



Časopis "UKORAK S VREMENOM"

7. svibnja 2018. glasilo br. 57

Izdavač:

**UDRUGA POMORSKIH STROJARA – SPLIT
MARINE ENGINEER'S ASSOCIATION – SPLIT
CROATIA**

Suizdavač:



Ukorak s vremenom

**Glasiloo Udruge pomorskih strojara
Split (UPSS)**

(Marine Engineer's 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

ISBN 1332-1307

Za izdavača: **Frane Martinić**, predsjednik UPSS-a
i **Pomorski fakultet u Splitu**

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, pok. Nikola Dadić, Gordan Krstulović,
Zvone Vlajčević,

- svi iz Splita

Podupirući članovi udruge:

Aleksandar Alunić, dipl. ing. - Petar Bakotin, dipl. ing. -
Vladimir Bužančić, dipl. ing. - Davor Draganja dipl. ing. -
Valter Frakić, dipl. ing. - dr. sc. Mirko Grljušić, - Ante
Guić, telegrafista - Ivica Kartelo, dipl. ing. - Ante
Kurtović, tehničar - Igor Merdžo, dipl. ing. - Arsen
Musulin, dipl. ing. - Margita Pavišić - (supruga preminulog
člana M.Pavišića) - Bruno Šegvić, dipl. ing. - svi iz Splita



PODUPIRUĆE TVRTKE I USTANOVE

- + **BRODOSPAS d.o.o. - Split**
- + **BRODOSPLIT d.d. - Split,**
Brodogradilište d.o.o.
- + **BRODOTROGIR d.d. - Trogir**
- + **HRVATSKI REGISTAR BRODOVA**
- Split
- + **JADROPLOV d.d. - Split**
- + **PLOVPUT d.o.o. - Split**
- + **SVEUČILIŠTE U SPLITU**
POMORSKI FAKULTET
- + **SVEUČILIŠTE U SPLITU**
F E S B - FAKULTET ELEKTRO-
TEHNIKE, STROJARSTVA I
BRODOGRADNJE
- + **POMORSKA ŠKOLA SPLIT**
- + **SINDIKAT POMORACA HRVATSKE**



S A D R Ź A J

Str. 6 - 24

- VIJESTI IZ POMORSKOG I TEHNIČKOG SVIJETA**
- 6 - Rolls-Royce lansirao V-line varijantu njihova vrlo uspješnog B33:45 stroja
 - 6-7 - Singapurski SLNG Terminal testirao osnovne operacije na sekundarnom gatu
 - 7 - Kina lansirala m/v „Ore Tianjin“ najveći nosač rudače na svijetu
 - 7-8 - Sagrađen PELEKE NUI – najveći betonski plovni dok u Jugoistočnoj Aziji
 - 8-9 - Francuska tvrtka „Ponant“ naručila električni/LNG ledolomni kruzer
 - 9 - Iz Monfalconea izašao MSC *Seaside* - veliki inovativni megakrstaš
 - 9-10 - Ruski LNG nosač oborio rekor prolaska NSR rutom
 - 10 - Wärtsilä i ABB proširuju suradnju na optimizaciji performansi strojeva
 - 10-12 - Wärtsilä hibridni baterijski sustavi
 - 12 - DF varijanta MAN L23/30 strojeva dobila „Type Approval Test – TAT“
 - 12-16 - Novosti iz BRODOSPLIT-a
 - 16-17 - Zapaljeni iranski tanker potonuo, 29 ljudi poginulo
 - 17-18 - Kriza Uljanik grupe – uzbuna u hrvatskoj brodogradnji!
 - 17-18 - SCHOTEL proizveo SRP azimutalni potisnik koji se montira pod vodom
 - 18-19 - Wärtsilä ugrađuje sustav skladištenja energije na SCV „North Sea Giant“
 - 19 - Partneri formiraju digitalnu platformu za brodove budućnosti
 - 19-21 - MAN Diesel & Turbo lansirao novi tip motora 45/60 CR s niskom specifičnom potrošnjom goriva
 - 21-22 - ExxonMobil, Eagle LNG Partners i Crowley sklopili ugovor u suradnji na razvoju sustava opskrbe brodova LNG-om u Sjevernoj Americi

- 22 - Hyundai Mipo će izgraditi prvi u svijetu LNG bunkering brod bez potrebe za balastom
- 22-23 - Peti APLNG-namijenjeni tanker 'CESI Wenzhou' svečano imenovan u Kini
- 23 - Imenovan arktički LNG nosač u zajedničkom vlasništvu MOL-a i China COSCO Shippinga
- 23-24 - Gazprom planira dva manja LNG postrojenja na tračnicama za pogon lokomotiva
- 24 - Slovenija dobila prvu postaju za punjenje kamiona LNG-om
- 24 - LNG Hrvatska d.o.o.
- 24 - „Alpha Process Controls“ uvodi novu tehnologiju na FSRU tržište

25 - 34 - U ŽARIŠTU POZORNOSTI

- 25 - Svjetski Dan Pomorstva 2017
- 25-26 - Wärtsilä predstavila svoju „Smart Maritime Ecosystem“ viziju
- 26-27 - Prelude FLNG stigao u Australiju
- 28-30 - Kruzerska industrija i ekološki trendovi u energetske tranziciji
- 30-34 - Kakav će utjecaj na pomorce imati 'pametni brodovi' ?

35 - 51 - NEOBIČNI BRODOVI I PLOVILA

- 35-37 - Uvod
- 37 - Marjata
- 37-38 - FLIP- Gigantski brod za promatranje kitova
- 38-39 - BOTTSAND – Njemački brod rascijepljena trupa za sakupljanje proliivenog ulja
- 39-40 - ZUMWALT – klasa američkog razarača s navođenim projektilima
- 40-41 - T.A. SENIOR F-50-H
- 41-42 - SEA-DOO RXP-X 300 – trkači skuter na vodi
- 42-44 - MAGNUS učinak (FLETTNER rotor) ponovno u primjeni

- 44 - ARANUI 5
- 45 - MPI RESOLUTION – Podizni brod za instaliranje turbina na vjetrofarmama
- 45-46 - Ploveći zatvor u New Yorku
- 46-49 - BRODOVI ZA PRIOBALNO RATOVANJE(Littoral Combat Ships – LCS's, US Navy)
- 49 - Octopus - megajahta
- 49-50 - Olive L. Moore – gurač za ATB baržu
- 50 - SEBAGO – čamac mokasinka (!)
- 51 - Hyundai HI SkyBench
- 52 - 58** - SUSTAV ZA PREVENCIJU I ZAŠTITU CJEVOVODA MORSKE VODE OD MORSKIH IZRALINA
- 59 - 61** - IZ UDRUGE
- 62 - 64** - POTPUNO ELEKTRIČNI I HIBRIDNI POGONI SVE VIŠE DOBIVAJU NA ZAMAHU
- 65** - POEZIJA O MORU

