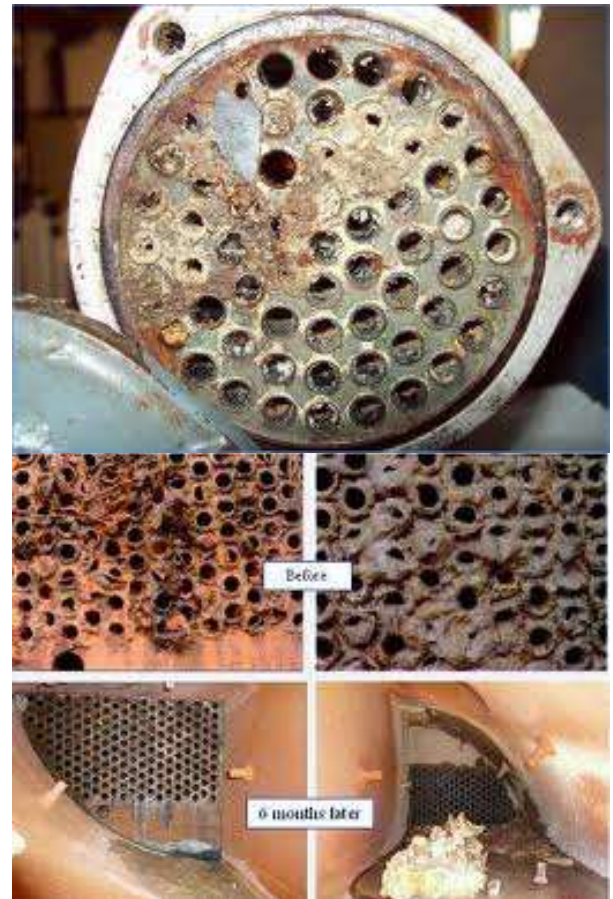
Začepljenje na tlačnoj strani pumpe morske vode

Na tlačnoj strani pumpe nalaze se rashladnici, ventili na tlačnoj strani morske vode, cjevovod i ispusni ventil morske vode. Ukoliko na njima nastane začepljenje problem će se kao i kod začepljenja usisne strane očitovati u porastu temperature i morske i rashladne vode te u smanjenju ili prestanku protoka. Kvar se najbolje dijagnosticira termografijom. Nakon detekcije, otklanjanje kvara obavlja se zamjenom dijela ili čišćenjem začepljenja. Začepljenje najčešće nastaje na samom rashladniku.

Dijagnostika kvara rashladnika

Glavni problem sa rashladnicima su začepljenja. Začepljenja mogu nastati u sustavu rashladne vode, ali su češća u sustavu morske vode zbog agresivnijeg medija i veće mogućnosti ulaska stranih tijela u sustav. Problem se očituje

povećanjem temperature morske vode i rashladnog sredstva, te samog motora. Problem se najlakše detektira upotrebom termografije i različitim vrsta bezkontaktnih termometara. Slika 7 prikazuje primjere začepljenja na rashladnicima. Problem sa začepljenjem se rješava čišćenjem rashladnika.



Slika 7 - Začepljenje rashladnika

Da bi se rashladnik očistio potrebno ga je fizički odvojiti iz sustava, te ga potom rastaviti. Zbog čišćenja na ulazu i izlazu medija u rashladnik nalaze se ventili koji služe izoliranju rashladnika radi lakše demontaže i čišćenja. Samo čišćenje moguće je izvršiti mehaničkim ili kemijskim putem. Mehanički, čišćenje se obavlja različitim alatima kojima se nečistoće odstranjuju iz cijevi ili sa ploča rashladnika mehaničkim putem. Alati koji se koriste su voda pod pritiskom, različite šipke, četke itd. Kemijski, čišćenje se obavlja potapanjem rashladnika u kemijsko sredstvo ili cirkulacijom kemijskog sredstva kroz rashladnik. Na slici 8 prikazani su primjeri čišćenja rashladnika.

Propuštanja u rashladnom sustavu

Propuštanja u rashladnom sustavu podrazumijevaju prodor rashladnog sredstva (morske vode ili rashladne) vode izvan okvira svog sustava,



Slika 8 - Čišćenje rashladnika

ili pak prodor drugog medija u rashladni sustav, bilo morske bilo rashladne vode. Sva propuštanja u rashladnim sustavima moguće je podijeliti na vanjska i unutarnja.

Pod **vanjskim propuštanjima** misli se na propuštanje morske vode ili rashladne vode izvan sustava prema vani. Očituju se u propuštanju tekućine preko vanjskih elemenata što je vidljivo golim okom. Curenja nastaju zbog oštećenja u

sustavu, zamoru materijala, vibracija, utjecaja korozije, galvanskih struja te raznih drugih utjecaja koji dovode do oštećenja i proboja u sustavu. Curenja je moguće vidjeti golim okom ili ih je moguće otkriti tlačnim testom. Osjetnici koji očitavaju razinu tekućine u sustavu također mogu biti jedan od indikatora curenja u sustavu. Curenja u manjim količinama nisu opasna ali daju indicaciju o stanju pojedinih dijelova, pa ih je potrebno što prije otkloniti. Curenja u većim količinama mogu dovesti i do većih havarija uzrokovanih pregrijavanjem i potpunim gubitkom tekućine što može dovesti i do teških oštećenja pumpi. Otklanjanje curenja vrši se izmjenom cijelih dijelova na kojima je curenje utvrđeno, izmjenom brtvi, pritezanjem spojeva, tj. onom radnjom koja se utvrdi da je potrebna u pojedinom slučaju curenja. Nakon otklanjanja kvara vrši se testiranje sustava tlačnim testom. Taj test se vrši tlačanjem sustava na propisani tlak i promatranjem pada tlaka u sustavu tijekom 15 minuta do pola sata.

Unutarnja propuštanja nisu primjetna golim okom jer se događaju unutar samog sustava. Mogu dovesti do ozbiljnih problema sa radom motora pa i do uništenja samog motora. Unutarnja propuštanja koja su povezana sa rashladnim sustavom dijelimo na:

- **rashladna tekućina → morska voda;**
morska voda → rashladna tekućina.

Propuštanje između rashladne tekućine i morske vode može nastati samo u rashladniku rashladne tekućine jer je to jedino dodirno mjesto ova dva medija. Očituje se u miješanju medija na strani manjeg tlaka. U slučaju propuštanja rashladne tekućine u morsku vodu, rashladna tekućina se nepovratno gubi iz sustava i skupa sa morskom vodom izlazi izvan broda. Propuštanje se može jedino uočiti padom nivoa rashladne tekućine. Pad nivoa može indicirati i druga propuštanja, pa treba biti pažljiv kod dijagnosticiranja. Kod propuštanja morske vode u rashladnu tekućinu dolazi do porasta nivoa rashladne tekućine u ekspanzijskoj posudi. Vidljivo je razrjeđivanje rashladne tekućine i porast saliniteta. Ako se sumnja na propuštanje vrši se tlačni test rashladnika. Ako se utvrdi neispravnost hladnjaka vrši se popravak ili zamjena te se prije montaže rashladnik ponovno podvrgava tlačnom testu. Tlačni test se vrši zrakom ili vodom pod tlakom od 5 - 10 bar uz grijanje rashladnika na temperaturu od 80 °C radi toplinskog širenja rashladnika.

- **Dizelsko gorivo → rashladna tekućina**

Propuštanje između goriva i rashladne tekućine nastaje na rasprskaćima koji se hlade gorivom i rashladnom tekućinom. Očituje se propuštanjem goriva u rashladnu tekućinu i pojavom goriva na vrhu ekspanzijske posude. Gorivo prelazi

u rashladnu tekućinu radi većeg tlaka. Otklanjanje propuštanja se vrši demontažom rasprskavača i umetaka za hlađenje te pregledom rasprskavača, umetaka, brtava na umetcima i rasprskavačima te pregledom glave motora. Nakon utvrđivanja mjesta propuštanja isto se otklanja i zatim se vrši tlačni test linije goriva i kontrola pada tlaka.

- **Dizelsko gorivo → morska voda**

Propuštanje dizela u morskou vodu moguće je na rashladniku goriva. Propuštanje se primjećuje pojavom masne mrlje od dizel goriva na izlazu morske vode iz broda. Zbog posljedica zagađenja potrebne su češće preventivne kontrole cink protektora na rashladnicima goriva i zamjena istrošenih. Nakon sumnje u propuštanje vrši se tlačni test rashladnika, te popravak ili zamjena istog.

- **Rashladna tekućina → motorno ulje**

Rashladna tekućina može doći u motorno ulje na svim mjestima u motoru gdje se ono slobodnim padom vraća u karter. Sa uljem koje se, bez tlaka, vraća u karter može doći i rashladna tekućina. Mjesta na kojima dolazi do curenja su sljedeća: **glava motora** – prilikom puknuća glave, propuštanjem čepova na provrtima ili propuštanjem brtvi glave ili rasprskavača; **cilindri** – curenje direktno u karter preko brtvi na cilindrima; **turbina** – u vodom hlađenih turbina ali vrlo rijetko; **blok motora** – puknuće bloka, npr. na provrtima za cilindre i propuštanje čepova na bloku; **pumpa rashladne tekućine** – kod izravno pokretanih pumpi prilikom proboja obje brtve i one na strani ulja i one na strani rashladne tekućine; **rashladnik ulja** – pri ugašenom motoru dok nema tlaka ulja.

U ovom propuštanju specifično je stvaranje emulzije ulja i rashladne tekućine koja je lako prepoznatljiva po svojoj sivoj boji. Detekcija kvara vrši se tlačnim testom rashladnog sustava preko ekspanzijske posude.

- **Motorno ulje → rashladna tekućina**

Motorno ulje najčešće može doći u rashladnu tekućinu preko rashladnika jer je radni tlak ulja od 1,5 – 7,0 bar, a rashladna tekućina obično ima vrijednost između 0,8 i 1,2 bar. Veći tlak ulja uzrokuje prodor ulja u rashladnu tekućinu i taloženje ulja na dnu ekspanzijske posude u obliku mulja, te stvaranje masnih mrlja na površini rashladne tekućine i na stjenkama ekspanzijske posude. Postoji i mogućnost propuštanja unutar turbine u vodom hlađenih turbina.

- **Morska voda → ulje**

Propuštanje morske vode u motorno ulje moguće je u motora direktno hlađenih morskom vodom i onda vrijedi sve što je već napisano za propuštanje *rashladna voda → ulje*. U indirektno hlađenih motora propuštanje je moguće na pumpi

morske vode koja je direktno pogonjena na prijenosu motora, preko obje brtve na pumpi. To je prilično rijetko, jer se propuštanje svake brtve posebno indicira na indikacijskom provrtu.

- **Plinovi izgaranja → rashladna voda → prostor izgaranja**

Plinovi izgaranja mogu doći u rashladni sustav preko brtve glave motora ili preko ispušnih ventila s hlađenim sjedištem. Kontaminaciju rashladne vode plinovima izgaranja lako je uočiti po stvaranju mjehura u ekspanzijskoj posudi i po čađi u istoj. Postoje i tester koji detektiraju prisustvo plinova izgaranja u vodi, a jedan je prikazan na slici 9. Osim takvog detektora koriste se i razne kemijske metode kontrole uzoraka rashladne tekućine. Kemijske metode se u slučaju prisustva ugljika u uzorku rashladne tekućine temelje na indikaciji pri-sustva ugljika promjenom boje, ili nekom drugom reakcijom.



Slika 9 - Detektor ugljika (produkti izgaranja) u rashladnoj tekućini

Propuštanje vode u prostor izgaranja je opasno jer može dovesti do hidrauličnog udara a time i uništenja motora što je prikazano na slici 10.

Do propuštanja rashladne tekućine u prostor izgaranja može doći u radu motora ili u ugašenog motora. Ako dođe do propuštanja tijekom rada motora to će se očitovati u pojavi bijelog dima na ispuhu. Do propuštanja u radu motora može doći zbog oštećenja košuljice, zbog propuštanja rashladne tekućine na usisnim ventilima u hlađenih ventila, zbog propuštanja na turbini ili rashladniku zraka. Do propuštanja u ugašenog motora može doći zbog propuštanja na usisnim ili ispušnim ventilima, zbog propuštanja na brtvi glave motora ili zbog propuštanja na rashladniku zraka. U ovom propuštanju rashladna tekućina puni prostor izgaranja i to je najopasnija pojava od svih propuštanja, jer baš zbog nje dolazi do hidrauličnog udara (Slika 10).



Slika 10 - Uzrok i posljedice hidrauličnog udara

Sve navedeno vrijedi i za morsku vodu u izravno hlađenih motora.

• **Morska voda → prostor izgaranja**

Morska voda u indirektno hlađenih motora može doći u prostor izgaranja zbog propuštanja rashladnika zraka koji su obično hlađeni morskom vodom. Rashladnici zraka su hlađeni morskom vodom radi postizanja što niže temperature zraka na usisu, a time i veće količine zraka, što za sobom povlači i veću moguću količinu goriva za izgaranje i veću snagu motora. Do propuštanja dolazi zbog puknuća rashladnika zraka uslijed zamora materijala, nagrizanja morskom vodom ili mehaničkih sila. Propuštanje se očituje u pojavi bijelog dima na ispuhu i pojavi posolice u usisnom sustavu zraka. Zavisno o količini morske vode koja dolazi sa zrakom u cilindre moguća je i pojava „kuckanja“ u cilindrima. Problem se detektira tlačnim testom rashladnika zraka, a rješava se zamjenom ili popravkom rashladnika zraka. Ako je propuštanje u rashladnicima zraka veće ili ako se motori nalaze ispod morske razine u brodu morska voda može se nakupiti u cilindrima. Tada može doći do hidrauličnog udara i posljedica prikazanih na slici 10.

Zbog svega navedenog, poznavajući agresivnost morske vode, zaključujemo da je i na rashladnicima zraka, potrebno redovito kontrolirati i mijenjati cink protektore, kako je već i ranije navedeno.

Zaključak

Glavni cilj svakog broдача je optimizacija rada motora i smanjenje zastoja. Za ostvarenje toga cilja potrebno je posvetiti posebnu pažnju i na rashladni sustav kao mogući uzrok mnogih problema u radu motora. Održavanje rashladnog sustava motora zahtijeva potanko poznavanje rada rashladnog sustava i moguće kvarove i probleme koji iz toga proizlaze. Da bi rashladni sustav motora pravilno funkcionirao on zahtijeva pravilno projekti-

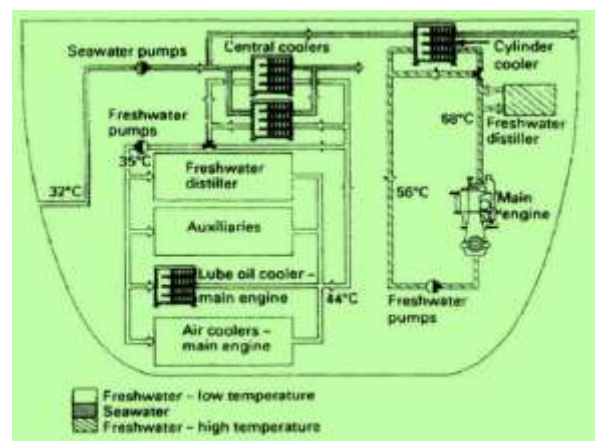
ranje, dobar odabir komponenti i preventivno održavanje. Svrha ovog uratka bila je istaknuti važnost dijagnostike rashladnog sustava motora i prikazati posljedice koje proizlaze iz nepravilnog i nestručnog održavanja. Detaljno je opisan postupak analize rashladne tekućine koja omogućava prognozu vremena trajanja pojedinih komponenti sustava a time i pravovremeno djelovanje u svrhu smanjenja zastoja. Iako bi se reklo da je preventivno održavanje nepotreban trošak, jer je kvarove rashladnog sustava moguće otklanjati i nakon defekta, iz navedenog se da zaključiti da preventivno održavanje, analiza rashladne tekućine i stručna posada omogućavaju smanjenje zastoja i optimizaciju troškova, tetime opravdavaju svoju svrhu.

Literatura:

- [1] Calder, N.: *Marine Diesel Engines: Maintenance, Troubleshooting and Repair*, International marine, 1987.
- [2] Caterpillar: *Marine Analyst Service Handbook*, 2004.
- [3] Johanson, T.: *Coolants and Cooling System Maintenance*, University of Alaska, 2001.
- [4] Martinović, D.: *Brodski strojni sustavi*, Pomorski fakultet, Rijeka 2005.
- [5] Milić, L.: *Brodski diesel motori*, Sveučilište u Dubrovniku, Dubrovnik, 2002.
- [6] Radica, G.: *Dijagnostika kvarova*, Pomorski fakultet, Split, 2001.
- [7] Ozretić, V.: *Brodski pomoćni strojevi i uređaji*, Split Ship Management, Split, 2004.

Vrela:

- [8] <http://www.en.wikipedia.org>
- [9] <http://www.polarislabs.com>
- [10] <http://www.fluidlife.com>



Toma Gvozdanić, prof.,
savjetnik

OPIS NOVONABAVLJENOG UNAPRI- JEDENOG SIMULATORA U POMOR- SKOJ ŠKOLI IZ SPLITA

Tijekom studenog i prosinca 2012. Pomorska škola iz Splita nabavila je simulator strojarnice koji zadovoljava sve zahtjeve STCW konvencije (*Standards for Training, Certification and Watchkeeping*) s amandmanima iz Manile. Sva oprema ima ateste Poljskog registra brodova.

Annex No. 1 to the PRS Approval Certificate No. TE/227/883995/12.

Application/Limitation
The Unites Engine Room Simulator Package, as described above, gives the capability to simulate a realistic engine room environment for the following competencies:

STCW-91/10 (with Manila Amendments) Reference:	Competence	UKR	MEDJUMEDIO	MEDJUMEDIO	PMRC	VEHIC	MEDJUMEDIO	SEN	TD	CBT	VER - EC	LEKJUMEDIO	GTS	UEBAP
Table A-III/1	Maintain a safe engineering watch	F	F	F	F	F	F	F	F	L	-	F	F	F
Table A-III/4	Operate main and auxiliary machinery and associated control systems	F	F	F	F	F	F	F	F	L	F	F	F	F
Table A-III/5	Operate fuel, lubrication, ballast and other pumping systems and associated control systems	F	F	F	F	F	F	F	F	L	F	F	F	F
Table A-III/6	Operate electrical, electronic and control systems	F	F	F	F	F	F	F	F	-	F	F	-	F
Table A-III/7	Maintenance and repair of electrical and electronic equipment	L	L	L	L	L	L	L	L	-	L	L	-	L
Table A-III/11	Maintain seaworthiness of the ship	F	F	F	F	F	F	F	F	-	F	F	-	F
Table A-III/2.1	Manage the operation of propulsion machinery	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Table A-III/2.2	Plan and schedule operations	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Table A-III/2.3	Operation, surveillance, performance assessment and maintaining safety of propulsion plant and auxiliary machinery.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Table A-III/2.4	Manage fuel, lubrication and ballast operations.	F	F	F	F	F	F	F	F	-	F	F	L	F
Table A-III/2.5	Manage operation of electrical and electronic control equipment	L	L	L	L	L	L	L	L	-	L	L	-	L
Table A-III/2.6	Manage trouble-shooting, restoration of electrical and electronic control equipment to operating conditions	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	-	L
Table A-III/2.7	Manage safe and effective maintenance and repair procedures	L	L	L	L	L	L	L	L	F	F	L	-	F
Table A-III/2.8	Detect and identify the cause of machinery malfunctions and correct faults	L	L	L	L	L	L	L	L	F	F	L	-	F
Table A-III/2.9	Control fire, stability and stress	L	L	L	L	L	L	L	L	-	L	L	-	L
Table A-III/2.14	Use leadership and management skills	F	F	L	F	L	-	-	-	-	-	-	-	F
Table A-III/3	Preventing a boiler waste. Maintain the correct water levels and steam pressure	F	F	-	-	F	-	-	-	F	F	F	-	F
Table A-III/6.1	Monitor the operation of electrical, electronic and control systems	L	L	L	L	L	L	L	L	-	L	L	-	L
Table A-III/6.2	Monitor the operation of automatic control systems of propulsion and auxiliary machinery.	L	L	L	L	L	L	L	L	-	L	L	-	L
Table A-III/3	Operate generation and distribution systems	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Section A-912, Part 1.2	Lowered performance standards for simulation used in accordance of experience	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Section A-912, Part 2.8	Assessment procedures	F	-	-	-	-	-	-	-	F	-	-	-	F
Section B-912	Main and auxiliary machinery operation simulation	F	L	L	L	L	L	L	L	-	F	L	L	F

Legend: F-full compliance, L-limited compliance.

Polski Rejestr Statków

APPROVAL CERTIFICATE

This is to certify that the
Unites Engine Room Simulator Package

consisting of
the following modules:

- Virtual Engine Room or Engine Room Console
- Virtual Engine Room - Electronic Control
- MS Engine Room or MS Engine Room Console
- Steam Engine Room
- Unites Marine Training Software Turbo Diesel
- Unites Engine Room Full Mission Simulator
- Unites Medium Speed Engine Room Simulator MEDSDH or MEDSO
- Unites FMEC Full Mission Engine Room Simulator
- Unites Low Speed Engine Room Simulator LERSDH or LERSD
- Gas Turbine Simulator

manufactured by
UNITEST
Ul. Jodanowska 36
85-209 Gdańsk
Poland

is found to comply with
the requirements of STCW 95 Convention

Certificate No. TE/195/883995/10 Expiry date 2013-01-10

Issued at Gdańsk, 2010-01-11

Polish Register of Shipping S.A.
ul. Senacka 110-112, 80-001 Gdańsk, Poland
www.prs.gov.pl

Tel: +48 (0) 58 338 17 00
Fax: +48 (0) 58 245 83 00
Continued on next

www.unites@prs.pl
www.prs.gov.pl

Simulator omogućava kvalitetno izvođenje nastave iz upravljanja brodskim sistemima kao i korištenje u nastavi svih drugih stručnih brodogradarskih predmeta iz programa školovanja budućih pomoraca. Moguće je simuliranje stanja u strojarnici tijekom održavanja brodske straže, od jednostavnih standardnih postupaka do izvođenja zahtjevnih kriznih radnji kao što je gašenje požara i slično.

Simulator se sastoji od jednog instruktorskog i šest vježbeničkih mjesta, te dvije hardverske konzole. Na svakom računalu ugrađen je komplet od osam CBT (*Computer Based Training*) modula. Ti moduli obuhvaćaju sve strojeve i uređaje na jednom konvencionalnom brodu, softver strojarnice sa sporokretnim motorom te softver strojarnice s jednim ili s dva srednjekretna motora. Na jednoj hardverskoj konzoli instalirane su dvije vrste strojarnica sa srednjekretnim motorima, a na drugoj dvije vrste strojarnica sa sporokretnim motorima.

Novost na ovakvoj vrsti simulatora je trodimenzionalni prikaz (3D) i kretanje vježbenika po virtualnim prostorima strojarnice.



Trodimenzijski prikaz (3D) i kretanje vježbenika po virtualnim prostorima strojarnice.