Uvodna riječ

Poštovani čitatelji,

Izuzetna mi je čast i zadovoljstvo, a ujedno i velika obveza, što sam izabran za predsjednika 'Udruge pomorskih strojara – Split' na redovnoj Izornoj skupštini u prosincu 2017. godine. Kolege brodstrojari iskazali su mi povjerenje, a ja ću se kao predsjednik Udruge, koja broji više od 400 članova, zalagati za očuvanje naših materijalnih dobara, za promicanje brodstrojarske struke, te za nastavak i razvijanje suradnje s edukacijskim ustanovama iz područja pomorstva, brodstrojarsva i tehnike općenito. Nastavili smo i poboljšali suradnju sa Sindikatom pomoraca Hrvatske, koji u svome glasilu „Pomorski vjesnik“ objavljuje odabrane stručne članke od strane našeg uredništva. Naše uredništvo otvoreno je prihvatiti svaku novu sugestiju za obogaćivanje sadržaja glasila koja prati novitete i trendove u svjetskom brodstrojarsvu tehnicima i pomorstvu.

-----****-----

Naša Udruga osnovana je davne 1933. godine i ove godine slavimo 85-tu godišnjicu osnivanja, čime se rijetko koja udruga može pohvaliti, a svakako smo najstarija pomorska strukovna udruga u Republici Hrvatskoj koja još uvijek djeluje.

Naše glasilo, odnosno stručni časopis „Ukorak s vremenom“ korača dalje najviše zahvaljujući našem glavnom uredniku, vremenšnom „Still going strong“ Borisu Abramovu. Od prvog broja, izdanog prije 30 godina u ožujku 1988. godine, pa do broja 57, kojega upravo čitate, zahvaljujem se svima koji su svojim dragovoljnim pisanjem članka održali ovaj stručni časopis na zavidnoj razini. Znanje i iskustvo stječe se godinama, te predstavlja pravo bogatstvo. Ako se ono ne prenese mladima onda propada. Stoga mi želimo prenijeti stečeno iskustvo mladim generacijama.

Doživjeli smo i doživljavamo velike promjene u tehnicima i tehnologiji suvremenih brodova, pa je za uprav-

ljanje i kontrolu potrebno svakodnevno usavršavanje. Pozivam sve zainteresirane brodstrojare da se pridruže radu Udruge kako bi očuvali, unaprijedili i promovirali svoju struku i zvanje.

Uprava Jadropliva i predsjednik Branimir Kovačić, dipl. ing., omogućili su nam nesmetani rad u njihovim prostorijama na adresi Dražanac 3A u Splitu. Ovim putem zahvaljujem im se na razumijevanju za naše potrebe. Isto tako bih se zahvalio našim podupirućim članovima i Pomorskom fakultetu u Splitu, kao suizdavaču časopisa, na fi-

skalnoj potpori koja omogućuje daljnji rad Udruge u ovako nepogodnim vremenima.

Svim brodstrojarima, pomorcima, članovima Udruge na moru i kopnu, podupirućim, počasnim i zaslužnim članovima i suradnicima našeg časopisa "Ukorak s vremenom" čestitam dan svetoga Duje, a onima koji plove želim mirno more!

Predsjednik Udruge:

*Frane Martinić, mag. ing.,
pom. str. I. kl.*



*Kopnena postaja za upravljanje autonomnim brodovima;
Image Courtesy: Rolls-Royce*

Vijesti iz pomorskog i tehničkog svijeta

Rolls-Royce lansirao V-line varijantu njihova vrlo uspješnog B33:45 stroja



Rolls-Royce V-Line, nova verzija vrlo uspješne B33:45 serije strojeva - Photo Courtesy: rolls-royce.com – 30/05/2017

Ovo je novi **V-Line** dizajn vrlo uspješne B33:45 serije strojeva. Sa **600 kW** po cilindru novi dizajn je kompaktan i proizvodi 20% više snage na istoj površini („footprint“) koju zauzima njegov prethodnik.

Novi V-12 je prva varijanta, a slijede je jače V16 i V20 varijante. **V12** proizvodi **7,2 MW** i dizajniran je za propulziju s propelerima fiksnog i promjenjivog uspona, ili za proizvodnju električne energije. Sa svakog kraja stroja može se preuzeti 100% snage. Za pogon generatora stroj vrti s 720 o/min (60 Hz) ili 750 o/min (50 Hz), a kada je izravno spojen na propulziju stroj vrti između 450 i 750 o/min po propelerskom zakonu. Pri 750 o/min **SFOC** iznosi 176 g/kWh, a po propelerskom zakonu 175 g/kWh pri 85% opterećenja. Stroj je dizajniran tako da pri niskim opterećenjima proizvodi i emitira bezbojni ispuh i ispunjava Tier II limite, a ako rabi selektivnu katalitičku redukciju onda ispunjava Tier III limite. Kako bi se osiguralo niske emisije i najvišu toplotnu učinkovitost te optimiziralo ekonomiju potrošnje goriva kroz čitav raspon snage primijenjen je sustav podešenosti

otvaranja/zatvaranja - „tajming“ usisnih ventila. Ova serija strojeva ima promjenjiva svojstva poboljšanih performansi pri djelomičnim opterećenjima i poboljšan zakretni moment pri niskim opterećenjima.

Modularizirani dizajn čini održavanje stroja lakšim. Obje **In-line** i **V-serije** su konstruirane tako da kad rade pri prosječnim opterećenjima mogu izdržati do 30 tisuća radnih sati između dvaju glavnih pregleda, što je omogućeno dinamičkim brojačem službe, kao dijelom „**Human-Machine Interface**“ i „**Ship Intelligence**“ sustava, koje današnjih dana Rolls-Royce razvija i uvodi kao posebne ponude za klijente.

Sustav elastičnog montiranja je pojednostavljen i dopušta agregatima s promjenjivom brzinom izvanrednu ekonomiju potrošnje goriva i najniže moguće emisije te eliminira zavarivanje pri instaliranju. Spajanje cijevi na ugrađene pumpe je standardizirano i uokvireno u modul na prednjem kraju, tako da čuva radni vijek mjehova i spojnica.

Singapurski SLNG Terminal testirao osnovne operacije na sekundarnom gatu



Photo courtesy Singapore LNG Corporation Pte Ltd (SLNG)

Od 18 do 20/06/17 na sekundarnom gatu novog LNG terminala u Jurongu singapurska korporacija „**LNG Corporation Pte Ltd - SLNG**“ izvršila je u malom probne operacije uplinjavanja LNG-a, zatim njegova ponovnog ukapljivanja i vraćanja LNG-a natrag u tankove broda. Ove operacije su obavljene uz sudjelovanje novog Shell-ovog broda za bunkeriranje LNG-a „**Cardissa**“ od 6.500 m³ i sufinancirane su EU sredstvima „**Connecting Europe**“ koja služe za kupce plina u Sjeverozapadnoj Europi.

Sekundarni gat ovog terminala je originalno dizajniran da može primiti LNG nosače kapaciteta od 60 do 265 tisuća m³ ukapljenog plina. Testiranje je poslužilo za provjeru mogućnosti spajanja manjeg broda s terminalom i provjeru vremenskih uvjeta potrebnih da bi operacije tekle glatko.

Uspješno provedene probne operacije potvrđuju sposobnost singapurskog terminala da igra ulogu opskrbnog LNG čvorišta za čitavu regiju. Terminal je sposoban raspodijeliti veće količine LNG tereta u manje parcele i omogućiti isporuku manjih volumena LNG-a drugim terminalima u regiji, ili opskrbiti brodove u luci LNG-om kao gorivom.

marinelink.com/news/terminal-performs-reload426603#
Posted by Aiswarya Lakshmi 20/06/17

Kina lansirala m/v „Ore Tianjin“ najveći nosač rudače na svijetu

Ovaj mamutski brod za prijevoz željezne rudače lansiran je u luci **Qindao**, istočnokineska Shandong Provincija. Izgradila ga je tvrtka Wuhan, podružnica „**China Shipbuilding Industry Corporation - CSIC**“.

„**Ore Tianjin**“ dug je 362 m, širok 65 m, a gazi 30,4 m. Može ponijeti 400 tisuća MT (dwt) rudače. Na njegovu palubu mogla bi se



ORE TIANJIN – Image Courtesy: NEW CHINA TV

smjestiti tri igrališta američkog nogometa. Brod je za čitavih 25 m dulji od najvećeg nosača zrakoplova **USS Gerald R. Ford**. Nakon primopredaje koja se očekuje u travnju 2018. biti će zaposlen prijevozom rudače na uobičajenoj ruti iz Brazila u Kinu.

Prema riječima Hana Binga, Generalnog menadžera brodograđevne tvrtke „**Qingdao Beihai Shipbuilding Heavy Industry**“, u gradnji ovakvih mega-brodova za prijevoz željezne rudače najveći izazov predstavlja sigurnost čelične konstrukcije broda. Stoga je, u usporedbi s prvom generacijom brodova za prijevoz rudače, sveobuhvatno optimizirana čelična struktura novih brodova. Ovaj brod ima sedam teretnih skladišta i veliki bunker tank goriva, dovoljan za prijevoz tereta na udaljenost od **25.500 Nm**. Brod također ima visokonaponski sustav za spoj s obalom - „**High Voltage Connection System – HVSC**“ i na taj način nema štetnih emisija dok je brod u luci.

marinelink.com/news/launches-largest-carrier429682
posted by Aiswarya Lakshmi 24/09/2017

Sagrađen PELEKE NUI – najveći betonski plovni dok u Jugoistočnoj Aziji

Ovaj betonski plovni dok konstruirala je singapurska tvrtka „**GL Engineering & Construction Pte Ltd - GL E&C**“. Sa-građen je u brodogradilištu **Batam** u Indoneziji za američku tvrtku „**Marisco Limited**“ iz Hawaiiija. Dok stoji 12 milijuna US\$ i koristit će se za izgradnju, održavanje i popravke brodova i plovnih objekata iz trgovačkog i vojnog sektora, a opsluživat će i brodove stranih zastava koji se tamo nađu.



PELEKE NUI - Photo courtesy: GL E&C

Dok je napravljen iz „**Grade 85**“ cementa visoke čvrstoće, a sastoji se od betonskog pontona u kojem su instalirani silosi koji stvore sačastu unutrašnjost, te vanjskih armirano-betonskih zidova s potrebnom opremom. Dug je 136 m, visok 15 m i širok 46 m, sa 36 m razmaka među zidovima za smještaj brodova. Teži 15.000 tona i može podići brodove teške do 9.500 tona.

Za konstrukciju ovog zahtjevnog projekta koji je startao u ožujku 2016. trebalo je čitavih 13 mjeseci, s obzirom na specifikacije dizajna i vlasnikove posebne zahtjeve. Angažirano je preko 500 lokalnih radnika i internacionalni tim dizajnera i strojarских stručnjaka. Kad je dok dogotovljen, uzdignut je pomoću 120 zračnih vreća u saćama pontona kako bi mogao zaploviti.

Postoji oko desetak ovakvih betonskih plovnih dokova oko po svijetu. Životni vijek takvih dokova iznosi oko 200 godina. U usporedbi s čeličnim plovnim dokovima, s obzirom na njihovu veliku težinu, betonski plovni dokovi daleko su stabilniji u operacijama i bolje podnose nevrijeme. Životni vijek čeličnih dokova je mnogo kraći, oko 20-30 godina, a k tome im je potrebno redovito i skupo održavanje.

Peleke Nui trenutačno se prevozi brodom za teške teret prema Hawaiiijima, gdje se očekuje koncem ove godine. („**Peleke Nui**“ na maorskom znači „**Velika ploča**“), a dobio je i nadimak „**Big Fred**“.

marinelink.com/news/southeast-concrete425203
Posted by Michelle Howard 11/05/17

Francuska tvrtka „**Ponant**“ naručila električni/LNG kruzer-ledolamac



Image credit: Stirling Design International

Francuska kruzerska tvrtka „**Ponant**“ naručila je prvi u svijetu hibridni električni putnički krstaš-ledolamac koji troši LNG kao gorivo. Taj će krstaš prevoziti putnike u ekstremno udaljene polarne lokalitete, kao što je geografski **Sjeverni pol** (90° sjeverne širine), **Weddellovo more**, **Rossovo more** ili otok **Pjotr I**. Poduzimat će i zimske ekspedicije preko **Nunavut** ledenog polja u Kanadi, ili na **Grenland** kao bi pohodili kampove naroda **Inuita**.