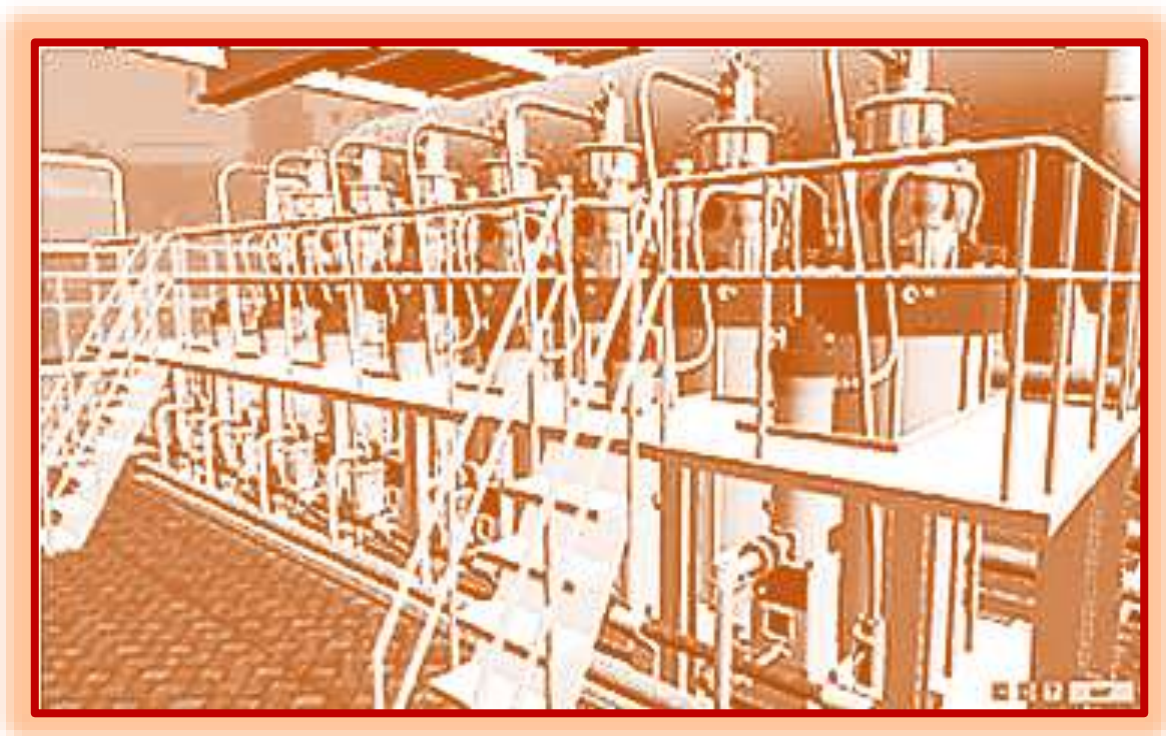
Opis simulatora

UNITEST softver za izobrazbu brodstrojara:

1. Simulator za sporokretne motore LER3D – sa 7 softver licences

1. Simulator strojarnice sa sporokretnim motorom

Simulator strojarnice sa sporokretnim motorom – simulira strojarnicu sa sporokretnim dizelskim motorom i s potpunom 3D vizualizacijom. Proizvod je usporediv s MED3 simulatorom za strojarnice sa srednjekretnim motorom. Oba ova proizvoda sadrže sofisticiranu navigaciju kroz trodimenzionalni virtualni svijet.



2. Simulator za srednjekretne motore MED3D – sa 7 softver licencija

Simulator strojarnice za srednjekretne motore – zasniva se na tipičnim rješenjima koje se danas primjenjuju u strojarnicama sa srednjekretnim motorima (jedan četverotaktni motor s reduktorom i daljinski upravljanim propelerom promjenjiva uspona). Simulator uvodi 3D model strojarnice zasnovan na stvarnoj opremi. Da bi se dobio utisak rada u stvarnom okruženju simulator proizvodi 3D zvuk koji se može čuti preko 2, 4 ili više zvučnika. Ovaj simulator je dizajniran za izobrazbu studenata na pomorskim akademijama, a isto tako može se primjeniti i za druge vrste centara za strukovnu izobrazbu. Simulator ima univerzalne odlike i može se primijeniti ili u izobrazbi trgovačke i ili ratnomornaričke posade.

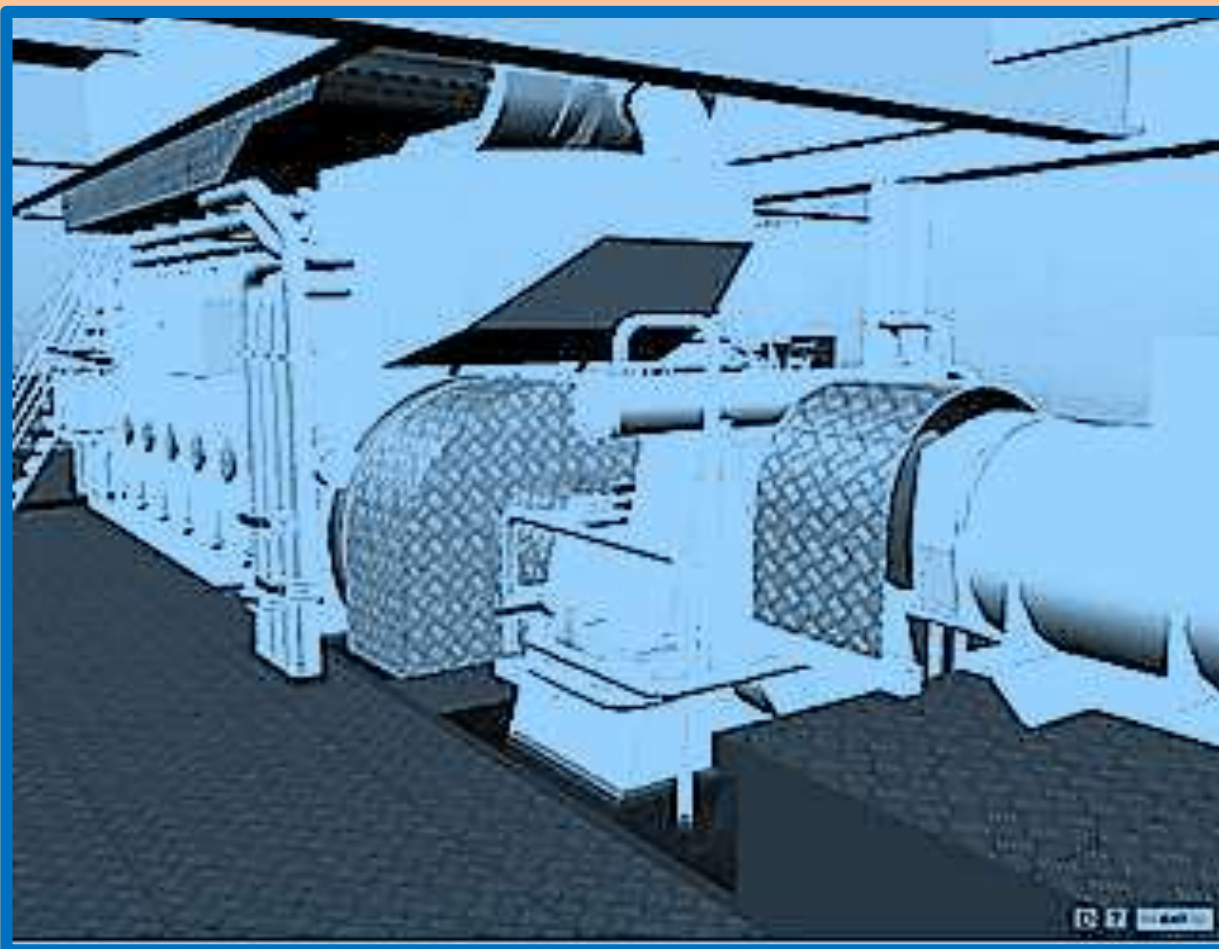
3. MER3D

Simulator **UNITEST MER3D** zasnovan je na tipičnim rješenjima koja se trenutačno rabe za srednjekretne motore.

Osnovna svrha ovog simulatora je praktična priprema vježbenika za operacije u strojarnici, a posebice za:

- *familijarizaciju s osnovnim instalacijama u strojarnici (sistem stlačenog zraka, rashladni sistemi svježom vodom ili morem, sistem ulja za podmazivanje i sistem goriva, sistem redukcije broja okretaja i sistem upravljanja propelerom s promjenjivim usponom lopatica), upoznavanje s procedurom startanja glavnog motora i drugih pomoćnih strojeva, manevriranje*
- *s propulzijskim sustavom (glavni strojevi - reduktor - CPP).*

Za ovaj simulator glede dizajniranja i izbora primjene vrijedi isto kao i za **MED3D**.

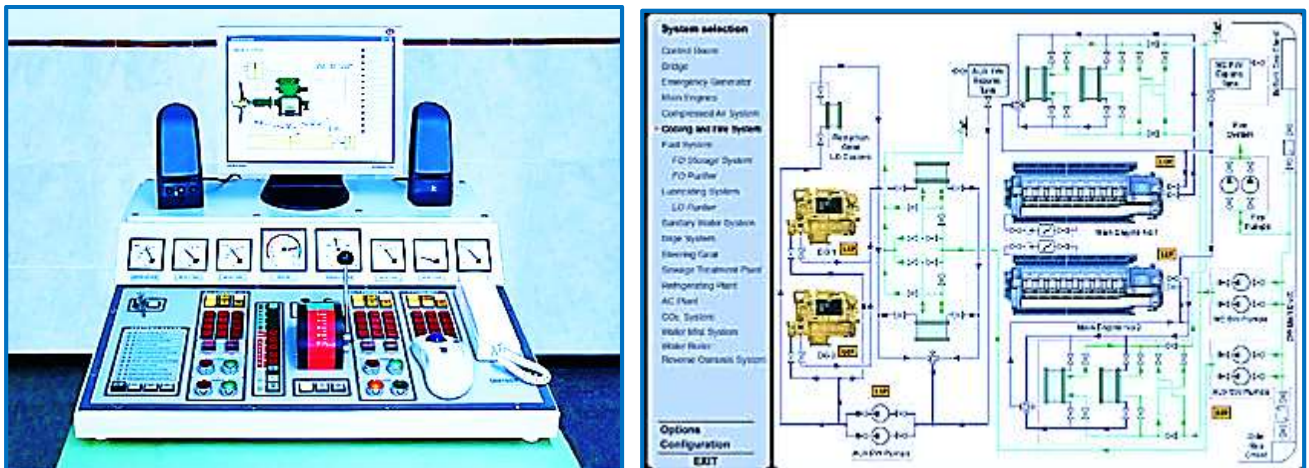




4 – MEC2/MER3DH KONZOLA

Ovaj **UNITEST MS** simulator strojarnice zasnovan je na tipičnim rješenjima koja se trenutno rabe za strojarnice srednjih veličina (dva glavna motora četverotaktnog tipa s reduktorima i CPP propelerom).

Simulator je dizajniran za izobrazbu studenata pomorskih akademija, jednako kao i za razne druge vrste strukovnih centara izobrazbe. Simulator ima univerzalne odlike i pa se može primijeniti u izobrazbi posada trgovačkih i ratnomornaričkih vježbenika.



5. CBT MARINE TRAINING SOFTWARE Part 1 – 8

Ovaj softver za izobrazbu vježbenika sastoji se od slijedećeg:

- *Postrojenje za klimatizaciju 3D*
- *Instalacija pomoćnog parnog kotla*
- *Biološki uređaj za tretiranje otpadnih voda*
- *Instalacija C.P. propelera*
- *Kombinirani kotao na ispušne plinove i ložen gorivom*
- *Dizelski generatori*
- *Dizelski strojevi*
- *EcoStream*
- *Postrojenje za opskrbu energijom u nuždi 3D*

- *Postrojenje za električnu energiju*
- *Instalacija kormilarskog stroja s pumpom konstantne dobave*
- *Generator svježe vode 3D*
- *Generator svježe vode 3D AQUA tipa*
- *Modul prilagodbe goriva 3D*
- *Modul obrade goriva*
- *Plinska turbina*
- *Instalacija hidrofora*
- *Instalacija hidrofora 3D*
- *Brodski kompresori*
- *Nadzorni i upravljački sistemi brodskih dizelskih strojeva*
- *Brodski izmjenjivači topline*
- *Brodski hidraulična postrojenja*
- *Brodске pumpe*
- *Separator zauljenih voda*
- *Sustav daljinske kontrole za MAN B&W LMC strojeve*
- *Sustav daljinske kontrole za SULZER RTA strojeve*
- *Rashladno postrojenje provijanta*
- *Rashladno postrojenje provijanta 3D*
- *Sistem za desalinizaciju na principu obrnute osmoze*
- *Kormilarski stroj s rotirajućim lopaticama*
- *Sistem separacije S-tipa*
- *Kormilarski stroj s pumpom promjenjive dobave*





6. ERC 4.5 KONZOLA

Engine Room Console 4,5 (ERC 4,5) je simulator strojarnice zasnovan na PC-u uz dva ekrana i desktop konzolom. Ovo je prvi „govorni“ simulator ikad napravljen.

ERC 4,5 je dizajniran tako da zadovoljava:

- *STCW Code: Section A-1/12 i Section B-1/12*
- *ISM Code: Section 6 i Section 8*

ERC 4,5 ima svjedodžbu tipskog odobrenja izdanu od klasifikacijskog zavoda.

Glavni edukacijski zadatak koji se može postići s ERC 4,5 je uvježbavanje tipičnih rutinskih operacija u strojarnici uz podršku integriranih „ček lista“. Korisnik je u mogućnosti postići bilo koji zadatak, a na temelju ranije pripremljenih ili prethodno sačuvanih vježbi. Drugi je zadatak uvježbavanje korektivnih akcija koje treba poduzeti kad nastupi kakav kvar. Razni kvarovi mogu biti unijeti tijekom rada postrojenja, ili se mogu ubaciti sa diska.

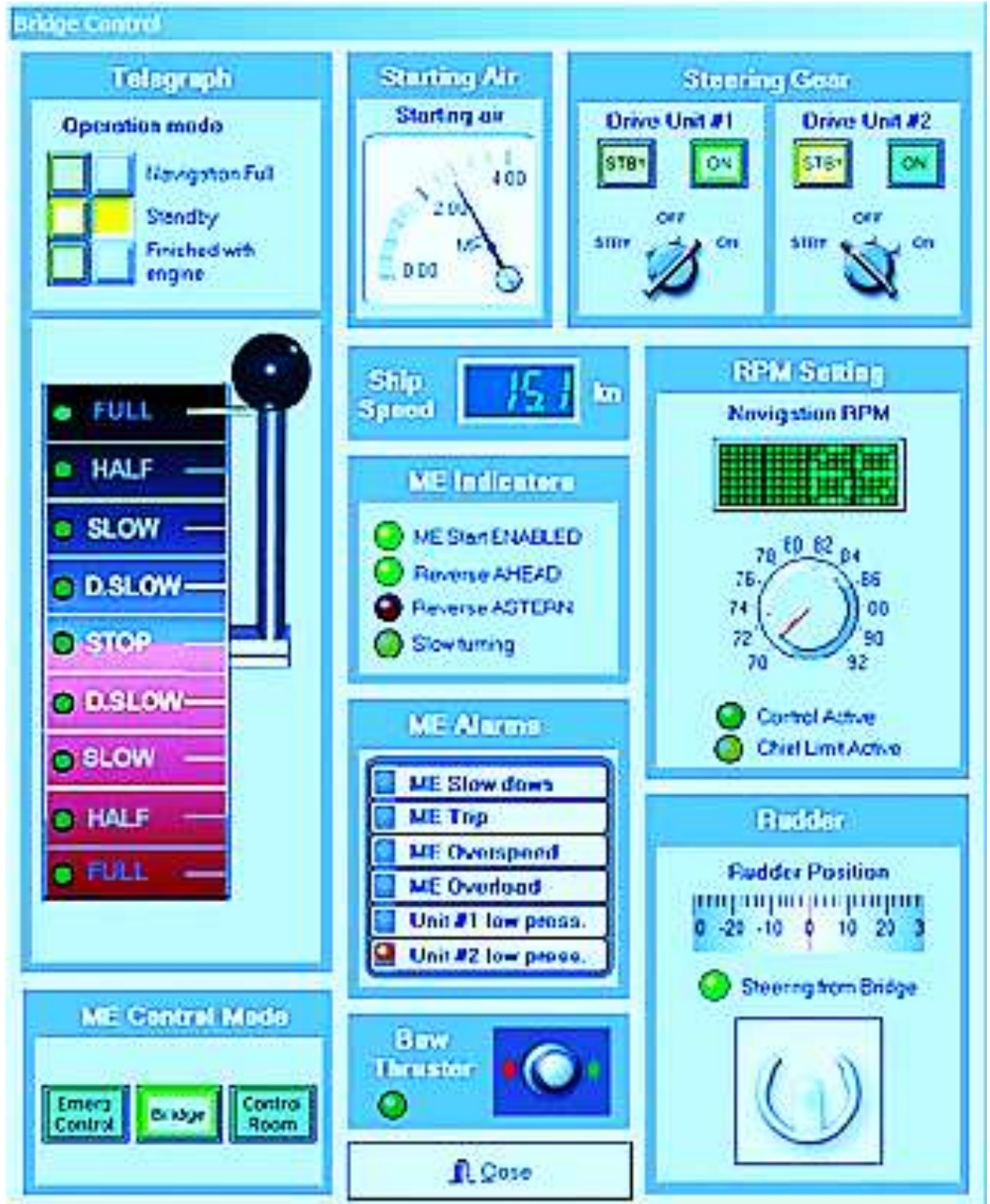
Standardizirano ocjenjivanje vježbenika podijeljeno je u nekoliko testova. Međunarodna grupa stručnjaka za simulatore dala je pozitivno mišljenje o ovom jedinstvenom načinu ocjenjivanja. Kompetencija nekog vježbenika mjeri se kaznenim bodovima i daje se usporediti s rezultatima drugih vježbenika.

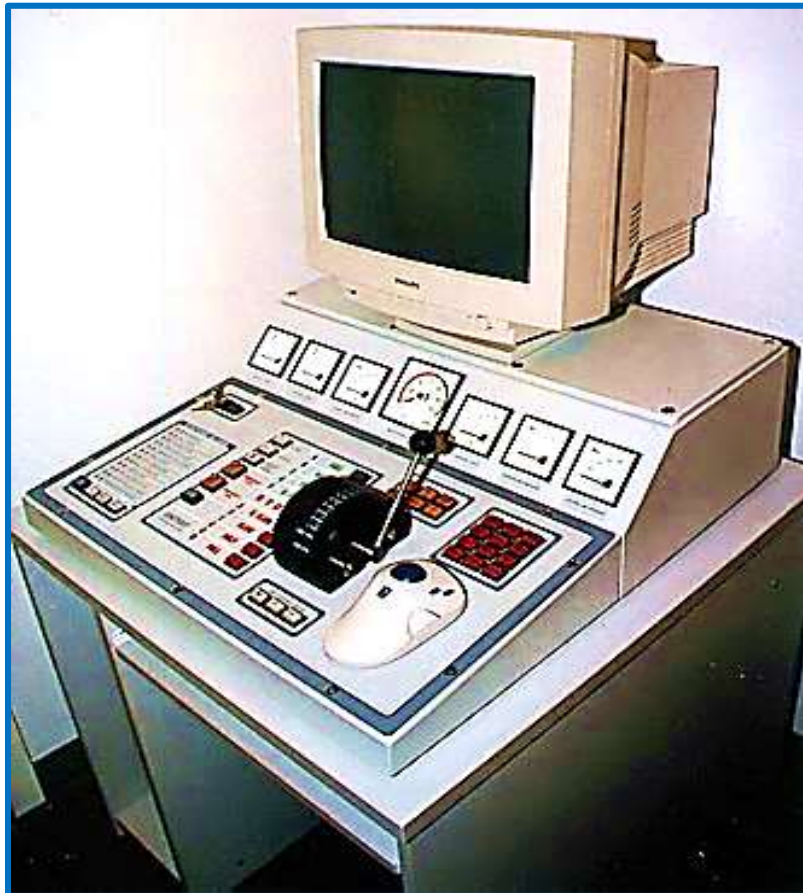
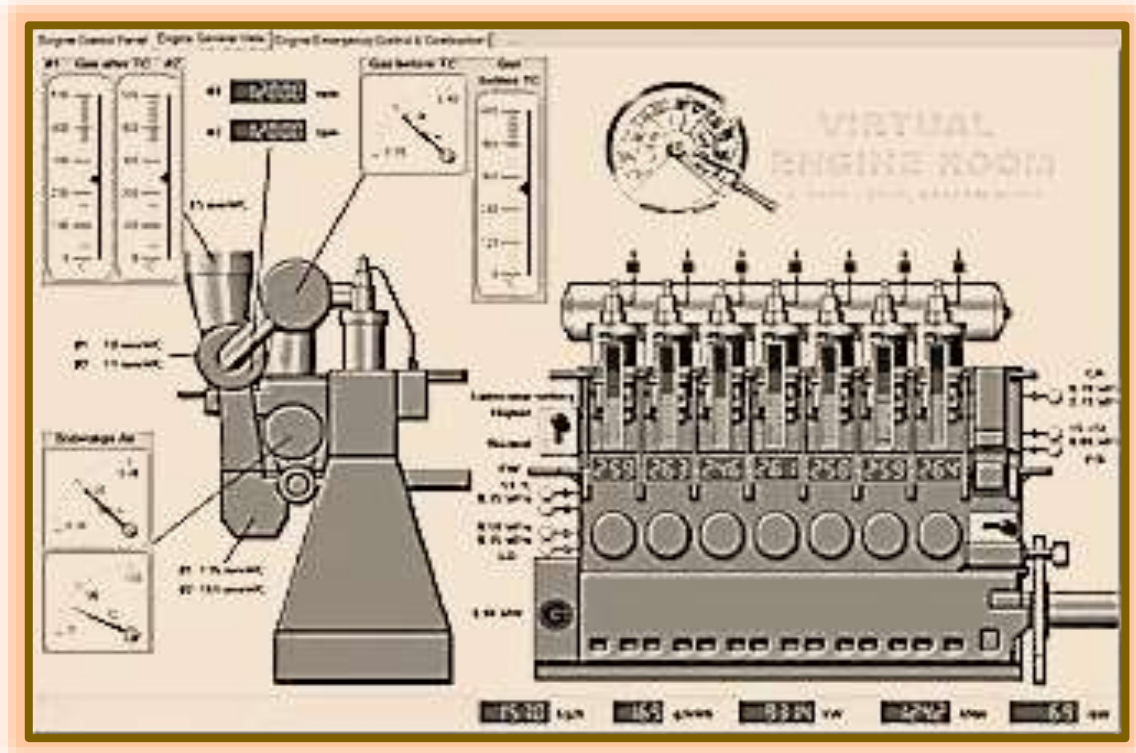
ERC 4,5 model simulatora uključuje sljedeće:

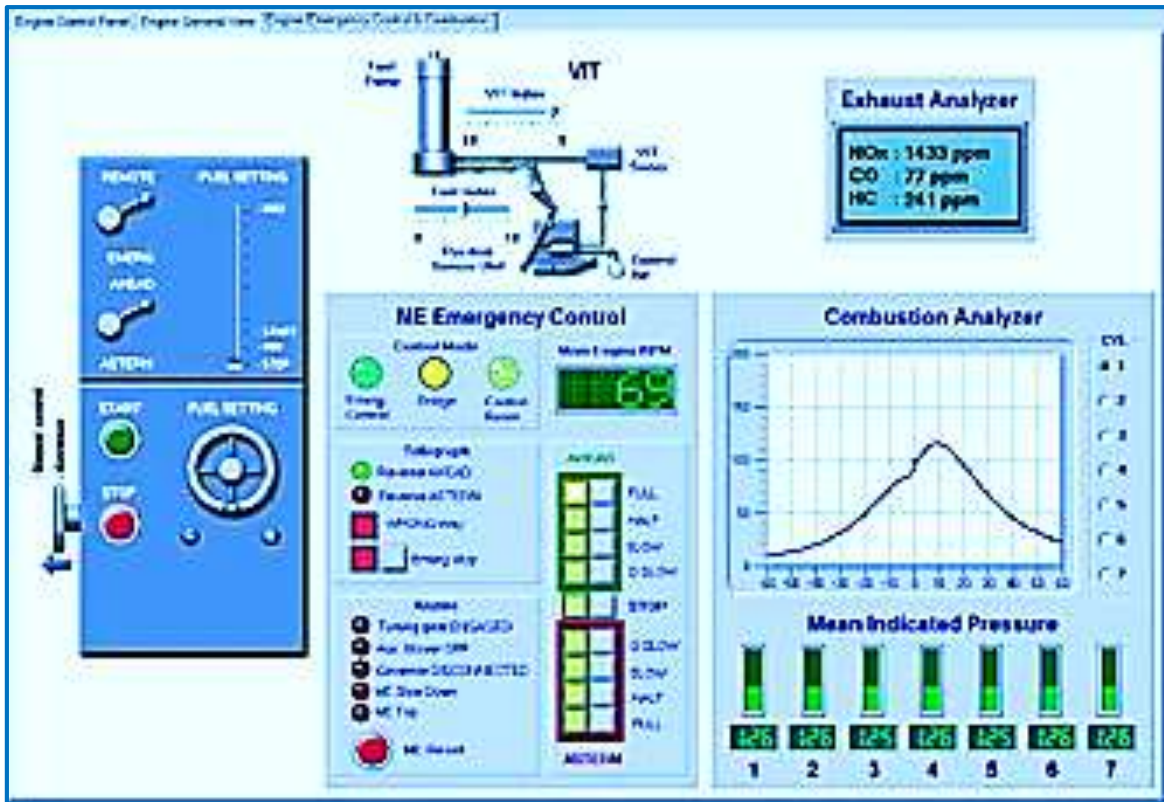
- *Glavni stroj (dvokretni, sporohodni, 7 cilindara, propeler s fiksnim lopaticama)*
- *Simulacija VIT-a (kontrola ispušnih emisija)*
- *Daljinski kontrolni sistem glavnog stroja (manualno iz kontrolne kabine, automatski sa zapovjednog mosta, i kontrola u nuždi s boka stroja)*
- *Sistem goriva (MDO i HFO, uključujući sistem skladištenja i separatore)*
- *Sistem ulja za podmazivanje (Cirkulacija ulja, separator i podmazivanje ležaja statvene cijevi)*
- *Sistem hlađenja (središnji rashladni sistem morem ili slatkom vodom)*
- *Sistem stlačenog zraka*
- *Postrojenje za obradu otpadnih voda*
- *Incinerator smeća i uljnih taloga*
- *Parni sistem (pomoćni kotao, iskorištavanje otpadne topline, pregrijana para, potrošači)*
- *Postrojenja električne snage (2 dizelska generatora, 1 osovinski generator, 1 turbogenerator i 1 dizelski generator u nuždi, višestruki potrošači električne energije s odvojenim strujnim krugovima i pramčani potisnik)*
- *Sistem kaljuže sa separatorom zauljenih voda*
- *Sistem balasta*
- *Kormilarski stroj*
- *Sistem rashladnog postrojenja za provijant*
- *Sistem svježe vode za nastambe*
- *Sistem klimatizacije*
- *Pojednostavljeni model vlastitog broda s modeliranjem brzine broda*

Matematički model simulira tipičnu brodsku strojarnicu s dvokretnim sprohodnim dizelskim motorom i propelerom s fiksnim usponom krila s pripadajućim pomoćnim sistemima, postrojenjem za proizvodnju i distribuciju električne snage te parnim sistemom.

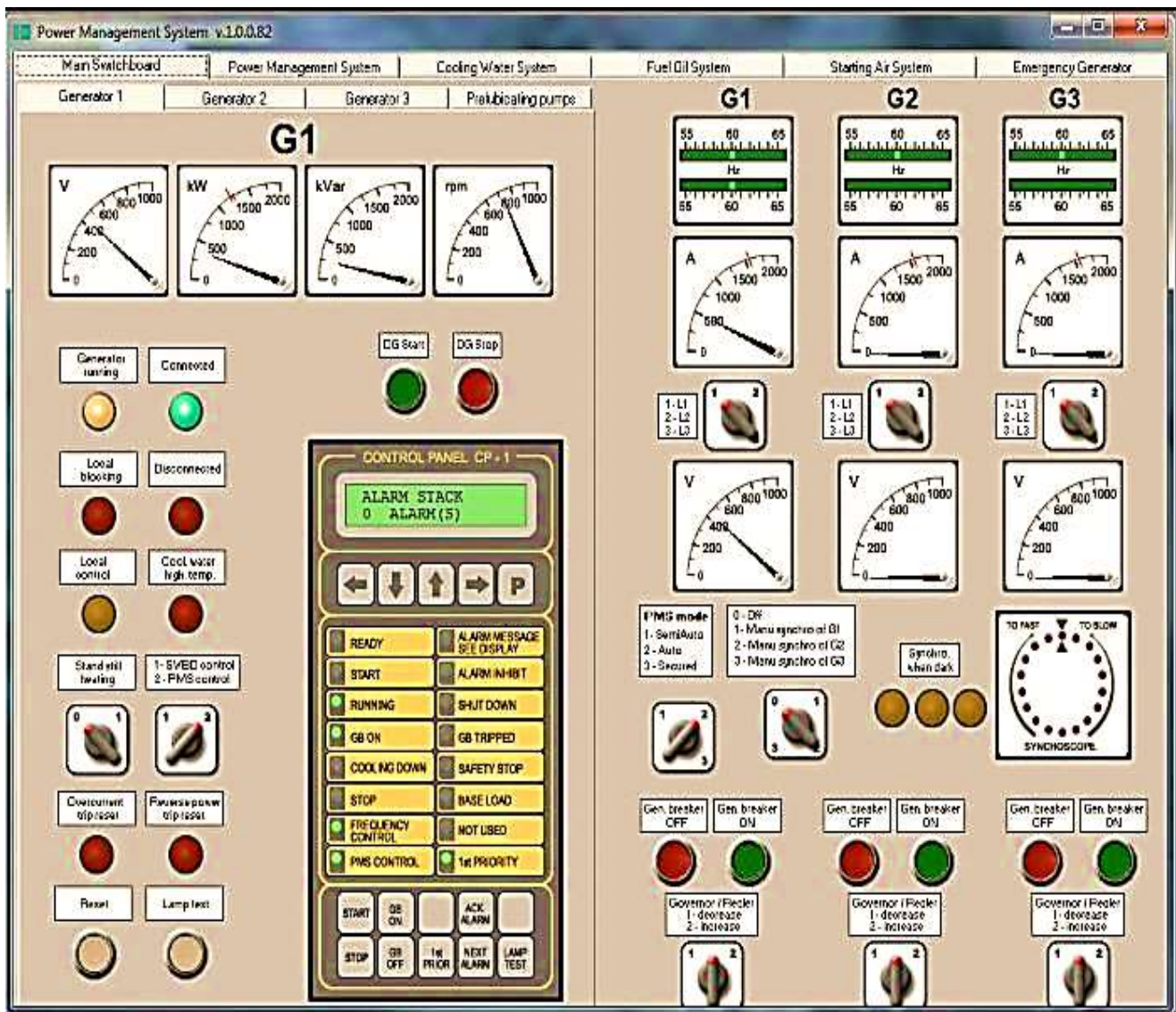
Korisničko sučelje uključuje sve virtualne kontrole i alarme te stvara vrlo realistično okruženje. ERC 4,5 podržava XGA (1024 x 768) i SXGA (1280 x 1024) rezolucije ekrana i displej na dva monitora.

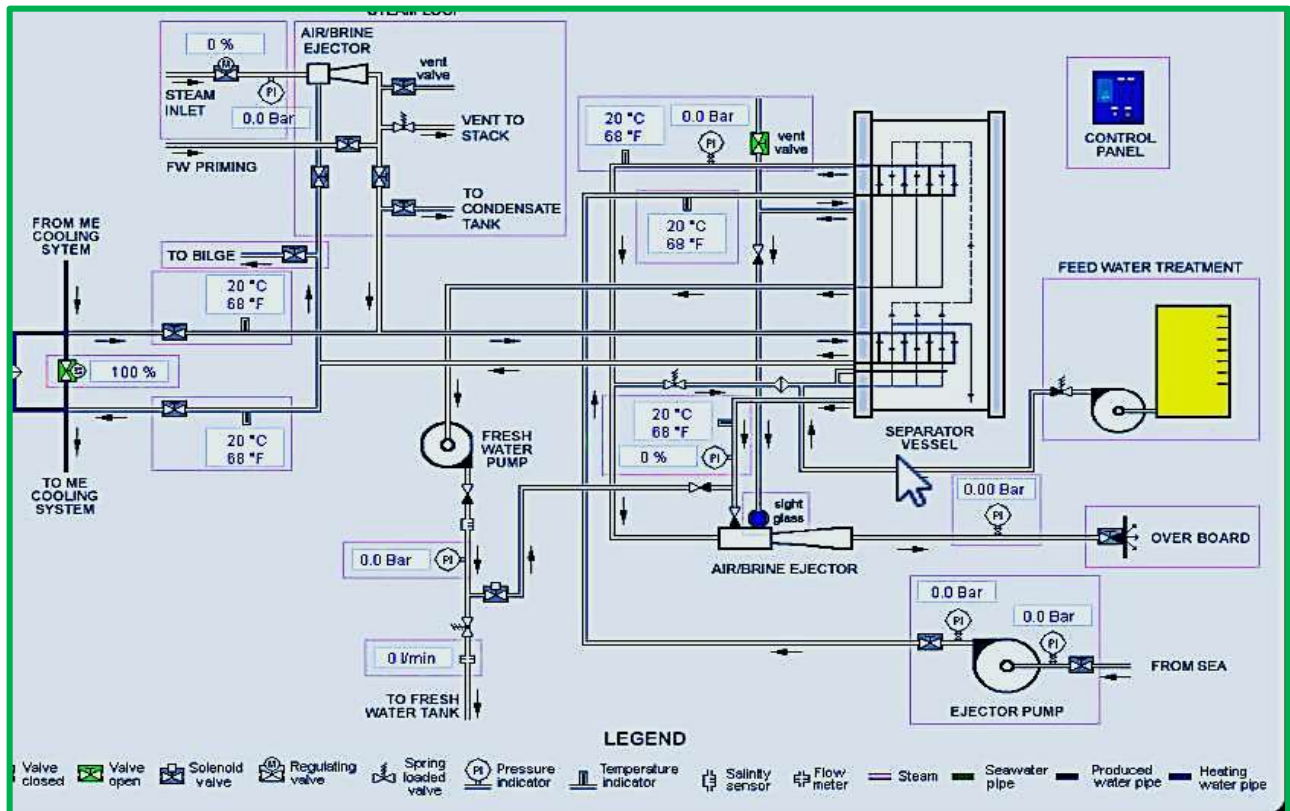
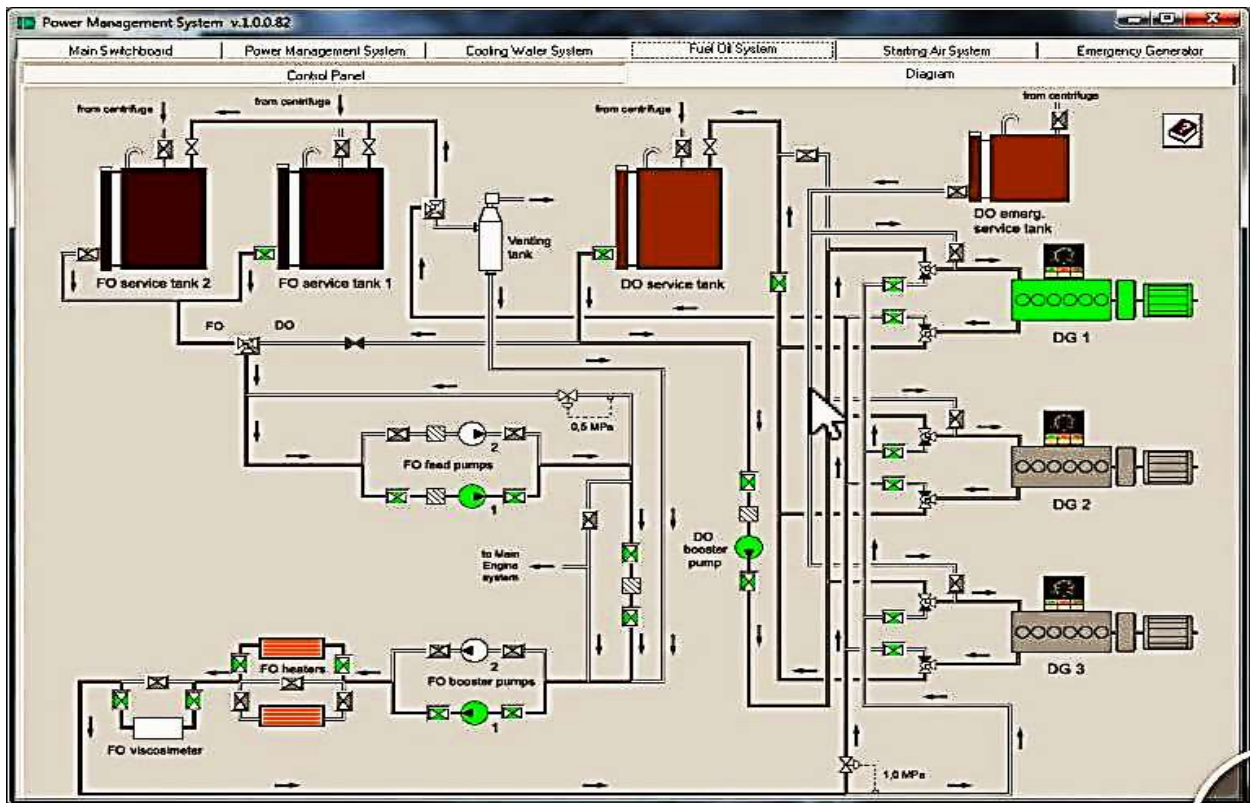


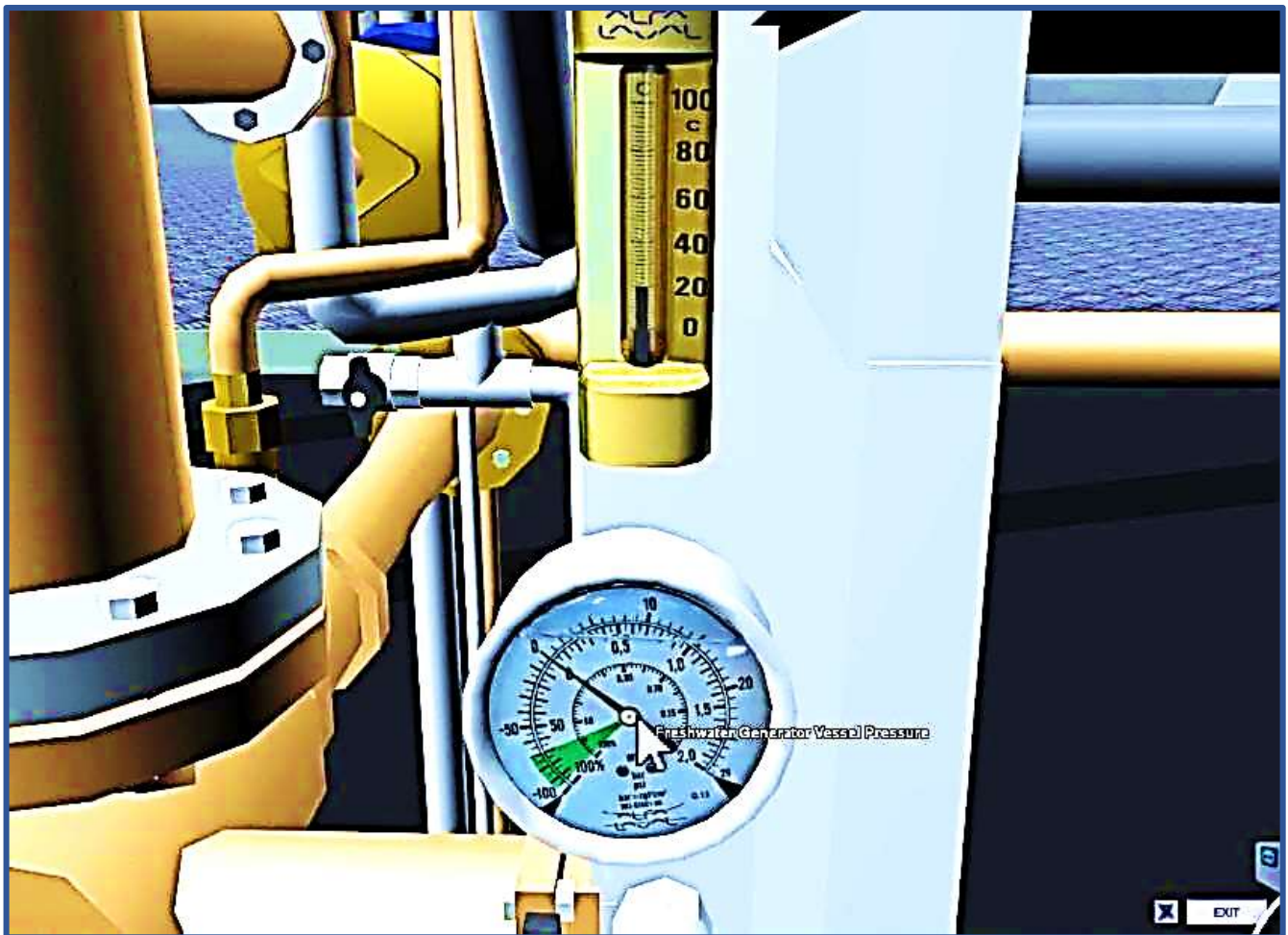




Evo još nekoliko ilustracija koje predstavljaju 3D prikaze pojedinih sistema, s mogućnošću kružnog okretanja uređaja, a pritiskom na pojedine kontrolne sklopove uređaja saznaje se čemu ti sklopovi služe i kako se rukuje s njima.







Inspektor na djelu

Nakon što je prošle zime gosp. Dinko Poduje naš plodni suradnik poletio za Kanadu po jednom zadatku, 16.02.2013. ponovno se javio obavijestivši nas (popraćeno s tri fotografije) da ga je kompanija 'Noble Drilling' angažirala kao projektnog inženjera na opremanju broda „Noble Globetrotter II“ koji se oprema u Rotterdamu. Ponovno se javio 16.08.2013. s detaljima i više ilustracija. Evo poprilično što nam je dojavio o ovom zanimljivom projektu:

Dragi kolege!

Svih vas pozdravljam i javljam vam da sam dobio priliku od kompanije „Noble Drilling“ da budem u projektnom timu za opremanje njihovog novog broda za bušenje podmorja „Noble Globetrotter II“, a što je vidljivo i iz priložene fotografije.

Planirao sam dovršiti započeti članak „Redovni i izvanredni pregledi broda u eksploataciji“, međutim, ovim poslom bio sam spriječen, pa se nadam da ću to napraviti kad ovo završim.

Drill Ship „Noble Globetrother II“ (u daljnjem tekstu NGT-II) dug je 189 metara, a širok 32 metra. Sagrađen je 2012. godine u kineskom brodogradilištu STX u Dalianu. Nakon toga doplovio je u nizozemsko brodogradilište „Huisman“ radi montaže bušačke opreme. NGT-II ima 54 tisuće tona dwt i može ukrcati 20 tisuća tona bušačkog materijala (cijevi, mulj, cement i drugo). Posada broji 180 osoba smještenih u jednokrevetnim i dvokrevetnim kabinama.

Pogonsko odjeljenje (električna propulzija) sačinjavaju 8 Caterpillar dizelskih agregata od 4,6 MW svaki, smještena po dva agregata u četiri odvojene strojarnice. Oni pokreću 6 potisnika („thruster“).

U slučaju prolaza ispod mostova, tada se gornji dio bušačkog tornja (zadnjih 30 metara) može razdvojiti, a za to služi dizalica od 100 tona SWL, s kranom dužine 100 metara.

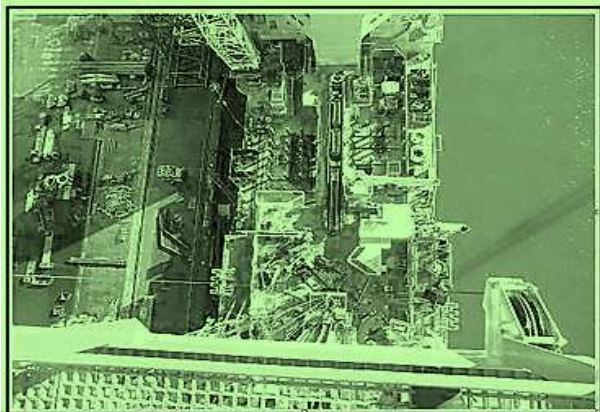
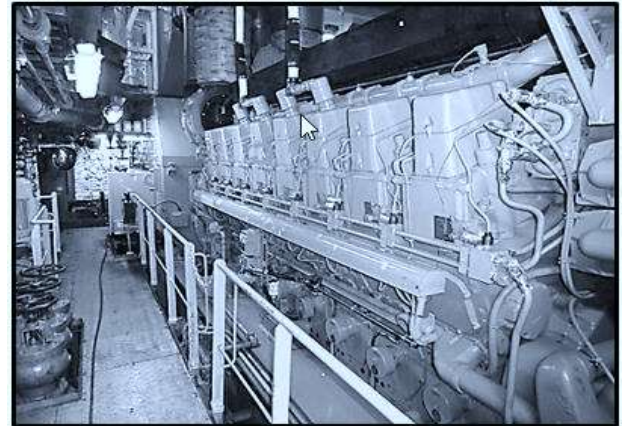
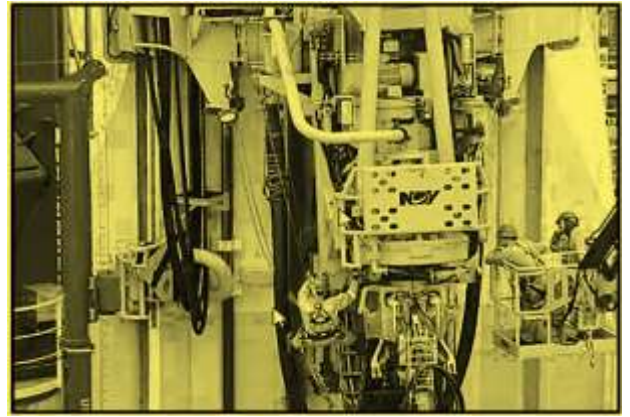
NGT-II ima mogućnost bušenja (postavljanja „drilling risera“ skupa s „blow out preventerom“ – BOP) na dubini morskog dna do 3 tisuće metara. Nakon što se kompletira „casing“ na morskom dnu, tada se obavlja bušenje zemljine kore sve do 10 tisuća metara.

Od ostale opreme ugrađena su još jedna dizalica od 80 tona SWL i jedna od 25 tona SWL. U plovidbi rade samo 3 krmena potisnika i brod postiže brzinu od 13 Nm/h. NGT-II ima suvremeni DP3 sistem za pozicioniranje tako da se brod održava na fiksnoj poziciji tijekom bušenja dubokog podmorj.

Najvažniji dio opreme ugrađivane u Rotterdamu jest dvostruki bušački toranj, u bušačkoj terminologiji poznat kao „Multi-Purpose Drilling Tower (MPT)“ visok 61 metar.

Karakteristike ovog bušačkog tornja su mogućnost bušenja sa dvije strane s vinčom na obje strane. Na stranama ovog tornja nalaze se stalaže u koje se mogu složiti 252 prethodno pripremljena seta cijevi (od po tri cijevi spojene skupa) Svaki set dug je 40.2 metra. Ovako spojene bušačke cijevi znatno obrzavaju procese prilikom bušenja. Brod nosi i 170 cijevi „casinga“ za „riser“ dužine 41.1 metar. Doprema i spajanje ili rastavljanje svih ovih cijevi potpuno je automatizirano, bez ljudske prisutnosti na „drilling flooru“. Nadgledanje i kontrola ovih automatskih operacija obavlja se daljinski iz kontrolnih kabina.





Schlumberger's „GSS Equipment“, „Remotely Operated Vehicle – ROV“, „Blow Out Preventer – BOP, platforma za helikopter, pumpna stanica, mjerači morskih struja, radari za valove, dodatni kompresori zraka, protivpiratska oprema i slično.

U radovima na opremanju NGT-II sudje-lovala je i tvrtka GOE (Global Offshore Engineering) sa splitskom adresom.