Taj luksuzni polarni putnički krstaš od oko 20.000 BRT dug je oko 150 m, 28 m širok, a imat će brzinu u otvorenim vodama od 15 čv. Za propulziju uz LNG bunker tank stoji na raspolaganju slog baterija visokog kapaciteta. Prevozi će 270 putnika u 135 kabina i apartmana s balkonima. Imat će 187 članova posade. Brod će nositi 16 Zodiac čamaca i 2 helikoptera. Gradit će ga Fincantierov „**Vard Holdings Ltd.**“, s kojom tvrtkom je sklopljen ugovor vrijedan **320 milijuna US\$**.

'**Ponant**' je svoj koncept ovog električnog hibridnog krstaša s odlikama ledolomca razradio u tijesnoj suradnji s renomiranim tvrtkama „**Stirling Design International**“, „**Aker Arctic**“ i „**Vard**“. Čelični trup broda gradit će se u Rumunjskoj, u Vardovom brodogradilištu **Dulcea**, a opremanje i dovršavanje u norveškom brodogradilištu „**Vard Sjøviknes**“. Isporka broda se očekuje tijekom drugog kvartala 2021.

marinelink.com/news/electriclng-icebreaker432222
Posted by Eric Haun 18/12/2017

Iz Monfalconea izašao MSC *Seaside* – veliki inovativni megakrstaš



MSC SEASIDE – Photo: seascanner.com

Izgradnja **MSC Seaside**, prvog od dva broda nove generacije („**Seaside**“ klase) dovršena je 29/11/17, a u službu je stupio već 01/12/17.

Ovaj izvanredni putnički krstaš dug 323 m i širok 41 m najveći je brod kojeg je **Fincantieri** ikad izgradio. Prvi limovi su se počeli

sjeći već 22/06/15, a kobilica je položena 04/03/16.

Ima tonažu od 153.516 BRT i maksimalnu brzinu od 21,3 čv. Vije maltešku zastavu, a matična mu je luka Valletta. Može smjestiti **5.179** putnika u luksuzno opremljenim apartmanima i kabinama, a o njima i o brodu brine se **1.413** članova posade. Svojom veličinom preuzeo je primat kao najveći putnički krstaš na svijetu. Nakon primopredaje krenuo je za Miami na Floridi gdje mu je pripremljen vez na posebno priređenom vlastitom terminalu, odakle će kretati na redovita krstarenja po Karibima.

Ruski LNG nosač oborio rekord prolaska 'NSR' rutom



LNG nosač „*Christophe de Margerie*“ Photo: Sovcomflot

„*Christophe de Margerie*“ je prvi i trenutačno jedini LNG tanker-ledolomac u svijetu. Sposoban je sam ploviti kroz led debljine do **2,1** m. Ovaj jedinstveni brod izgrađen je za grupu „**Sovcomflot – SCF**“ da bi poslužio u „**Yamal LNG**“ projektu, prevozeći LNG u teškim ledenim uvjetima koji vladaju čitave godine u Kara moru i u zaljevu Ob. 16/08/2017 ovaj je LNG tanker-ledolomac uspješno završio prvo komercijalno putovanje prevozeći ukapljeni zemni plin iz norveške luke Hammerfest do

luke Boryeong u Južnoj Koreji koristeći Sjevernu morską rutu „North Sea Route – NSR“. Ukupno, putovanje je trajalo 19 dana.

Ovom prilikom brod je postavio novi vremenski rekord prolaska Sjevernom Mor-skom Rutom u roku od **6 dana, 12 sati i 15 min**, preivalivši **2,193 Nm** od rta Zhelaniya u arhipelagu Novaya Zemlya do rta Dezhnev na Chukotki, najistočnijoj ruskoj kontinentalnoj točki. Usprkos tome što je brod povremeno nailazio na čvrsti led debljine 1,2 m postigao je prosječnu brzinu veću od 14 čv. Naravno, ovaj rekord je postignut jer brod ima **45 MW** porivne snage, što je usporedivo sa suvremenim nuklearnim ledolomcem. S tri ugrađena Azipod potisnika brod uz ledenu klasu **Arc7** postiže značajnu sposobnost lomljenja leda i dobru upravljivost.

Brod nosi ime po bivšem izvršnom direktoru francuske tvrtke **TOTAL**. On je igrao glavnu ulogu u prikupljanju sredstava i razradi tehnološke izvedbe „Yamal LNG“ projekta. Christophe de Margerie je također igrao glavnu ulogu u općem razvitku rusko-francuskih ekonomskih odnosa.

scf-group.ru/en/press_office/press_releases/item91822.html

Wärtsilä i ABB proširuju suradnju na optimizaciji performansi strojeva

Tvrtke **Wärtsilä** i **ABB** potpisale su sporazum kojim je ABB proglasio Wärtsilä kao „Ovlaštenog servisera“ za standardno održavanje svojih turbopuhala na Wärtsilä četvorokretnim dizelskim strojevima. Ovaj 6-godišnji sporazum za klijente će značiti poboljšanje per-



*ABB servisiranje turbopuhala na kontejnerskom brodu
(Photo: Wärtsilä / ABB)*

formansi strojeva tijekom njihova životnog vijeka putem instalacije setova za nadogradnju i budućih ponuda digitalnih dodataka. To će sve voditi boljoj ekonomici potrošnje goriva, bolje iskorištenom vremenu i manjim operacijskim troškovima. Treba imati na umu da ABB ima instalirano nevjerojatnih **27.000** turbopuhala na Wärtsilä 4-kretnima strojevima. Da bi se osiguralo glatko odvijanje procesa i učinkovita optimizacija performansi strojeva, ove dvije velike tvrtke će međusobno dijeliti specifične servisne podatke i dokumente održavanja.

Ugovor će raspolagati s 25 ovlaštenih radionica Wärtsilä za ABB turbopuhala, s proširenom paletom servisnih usluga i usluga održavanja. Tome treba dodati već postojećih 110 vlastitih ABB radionica za servisiranje turbopuhala razmještenih po cijelom svijetu.

wartsila.com/media/news/24-08-2017-wartsila-and-abb-to-push-boundaries-of-engine-performance-together

Wärtsilä hibridni baterijski sustavi

Wärtsilä hibridni sustav je dizajniran i integriran u svrhu optimizacije cjelokupne

operacije broda. Sustav osigurava uštedu na gorivu, smanjuje troškove održavanja i značajno smanjuje štetne ispušne emisije.

Uvođenjem Wärtsilä „**Low Loss Hybrid – LLH**“ sustava i njegove integracije s agregatima na dizelsko ili dvojno gorivo postiže se značajno poboljšanje učinkovitosti. Ovime dizelski strojevi rade s optimalnim opterećenjem, a preko baterijskog sloga apsorbiraju mnoge fluktuacije u opterećenju. Snaga i kapacitet baterijskog sloga mora biti dovoljan da bi pogonski stroj agregata skoro cijelo vrijeme radio s optimalnim opterećenjem. Ključni elementi su „**algoritmi hibridne kontrole**“ koji upravljaju podjelom opterećenja između dizelskih agregata i baterijskog sloga čime se postiže učinkovito upravljanje i snagom i energijom.

Slijede dva primjera LLH:

- **PSV VIKING LADY**



PSV „VIKING LADY“ – Photo: wartsila.com

Tijekom 2014. 'Low Loss Hybrid' instaliran je i podrobno ispitan na opskrbnom brodu za platforme **PSV „Viking Lady“**. Rezultati ispitivanja pokazali su da je potrošnja goriva smanjena za 15%. Sredstva utrošena za instalaciju će se time otplatiti u razdoblju manjem od 4 godine. Potvrđeno je također da su štetne emisije u ispušnim plinovima značajno smanjene, naročito u lukama. Ispitani su slijedeći operacijski načini:

- **Tranzitni način;** U uvjetima teškog nevremena, gdje se baterije manje koriste kako bi se smanjile učestale varijacije opterećenja na strojevima i generatorima. Razlog tome je što se u takvim uvjetima ostvaruju viša prosječna opterećenja.
- **Kritična operacija;** Kad se baterija koristi kao rezervna snaga, ili u strategiji „**puni-prazni**“ koja dopušta da samo jedan motor i jedan slog baterija radi na najviše učinkovit način.

- **MF FÓLGEFONN retrofit**

U 2015 trajekt za prijevoz automobila „**MF FÓLGEFONN**“ je preuređen u „**Potpuno hibridni**“ ili „**Plug-in hibridni**“ trajekt. Taj brod saobraća između otoka Tysnes i Huglo u Norveškoj. Sada je jedinstven po tome što ima sve tipove rješavanja električne snage. Može djelovati kao konvencionalni **dizel-električni**, kao **hibrid električni** ili „**plug-in električni**“ brod.



Wartsila new LLH ferry concept – Courtesy Wartsila

U hibridnoj operaciji optimiziranim načinom ušteda na gorivu iznosi 10-20%, a emisije su smanjene za 30%, zahvaljujući ne samo smanjenoj potrošnji goriva već i poboljšanim uvjetima rada strojeva na unutarnje izgaranje.

U „plug-in“ hibridnoj operaciji uštede na gorivu mogu iznositi 20-30%, a u potpunoj 'plug-in' operaciji čitavih 100 %. Na **MF**

Fólgefonnu uspješno je testiran i novi automatski sustav visoke snage za bežično punjenje baterija kojeg su osmislili stručnjaci Wärtsilä-e. Sustav je zasnovan na indukcijskom prijenosu električne snage i sposoban je bežično prenijeti više od jednog megawata električne energije. Tako je ovaj brod postao prvi obalni trajekt na svijetu koji puni svoje baterije automatskim bežičnim putem.

cdn.wartsila.com/docs/default-source/product-files/ea/systems/brochure-o-ea-hybrid-battery-systems.pdf?sfvrsn=5a46d645_8

ship-technology.com/news/newswrtsil-tests-wireless-charging-system-on-hybrid-ferry

DF varijanta MAN L23/30 strojeva dobila „Type Approval Test – TAT“



Dizelski agregat s motorom MAN L23/30DF
Photo: MAN Diesel & Turbo

MAN L23/30DF 4-kretni dizelski motor u prisutnosti predstavnika glavnih klasifikacijskih zavoda uspješno je dana 02/11/2017 prošao probno ispitivanje za „Type Approval Test - TAT“ u kineskoj „CSSC Marine Power – CMP“ radionici u Zhenjiangu. Ispitani petorocilindarski motor imao je snagu od 125 kW po cilindru s nominalnim brzinama vrtnje od 720 ili 750 o/min. Ovaj stroj je također dobio Svjedodžbu o sukladnosti s IMO Tier III propisima kada

troši plin i to bez naknadne obrade ispušnih plinova.

Dodatno, stroj može postići 110% izlazne snage, bilo da troši plin ili tekuća goriva.

Prema izjavi Fin Fjeldhøja, čelnika MAN-ove „Sekcije za četvorokretne motore malog provrta“ - tvrtka ima visoka očekivanja za ovaj tip motora.

Nadalje, rekao je da L23/30DF pokriva raspon snage od **625 – 1.200 kW**, što ga čini posebno privlačnim za oceanske brodove, kao što su bulkeri svih veličina, brodovi za generalni teret i manji LNG tankeri, te za operacije brodova kada su u luci ili obalnom pojasu.

Ohrabruje to što su mnogi brodovlasnici širom svijeta već pokazali interes za ovaj motor, a „ESL Shipping“ već je za dvije novogradnje od 25.000 dwt koje gradi u Kini u „CSC Jinling“ brodogradilištu naručio prvih šest agregata pogonjenih ovim novim tipom stroja.

Nova jedinica je zasnovana na MAN-ovom L23/30H stroju koji je trošio konvencionalna tekuća goriva i koji je lansiran daleke 1965-te. Međutim, originalni tip stroja jako se razlikuje od njegove suvremene verzije, na kojoj su se nakon pet dekada neprekidna razvoja uvelike promijenile sve temeljne značajke. Najnovija verzija ima pojednostavljen sustav ubrizgavanja goriva, jer se kroz glavni rasprskič injektira i „pilot“ gorivo. Zbog toga, te zbog drugih poboljšanja opadaju i inicijalni troškovi, a povećava se pouzdanost, pa ovaj novi stroj ima ekstremno visok „Time Between Overhaul – TBO“ koji iznosi čitavih **36.000** sati rada.

powerplants.man.eu/media-download/press-releases/news-detail/2017/11/29/dual-fuel-variant-of-man-l23-30-engine-awarded-tat

Novosti iz BRODOSPLIT-a

3. lipnja 2017. u Brodograđevnoj industriji Split porinuta je novogradnja 540,

prototip prvog obalnog ophodnog broda iz serije od pet brodova ugovorenih za Ministarstvo obrane RH. U MORH-u kažu o tome: „**Očekujemo da se unutar tri mjeseca, kako je obećano, brod opremi i pripremi za ispitivanje. Kad se u potpunosti dovrši i izvrši testiranje onda kreće serijska proizvodnja još četiri takva ophod-na broda**“.