Radi lakšeg razumijevanja „offshore dril-ling“ tehnologije vidi časopis „Ukorak s vremenom“ br. 45 i 46, gdje je u člancima „Drillships – brodovi za bušenje podmorja“ Alen Grabner na osnovi vlastitog iskustva na brodovima firme „Seadrill“ uglavnom sve dob-

ro i detaljno objasnio. Ti zapisi su mi puno pomogli. Krajem kolovoza 2013. upravo su završeni posljednji testovi i krcanje bušačke opreme i materijala u akvatoriju Kanarskih otoka prije odlaska na prvo bušenje od obale Benina u Gvinejskom zaljevu, na dubini podmorja od 2800 metara.

Ukoliko se želi biti dodatno upoznat s rječnikom tehnologije koja se koristi u bušenju podmorja postoji dobar rječnik objavljen od Tehničkog univerziteta u Delftu - Dogoa Editor –, web adresa. dogoa@tudelft.nl

Sastavio: Dinko Poduje i B.A



Sustav za dobavu goriva MEGI motora tvrtke HHI

Korištenjem konvencionalnih vrsta goriva za propulziju broda zagađuje se okolina. Od 2000. godine, u svrhu zagađenja okoline u pomorskom prometu umjesto konvencionalnih vrsta goriva započelo se koristiti ukapljeni prirodni plin (Liquefied Natural Gas - LNG).

Korištenjem LNG-a za propulziju broda:

- sadržaj S_{ox} -a u ispušnom plinu smanjuje se za 90 do 95%,
- sadržaj N_{ox} -a u ispuhu smanjuje se do granice dopuštene IM O Tier III standardom,
- emisija CO_2 plina smanjuje se za 20 do 25%.

Međunarodna pomorska agencija (International Maritime Organisation IMO) propisala je da za brodove koji plove u zaštićenim područjima (Emission Control Areas - ECAs) od 1. siječnja 2015. sadržaj sumpora u gorivu ne smije prelaziti 0,1% masenih udjela. Ovaj zahtjev primijenit će se od 1. siječnja 2020. godine za sve brodove koji plove po svijetu.

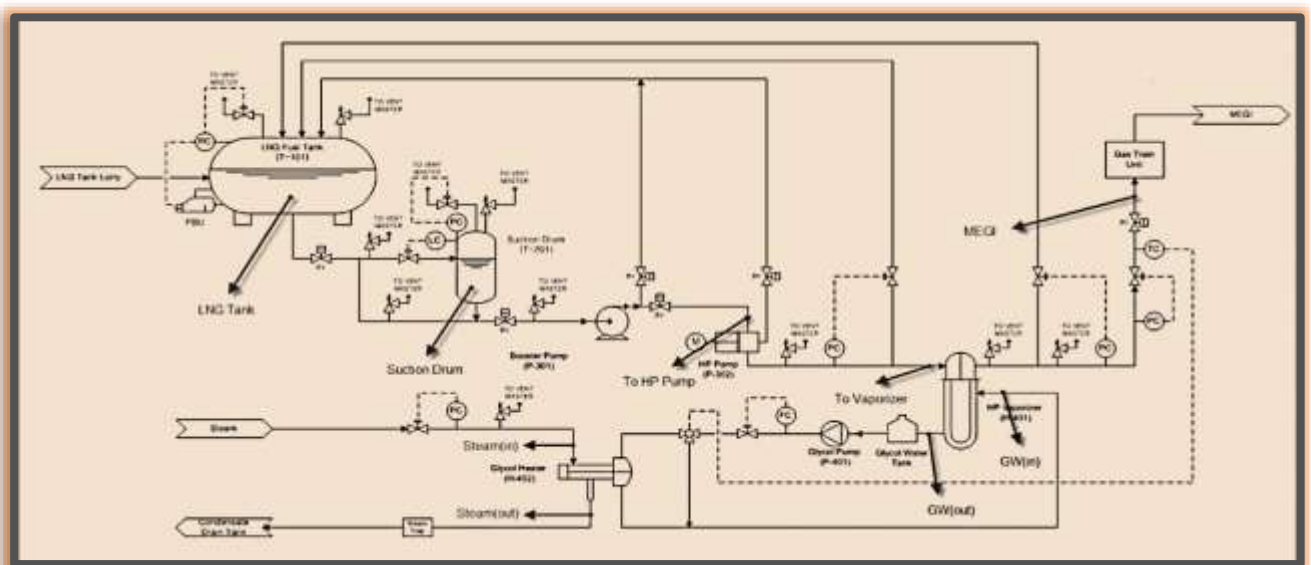
LNG je komercijalno konkurentan konvencionalnom gorivu s malim sadržajem

sumpora (Marine Gas Oil - MGO), koje se (ako propulzijsko postrojenje na brodu nije opremljeno dodatnim uređajima za smanjenje SO_x -a na dopuštenu granicu) mora koristiti u pomorskom transportu u zaštićenim područjima (ECAs).

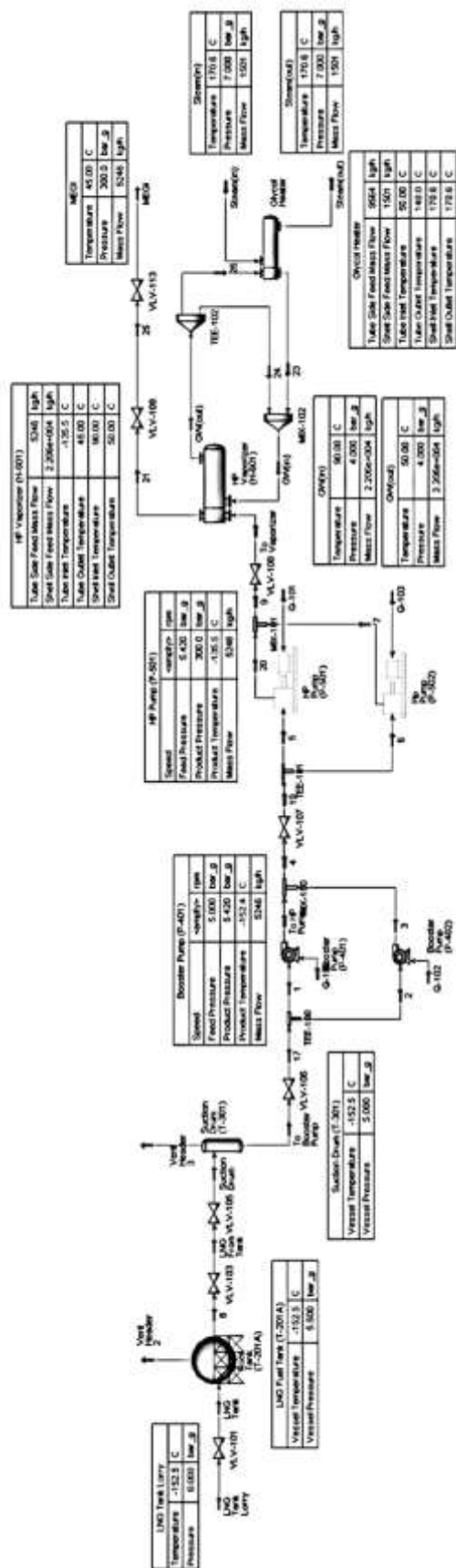
Prvi brod, trajekt, koji je koristio LNG gorivo za propulziju bio je izgrađen već 2000. godine. 2003. godine i kasnije izgrađeno je više raznih vrsta brodova koji koriste LNG gorivo za propulziju, najviše u Norveškoj. Brodovi su namijenjeni za opsluživanje platformi i za plovidbu obalnim morem Norveške i drugih susjednih zemalja.

Do 2020. godine očekuje se značajan porast broja brodova koji će za propulziju koristiti LNG gorivo. Te godine stupa na snagu IMO-ov propis kojim se ograničava dopušteni sadržaj sumpora u gorivu korištenom za propulziju broda na najviše 0,1% masenih udjela, i to za sve brodove na svim morima svijeta.

Motor prikladan za rad s LNG gorivom označen je 8S70ME-C8.2-GI. Tvrtka



Slika 1.



Slika 2

B&W MAN u suradnji s drugim tvrtkama angažirana je od 2000. godine na konstrukciji, izradi i ispitivanju komponenata i sustava za korištenje LNG goriva za pogon motora.

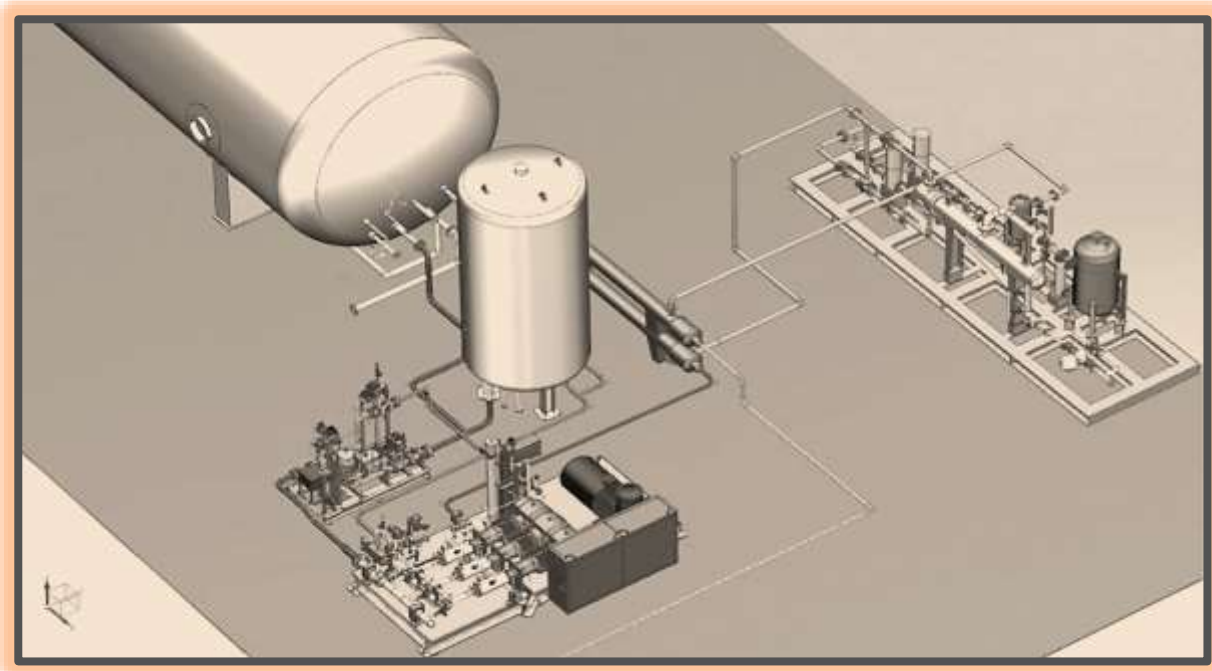
Uspješna suradnja tvrtke MAN i Hyundai Heavy Industries HHI na konverziji ispitnog motora **4T50ME-C-X** za rad na LNG gorivo počela je 2010. godine. Na tom ispitnom motoru koji tvrtki MAN služi za istraživanje i razvoj, i koji je do tada za rad na ispitnom stolu koristio konvencionalne vrste goriva, izvršena je potrebna rekonstrukcija sa svrhom omogućavanja korištenja LNG goriva. Motor je s uspjehom ispitan u radu s LNG gorivom i dobio je oznaku MAN **4T50ME-GI** motor. Potaknuti uspješnom suradnjom na konverziji ispitnog motora, tvrtke MAN i HHI nastavile su suradnju na konverziji MAN motora tipa **8S70ME-GI**.

Sustav dobave plinovitog goriva tvrtke HHI (Fuel Gas Supply System FGSS)

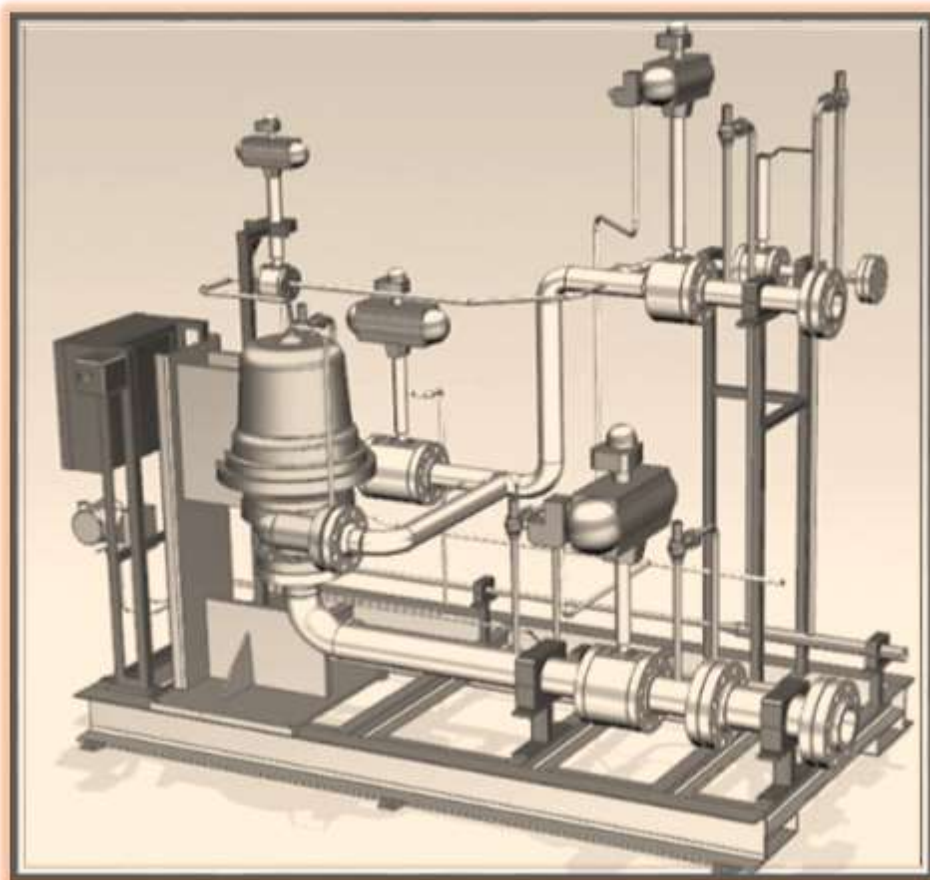
ME-GI tip motora predstavlja novu generaciju elektronički nadziranog dvotaktnog brodskog motora s malom brzinom vrtnje, koji za pogon koristi prirodni plin visokog tlaka. Ispitivanju je prethodila izrada potrebne opreme i razmotrena su razna tehnička rješenja kako bi se u razumnom vremenu uspješno provela sva predviđena ispitivanja motora.

Najvažniji sustav kod motora tipa ME-GI je sustav dobave goriva pod visokim tlakom. Dva su moguća rješenja. Prvo rješenje je s visokotlačnim kompresorom. Drugo rješenje je s visokotlačnom kriogenom pumpom s evaporatorom. Medij kojeg dobavlja kriogena pumpa je na ekstremno niskoj temperaturi. Ispitivanja vršena u HHI pokazala su da ovo drugo rješenje ima prednost.

Prototip jedinice za dobavu LNG goriva izradio je HHI. Shema uređaja pokazana je na sl. 1. LNG se vodi iz LNG



Slika 3



Slika 4

spremnika u usisni spremnik. Razina i tlak u usisnom spremniku podešavaju se kontrolnim ventilom koji ujedno osigurava dobavu potrebne mase LNG-a u dobavnu pumpu (Booster Pump). Pri tome se LNG mora zadržati u pothlađenom stanju. Zadaća usisnog spremnika je zaustaviti mjehuriće plina koji nastaju tijekom transporta kroz cijevi, te spriječiti kavitaciju koju bi mjehurići plina uzrokovali ulaskom u kriogenu pumpu za dobavu LNG-a. Porast tlaka LNG goriva nastaje u kriogenoj visokotlačnoj LNG pumpi. U toj pumpi LNG se tlači na 300 bar. Nakon toga, u izmjenjivaču topline LNG visokog tlaka evaporira se i zagrijava na 45°C. Visokotlačna kriogena pumpa pogonjena je motorom promjenjive brzine vrtnje (Variable Frequency Drive - VFD), i služi za održavanje visokog tlaka prirodnog plina koji je potreban za ispravan rad ME-GI motora.

Na sl. 2 pokazani su glavni djelovi FGSS su-stava s podacima za radnu temperaturu i tlak, te protočnu masu. Na sl. 3 pokazan je FGSS sustav, tj. položajno rješenje u 3D prikazu.

Sustav dobave plinovitog goriva FGSS sastoji se od više zasebnih modula. U daljnjem tekstu navedeni su ti moduli s njihovim značajkama.

Modul dobavne pumpe

Dobavna kriogena centrifugalna pumpa smještena je između LNG usisnog spremnika i visokotlačne pumpe. Zadaća dobavne pumpe je spriječiti evaporaciju LNG-a na usisnoj strani visokotlačne pumpe. Pokazani modul na sl. 4 opremljen je jednom centrifugalnom kriogenom pumpom, dostatne dobave za visokotlačnu pumpu, te svim potrebnim ventilima i instrumentima. Namjena pokazanog modula bila je sveobuhvatno ispitivanje ME-GI motora na ispitnom stolu po unaprijed dogovorenom programu ispitivanja. Stoga je projektiran modul sa samo jednom dobavnim kriogenom pumpom. U stvarnoj izvedbi, za primjenu na brodu, dobavni modul bit opremljen s dvije dobavne kriogene pumpe i s pripadnom armaturom. Elektromotor za po-

gon pumpe je promjenjive brzine vrtnje (VFD).

Modul visokotlačne pumpe

Visokotlačna LNG pumpa povećava tlak LNG-a na 300 bar koji je potreban za ispravan rad motora. Taj tlak održava se za područje rada motora od minimalne do maksimalne potrošnje plina. Kriogena pumpa je klipne izvedbe pogonjena remenskim prijenosom. Modul visokotlačne pumpe pokazan je na sl. 5. Elektromotor za pogon pumpe također je promjenjive brzine vrtnje.

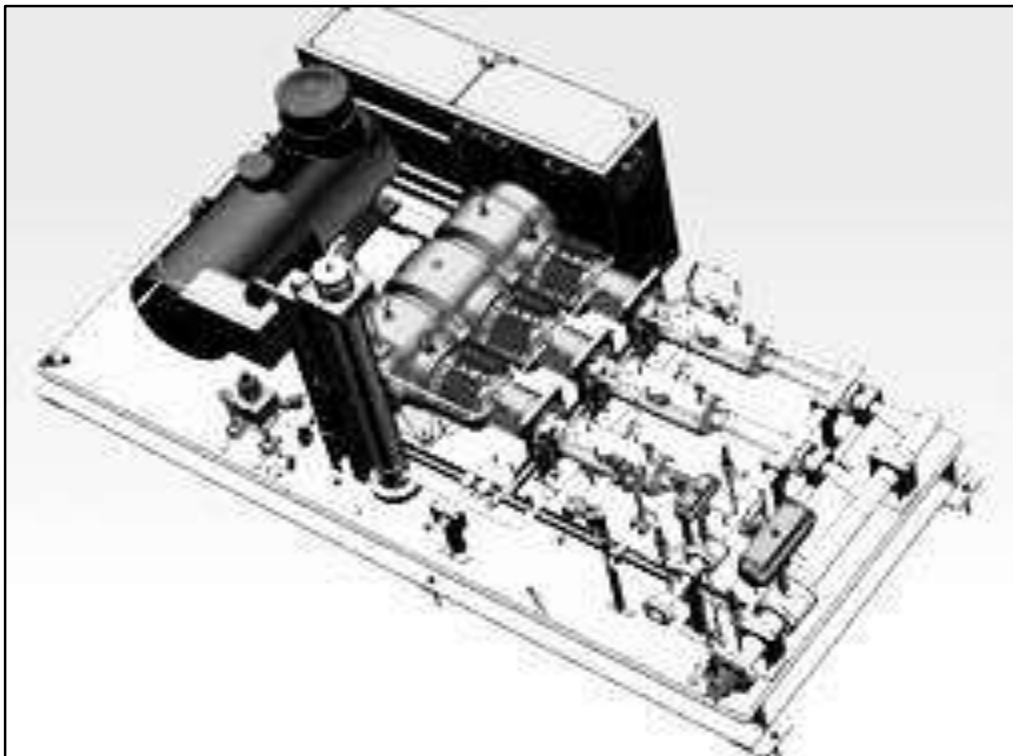
Modul visokotlačnog evaporatora i zagrijača mješavine voda - glikol

LNG visokog tlaka evaporira se u visoko-tlačnom cijevnom evaporatoru - izmjenjivaču topline tipa "shell and tube". Mješavina vode i glikola koja cirkulira oko cijevi koristi se za zagrijavanje LNG-a. LNG se vodi unutar cijevi. LNG ulazi u izmjenjivač s temperaturom od -150 °C, a napušta izmjenjivač s 45 °C. Temperatura plina za rad motora mora obvezno iznositi 45 °C.

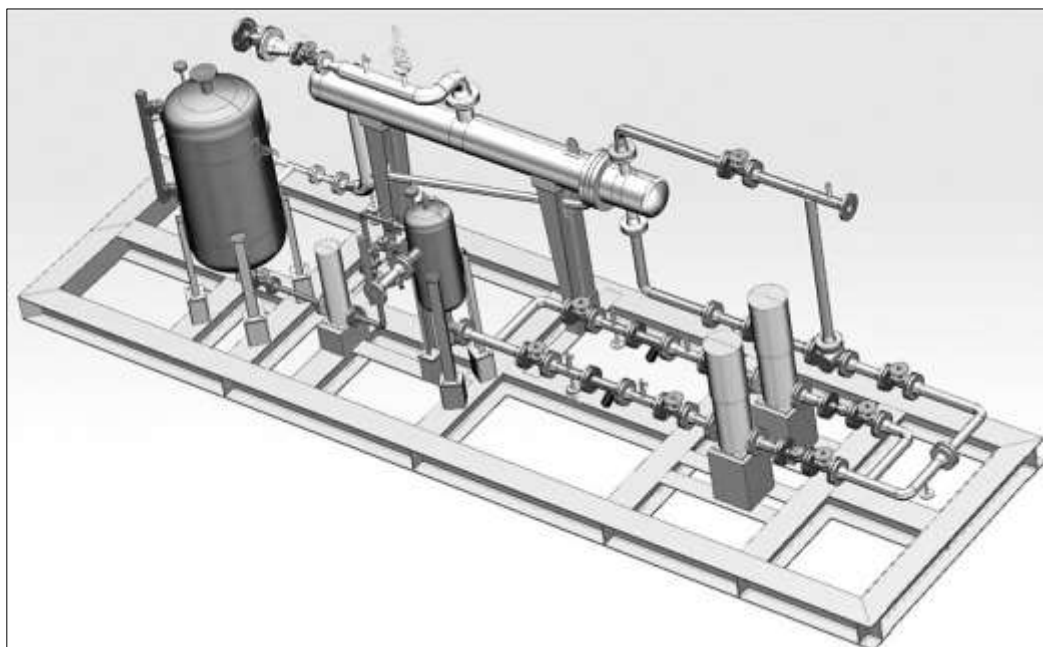
Mješavina vode i glikola cirkulira u zatvorenom krugu pomoću cirkulacijske pumpe. Na cirkulacijskom zatvorenom krugu nalaze se visokotlačni evaporator, zagrijač mješavine vode i glikola, cirkulacijska radna i rezervna pumpa i potreban cjevovod s neophodnom armaturom. Zagrijač vode i glikola cijevni je izmjenjivač topline tipa „shell and tube“. Mješavina vode i glikola u tom izmjenjivaču topline zagrijava se parom. Modul visokotlačnog evaporatora i zagrijača mješavine voda - glikol pokazan je na sl 6.

FGSS upravljački sustav

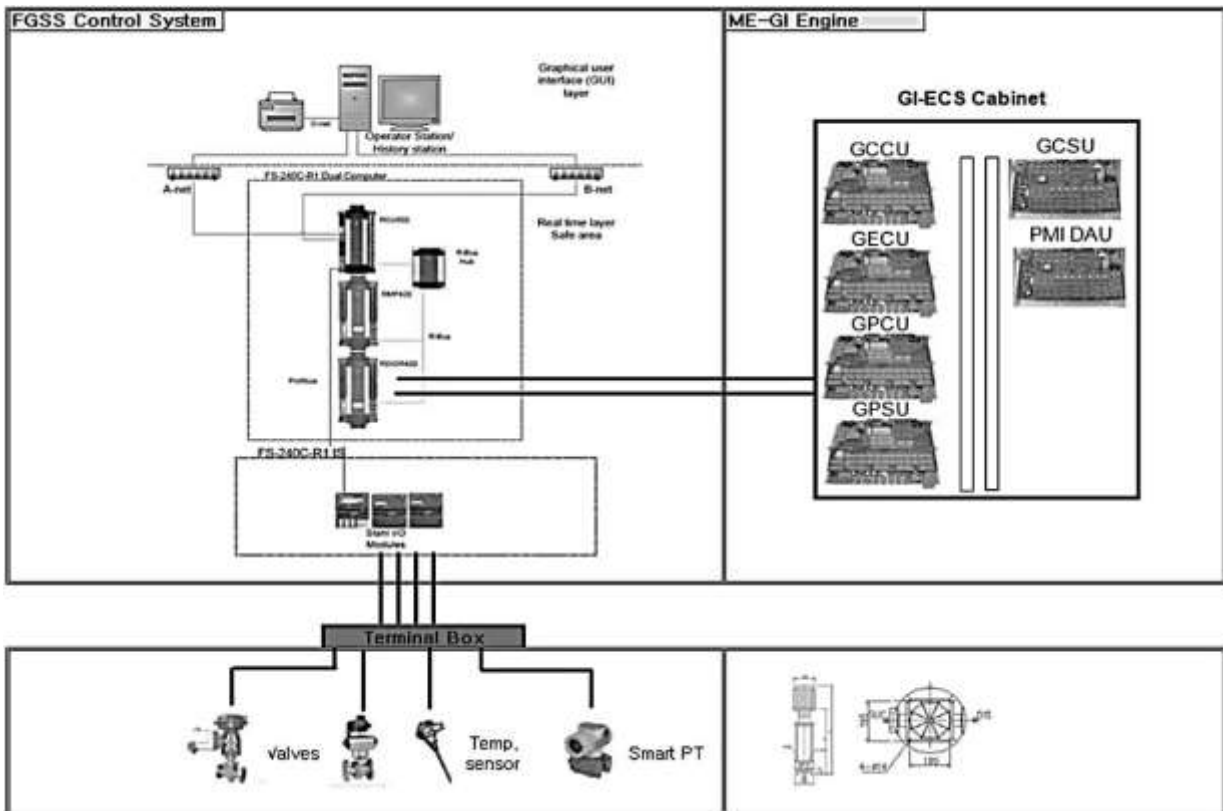
FGSS upravljački sustav vrši nadzor i upravlja s radom sustava dobave plinovitog goriva u skladu s zahtjevima ME-GI motora. Upravljanje i nadzor FGSS sustava je kompjuterizirano. Sustav može biti zaseban ili je povezan s integriranim automatskim sustavom (Integrated Automation System - **IAS**) upravljanja motora. Alternativno, FGSS upravljački sustav može biti i potpuno integriran u automatski sustav



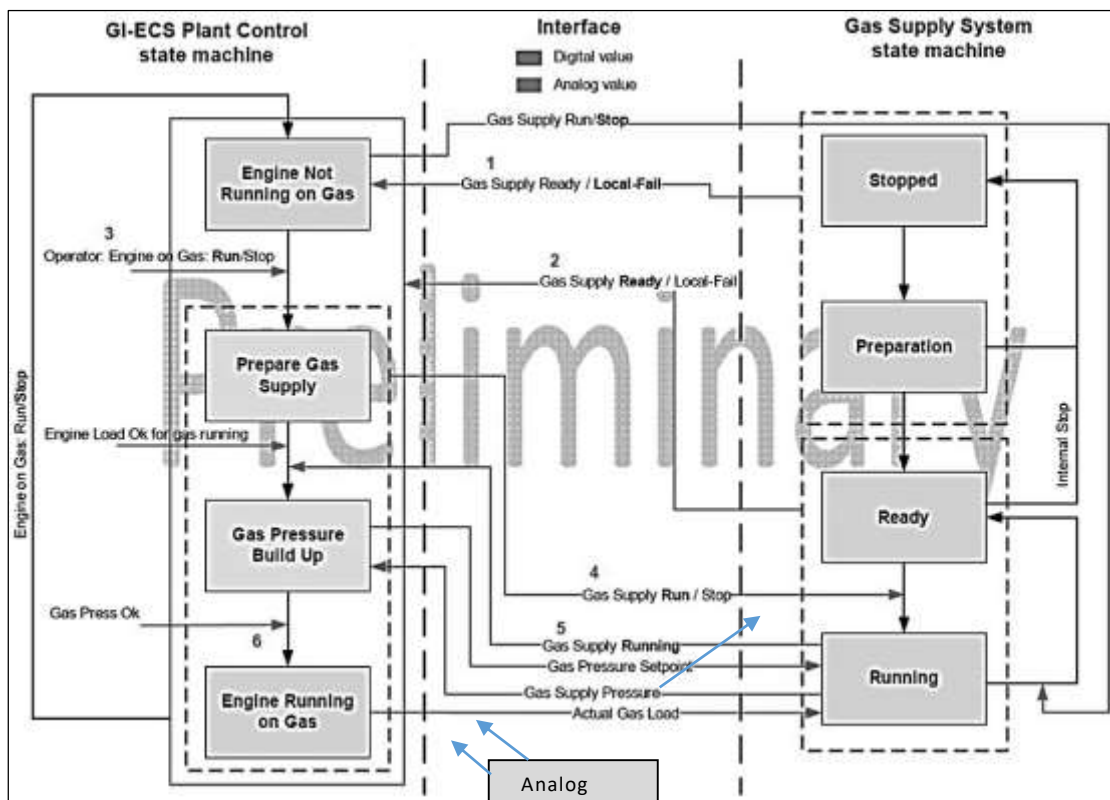
Slika 5



Slika 6



Slika 7



Slika 8

upravljanja IAS. Za svrhu ispitivanja na ispitnom stolu FGSS upravljački sustav je zaseban potpuno automatski sustav, povezan s upravljačkim sustavom motora (Engine Control System **GI-ECS**).

Shematski prikaz FGSS upravljačkog sustava pokazan je na sl. 7.

Pripremu za rad FGSS sustava, kao što su hlađenje i stavljanje pumpe u pogon, obavlja upravljački sustav FGSS-a. Ako u FGSS-u nije dostignuto pogonsko stanje, GI-ECS-u se šalje signal nedostatka plina, što uzrokuje da FGSS ne može biti upravljan od GI-ECS. Kad FGSS završi pripremu i spreman je za rad motora GI-ECS-u se upućuje odgovarajući signal i FGSS može biti upravljan od GI-ECS-a. Nakon toga upućivanje plinskim gorivom i rad motora je omogućen. Kontrola rada motora odvija se međuvezom između upravljačkog sustava FGSS i GI-ECS sustava.

Shematski prikaz pokazan je na sl. 8. Signalne veze (Gas Supply **Run/Stop**, Gas Supply Ready/**Local Fail** (1) & (2), Operator; Engine on Gas **Run/Stop** (3), Gas Supply **Run/Stop** (4), Gas Supply **Running** (5) i Gas Press. OK (6) digitalnih su vrijednosti, a ostale tri signalne veze analognih vrijednosti posebno su označene.

Zaključak

Motor napajan sa LNG gorivom izazov je ne samo za proizvođače motora već i za brodograditelje. Uskladištenje i rukovanje LNG gorivom na brodu otežano je. Ispitivanje motora na ispitnom stolu proizvođača također je otežano i iziskuje posebnu opremu i mjere zaštite, što sve poskupljuje proizvodnju.

ME-GI motor s malom brzinom vrtnje namijenjen je za rad na dvije vrste goriva. Moguć je rad motora ubrizgavanjem plina ili tekućeg goriva u cilindar motora. Primjenjuje se za poriv broda za prijevoz ukapljenog prirodnog plina LNG, ili na bilo kojem drugom trgovačkom brodu. Ovaj motor po odabiru brodovlasnika može izgarati plin ili

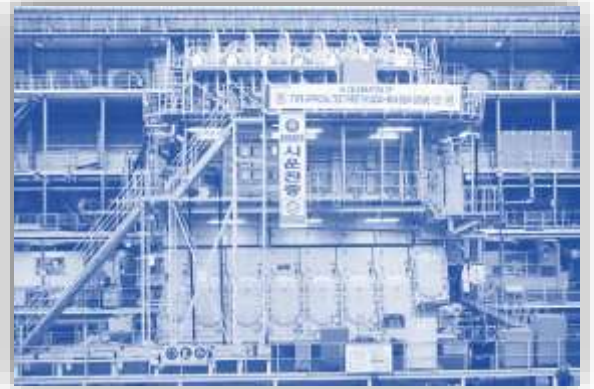
bilo koju vrstu tekućeg goriva u svim režimima rada, a u zavisnosti od područja plovidbe i dopuštenog zagađenja u tom području plovidbe.

U zavisnosti od cijene goriva, mogućnosti nabave pojedine vrste goriva, kao i zahtjeva za zaštitom okoline u pojedinim područjima plovidbe, ME-GI motor daje brodovlasniku mogućnost odluke da li će motor biti pogonjen na plin ili na tekuće gorivo. Upravo ta fleksibilnost rada na obje vrste goriva velika je prednost ovog tipa motora, pa je ubuduće za očekivati njegovu sve veću primjenu. Tome u prilog posebno idu poštreni propisi IMO organizacije u svezi s sprečavanjem zagađenja okoline.

Pripremio: Ivo Goić, ing., pom. str. I.
klase
BRODOSPLIT, Tvornica dizelskih motora (TDM)

Literatura:

1. ME-GI Full Scale Demonstration Test with LNG Fuel Supply System (FGSS)



2. LNG Leading the Way, Maritime Service GL
3. Pravila za statutornu certifikaciju pomorskih brodova, dio 22



Znameniti hrvatski učenjaci, izumitelji i istraživači svjetskog glasa, počevši od srednjeg vijeka pa do danas (1)

U prethodnom broju pisali smo o Antunu Lučiću, inicijatoru ere intenzivne eksploatacije nafte u SAD-u i širom svijeta, te o Mariu Puratiću izumitelju hidrauličnog koloturnika za ribarske mreže. Međutim, ima čitava plejada Hrvata koji su dosad zadužili svijet svojim teorijama, otkrićima i izumima. Isto tako ovdje nećemo obuhvatiti Nikolu Teslu, jer je o tom genijalcu u nas i u svijetu već napisano uglavnom sve što je trebalo. I mi smo povodom 60-godišnjice njegove smrti u ovom časopisu u broju 28. od 6. prosinca 2003. na str. 14., 15. i 16. objavili opsežan članak „Nikola Tesla – veliki čovjek iz male zemlje“

Od 15. do 20. Stoljeća

Benedikt Kotruljević 1416. – 1469. (Benedictus de Cotrullis), ili Benko Kotruljić rođen je u Dubrovniku. Još 1458. napisao je priručnik o trgovačkom knjigovodstvu „*Della mercatura e del mercante perfetto*“. Ovo je rukopis u kojem se između ostalog po prvi put opisuje dvojno knjigovodstvo. Tiskan je 1573. u Veneciji, a preveden je i na francuski i tiskan 1613. u Lyonu. Na talijanskom jeziku još je napisao i priručnik o navigaciji „*De Navigatione*“. To je prvi poznati priručnik o navigaciji u povijesti Europe. Originalni rukopis čuva se u SAD-u.

Frederik Grisogono 1472. - 1538 rođen je u Zadru. Ovaj vrsni matematičar, fizičar, astronom i liječnik školovao se na sveučilištu u Padovi gdje je kasnije postao i profesor. Njegovi komentari na Euclidove 'Elemente' objavljeni su 1507. u Veneciji. Njegov najvažniji doprinos nauci je teorija o plimama uzrokovanim privlačnom silom Mjeseca. Otkrio je i 'antipodni plimni val'. Sve to objavljeno je u knjizi koja je tiskana 1528., također u Veneciji.

Juraj Dragišić (Georgius Benignus) franjevački redovnik, rođen u danas čitavom svijetu po zlu

poznatom bosanskom gradiću Srebrenici, u svomu svomu traktatu „*Correctio erroris*“, predlagao je 1514. papi Lavu X. reformu Julijanskog kalendara, što je kasnije papa Grgur XIII prihvatio. Gregorijanski kalendar je u uporabi od 1852. godine.

Giulio Camillo Delminio 1479. – 1544. Ovaj glasoviti ali pomalo zaboravljen renesansni mislilac, na kojega su suvremenici gledali kao na čovjeka velikih sposobnosti, sin je roditelja hrvatskog podrijetla. Zato je nosio nadimak Dalmatinac (*Delminio*). Najviše je zapamćen po svome 'Teatru memorije' koji je zamišljen kao enciklopedijska pomoć pri memoriranju. Taj svoj rad opisao je u knjizi „*L'idea del Teatro*“ koja je posthumno objavljena 1550. u Veneciji.

Vinko Paletin 1508. – 1575. Rođen je u plemenitaškoj obitelji na otoku Korčuli. Po povratku s misije u Meksiku vraća se na studije u Italiju i postaje profesor matematike u Vicenzi. Nekoliko godina bio je zaposlen u diplomatskim misijama za španjolskog kralja Filipa II. Preveo je sa španjolskog na talijanski jezik rad španjolskog kozmografa Pedra Medine o vještinama plovidbe („*L'arte de naviger*“, Venecija, 1554.)

Paletinov najvažniji rad je „*De jura et justitia belli*“ sačuvan kao rukopis na latinskom, i u širem opsegu na španjolskom. U tom rukopisu tvrdi da su graditelji piramida u Chichen-Itzi, Mayapanu i Uxumalu, kao i graditelji ogromnih bazaltnih glava bili ustvari Kartažani koji su preplovili Atlantik i pronašli Novi Svijet (Hesperide), što potvrđuju i Maya Indijanci u svojoj staroj legendi o bradatim ljudima koji su stigli iz ogromne daljine.

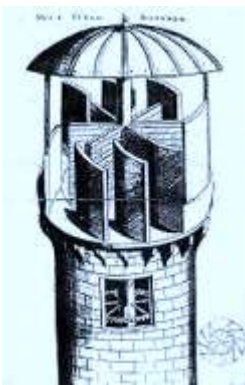
Fausto Vrančić (Faustus Verantius) 1515. - 1617. Rođen je u Šibeniku. Početno obrazovanje stekao je u Požunu, a zatim u Veneciji gdje studira filozofiju i pravo. Tečno je govorio sedam jezika. U vrijeme dok je bio tajnikom za Ugarsku i Transilvaniju u službi cara i hrvatsko-ugarskog kralja Rudolfa II. završava i tiska 1595. u Veneciji petojezični rječnik važnijih jezika, među kojima i hrvatski (*linguae Dalmaticae*), iako su humanističke znanosti bile njegov „forte“, Vrančić

počinje temeljitije studirati prirodne znanosti i tehniku. Najznačajnije Vrančićevo djelo je knjiga „*Machinae Novae*“, sponzorirana od francuskog kralja Louisa XIII. i toskanskog kneza Cosima II. de Medici, te tiskana u Veneciji 1615./16. u kojoj opisuje 56 raznovrsnih uređaja, tehničkih konstrukcija i arhitektonskih rješenja s 56 ilustracija, uz komentare na četiri jezika. Među njegovim brojnim izumima opisanim u toj knjizi najznačajnija su, padobran, mlin pogonjen plimom i osekom, viseća vučnica, most ovješeno o čelične lance (viseći most) te prva turbina pogonjena vjetrom.



matičara i

Često se spominje da je Vrančićeva skica „*Homo Volansa*“ kopija da Vincijeva padobrana. Međutim Leonardov padobran piramidalnog je oblika i postojao je samo kao zamisao na papiru, dok je Vrančićev padobran četverokutnog oblika.



vremena.

On ga je ustvari i napravio te osobno isprobao. Tome u svojoj knjizi svjedoči i engleski biskup John Willkins, tajnik Kr-ljevskog društva u Londonu. Od njegovih izuma neki su se ostvarili tek dva do tri stoljeća kasnije, jer tada nisu postojala ni potrebna znanja, a niti tehnika za njihovo ostvarivanje, što pokazuje koliko su njegovi izumi bili ispred svoga

Nikola Sorgojević rođen je na otoku Šipanu. Kao pomorski kapetan iz Dubrovnika napisao je više knjiga o plovidbi, strujama i brodogradnji. Sačuvane su tri takve knjige, a dvije od njih su 1574, objavljene u Veneciji, nakon njegove smrti 1573.

Marin Getaldić (Marinus Gethaldus) 1568. – 1622. Rođen je u Dubrovniku. Studirao je u Italiji, Nizozemskoj i Belgiji i svojim je radovima iz fizike, posebice iz optike i matematike postao najistaknutiji hrvatski znanstvenik svoga vremena. Slijedeći radovi tiskani su u Rimu; „*Promotus Archimedes*“ (1603.) i posthumno „*De resolutione et compositione mathematica*“ (1630.), knjiga u pet opsežnih tomova u kojima se Getaldić pojavljuje kao pionir algebrizacije geometrije i kao glavni prethodnik analitičke geometrije. Konstruirao je i



veliko parabolično zrcalo promjera $2/3$ m koje se danas čuva u Nacionalnom pomorskom muzeju u Londonu. O njegovu do prinosu geometriji pisali su poznati znanstvenici kao Christian Huygens i Edmond Halley. Prilikom njegova boravka u Padovi susreo se Gallileom Gallilei, s kojim se

kasnije redovito dopisivao. Bio je i dobar prijatelj s francuskim matematičarem Francoisom Vieteom, a o njegovoj reputaciji kao matematičara i znanstvenika, činjenica da mu je ponuđena katedra matematike na tadašnjem prestižnom sveučilištu u Louvainu u Belgiji govori dovoljno sama za sebe.

Stjepan (Stijepo) Gradić (Stefano Gradi) 1613. – 1683. Rođen je u Dubrovniku. Zapamćen je kao jedan od istaknutih filozofa, matematičara, fizičara i astronoma 17. stoljeća, a djelovao je i kao diplomat i prevodilac. U Rimu je radio kao ravnatelj vatikanske knjižnice. Neke od njegovih eksperimentalnih rezultata spominje poznati učenjak Bernoulli, a njegov napis o navigaciji potaknuo je fizičara Leibniza da raspravi o pitanju upravljanja brodovima pomoću kormila. Stjepanu Gradiću je u Amsterdamu 1680. tiskana njegova knjiga „*Disertationes physico-mathematicae quatuor*“. Umro je u Rimu i pokopan po njegovoj želji u hrvatskoj crkvi Sv. Jeronima.

Ruđer Josip Bošković 1711. - 1787. Rođen je



Ovaj portret Boškovića napravio je 1760. U Londonu slikar Edgar Pine

u Dubrovniku. Njegov otac je bio trgovac rođen u hercegovačkom selu Orahov Do, blizu mjesta Ravno. Majka mu je bila Dubrovčanka Paola Bettera (Pavica) iz bogate talijanske trgovačke obitelji. U Dubrovniku se školovao na Jezuitskom kolegiju. U dobi od četrnaest godina Bošković seli u Rim gdje pod nadzorom Jezuita nastavlja školovanje, i tamo osim svećeničkog obrazovanja studira fiziku i matematiku.

U tome se pokazao toliko briljantnim da je objavio 8 znanstvenih dizertacija prije 1744., kad, nakon što je zaređen za svećenika, biva postavljen za profesora na istom koledu. Ni zahtjevan profesorski posao nije ga spriječilo da nađe vremena i objavi još daljnjih 14 znanstvenih publikacija, od kojih neke bijahu poprilično duge.

Njegov najvažniji znanstveni rad (Opus Magnum) jeste „*Theoria philosophiae redacta at unicem legem virium in natura existentium*“

(Teorija prirodne filozofije svedena na jedinstveni zakon sila koje postoje u prirodi). Taj je rad prvi put objavljen 1758. u Veneciji. Slijedilo je drugo izdanje 1763., također u Veneciji. Slijedeće izdanje tiskano je 1922. u Londonu, a zatim 1966. i u SAD-u. Peto izdanje objavljeno je u Zagrebu 1974. godine, a po njemu je nazvan i najveći hrvatski Institut za znanost i tehnologiju sa sjedištem u Zagrebu. Zbog njegova doprinosa astronomiji jedan krater na Mjesecu nosi njegovo ime.

Ruđer Bošković se smatra najvećim filozofom i znanstvenikom u povijesti Hrvata. O njegovoj

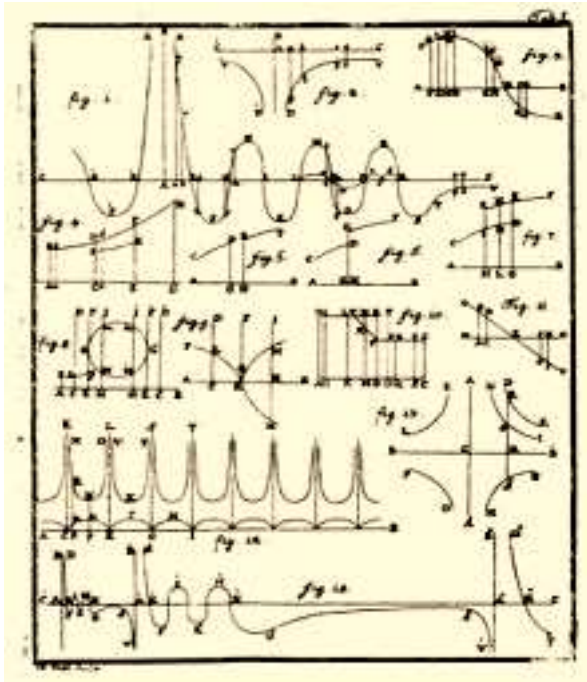


Fig. 1 predstavlja krivulju sila. Na ordinati su prikazane sile koje se na pozitivnoj strani odbijaju, dok apscisa predstavlja radijalnu udaljenost. Na krajnjoj strani grafa uočava se Newtonova gravitacijska privlačna sila.

izvanrednoj darovitosti i izvrsnosti govori i to da je bio redovni član Kraljevskog društva Engleske u Londonu, redovni član ruske Akademije u Sankt Petersburgu, dopisni član Francuske kraljevske akademije nauka u Parizu, te član rimske ustanove Academia dell' Arcadia, kao i profesor na mnogim europskim sveučilištima. O njegovoj svestranosti govori i to da mu je povjeren vrlo delikatan posao popravka kupole (promjera 42 m) na bazilici Sv. Petra u Vatikanu, što dokazuje da je bio i vodeći svjetski autoritet na području građevnih i statičkih izračuna. Isto tako na poziv carice Marije Terezije riješio je problem stabilnosti Kraljevske knjižnice (sada Nacionalne knjižnice u Beču). Osnovao je i astronomski opservatorij u Breri pokraj Milana. Godine 1773. odlukom kralja Louisa XV. postao je francuski građanin, a taj ga je kralj ubrzo postavio na vrlo prestižan položaj upravitelja optike francuske mornarice u Parizu (Optique Militaire de la Marine Royale de France) Za vrijeme te službe

Bošković je Francuskoj podario akromatski teleskop i mikrometar. U toj svojoj novoj domovini Bošković je živio osam godina i družio se s mnogim uglednim učenjacima, kao što su bili matematičar Clairaut, te Buffon i Laland D'Alembert koji je pretpostavio da je on Talijan, Bošković ga je brzo razuvjerio rekavši da je Dubrovčanin hrvatskog podrijetla. Inače, i danas ga neosnovano svojataju Talijani, a, zamislite, čak i Srbi!