Radi se o projektu vrijednom 400 milijuna kuna.

Brod dužine 43,5 m opremljen je daljinski upravljanom oružnom stanicom s automatskim topom kalibra 35 mm te 2 ručno upravljive strojnice kalibra 12,7 mm i 4 ručno prijenosna protiv-zrakoplovna raketna sustava. Imat će posadu od 17 ljudi, uz autonomiju plovidbe od 10 dana. Brzinu od 28 čv postižu 2 glavna motora od 2.525 kw svaki. S jednim ukrcajem goriva brod može preploviti 1.000 Nm. Opremljen je krmenom rampom i diverzantskom brodicom krutog tipa s propulzijskim dizelskim motorom s kojim postiže brzinu do 40 čv i autonomiju plovidbe od 60 Nm.



Ophodni obalni brod HRM – Photo courtesy brodosplit.hr (Hanza Media)

Osim osnovne namjene, a to je nadzor i zaštita interesa RH na moru, radi proširene plovnosti ovi brodovi će moći učestvovati i u međunarodnim akcijama potrage i spašavanja (SAR). Smatra se da zbog optimizirane potrošnje goriva radi inovativnog oblika trupa i odličnih plovidbenih svojstava ovaj tip broda

postiže znatne uštede u usporedbi sa sličnim brodovima. Govoreći o ovom brodu predsjednik Uprave Brodosplita Tomislav Debeljak između ostalog je kazao da je taj obalni ophodni brod po svojim karakteristikama trenutačno najoptimalniji i najefikasniji brod svoje klase na svijetu.

Nakon višemjesečnih pregovora i niza ponuđenih tehničkih inovativnih rješenja, BRODOSPLIT je u studenom 2016. dobio posao izgradnje broda „**Hondius**“ za krstarenja polarnim područjima.



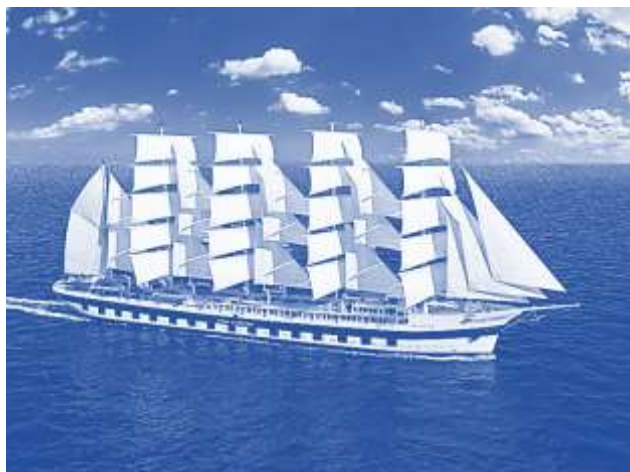
HONDIVUS - Image courtesy „Oceanwide Expeditions“

(„**Polar Expedition Cruise Vessel**“). Ugovor je pot-pisan s tvrtkom „**Oceanwide Expeditions**“ iz Vlissingena u Nizozemskoj, vodećom tvrtkom za putnički turizam u polarnim područjima. Rastuća je potražnja za ovakvim sofisticiranim brodovima. BRODOSPLIT ima već dosta narudžbi ali se nadaju ugovaranju gradnje još takvih brodova. Brod će prema ugovorenim uvjetima biti uvršten u vlastitu flotu i dati će se naručitelju u dugoročni najam. Naručitelj je obvezan preuzeti i otkupiti brod u roku od najviše deset godina, ali ga može otkupiti već prvi dan nakon primopredaje. Ovakav model ugovaranja gradnje je dosta neuobičajen. Naravno, čim naručitelj bude imao dovoljno sredstava on će ga otkupiti, jer mu se tako više isplati. Za ovaj brod (Novogradnja 484) polože-

na je kobilica 11. prosinca 2017.

HONDIUS je dugačak 107,6 m i širok 17,6 m. Imat će gaz od 5,3 m i istisninu od 5.590 tona dwt. Bit će građen pod nadzorom Lloyd Registra i zadovoljavati će „**LR PC6**“ polarnu kla-su. S dva glavna **ABC** motora ukupne snage 4.260 Kw postizati će brzinu od 15 čv. 176 putnika bit će smješteno u 83 kabine raznih kategorija od luksuznih apartmana do 2-ležajnih i 4-ležajnih kabina, sve osigurano uz visoki hotelski standard i ugodan boravak. Posada će brojati ukupno 72 osobe. Dizajn i sva tehnička rješenja djelo su „**Brodosplit**“-ovih projektanata. Očekuje se da će prvo putovanje broda biti u arktičkoj sezoni 2019. godine.

11. lipnja 2017. porinuta je novogradnja br. 483 „**Flying Clipper**“, putnički jedrenjak tipa **Bark** („**Barque**“) nosivosti 2.000 tona dwt, dug 162 m i 18,5 m širok, s pet jarbola i jedriljem ukupne površine 6.347 m² i pet paluba. Gradi se po narudžbi tvrtke „**Star Clippers Ltd.**“ iz Monaka.



Flying Clipper (artist's impression) Courtesy: skveranka.wordpress.com

Porincu su, osim **Mikaela Kraffta** osnivača i vlasnika tvrtke „**Star Clippers Ltd.**“ i njegove supruge **Anne Kraft** - kume broda, nazočili mnogi predstavnici iz tvrtki naručitelja i graditelja, a među njima i čelnik grupacije **BRODOSPLIT-DIV** Tomislav Debeljak.

Oduševljen gradnjom ovako sofisticiranog broda, što se ranije nije moglo ni zamisliti, Michael Krafft je ovom prilikom kazao kako je ovo ostvarenje njegova dječakog sna, kada je maštao da jedri Baltikom.



Porinuće novogradnje 483 – Photo: brodosplit.hr (Hanza Media)

Predsjednik uprave Brodosplita Tomislav Debeljak u svom kratkom saobraćanju izjavio je da je zahvalan na prilici što je škver mogao graditi ovako sofisticiran brod i ponosan je na njegov dizajn, kvalitetu i brojnost novih sustava te na rad naših vrijednih škverana. Ovime je za nas otvorena nova niša, put u naše buduće nove gradnje krstaša, kazao je Debeljak.

Na svojih pet paluba može smjestiti 300 putnika u 224 kabine od kojih je 150 luksuznih, a 150 članova posade smjestiti će se u 74 kabine. Svaka putnička kabina imat će Internet, telefon, televiziju, audio sustav i druga sredstva zabave. Uz najmoderniju navigacijsku i komunikacijsku opremu cijeli brod će biti pokriven Wi-Fi signalom najviše kvalitete. Sva unutrašnjost bit će klimatizirana prema najvišim standardima osiguravajući komfor u svim klimatskim uvjetima. Interijer je luksuzno uređen sa štihom i atmosferom koja podsjeća na stare jedrenjake. Brod će imati biblioteku i velike salone s klavirom, od kojih će se jedan salon po visini protezati čak preko tri palube, sve okruženo ogradama.

Na otvorenim palubama pokrivenima ti-kovinom predviđena su tri bara i prostrana kuhinja koja po visini zahvaća tri palube. Jedrenjak će imati i tri bazena punjena slatkom ili morskom vodom s ugrađenim podvodnim svijetlima, grijanjem i zračnim mjehurićima. U najveći će stati 50 kubika vode, a u jednome dubokom 4,5 m moći će se i roniti.

Jedrima će se upravljati daljinski, a osim posade njima će povremeno moći upravljati i put-nici; to je specijalnost koja se prakticira na sva tri broda koje kompanija već ima.

Predviđeno je da brod plovi svim morima svijeta, pa je zato građen prema zahtjevima za klasu leda. Brzina broda na jedra iznosit će od 16 do 20 čv, ovisno o vremenskim uvjetima i umješnosti posade.

Rezervni poriv imat će dva dizelska motora. Uz električnu propulziju s dva propelera promjenjiva koraka, pramčani potisnik te dva kormila, sve to osigurava odlične manevarske sposobnosti. Imat će 4 velika čamca za spašavanje, koji će ujedno služiti i kao tender čamci za prebacivanje putnika na plaže ili u manje luke. Osim toga imat će 8 splavi za spašavanje, 4 sportska čamca, uz još 2 manja.

12. listopada 2017. predstavnici najveće japanske brodograđevne grupacije „**Mitsubishi Heavy Industries – MHI**“ posjetili su **Brodograđevnu industriju Split**. Tom prilikom opisali su i povijest svoje tvrtke: ***Od osnutka 1884., naša grupacija doprinosi razvoju japanskog društva putem najsuvremenijih proizvodnih rješenja. Zapošljavamo ukupno 82.728 radnika. Paleta proizvodnje kreće se od klimatizacije preko zraKoplovne industrije do energetske sustava i brodogradnje koja se odvi-ja u tri velika brodogradilišta – u Nagasakiju, Kobeu i Shimonosekiju. Poznati smo u izgradnji brodova visoke dodatne vri-***

jednosti kao što su LNG brodovi i putnički krstaši, a prisutni smo i u proizvodnji obrambene i svemirske opreme, sve na temelju tehnologije i iskustva akumuliranih tijekom dugog niza godina“ – istaknuli su gosti u svojoj uvodnoj prezentaciji.

Za vrijeme višesatnog posjeta najprije su razgovarali s čelnicima Uprave koji su ih upoznali s kapacitetima i proizvodnim mogućnostima, s nekim od novijih projekata te s planovima budućeg razvoja.

Nakon toga, u šetnji pogonom upoznali su se s proizvodnjom, a obišli su i najveći jedrenjak na svijetu. Potom su izrazili svoje zadovoljstvo viđenim i iskazali interes za suradnju u pogledu budućih zajedničkih projekata.

U „Jutarnjem listu“ od 30/05/2017 Jozo Vrdoljak iz „**Privrednog vjesnika**“ objavio je bombastičan napis **EKSKLUZIVNO: NAJVEĆI POSAO U POVIJESTI BROSPLITA – Nikad veći brod nije građen u hrvatskim brodogradilištima, posao je vrijedan 340 milijuna eura**. Navodno se radi o kruzeru za njemačkog naručitelja dužine 250 m sa 12 paluba, o kojemu se vode pregovori već više od godinu dana. Nakon toga napisa nije se ništa više o toj temi objavljivalo. Vjerojatno je da su pregovori iz tko zna kojeg razloga neuspješno završeni. Takav posao zahtijeva velik broj radnika i to stručnih. Brodograđevna Industrija Split – (**BIS**) normalno zapošljava više od dvije tisuće radnika, ali to nije dovoljno za sve projekte u knjizi narudžbi koja je popunjena sve do 2019.

„Slobodna Dalmacija“ već 11/08/2016 u svom napisu „**Svi šķverovi posluju uredno, osim splitskoga**“ objavljuje da su u Izvješću Državnog ureda za reviziju Ministarstva gospodarstva o obavljenoj financijskoj reviziji za 2015. godinu najznačajnija odstupanja utvrde-

na u realizaciji Ugovora o prodaji i prijenosu dionica Brodograđevne industrije Split. Splitsko brodograđilište, ističe se u izvješću, nema dostatno popunjene kapacitete. Za dio zaključenih ugovora nisu dostavljene avansne garancije, gradnja sedam ugovorenih brodova odgađa se već duže vrijeme zbog neriješenog financiranja, dok se isti brodovi godinama nalaze u knjizi narudžbi. Financijski izvještaji BIS-a nisu vjerodostojni, organizacijsko i kadrovsko restrukturiranje ne provodi se u skladu s odredbama privatizacijskog ugovora. Revizija je utvrdila da se državnim potporama danim BIS-u ne financiraju troškovi slobodnih kapaciteta, nego gradnja brodova i troškovi poslovanja, koji uključuju i otpremnine zaposlenicima, što nije predviđeno Programom restrukturiranja - piše Slobodna Dalmacija.

30/11/2016 u organizaciji „**Društva inženjera brodogradnje**“ na splitskom fakultetu **FESB** održano je predstavljanje o trenutačnoj situaciji u splitskom škveru. Pored 30 inženjera, osim Tomislava Debeljaka predsjednika Uprave BIS-a, bili su prisutni i troje članova Uprave: Teuta Duletić, Darko Papo i Mate Lukas.