Za vrijeme njegova 7-mjesečnog boravka u Engleskoj Bošković se družio s elitom engleskih znanstvenika i učenih ljudi toga doba. Kroz to vrijeme dizajnirao je teleskop napunjen vodom. Taj je teleskop kasnije, 1871. godine primijenjen u opservatoriju na Greenwichu, znači – 83 godine nakon Boškovićeve smrti. Engleski učenjaci podržavali su Boškovićeve teorije da su osnovne čestice materije nematerijalni atomi, a osobito je važan njegov utjecaj na petero velikana engleske znanosti, a to su Humphry Davy, Michael Faraday, James Clerk Maxwell, Lord Kelvin i Joseph John Thomson. Sreo se i s Amerikancem Benjaminom Franklinom koji mu je prikazao nekoliko svojih eksperimenata iz područja elektrike.

Osim što je svoj svestrani um posvetio prirodnoj filozofiji, građevinarstvu, astronomiji, fizici i geodeziji, te diplomaciji, nije zanemario ni poeziju. Ipak, čini se da je imao i mana. Kako piše Branko Franolić, zbog svoje taštine, samoljublja i sitničavosti često je nailazio i na nerazumijevanje i odbojnost, zbog čega je često upadao u melankoniju. Osim toga, ne svojom krivnjom, stekao je dosta zavidnih neprijatelja, pa je često bio prisiljen mijenjati boravište. Ali, sve to nimalo ne umanjuje njegov ogroman doprinos svjetskoj znanosti.

Karlo Mrazović – Rođen je u Boki Kotorskoj. Prvi je u Hrvatskoj u dva navrata 1789. i 1790. svojim vlastitim balonima na topli zrak letio nad Zagrebom, samo 6 godina nakon braće Montgolfier.

Šimun Stratik (Simone Stratico) 1733. – 1829. Rođen je u Zadru u obitelji Schiavoni, došljaka sa Krete. Predavao je matematiku i nautičku teoriju u Padovi, a kasnije nautičku teoriju na sveučilištu u Paviji. Godine 1825. pri kraju života pripremio je u četiri toma znamenitu knjigu rimskog graditelja Vitruviusa (u originalu 10 tomova), popraćeno s 320 tabela.

Godine 1776. objavio je prijevod na talijanski knjige znamenitog švicarskog matematičara Leonharda Eulera – „*Scientia navalis, seu tractatus construendis ac dirigendis navibus*“ (Nauka o plovidbi, traktat o gradnji i upravljanju brodovima). Još važnije, 1813. u Milanu objavio je u tri knjige „*Vocabulario de marina in tre lingue*“ - nautički rječnik na tri jezika; talijanski, francuski i engleski.

Prva knjiga imala je 550 stranica. Četvrta knjiga koju je planirao nikad nije objavljena.

Franjo Domin 1754. – 1819. rođen je u Zagrebu. Stu-dirao je fiziku i teologiju u Beču. Kasnije je postao dekan filozofskog fakulteta i rektor Sveučilišta u Budimpešti. Bio je prvi koji je elektroterapijom liječio razne bolesti primjenjujući statički elektricitet.

Ivan Lupis Vukić 1813. – 1875. (Giovanni Luppis) rođen je na Pelješcu u selu Nakovane u plemenitaškoj obitelji doseljenoj iz Italije. Gimnaziju završava u Rijeci (Fiume), a austrijsku Pomorsku akademiju u Veneciji. Služi u austrijskoj mornarici i postiže čin kapetana fregate.

Sredinom tog stoljeća rodila se ideja kako bi se za potapanje neprijateljskih brodova mogao koristiti mali brodić napunjen eksplozivom i pogonjen parom ili zrakom, te sajlama upravljani s obale. Lupis je naslijedio neke papire od neimenovanog časnika čiju je ideju i dalje razvijao, ali s ograničenim uspjehom zbog primitivnog načina primjene. Napokon je izgradio i jedan uspješan prototip koji je funkcionirao, ali ga mornarica nije prihvatila.

Model je nazvan „**Salvacoste**“ (Čuvar obale) i isprva je bio zamišljen da se lansira samo s obale. Nacrtao tog oružja jednom prilikom su podastri i caru Franji Josipu. Nakon Umirov-



ljenja, Lupis dolazi u kontakt s britanskim tvorničarom **Robertom Whiteheadom** koji je u Rijeci imao tvornicu „Stabilimento Tecnico Fiumano“ i s njim sklapa ugovor o zajedničkom poslu na daljnjem razvijanju Salvacoste. Međutim, Whitehead napušta ideju o površinskom brodu i gradi model koji bi plovio

ispod mora i udario u brod ispod njegove vodne linije, što je daleko učinkovitije. Kao propulzijski sustav ugrađuje motor na stlačeni zrak koji pogoni propeler, kao i automatske uređaje za usmjerenje po dubini i po smjeru. Ovaj model dug 3,35 m i promjera 335 mm bio je težak 136 kg i nosio je 8 kg eksploziva. Nazvao ga je „**Minnenschiff**“. Nakon uspješne demonstracije djelovanja tog podvodnog projektila mornarička komisija ga je prihvatila i odobrila sredstva za proizvodnju. Iako je R. Whitehead originalni Lupisov projekt znatno izmijenio, on nikad nije osporavao Lupisu njegove zasluge za ovaj izum. Osim za razvoj tehnike obrane obalnih područja, njegov izum je uzrokovao i razvoj druge tehnike kao što je žirokompas, dubinomjer i motor na stlačeni zrak.



Tako je rođeno novo mornaričko oružje nazvano „**torpedo**“. R. Whitehead je usprkos tom uspjehu zapao u financijske poteškoće, jer su na-

rudžbe u početku bile minimalne, ali kasnije se ipak oporavio, preuzeo firmu Stabilimento u svoje ruke i nazvao je „**Torpedo-Fabrik von Robert Whitehead**“. Od Lupisa je otkupio sva njegova prava i postao jedini vlasnik patenta. Uskoro su sve važnije mornarice svijeta počele ugrađivati to ubojito oružje na svoje brodove, pa je Whitehead imao dosta posla.

Samog Lupisa za taj izum država je odlikovala dodijelivši mu titulu „**Baron von Rammer**“ (Rammer = probijač ili potapljač). Umro je u Italiji.

Josip Ressel (Josef Ludvik František Ressel) 1793. – 1857.



Rođen je u Chrudimu u Češkoj od oca Nijemca i majke Čehinje. Poslije školovanja i studiranja u Češkoj i Austriji zaposlio se je kao inženjer

šumarstva u istarskom gradiću Motovunu, i slovenskoj Kostanjevici na Krki, gdje je odabirao kvalitetno drvo za gradnju brodova austrijske mornarice.

Tijekom službovanja u Motovunu konstruirao je prvi brodski vijak (propeler) za propulziju brodova. Najprije ga testira na Krki, a kasnije i u Trstu gdje je pre-mješten. U Trstu s uspjehom dovršava testove na parom pogonjenom čamcu „**Civetta**“. Izum patentira 1827. Zanimljivo je kako mnogi smatraju da je ideju o izgledu vijka dobio u Motovunskoj šumi promatrajući kružno kretanje pri padu sjemenki javora, dok drugi tvrde da je ideju dobio gledajući spiralni vadičep.

Bilo kako bilo, iako inženjer šumarstva, njegovo zanimanje tijekom studija pokriva i tehnička područja, fiziku, graditeljstvo, energetiku, geodeziju, kemiju, metalurgiju, optiku i rudarstvo. To je urodilo mnogim drugim izumima za koje je ishodio brojne patente. Njegov inventivan um prodro je u gotovo sva tehnička područja. Među njegovim izumima su i pneumatička pošta, te kuglični i valjkasti ležajevi. Izradio je i geološku kartu Istre. Ali, ipak, posebno je bio naklonjen hidrotehnici i brodskoj navigaciji. Njegovim izumom, koji je često u svijetu bio osporavan, ali konačno priznat, završila je era lopatica, a započela era broskog vijka koji i danas nadmoćno vlada brodom propulzijom. Prvo transatlantsko putovanje broda pogonjenog broskim propelerom dogodilo se 1839. godine s Resselovim vijkom kojeg je poboljšao švedski inženjer John Ericsson. Ressel je bio i izuzetno talentiran crtač, kaligraf, uspješan botaničar i dobar violinist. Jednom riječju, bio je vizionar ispred svoga vremena. Svijet je tek mnogo vremena nakon njegove smrti prepoznao veličinu tog genijalnog uma. Što se tiče njegove nacionalnosti, to je teško odrediti, može

se reći da je bio Austrijanac, ali najviše je bio plodan za vrijeme dok je živio u Motovunu, tj. u Hrvatskoj. Prilikom 200 godina njegova rođenja u Motovunu je Resselu postavljena spomen ploča, a i jedan trg u Motovunu dobio je njegovo ime.

Josip Belušić 1847. - ? Rođen je u okolici Labina u Istri. Radio je kao profesor u Koprju. Izumio je i dizajnirao mjerač brzine ili „Spidometar“. Izum je patentiran pod nazivom „Velocymeter“. Kasnije je taj izum pripisan Nikoli Tesli.

David Schwarz 1852. – 1897. Hrvatski židov rođen u Zagrebu prvi je u svijetu izumio upravljivi metalni zračni brod. Takvi brodovi danas se nepravedno nazivaju „Cepelinima“ po grofu Zepelinu koji je nakon prerane smrti Švarca čitav projekt otkupio od Švarcove supruge. Svoj zračni brod Švarc je najprije ponudio austrijskoj i ruskoj vojnoj upravi, ali su ga oni odbili. Međutim ponuda njemačkoj vojnoj hijerarhiji ubrzo je prihvaćena. Doznajući to, Švarc se jako uzbudio tako da je kasnije zbog pretjerana stresa doživio infarkt i preminuo. Prototip tog zračnog broda dug 47,5 m i težak 3 tone prilikom probnog leta pokraj Berlina 1897. dosegavši visinu od 460 m pao je zbog manje greške na propeleru. To je promatrao njemački grof Zeppelin, promućuran čovjek koji je uočio vrijednost ovog izuma i hitro je otkupio sve patente od Švarcove supruge Melanije.

Gradeći metalni kostur broda Švarc je nailio na mnoge tehničke i tehnološke probleme koje je trebalo riješiti. U prvom redu trebalo je postići što manju ukupnu težinu broda, pa je Švarc došao do otkrića posebne aluminijske legure, koju su najprije zvali Švarcov aluminiij, a danas se naziva „dural“.

Izum metalnog zračnog broda označio je prekretnicu u zračnoj plovidbi jednako značajnu kao i podvig braće Wright. Dok su grof Zeppelin i njegov brod „Graf Zeppelin“ dobili na stotine medalja i priznanja, Švarc se rijetko kad spominje. Američko-Izraelsko numizmatičko društvo u čast Davida Schwartza izradilo je dvije zlatne plakete, da bi se ovjekovječila uspomena na ovog izumitelja.



Dragutin Gorjanović Kramberger 1856. – 1936. Bio je profesor geologije i paleontologije na Sveučilištu u Zagrebu. Njegovo životno djelo bilo je otkriće velikog nalazišta ostataka diluvijalnih neandertalskih ljudi u Krapini, najbogatijeg u svijetu. Prvi je u svijetu koristio X-zrake (rentgenske zrake) za proučavanje fosilnih kostiju. Treba na-

pomenuti da su prije Röntgena X-zrake otkrili mnogi znanstvenici, a u tome se među njima se ističe Nikola Tesla.

Ivan Vučetić 1858. – 1925. U Argentini poznat kao Juan Vucetich. Rođen je na Hvaru. Emigrirao je u Argentinu i tamo postao kriminolog i antropolog.



Poznat je kao jedan od pionira znanstvene daktiloskopije (identifikacija osoba preko otisaka prstiju). Njegov način identifikacije ubrzo se počeo primjenjivati po Latinskoj Americi. Vucetich je postavljen na položaj direktora Centra za daktiloskopiju u Buenos Airesu. Konstruirao je i napravu za klasifikaciju otisaka i nazvao je „dactilonome“. Nakon 1920. pa nadalje daktiloskopija se postupno prihvatila širom svijeta.

Vladimir Varičak 1865. – 1942. Kao profesor matematike na Sveučilištu u Zagrebu bavi se neeuclidskom geometrijom i njenom primjenom na Einsteineovu teoriju relativiteta. Varičakovo zapaženo predavanje o toj temi održano je 1911. na 'Njemačkom matematičkom društvu' u Karlsruheu i objavljeno je u njihovom godišnjem izvješću 1912. To predavanje je 1913. u Varšavi prevedeno i objavljeno na poljskom jeziku, u Skt. Petersburgu 1914. na ruskom, i iste godine u Parizu na francuskom. Njegov najvažniji znanstveni rad je monografija „Prikaz Einsteinove teorije u trodimenzionalnom 'Lobačevskijevom' prostoru“. Rezultati tog rada navode se i u „Teoriji relativiteta“ Wolfganga Paulia. Student profesora Varičaka bio je i Vilim Feller, kasnije William Feller, znameniti hrvatsko-američki matematičar.

Eduard (Slavoljub) Penkala 1871. – 1922.

Rođen je Slovačkoj u poljsko-nizozemskoj obitelji. Diplomirao je za doktora organskog kemijskog inženjerstva na Kraljevskoj visokoj tehničkoj školi u Dresdenu. Nakon ženidbe njegova obitelj seli se u Zagreb, gdje on postaje naturalizirani Hrvat. Bio je inventivna i ljubopitljiva duha i u stalnoj potrazi za novim i praktičnim saznanjima. U njegovoj glavi začeli su se mnogi izumi koji su postali svojina čitavog svijeta. Tako je 1906. Između ostalog izumio i patentirao tehničku olovku (mechanical pen), a nalivpero (fountain pen) lansirao je 1907. Godine. Njegovo ime i danas služi u nas kao sinonim za nalivpero.



Prvi od njegovih izuma je gumena vrećica za zagrijavanje kreveta toplom vodom koju je nazvao „termofor“. Godine 1905. slijedila je rotacijska četkica za zube. 1907. Počinje

i proizvodnja nalivpera sa suhom tintom. Osniva i vlastitu tvornicu, ne samo za proizvodnju pisaljki već i ostalih njegovih pro-izvoda. Kupovinom patenata proizvodnja se širi i u inozemstvu. Tako 1929. godine tvrtka „Penkala Werke A.G.“ čiji je osnivač tvorničar tinte Günther Wagner počinje proizvodnju nalivpera modela 100. Penkala i ing. Theodor Kowacz Penkalin suradnik unose svoje patente, a Wagner organizira proizvodnju. Tako nastaje vjerojatno najlegendarnije nalivpero u povijesti pod imenom **Pelikan**.

1910. godine konstruirao je i vlastiti zrakoplov, samo sedam godina nakon braće Wright, te s njim i leti. Od brojnih drugih izuma vrijedno je spomenuti novu plastičnu masu nazvanu „ebonit“, pa otvara i proizvodnju gramofonskih ploča od ebonita pod imenom Edison-Bell-Penkala Ltd. S poboljšanom membranom i dvostranim kromnim iglama prvi u Zagrebu vrlo uspješno snima operne pjevače. U tvornici olovaka u Zagrebu u Branimirovoj ulici 1912. zapošljava oko 300 radnika. U tvornici se nalazi kantina, dječji vrtić, bazen za plivanje, a čak osniva i nogometni klub. Tvornica je slovila kao najveća tvornica uredskog pribora u svijetu. Radi i na usavršavanju kapaciteta anodnih baterija, a već 1908. u Budimpešti patentira i „Obrtnu turbinu“ (hover-craft). Tu lavinu izuma i patenata zaustavlja bolest. Na vrhuncu stvaralaštva 1922. u starosti od samo 51 godine umire od upale pluća.



Ivan Šarić - Slijedeći uspješni hrvatski konstruktor zrakoplova koji je već 1913. u Subotici uspješno izvršio probni let zrakoplovom vlastite konstrukcije, znači samo 10 godina nakon braće Wright i tri godine nakon Penkalinog probnog leta u Zagrebu.

Rudolf Fizir 1891. – 1960. rođen je u Ludbregu. Kad smo već kod zrakoplova, Fizir je najplodniji i najuspješniji hrvatski konstruktor zrakoplova. On je konstruirao ukupno 18 različitih tipova letjelica. Za njegove zasluge u razvoju svjetskog zrakoplovstva FAI (Fédération Aéronautique Internationale) nagradila ga je sa *Paul Tissandier diplomom*. Neke od svojih tipova zrakoplova preinačio je u hidro-



plansku verziju. S dvokrilnim zrakoplovom

konstruiranim 1925. osvojio je 1927. godine prvu nagradu na natjecanju 'Petite Entente'. Nakon toga počela je serijska proizvodnja njegovih tipova zrakoplova u suradnji s poznatim tvrtkama (Fizir-Mercedes, Fizir-Wright, Fizir-Titan, Fizir-Kastor, Fizir-Gypsi i polumetalni Fizir-Jupiter).

Najveći uspjeh imao je s dvokrilnim dvo-sjedom 'Fizir FN' s dvostrukim komandama. Proizvedeno ih je više od 100 komada, a neki od tih zrakoplova koristili su se u nas za trenazu čak i nakon II. Svj. rata. Bavio se i konstruiranjem amfibijskih zrakoplova, te padobrana. Tijekom II. Svj. rata radio je na zagrebačkom Tehničkom fakultetu, gdje je predavao predmet 'Konstruiranje zrakoplova'. Poslije rata radio je u „Institutu za industrijska istraživanja“ u Zagrebu.

Fran Bošnjaković 1902. – 1993. Rođen je u



Zagrebu gdje završava i studije te već 1926. započinje znanstvenu karijeru. 1928. Premješta se u Njemačku gdje od 1931. do 1936. godine predava na Visokoj školi strojarstva u Dresdenu. Nakon toga vraća se na-
trag na Sveučilište u Zagrebu. Nakon II. Svj. Rata tadašnje vlasti osu-

đuju ga na dvije godine prisilnog rada, ali ipak je rehabilitiran i 1951. i postaje rektorom Sveučilišta u Zagrebu. Od 1953. godine predava na Visokoj tehničkoj školi u Braunschweigu gdje postaje čelnikom odjeljenja za termodinamiku, a zatim i upraviteljem Termo-tehničkog Instituta. Na Sveučilištu u Stuttgartu 1961. osniva i **'Termodinamički institut za aeronautiku i astronautiku'**, kojem je na čelu sve do svog umirovljenja 1968. godine. Također uspostavlja posebne grupe za proučavanje prijelaza topline, nepovratne termodinamike, termokinetike i prijenosa mase, te radijacije i plazme.

Sve u svemu, Fran Bošnjaković slovio je za jednog od vodećih svjetskih stručnjaka za tehničku termodinamiku. Udžbenik **'Technische Thermodynamik'** kojeg je tiskao u Dresdenu još 1935. imao je u Njemačkoj sedam poboljšanih i nadopunjenih izdanja, a biva preveden i na engleski i ruski. Hrvatski prijevod te knjige **'Nauka o toplini'** doživljava pet izdanja. Bošnjaković je bio redovni i počasni član mnogih znanstvenih institucija i sveučilišta diljem Europe, a dobio je i brojne počasne doktorate i mnoga znanstvena odlikovanja. Tako je 1982. prilikom njegova 80-og rođendana Njemačko društvo inženjera (VDI) izdalo posebnu publikaciju posvećenu Bošnjakovićevu znanstvenom opusu. Prigodom njegova 85-og rođendana 1987. godine na Tehničkom sveučilištu u Stuttgartu čiji je on bio član održan je svečani

kolokvij u njegovu čast. Međunarodna konferencija **ECOS 2002** (koju je organizirao 'Institut za energetska strojarstvo' na Tehničkom sveučilištu u Berlinu) održana je na spomen Franu Bošnjakoviću, priznatom velikanu termodinamike.

Juan (Jean) Bielovucic Cavalié 1889. –



1949. Peruanski Hrvat Juan Bielovucic bio je jedan od prvih zračnih asova u povijesti zrakoplovstva. Školovao se u Francuskoj gdje je diplomirao i posvetio se zrakoplovstvu. 1911. godine u

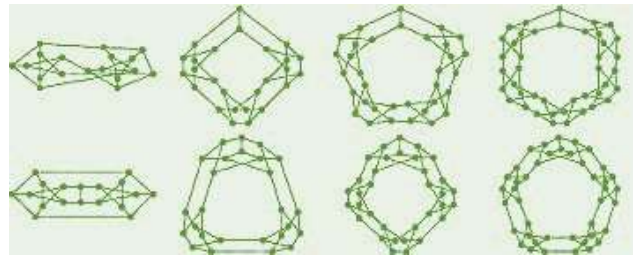
svom rodnom Peruu na jednoj ledini poletio je u prisutnosti peruanskog predsjednika. On je i osnivač peruanskog zrakoplovstva. Po povratku u Francusku 1910. leti od Pariza do Bordeauxa u biplanu. Godine 1913. preletio je Alpe u monoplanu, popevši se pritom na visinu od 3200 m. Bio je to drugi prelet preko Alpi, iza Jorgea Chaveza koji je to napravio već 1910. Imenovan je i upraviteljem zrakoplovne škole u Reimsu. 1914. Pristupa francuskom ratnom zrakoplovstvu i obavlja brojne borbene zadatke kao član poznate eskadrile „Les Cigognes“. Za svoje ratne podvige biva odlikovan Medaljom za hrabrost i Ratnim križem za hrabrost. Nakon ranjavanja povlači se u mirovinu, ali nastavlja podupirati razvoj zrakoplovstva u svom rodnom Peruu.

Danilo Blanuša 1903. – 1987. – rođen je u

Osiijeku. Radio je kao profesor na Sveučilištu u Zagrebu. Postao je poznat u znanstvenom svijetu otkrićem pogreške u relativističkoj fenomenološkoj termodinamici koju je 1908. objavio Max Planck. Grešku je pronašao u jednadžbi odnosa apsolutne temperature Q i temperature T , i objavio ju je u 'Glasniku mat., fiz. i astr. 2/1947' u članku „*Sur les paradoxes de la notion d'energie*“. Istu grešku navodno je 13 godina kasnije otkrio njemački fizičar Heinrich Ott i objavio 1963. u časopisu „*Zeitschrift für Physik*“ kao vlastiti pronalazak (sic!). Blanušin najvažniji znanstveni rad odnosi se na izometrijski smještaj dvodimenzionalne Lobačevskijeve ravni u šesterodimenzionalni euklidski prostor. Ovaj postupak zabilježen je u japanskoj Matematičkoj enciklopediji *Sugaku Jiten*, Tokyo 1962. na str. 625., a spominju ga i nekoliko drugih svjetskih znanstvenika. Ogleđao se je i u teoriji trivalentnih grafova. Drugi u svijetu je otkrio dva nova grafa čija su čvorišta povezana s tri spojnice ali bez prečica.

Ove spojnice nije moguće obojiti s četiri osnovne boje, a da se na zadnjem čvorištu dvije iste boje ne susretnu.

Zašto je to tako još nitko nije otkrio.



Gore lijevo: Blaušin graf 1 → slijedi pripadna porodica
Dolje lijevo: Blaušin graf 2 → slijedi pripadna porodica

Nakon objave ovog otkrića u već spomenutom Glasniku, drugi su znanstvenici otkrili još takvih grafova, pa se je u teoriji grafova razvila posebna grana nazvana *teorija snarkova*. Dva Blaušina grafa u znanstvenom svijetu postala su poznata kao „*Blanusa snarks*“. Hrvatsko matematičko društvo postavilo je Blaušin graf u svoj logotip.

Andrija Mohorovičić 1857. – 1936. Ovaj veliki



hrvatski geofizičar rođen je u Voloskom, pokraj Opatije. Kako piše Willard Basom u monografiji „*A hole in the Bottom of the Sea (MOHOLE Project 1959 /1961)*“. Mohorovičić je kao dječak od 15 godina osim svog rod-nog jezika već vladao

vladao s još tri jezika; talijanskim, francuskim i engleskim, a kasnije im je dodao njemački, češki, latinski i starogrčki. Studirao je fiziku na praškom sveučilištu, gdje su mu predavali izvrsni znanstvenici, među njima i Ernst Mach, a studije je završio na Sveučilištu u Zagrebu, gdje je 1893. i doktorirao. Zbog svojih proučavanja seizmologije dr. Mohorovičić je ubrzo (1897.) postao upraviteljem „Instituta za meteorologiju i geodinamiku“, gdje je radio do svog umirovljenja. Uglavnom se bavio preciznim mjerenjima vremena astronomskih i seizmičkih događaja. Njegova svjetska reputacija nastala je kad je objavio svoj rad „*Potres od 8. listopada 1909.*“ u kojem otkriva i dokazuje postojanje jednog sloja diskontinuiteta u zemljinoj kori na dubini od 55 km, između litosfere i astenosfere. To otkriće bitno je pomoglo boljem razumijevanju unutrašnje strukture Zemlje i ponašanja seizmičkih valova. Uz teoriju sila R. Boškovića neki smatraju da je ovo vjerojatno najveće dostignuće u povijesti hrvatske znanosti. Ovaj sloj zemljine kore prozvan je 'moho' u njegovu čast, a Amerikanci su pokrenuli i projekt **MOHOLE**, tj. bušenje zemljine kore kako bi se doprlo do 'moho' sloja. Prva faza tog projekta ostvarena je kada se s neučvršćene platforme na površini mora Meksičkog zaljeva izbušilo pet rupa u morskom dnu dubokom 3600 m. Od tih rupa najdublja je iznosila 183 m.

Uzorcima bušotina pokazali su se vrlo vrijednima, jer se prodrlo kroz sediment iz miocenskog razdoblja i doprlo do bazalnog sloja debelog 13 metara. Druga faza nažalost nikad nije ostvarena, jer je tehnologija bušenja morskog dna (tada radi dobivanja nafte) još bila u povojima, a i američki Kongres radi visokih troškova nije odobrio daljnje financiranje ovog projekta. Mohorovičić je umro 1936. godine, u priličnoj neimaštini. Na mapi Mjeseca pojavljuju se imena dvaju Hrvata. Na svijetloj strani mjeseca jedna planina nosi ime Ruđera Boškovića, a na tamnoj strani jedna planina nosi ime Andrije Mohorovičića.

Stjepan Mohorovičić 1880. – 1980.

Mohorovičićev sin Stjepan slijedio je očevim stopama i kao profesor fizike na jednoj gimnaziji u Zagrebu 1934. godine je napravio vrlo značajno teoretsko otkriće nazvano pozitronij (rotacijski par elektron - pozitron). To je objavljeno u prestižnom njemačkom znanstvenom časopisu „**Astronomische Nachrichten**“. Postojanje po-+zitronija kasnije je (1951.) eksperimentalno dokazao Martin Deutsch, MIT-ov fizičar i član Manhattan projekta.

Međutim, još ranije, 1927. godine Stjepan Mohorovičić je predvidio postojanje 'moho'sloja i na Mjesecu, analogno onome kojeg je njegov otac otkrio u Zemljinoj kori. Tijekom poznate ekspedicije s Apollom 11 kada su se astronauti Aldrin i Armstrong uspješno iskrcali na Mjesec obavljajući su seizmički eksperimenti koji su potvrdili postojanje tog sloja na Mjesecu.

Henry Suzzallo (Zucalo) 1875. – 1933. Bio je predsjednikom Sveučilišta u Washingtonu od 1915. do 1926. Centralna knjižnica Sveučilišta u Washingtonu nosi u njegovu čast ime „Suzzallo Library“. Njegovi roditelji Petar i Ana Zucalo, Hrvati iz Dalmacije emigrirali su u SAD još 1852. godine.

Vilim (William) Feller 1906. – 1970. istaknuto je ime među matematičarima koji su obrađivali teoriju relativiteta. Rođen je u Zagrebu gdje se obrazuje i studira prva četiri semestra. Visoko školovanje 1926. godine nastavlja u Gottingenu tadašnjem svjetskom matematičkom centru. Iste 1926. godine u dobi od 20 godina brani svoju doktorsku disertaciju u matematici. Predavao je kao profesor na sveučilištima u Kielu, Copenhagenu, Lundu, Providenceu, Princetonu i drugima. Preko 150 znanstvenih pojmova nosi njegovo ime. Najviše je poznat po svojoj dvovolumnoj monografiji „*An Introduction to Probability Theory and its Applications*“ koja je osim na engleskom prevedena i na ruski, kineski i poljski jezik i smatra se najboljim matematičkim udžbenikom napisanim u 20. stoljeću. Bio je i začetnik matematičkog časopisa „*Mathematical Reviews*“ i njegov prvi izvršni urednik, surađivao je i s von Neumannom, jed-

nim od stvaralaca suvremenih računala. Nosilac je i medalje „National Medal of Science“ za 1969. godinu. Nije zaboravio ni svoje podrijetlo, rodbinu i kolege u domovini, s kojima je održavao stalne kontakte. Zbog svoje pristupačnosti, jednostavnog i veselog ponašanja bio je vrlo omiljen i među kolegama i među studentima.

Erazmo (Ben) Tićac 1904. – 1968. Rođen je u Žurkovu pokraj Rijeke. Školuje se u Žurkovu, Kostreni i Bakru. Emigrira u SAD gdje ostvaruje karijeru inženjera brodogradnje. Kad je američka vlada odlučila da sagradi eksperimentalni trgovački brod pogonjen nuklearnom energijom, posao dizajniranja broda povjeren je tvrtki *Sharp Brothers Inc.*, a glavni dizajner broda bio je naš Ben Tićac. Godine 1962. nuklearni brod „**Savannah**“ zaplovio je na svoje prvo putovanje. Na uspješnim promidžbenim putovanjima taj je brod u nekoliko navrata pristajao i u riječkoj luci. Na ulazu u brodski salon povrh vrata stoji zlatna plaketa na kojoj piše „**Ben Tićac, naval architect**“. Osim ovog broda, Tićac je bio i kreator planova za posebni brod „Landing Ship Dock“ (**LSD**), vojni transportni brod „**Victory**“, te za mnoge druge brodove.

Peter Salcher 1848. – 1928. Ovaj učeni Austrijanac rođen je u Kreuzenu u pokrajini Kärnten (Koruška), ali je u Rijeci proveo posljednjih 40 godina svoga života koje je posvetio znanstvenim tehničkim istraživanjima. Predavao je na K.u.K. Mornaričkoj pomorskoj akademiji, i pisao udžbenike iz praktične geometrije, nautike, topništva, brodogradnje, meteorologije i oceanografije. Bio je i blizak suradnik Ernsta Macha koji je djelovao u Pragu. Znajući da Salcher eksperimentira s ultrabrzom fotografijom Mach je povjerio Salcheru da pokuša snimiti ono što je prostom oku nevidljivo, a to je udarni val koji se po njegovoj teoriji formira oko fizičkog objekta koji se kreće kroz zrak brzinom višom od zvuka.

Jednom rječju, Salcher se zajedno sa svojim pomoćnikom Sandrom Rieglerom uhvatio tog zadatka i u svom laboratoriju uspješno ga obavio, snimivši pušcano zrno u letu. To nikome prije nije uspjelo. Snimke su potvrdile Machovu teoriju o udarnom valu ili „zvučnom zidu“. Na osnovu svega toga jedinica za brzinu zvuka nazvana je „**Mach**“. Štoviše, Salcher je dokazao da za prikaz udarnog vala nije potreban projektil već samo nadzvučno kretanje zraka ili plina. To je eksperimentalno potvrđeno u suradnji s Johnom Whiteheadom prilikom ispitivanja ponašanja stlačenog zraka u motorima za pogon torpeda. Iako po rođenju nije bio Hrvat, ipak, treba ga svrstati u naše, jer su riječka klima i ambijent te tadašnji procvat industrije stvorili atmosferu koju je on smatrao pogodnom za svoja uspješna istraživanja, pa se može reći da se je potpuno udomaćio.



A, sada stižemo i do Lavoslava Ružičke, jednog od troje hrvatskih dobitnika Nobelove nagrade (Lavoslav Ružička, Vladimir Prelog i Ivo Andrić). Doduše, Andrić ne spada u ovu grupu, jer je dobio Nobelovu nagradu za književnost, a ne za prirodne ili tehničke nauke. Osim toga, iako rođen u Bosni u hrvatskoj katoličkoj obitelji, nakon stvaranja kraljevine Jugoslavije počinje se izjašnjavati kao Srbin i svoja književna djela piše ekavicom i srpskim jezikom. Tu nacionalnu opredjeljenost Andrić će zadržati do kraja svog života. Treba napomenuti da su 1915. godine u svjetskom tisku kružile glasine kako su Nikola Tesla i Thomas Alva Edison bili tobože predloženi za zajedničku Nobelovu nagradu za fiziku, ali da su istu i prije eventualne dodjele objica odbili primiti zbog izričitih osobnih neslaganja.

Lavoslav (Leopold) Ružička 1887. – 1976. Rođen je u Vukovaru. Otac mu je bio Čeh hrvatskog podrijetla, a majka Hrvatica, njemačkog podrijetla. Školovao se je u Osijeku, a kasnije u Njemačkoj na Visokoj tehničkoj školi u Karlsruheu gdje uspješno završava studije organske kemije. Nakon dobivanja diplome 1910. godine on i Hermann Staudinger sele se u Zürich gdje Ružička postaje



njegov asistent. Tu počinju njegova znanstvena istraživanja na polju prirodnih kemijskih spojeva, čime će se baviti čitavog svog života. Prvo je započeo s proučavanjem spojeva u dalmatinskom buhaču. Radeći, došao je u doticaj s kemijom terpena, vrlo važnih u industriji parfema. Malo po malo, postaje traženi stručnjak na tom polju organske kemije.

Radi ili samostalno uz potpore, ili zaposlen u švicarskoj i njemačkoj industriji parfema. Godine 1918. postaje izvanredni profesor, a 1923. i počasni profesor na ETH – Visokoj tehničkoj školi u Zürichu te na Sveučilištu u Zürichu. Godine 1927. postaje profesor organske kemije na nizozemskom Sveučilištu u Utrechtu, gdje ostaje tri godine, a zatim se vraća natrag u Švicarsku, gdje postaje vodeći stručnjak na polju kemijske industrije. U tom najplodnijem razdoblju svoje znanstvene karijere širi svoja istraživanja i na steroide, te uspješno sintetizira spolne hormone androsteron i testosteron. Godine 1939. zajedno s Adolfom Butendantom dobiva Nobelovu nagradu za kemiju. Tijekom II. Svj. rata dovodi nove mlade suradnike u svoj laboratorij, a među njima je i Vladimir Prelog. Ružičkina proučavanja okreću se novim područjima biokemije, problemima evolucije i nastanka života, a posebice biogeneze terpena. Osim Nobelove nagrade nosilac je i brojnih nagrada i medalja raznih europskih znanstvenih institucija. Osnovao je i Švicarsko-Jugoslavensko društvo, a imenovan je i počasnim članom tadašnje Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu. Godine 1957. Ružička odlazi u mirovinu, a svoj laboratorij povjerava Vladimiru Prelogu, koji će kasnije postati drugi hrvatski nosilac Nobelove nagrade. Ružička je umro 1976. u švicarskom gradiću Mammernu. U njegovoj rodnoj kući u

Vukovaru 1977. otvoren je muzej, nažalost srušen za Domovinskog rata, ali je sada obnovljen.

Novoosnovano Veleučilište u Vukovaru nosi njegovo ime. U Švicarskoj je osnovana nagrada „Ružička“ za mlade znanstvenike koji rade u toj zemlji.

Napomena: *Ovim napisom obuhvaćena je većina hrvatskih učenih ljudi, izumitelja i istraživača iz područja koja su bliska našoj struci, a koji su svojim djelom i radom postali priznati i cijenjeni u svijetu. Uzeti su u obzir samo oni rođeni do kraja 19. stoljeća. U narednom broju ovog časopisa nastaviti ćemo s onima koji su rođeni u 20. stoljeću. Treba spomenuti da je još mnogo Hrvata koji su se proslavili u svijetu, a bili su istaknuti na ostalim znanstvenim poljima ili djelovanjima kao što su, primjerice, medicina, antropologija, informatika i komunikacije, zemljopisna istraživanja, misionarstvo, humanitarni pothvati i druga polja ljudskog djelovanja.*

Pripremio: **Boris Abramov**

Izvori:

croatianhistory.net/etf/etfss.html

croatianhistory.net (Darko Žubrinić, 1995.)

wikipedia.org

nacional.hr - (br. 579. 19/12/2001)

kvarner.hr

s/s „Badger“, parni ro-ro
trajekt ložen ugljenom mirno
očekuje zasluženu mirovinu

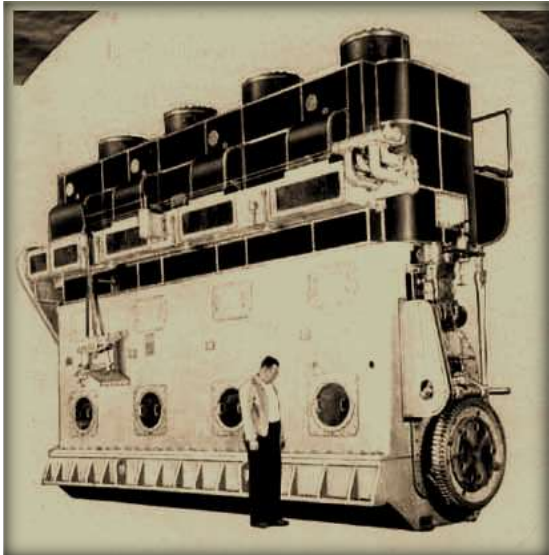
U službi prijevoza željezničkih vagona preko jezera Michigan, a kasnije automobila i putnika, započeto još daleke 1892. još i danas se nalazi parni trajekt ss „Badger“ ložen ugljenom, iako sada čeka odluku o svojoj daljnoj sudbini. Naime, za vrijeme poslijeratnog ekonomskog booma koji je zahtijevao nove i bolje cestovne rute, veću brzinu prijevoza i bolje usluge, potreba za prijevozom vlakova i automobila preko jezera silno se povećala. Međutim, zahvaljujući usavršavanju cestovnog prometa i poboljšanju sustava željezničkih skretnica kroz Chicago ta se potreba postupno počela smanjivati.

Pokazalo se da je isplativije i brže proći kroz grad i zaobići jezero s južne strane brzinom većom od 80 km/h, nego prelaziti jezero trajektom brzinom od samo oko 17 km/h. Drugi razlog je ekološke prirode. Naime, iako taj trajekt u punoj servisnoj vožnji vrlo malo vidljivog dima koliko bi to kao brod ložen ugljenom mogao, Badgerova četiri parna kotla u dva dnevna prelaska jezera troše od 55 do 71 tonu bituminoznog ugljena te proizvode oko 4 tone pepela koji se baca u jezero, a o količinama dimnih plinova i čađi da i ne govorimo. O sudbini ovog umornog starca glavni arbitar biti će dakle američka zaštita okoliša (EPA).

„Badger“ je sagrađen 1952., a iste godine i njegov blizanac ss „Spartan“ koji danas nije više u

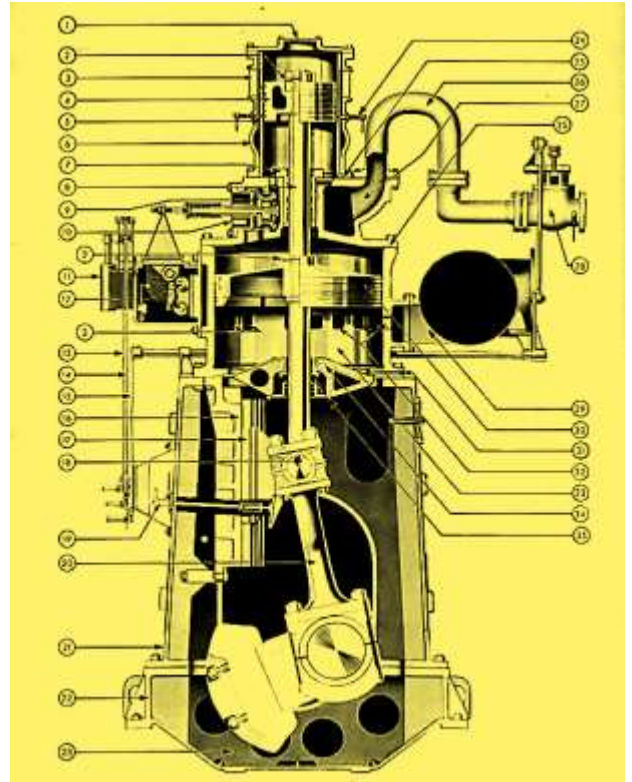
operativnom stanju. U regularnu službu krenuo je 1953 godine. Oba ova trajekta bila su i ostala najveći trajekti u službi na jezerima, ustvari najveći parni brodovi ikad sagrađeni u SAD-u. Bili su prvi brodovi u Americi na kojima su kao propulzijski strojevi ugrađeni novi tipovi 'Unaflow' tandem parnih kompaundnih strojeva izgrađenih u tvrtki Skinner Engine Co. Ovi su se strojevi pokazali izvanredno ekonomičnim, pouzdanim, lakim za manevriranje i jeftinim za održavanje, pa su se naknadno ugrađivali i u druge trajekte i brodove. Činjenica je kako je „Badger“ s prekidima izdržao u službi preko 40 godina, što dokazuje uspješnost njegova dizajna i pouzdanost strojeva. Stoga je Američko društvo strojarских inženjera ASME (American Society of Mechanical Engineers) 1996. proglasilo postrojenje ovog broda „Povijesnim objektom“ značajnim za američko tehnološko nasljeđe i time vrijednim da ga se sačuva. Sva je prilika da će se „Badger“ kad napusti službu eventualno konzervirati i pretvoriti u muzej. Na brodu je ASME postavila plaketu sa slijedećim tekstom:

„Dva Unaflow „steeple“ kompaundna parna stroja od po 3.500 HP koja pogone ss „Badgera“ predstavljaju zadnju riječ u povijesti izgradnje parnih strojeva koje je tvrtka Skinner uopće izgradila. Većina Unaflow parnih strojeva jednostruke su ekspanzije. Međutim, Badgerovi strojevi imaju dva cilindra, jedan visokog a jedan niskog tlaka koji rade u tandemu, jedan povrh drugoga, a



razdvaja ih zajednička glava. Badgerovi parni kotlovi Foster-Wheeler D tipa koji opskrbljuju postrojenje parom tlaka 470 psig (32,5 bar) spadaju među posljednje brodske kotlove ložene ugljenom“.

A, sada ćemo se malo pozabaviti detaljnijim opisom ovog vrlo zanimljivog parnog pogona. Ovaj tip parnog stroja je vertikalni tandem kompaundni stroj s cilindrom visokog (VT) i cilindrom niskog tlaka (NT), jedan ispod drugoga. Stapovi u cilindrima koriste zajedničku stapnu



motku. Para iz VT cilindra dodatno expandira u NT cilindru koji je odmah ispod njega. Oba su cilindra razdvojena zajedničkom glavom koju se može nazvati i pregradom. Stroj koristi sve prednosti Woolfovog termodinamičkog ciklusa. Naziv Unaflow označava jednosmjernan protok pare kroz cilindre. Zbog svoje neobične visine, ovaj tip stroja nosi i naziv „Steeple“, jer poprečna silhoueta podsjeća na zvonički toranj (engl. - steeple). Badger ima ugrađena dva ovakva stroja s četiri para cilindara u nizu. Svaki od ta dva stroja razvija maksimalnu snagu od 3.500 HP pri 118 o/min. Sa snagom oba stroja Badger može razviti maksimalnu brzinu od 24 milje/h. Badger inače vozi uobičajenom brzinom od 18 milja/h, uz 50 (slow AHD) do 95 o/min (full AHD).

Zbog jednostavnijeg opisa rada stroja pretpostavimo da se stapovi nalaze u položaju blizu donje mrtve točke. Zajednička glava osim što razdvaja cilindre služi i za dotok pare u oba cilindra. Svježa pregrijana para temperature 399 °C i tlaka od 32,5 bar kroz regulacijski ventil i otvoreni parni ventil ulazi ispod VT stapa (promjera 571,5 mm) i gura ga prema gore. Slijedi ga i veći NT stap (promjera 1397 mm), jer su oba stapa fiksno učvršćena za zajedničku motku. Malo zatim, parni ventil se zatvara, tako da para u VT cilindru expandira i nastavlja gurati oba stapa prema gore. Blizu gornje mrtve točke otvara se prijelazni ventil koji upušta paru iz VT cilindra u NT cilindar. Ta para nastavlja expandirati gurajući stapove prema dolje. Expandirana, dakle i hladnija para također ulazi i u prstenasti prostor (annulus) oko VT cilindra i hladi ga, spriječavajući tako isparava-

nje cilindarskog ulja. Na pola stapaja prema dolje zatvara se prijelazni ventil, dok para u NT cilindru i dalje ekspandira gurajući stapove prema dolje. Blizu donje mrtve točke NT stap otvara ispušne otvore u cilindru i para iz NT cilindra odlazi u kondenzator. Baš nešto prije donje mrtve točke dok ekspandirana para napušta donji cilindar, a pregrijana para visokog tlaka upušta se u gornji VT cilindar i ciklus se ponavlja. Ovakav aranžman čini da oba stapaja, i onaj prema gore i onaj prema dolje, jesu radni stapaji, tako da to čini ovaj stroj dvoradnim. Stapaj iznosi 66 cm. Postoji i pomoćni ispušni ventil kojim se oslobađa kompresija u NT cilindru prigodom preokretanja stroja. Može se držati otvorenim i ako se želi odvodniti kondenzat ispod VT stapa i glave. Odvodnjavanje NT cilindra je kontinuirano preko male odvodne cijevi.

Svi kontrolni parni ventili za cilindre su paronepropusni dvosjedni pečurkasti ventili tipa „poppet“ sa slobodnim sjedištem. Radi lakšeg održavanja smješteni su u kućištima. Ventili se aktiviraju putem dvaju bregastih osovinu s dvostrukim kvrgama (za vožnju naprijed - ili natrag). Kvrge su dosta široke (15 cm). Bregaste osovine međusobno su povezane zupčanicima i pogoni ih koljenčasta osovina preko dugačkog lanca. Bregaste osovine smještene su sa strane motora na način da su lako pristupačne i mogu se uzdužno pogurati u stranu radi izmjene istrošenih kvrgi. Prekretni mehanizam aktivira se ručno preko hidraulike. Čitav mehanizam bregastih osovinu podmazuje se uljem pod tlakom. Podmazivanje cilindra postiže se raspršenim uljem koje se dodava u regulacijski ventil, tako da ga ulazna para nosi u VT cilindar. VT cilindar još se dodatno podmazuje cilindarskim uljem preko dvaju uljnih injektora. NT cilindar podmazuje se viškom ulja kojeg para nosi sa sobom iz VT cilindra. Kućište okretnog mehanizma zatvorenog je tipa, ležajevi i klizne staze podmazuju se prisilnom cirkulacijom ulja, a slivni tank ispod mehanizma suhog je tipa.

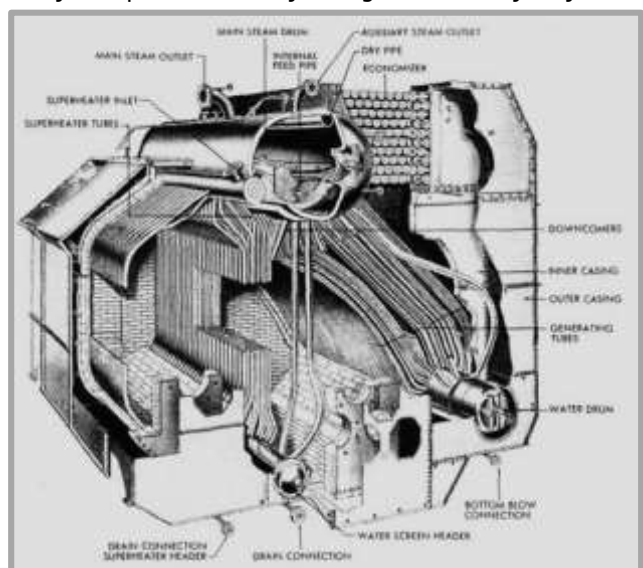
VT cilindar ima ugrađenu i čeličnu košuljicu. Taj se cilindar može servisirati preko poklopca na njegovu vrhu, dok se NT cilindar servisira kroz kućište okretnog mehanizma tako da se ukloni lagani za tu svrhu raspoloženi poklopac ispod stapa. Međutim, da bi se pregledalo stanje stapnih prstenova, radne površine cilindra i učinkovitost podmazivanja nije potrebno rastavljati stroj. U tu svrhu su ugrađeni inspekcijски otvori na oba cilindra, kroz koje se bilo kada unutrašnjost cilindra može lako pregledati. Para se iz stroja odvodi u kondenzator koji se hladi jezerskom vodom. Tlak u kondenzatoru ovisi o temperaturi pri kojoj se događa kondenzacija, ali vakuum obično iznosi 27,5 in/ H₂O tj. 514 mm/Hg.

I kotlovno odjeljenje je vrlo zanimljivo. Ugrađena su 4 Foster Wheeler vodocijevna parna kotla tipa „D“ ložena ugljenom. Svaki kotao ima

ogrjevnu površinu od 713 m². Ovi kotlovi mogu proizvesti 19.958 kg pare na sat, ali u normalnoj vožnji proizvode 13.381 kg/h pregrijane pare pri tlaku od oko 32,5 bar i temperaturi od 399 °C. Osim pregrijača pare u ovaj tip kotla ugrađen je i snop cijevi ekonomajzera gdje se predgrijava napojna voda. Tri kotla proizvode dovoljno pare za normalnu vožnju, a jedan stoji u pričeku. Osim za propulzijske strojeve, kotlovi proizvode paru za više pomoćnih parnoturbinskih strojeva, te za druge službe. Primjerice, dvije turbine pogone pumpe za hlađenje kondenzatora, a druge dvije pogone električne generatore.

Kako je već rečeno, brod troši dnevno u dvije tur-retur vožnje oko 71 tonu bitumenoznog ugljena. Ugljen se dovozi i ukrca u brodske ugljenarke velikim kamionima-damperima već smrvljen i pripremljen za loženje. Ranije se ugljen pulverizirao na samom brodu u za to namijenjenom uređaju, ali to je napušteno. Pulverizatori su uklonjeni, a silosi pulveriziranog ugljena služe za dovod već na kopnu pripremljenog ugljena do mehaničkih uređaja za loženje na kotlovima. Mehanička ložišta napravila je tvrtka „Hoffmann Combustion Engineering Co.“ Umjesto ranijeg sistema s vakuum cijevima automatsko upravljanje tim uređajima je preinačeno, tako da se je prešlo na elektroničko upravljanje.

Tako je upravljački sustav koji kontrolira protok ugljena kroz mehanička ložišta i tlak pare u kotlu jedino mjesto gdje je napravljen ustupak modernoj kontrolnoj tehnologiji. Za dotok zraka u kotlovnice i ložišta primjenjuje se i prirodna i umjetna promaja. Za umjetnu promaju služe četiri snažna ventilatora koji se ručno podešavaju. Osim kratkog razdoblja od studenog 1950. do svibnja 1992. kada je trajekt mijenjao vlasnika i bio prepravljn, Badger je preko 40 godina stalno u službi, a njegovo postrojenje je osim rutinskog održavanja radilo vrlo pouzdano i bez ikakvih zastoja. Takve performanse se rijetko susreću. Slična postrojenja ugrađivana su i na druge parne trajekte u Americi, međutim, Badger je jedini takav brod koji je još uvijek u operativnom stanju. Badger u sezoni koja traje od





ss „Badger“

svibnja do listopada između gradića Manitowoca u Wisconsinu i Ludingtona u državi Michigan i obratno godišnje preveze preko jezera Michigan oko 100 tisuća putnika i 30 tisuća cestovnih vozila. Svako putovanje traje oko 4 sata a udaljenost iznosi 60 milja. U sezoni se obavi 450 prijelazaka.

Osim što je društvo ASME Badgerovo postrojenje pro-glasilo dostignućem od posebnog mehaničko-strojarskog značenja, povijesna društva obaju država, Michigan i Wisconsin proglasilo je ovaj brod povijesnim lokalitetom. Godine 2002. Parobrodarsko povijesno društvo Amerike proglasilo ga je brodom godine, a 2009. godine Američko ministarstvo unutrašnjih poslova uvelo ga je u Registar povijesnih lokaliteta. Pa dobro, što čini ovaj brod toliko posebnim? Kao prvo, brod se smatra nacionalnim povijesnim blagom koji još uvijek udobno i sigurno prevozi turiste i nudi im nezaboravno iskustvo koje ih povezuje s ranijim vremenima, kad su putovanja preko jezera ili mora predstavljala vrhunski doživljaj i način provođenja odmora.

Badger predstavlja priliku da ljudi naprave jedan nostalgičan korak unatrag u prošlost, potreban da bi se bolje razumjela sadašnjost. Drugo, začuđujuća izdržljivost i pouzdanost ovog tipa parnog stroja koji je kao posljednja riječ u razvoju parnih stapnih strojeva dokazao svoju vrijednost prije nego su strojevi na unutarnje izgaranje pogotovo dvotaktni dizelski preuzeli štafetnu palicu u natjecanju za brodsku propulziju. No, sve to zasjenila je kontroverzija i prijepori oko bacanja pepela i ostataka izgaranja u jezero. U raspravi koja traje već godinama, a na osnovi EPA zahtjeva, uključeni su ne samo brodovlasnik, lokalne vlasti ili razne nevladine organizacije, nego je rasprava već dosegla i savezna nadležstva, Senat i Kongres. Mnogi su se začudili kako je uopće moguće da su ti brodovi toliko godina nesmetano bacali u jezero tolike količine pepela zakoji neki kažu da nije štetan, a drugi tvrde da sadrži opasne sastojke – teške metale koji mogu biti i kancerogeni. Jezero Michigan jest veliko, ali je ipak ograničeno. Svojevremeno, brodovlasnik „Lake Michigan Car Ferry“ uspjeo je od EPA-e izboriti saveznu generalnu dozvolu za nastavak plovidbe uz odlaganje pepela u jezero, s obrazloženjem da im nisu odobrena sredstva za preinaku pogona na dizelske strojeve, a nije im ostavljeno dovoljno vremena da nađu drugo primjereno rješenje. Ta



HS Cat „Lake Express“

dozvola je istekla u prosincu prošle godine. U oče-kivanju konačne odluke doznalo se da je Kongres prihvatio prijedlog Senata o donošenju zakona kojim se ovlašćuje Coast Guard da izda posebnu dozvolu za ovaj brod, tako da Badger može nastaviti dosadašnju praksu sve dok brod ne prestane ploviti.

U ožujku 2013. sklopljen je sporazum između brodovlasnika i EPA-e kojim se dozvoljava Badgeru da može nastaviti ploviti s pogonom na ugljen uz uvjet da plaća odgovarajuće kazne, a da 2015. godine prestane bacati pepeo u jezero. Ovakav stav i odluka dosta su kontroverzni, jer mnogi smatraju da je nepravedan prema drugom prekojezerskom prijevozniku, jer se dopušta nepoštena prednost brodovlasniku „Lake Michigan Car Ferry“ nad konkurentskom tvrtkom „Muskegon Lake Express Ferry“. Ta tvrtka već deset godina uspješno obavlja prekojezerski transport velikim suvremenim i brzim katamaranskim dizelskim brodom „Lake Express“, dugim 59 m i kapaciteta 250 putnika i 46 vozila. Bio je to svojevremeno prvi aluminijski brzi katamaran izgrađen u SAD-u.

Pripremio: **Boris Abramov**

Izvori

ssbadger.com
asme.org
mlive.com
lake-express.com

IZ ŽIVOTA I RADA NAŠE UDRUGE

Predavanje

29. ožujka 2013. u organizaciji Udruge po-morskih strojara, održano je predavanje s naslovom „Planirano održavanje brodskih sustava“. Predavanje je održano na FESB-u, a predavač je bio Ladislav Stazić, član naše udruge i uposlenik tvrtke „SpecTec Croatia“ koja se bavi računalnim programima za održavanje brodova i brodskih sustava. Predavanje je započelo općenitim pristupom održavanju, od samog pojma održavanja i pristupa održavanju, da bi se postupno prešlo na podjele održavanja i zahtjeve. Nakon toga ukratko su prikazani troškovi prilikom održavanja i njihova komparacija, da bi se zatim prešlo na „Planirano održavanje“. Slično kao i ranije i ovdje se počelo od početka, odnosno u ovom slučaju iz povijesti planiranog održavanja. Nakon toga se prešlo na regulativu, odnosno ISM kod i smjernice IACS-a.

Drugi dio predavanja činila je demonstracija izvođenja „Planiranog održavanja“ u računalnom programu AMOS BS. Za primjer kako se „Planirano održavanje“ programira i obavlja, u računalnom programu uzeta je glavna sisaljka mora. Iz instruktivne knjige prikazana je preporuka pro-izvođača za održavanje kao i popis rezervnih dije-lova. Zatim je to isto prikazano u sustavu AMOS BS, naglašavajući činjenicu da se prilikom izrade baze podataka vjerno slijedilo instruktivne knjige proizvođača.

Završni dio demonstracije bio je kratak prikaz rada sa sustavom na brodu, odnosno pretraga radnih naloga i izvještavanje (opet se radilo o sisaljki mora), kao i uporaba početnog sučelja za bržu navigaciju kroz sustav.

Najbolji i najinteresantniji dio predavanja bio je na samom kraju, odnosno dio s pitanjima i odgovorima. Interesantna i kvalitetna pitanja razvila su raspravu koja se većinom odnosila na praksu, na praćenje zapisa održavanja, označavanje kritične opreme na brodu i njeno održavanje, određenu regulativu itd. Jedini nedostatak je bio taj što



među posjetiteljima nije bilo dovoljno đaka i studenata, iako smo na vrijeme plakatima obavijestili sve zainteresirane u školi, fakultetu i FESB-u. Ovo je za svih njih bila idealna prilika da se prije navigacije u kratkim crtama upoznaju s ovim vrlo raširenim i praktičnim računalnim sustavom za nadzor nad održavanjem brodskih sustava.

Izveštava: **B. Abramov i L. Stazić**

IMSC 2013

22. i 23. travnja u hotelu President u Solinu održana je peta **Međunarodna konferencija o pomorskoj znanosti IMSC 2013.** (International Maritime Science Conference). Konferenciju je organizirao Pomorski Fakultet u Splitu i Hidrografski Institut RH, a suorganizatori su bili Fakultet za pomorstvo i transport u Portorožu, te Pomorski fakultet u Kotoru.

Pokrovitelji konferencije su bili: IMO, Ministarstvo pomorstva, transporta i infrastrukture RH, Grad Solin, Splitsko-dalmatinska županija, Lučka uprava Ploče, Lučka uprava Split i Plovput d.o.o. Vrlo opsežan i sveobuhvatan program konferencije odvijao se kroz ova dva dana u dvjema odvojenim salama.

Prvog dana, nakon pozdravnih govora i plenarnog zasjedanja s tematikom „Obrazovanje pomoraca nakon Amandmana iz Manile“ paralelno se odvijao i Ekonomski Forum, a nakon toga su se odvila dva paralelna zasjedanja s tematikama „Pomorski sigurnosni rizici“ i „Upravljanje teretima“. U popodnevним satima paralelno su se odvijala četiri zasjedanja s tematikama: „Zaštita pomorskog okoliša“, „Upravljanje lukama“, „Nove tehnologije u pomorskom strojarstvu“ i „Aspekti pomoračkog zdravlja i kulture“.

Drugog dana nastavila su se odvojena zasjedanja s tematikama „Vojna uloga u obrani i zaštiti mora“, „Pomorski zakoni u razvoju luka“ te „Pomorsko osiguranje i potraživanja u svezi s oštećenim teretom“.

Kako vidimo, obuhvaćeni su skoro svi aspekti pomorskih aktivnosti s vrlo kvalitetnim i studioznim predavanjima naših i stranih stručnjaka.

Na konferenciju je između ostalih bila pozvana i ova udruga pa je bilo prisutno i naše dvočlano izaslanstvo. Tom prilikom susreli



smo se s dekanicom Pomorskog fakulteta u Splitu dr. sc. Rosandom Mulić i iskoristili priliku upoznati je s izdavanjem, profilom i ulogom našeg glasila „Ukorak s vremenom“, jer, prema njenim riječima ona o tome uopće nije imala pojma.

Izveštava: Ivica Jelača i B.A.

Prezentacija novog simulatora u Pomorskoj školi u Splitu

Uz ranije opremljen brodstrojarski kabinet - učionicu u čijem je sastavu hidraulički modularni kormilarski uređaj s vinčom, te FESTO simulacijama za hidrauliku, pneumatiku i automatizaciju, te s 9 računala (sve poklonjeno od obitelji Munitić i drugih donatora), Pomorska škola nedavno je nabavila i montirala u zasebnom kabinetu UNITEST-ov simulator brodske strojarnice najnovije generacije, opet uz pomoć donatora, bez učešća nadležnih ministarstava.

Profesor savjetnik Toma Gvozdanić, dipl. ing. i član I.O. naše Udruge predložio je da delegacija udruge posjeti školu, gdje će nam on predstaviti ovaj novi simulator. Tako smo 28. veljače 2013. Nekolicina nas (Ivica Jelača, Gordan Krstulović, Ivan Krolo, Ante Petković, Vjekoslav Lelanović, Čedo Mršić, Jovan Kašić i Boris Abramov) posjetili školu gdje nam je u simulatorskom kabinetu uz nazočnost ravnatelja dipl. ing. Dragana Pavelina profesor Toma Gvozdanić u detalje predstavio i objasnio odlike ovog zaista impresivnog sustava simulatora brodske strojarnice.

Moramo reći da smo svi skupa bili impresionirani i oduševljeni performansama i mogućnostima ovog simulatora koji u odnosu na one simulatore koje smo do sad susretali uvodi mnogo značajnih novosti. Posebno treba naglasiti da su svaka hardverska konzola kao i instruktorsko i vježbenička mjesta opremljeni dvostrukim monitorima. Na jedan monitor se može pozvati željeni sustav, a na drugi se može odabrati 8 modula za izvježbavanje na bazi računalnog softvera.

Oduševljavaju i trodimenzionalni prikazi pojedinih sustava koji se mogu zakretati i klikom miša odabrati najvažniji

kontrolni sklop uređaja i naučiti kako se njime rukuje.

Jedan od podsistema ovog simulatora ima i zvučnu funkciju ili potpunu trodimenzionalnu vizualizaciju, tako da se dobiva utisak da se nalazimo i krećemo u stvarnoj strojarnici, a studenti mogu po volji obilaziti te virtualne prostore strojarnice, i uz to koristiti neki od 8 računalno zasnovanih modula.

Kabinet ovog simulatora opremljen je i video kamerama, a u slučaju potrebe u svakom trenutku može se ostvariti izravan kontakt s dizajnerom ovog simulatora, radi eventualnog objašnjenja ili možebitne ispravke.





Red je da odamo priznanje upravi škole na inicijativi nabave ovog izvanrednog simulatora, koji će uvelike koristiti budućim brodstrojarima na uvježbavanju procedura i postupaka u upravljanju i kontroli strojeva i strojnih uređaja u su-

vremenim strojarnicama, te u akcijama koje se trebaju poduzeti u slučaju kvarova ili izvanrednih slučajeva, kao što je požar, prodor vode ili slično.

Izveštava: Ivica Jelača i B.A.

Malo humora



Ja, Vaš voljeni vođa, proglašavam Kijamet Day u Splitu !
Evo san baš jutros diga sve razpoložive snage iz Ogorja da nas spase.
Jure, ti pripazi, da ne bi slučajna šta zgrčali po Solinu !!!
Ja i Fani idemo vidit jeli se smrzla prva voda !



*Što je više kleveta i laži,
Kero nam je miliji i draži !*

<http://vukalija.com>

Pjer88, 05.12.2010.



Boga mi

biće dobre štrudle ove godine

<http://vukalija.com>

Guetta bwe!, 16.01.2011.



Ozbiljan poremećaj

Identiteta

Zapisi i sjećanja s brodova

Ana Grabovac

FILHARMONIČKA OBITELJ

Vlak iz Beograda, sa zakašnjenjem, je stigao na Riječki kolodvor.

Julijana je žurno izašla iz vlaka i vukući putnu torbu, uputila se prema putničkoj luci.

Porat je blizu i zasigurno će stići na vrijeme ukrcati se na brod.

„Ne možeš nikada biti siguran u ova naša prijevozna sredstva.“ Ljutila se.

Prošlog ljeta vlak je kasnio dovoljno, da je brod bez nje, Jovana i djece isplovio za Dubrovnik. Pa su na slijedećeg čekali noćeci u hotelu „Bonavia“. Danas je stigla na vrijeme pred brodsku skalju. Baš u trenutku kada je mladić u uniformi skidao tabelu sa naznačenim vremenom polaska broda. Dakle 18.00 h.

Mladić joj je priskočio, uzeo torbu i pomogao joj uz skalju.

Bila je posljednji putnik.

Skala se podigla, zahuktali su motori, brod se protegao i isplovili su.

Mladić je Julijani pomogao naći kabinu i smjestiti je.

Zahvalila mu je, a on je odgovorio osmjehom kojim ju je zaintrigirao.

Žurba i bojazan, da neće stići na vrijeme umorili su je.

Sjela je na ležaj u kabini pokušavajući doći k sebi. Zadovoljna što ide u Dubrovnik sama. Doduše tek na par dana. Potreban joj je odmor. Zna da će se od užitka mora i grada u tih nekoliko dana ljeta sasvim preporoditi, i puna energije, kao nova, vratiti se kući. Spremna posvetiti se Jovanu podržavati ga

u poslu i djeci biti na raspolaganju u svakom pogledu.

Zapravo, Jovan je inzistirao da pođe u Dubrovnik.

Od kada su zajedno ljetuju tamo, a dolaskom djece Dubrovnik im je ljeti, nasušna potreba.

Ovog ljeta Jovan neće stići odmoriti se. Okupiran je svakodnevnim probama, jer priprema orkestar za gala koncert na kojem će gostovati pijanist svjetskog glasa. To će biti događaj sezone.

Probe su iscrpljujuće, pa mu u ono malo vremena što se kod kuće odmara, ona i djeca naprosto smetaju.

Djecu će odvesti njegovoj majci, što će ih veseliti, a ona će iz Dubrovnika doći od-morena i spremna za događaj sezone.

Osjetila je glad.

Popravila je frizuru i namaz ruža na usnama i uputila se u brodski salon, na večeru.

U uskom hodniku gotovo se sudarila sa mladićem u uniformi.

Opet osmijeh: „ Jeste li se odmorili. Požurite, večera će se ohladiti. Bilo bi šteta. Odlična je.“

„Dužna sam vam piće. Bili ste mi od pomoći.“ Ubrzala je.

„Naravno“, odgovorio je mladić, „moja gvardija“ – ispravio se, ...“radim do ponoći“. Po završetku pokucat ću vam, pa ako ne budete sneni, možemo popiti piće.

Baš danas majka mi je poslala liker od nešpula. To piće zasigurno niste još probali. A garantiran vam, majka je „majstor“.

Opet osmijeh od kojeg su Julijani zadrhtala koljena.

Večeru, ma koliko bila ukusna, nije ni dotakla. Vratila se u kabinu ne više svoja. Zнала je, da će ako mladić pokuca, otvoriti vrata.

Htjela je, onaj osmijeh, vidjeti izbliza. Htjela je upoznati toga mladića.

Ivan, III. časnik palube, na putničkom brodu „Osijek“ završio je gvardiju, osvježio se i sa bocom likera od nešpula, uputio se gospođinoj kabini.

Ta je dama uz ljepotu imala još nešto što ga je privuklo kada je ugledao na brodskoj skali. A gledala ga je na takav način pa je bio siguran kako će ga primiti u kabinu.

Julijana se nije iskrcala u Dubrovniku. Preselila se u Ivanovu kabinu i bila mu pratilja na putovanju do Rijeke, onda do Dubrovnika, pa opet ispočetka prilično dugo.

Zaboravila je tko je, gdje pripada, koga ima i kome je potrebna.

Žudila je za blizinom mladića, koji joj je otkrio sve tajne ljubavi, za koje niti slutila nije, da postoje.

Bila je spremna zaboraviti sav prošli život i krenuti s Ivanom u nepoznato.

Čim su se vezali uz Riječki porat, mornar je pokucao na vrata Ivanove kabine. „Terco, traži vas jedan gospodin. Čeka vas ispred skale“, rekao je.

Ivan se nonšalantno uputio siguran, da je majka opet nešto poslala. I da taj gospodin donosi majčin paket.

Na obali ispred skale čekao ga je nepoznati muškarac. Gospodin srednjih godi-na.

„Vi ste Ivan“, približio mu se.

„Da“.

„Ja sam Jovan Simić, suprug Julijane. Kako ste mi prisvojili suprugu, a mi imamo dvoje dece, pa sam se ja, eto rukovodeći tom činjenicom, došao dogovoriti s vama, što ćemo s tom decom.“

Hoćete li i njih prisvojiti ili ćemo ih podeliti? Razmislite. Ja sam odseo u hotel „Bonavia“ pa se nadam, da ćete mi vašu odluku priopćiti pre odlaska broda“.

Okrenuo se i mirno uputio prema izlazu iz porta.

Ivan je protrnuo. Što sad? Što reći Julijani? Kako se odreći nje? Ne može je izbaciti iz svog života tek tako. Vezali su se istom strašću. I više od toga. Ljubav je to. Nije bio spreman na obaveze. Mlad je, pa neka je i ljubav u pitanju.

Sjetio se prijatelja Vjeka što plovi na teretnjaku „Petki“ vezanom na teretnom (di-jelu porta) terminalu.

Nedavno mu je rekao, kako im nedostaje III. časnik. A u firmi ni jednog slobodnog nemaju, pa su u problemu.

Ivan je požurio do teretnog terminala. „Petka“ se pripremala za isplavljenje. Potražio je zapovjednika. Kontaktirali su firmu i primili Ivana na samu partencu broda. Firma će lako prebaciti službene papire.

Dok se penjao na most, na svoju novu gvardiju čuo je zapovjednika:

„Bog te blagoslovio sinko, došao si nam u pravo vrijeme. Upravo isplavljava-mo.“

Na naslovnici ženskog modnog časopisa „Svijet“ pozirala je obitelj Jovana Simića, proslavljenog dirigenta Beogradske filharmonije.

Suprug Jovan, dvoje već odrasle djece i Julijana u čijem je krilu sjedio najmlađi član obitelji, kovrčavi mališan. Obitelj se doimala sretno, a fotografijom jedominirao osmijeh kovrčavog dječaka.



In Memoriam



1937. – 2013.

BRANKO ŠABAŠEV

Obaviještavamo sve članove i simpatizere da je 17.10.2013. preminuo naš počasni član Branko Šabašev dipl. ing., umirovljeni djelatnik Hrvatskog registra brodova.

Počivao u miru!

Njemu kao i svim našim ranije preminulim članovima posvećujemo stihove ove lijepe pjesme Ante Cetineca:

Jednom za vazda

*Treći udar zvona
I zaglušiv zvuk sirene
Javlja najzad kraj okrutnog sata
I brod iz luke bez mene
Kroz modra vrata
Drugoj obali krene.*

*Za krmom još duga vijuga
Od bijele vijčove pjene,
Čas kao živa blistava pruga,
A čas kao zmija srebrna brazda
I zove da odem, i mene,
i to jedanput za vazda.*