Sažeto, ovom prilikom Debeljak je objasnio da je restrukturiranje pri kraju, prvi put nakon dugo vremena splitski škver je u plusu, dobivaju se novi poslovi, a postojeći teku zadovoljavajućim intenzitetom. Za sve loše što se dosad događalo kriva je umiješanost politike, a imaju udjela kako se izrazio i „lažljivi novinari“.

Razgovaralo se o stanju, perspektivi i Programu restrukturiranja Brodosplita. Članovi uprave su govorili o trenutačnom stanju škvera, odnosno o budućim aktivnostima koje bi prema njihovom mišljenju trebalo splitski škver postaviti u sam vrh europske brodogradnje.

Iako je financijska situacija povoljna velika je briga oko nedostatka radne snage. Zasad se koriste radnici iz BiH koji su smješteni u dijelu zgrade nekadašnjeg sindikata SSSH. Međutim, osim radnika uobičajenih zanimanja, potrebni su i specijalizirani brodograđevni radnici, pa će se njih morati potražiti negdje drugdje.

U BRODOSPLIT-u je polovicom listopada 2016. osnovan „**Centar kompetencija**“ u čiji su rad uključeni: '**Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu**', '**Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu**', '**Pomorski fakultet u Splitu**' i '**Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu**' te četiri tvrtke s dugogodišnjim iskustvom u istraživanju i razvoju, a to su '**DIV**', '**Končar EU**', '**Adria Winch**' i '**Klima oprema**'. Očekuje se da bi taj centar za naprednu mobilnost mogao pomoći u razvoju specifičnih znanja i njihovoj primjeni u praksi Zadatak je napraviti nešto originalno po čemu će se poduzetnici u Europi uvjeriti da se u našu brodogradnju i industriju isplati ulagati.

Vezano uz nedavno nastalu opću krizu u hrvatskoj brodogradnji Debeljak je izjavio da ukoliko vlada ne odobri garancije za gradnju već ugovorenih brodova BIS će biti primoran smanjiti proizvodnju brodova i usredotočiti se na čelične konstrukcije i brodske blokove, što će neminovno rezultirati otpuštanjem većeg broja radnika.

totalinfo.hr
brodosplit.hr
oceanwide-expeditions.com
jutsrnji.hr

**Zapaljeni iranski tanker
potonuo, 29 ljudi poginulo**

Prema objavi China Central Television (CCTV) zapaljeni iranski uljni tanker „**Sonchi**“ potonuo je 14/01/2018 u japanskoj ekskluzivnoj ekonomskoj zoni. Brod je potonuo nešto prije 5 pm po lokalnom vremenu (ili 0900 GMT). Ovaj se brod 6. siječnja u Istočnom kineskom moru oko 160 NM od kineske obale blizu Shanghaija sudario s teretnim brodom „**CF Crystal**“ koji je prevezio 64.000 MT žita iz Astorie, SAD u Machong, Kina. Od tada zapalivši se **Sonchi** je bespomoćno plutao. Na brodu je bilo trideset dva člana posade, trideset Iranaca i dvojica iz Bangladeša.



Nakon sudara tanker **SONCHI** se zapalio, Photo: courtesy arabian.oilandgas.com/pictures/gallery/Stock/300x200/tanker_fire.jpg

Tijekom plutanja zapaljenog broda pronađena su i sačuvana tri izgorjela tijela i „crna kutija“. Međutim, vrlo vruć pržeći plamen spriječio je kineske spasioce da uđu u prostorije posade kako bi pronašli još žrtava, ili možda nekog preživjelog. U subotu je kineski tim pronašao još jedno tijelo, pretpostavlja se da je to jedan od bangladeških članova posade broda **Sonchi**. Tijelo je prenijeto u Shanghai radi identifikacije.

Utvrđeno je da je brod u nedjelju 14. siječnja 2018 oko podneva po lokalnom vremenu naglo eruptirao i potonuo. Tanker je prevezio u Južnu Koreju oko 136.000 tona kondenzata, što je vrlo zapaljivo superlako fosilno gorivo.

CF Crystal je naravno u ovom sudaru oštećen ali ne fatalno, a svi članovi posade

su spašeni. Brod je dotegljen u Busan radi popravka, a nakon toga je nastavio plovidbu i dovršio putovanje.

aljazeera.com/news/2018/01/burning-iranian-oil-tanker-sinks-32-crew-presumed-dead-180114113417295.html
wecoxclaimsgroup.com/SANCHI-/CF-CRYSTAL

Kriza **ULJANIK** Grupe – uzbuna u hrvatskoj brodogradnji !

Sve je počelo kada je „**Most**“-ova zastupnica **Ines Strenja - Linić** ocijenila da je '**Uljanik grupacija**' u problemima, odnosno da postoji opravdana sumnja da je i poslovanje te grupe temeljeno na sličnim obrascima kao u slučaju „**Agrokor**“-ove korporacije, na što upućuje neobična situacija da je već na kraju prvog polugodišta godine 2017. dugovanje „**3. maj**“-a dobavljačima i kooperantima veće od 150 milijuna kuna, upozorivši da je time ugroženo gotovo 10.000 radnih mjesta u dva sjeverno-jadranska brodogradilišta i u kooperativnim tvrtkama.



Porinuće jaružala 26/8/17

Photo: Goran Šebelić – Hanza Media

I '**Uljanik**' i '**3.maj**' imaju dugove prema dobavljačima i kooperantima. U pokušaju spašavanja situacije najprije je plaćen dug dobavljačima, jer su mnogi već prestali isporučivati robu tim škverovima. Nakon toga, više nije ostalo sredstava za isplatu kooperanata, pa ii oni sada muku muče s isplatom svojih radnika. Istina je da se radi o privatnoj kompaniji, no Vlada bi trebala provjeriti što se točno događa i nešto poduzeti – upozorava

dobar poznavatelj stanja u brodogradnji. On strahuje da bi u pitanje mogao doći pravodobni dovršetak brodova. Potpredsjednica Vlade i ministrica gospodarstva je upozorila da su 3. maj, Brodosplit i Brodotrogir u programu restrukturiranja još od 2012, i to je jedna od hrvatskih obveza prema EU.

'Uljanik Grupa' u kojoj je i riječki '3.maj' ima u knjizi narudžbi **20** brodova vrijednih više od **milijardu eura**, čime je osigurana zaposlenost navoza sve do kraja 2018. Većinom je riječ o brodovima srednje i visoke složenosti, među kojima su oni za prijevoz automobila, stoke, rasutih tereta te samo-podizne platforme.

I ne samo to, država je duboko upletena u poslovanje **ULJANIKA**, jer je u to uložila čak **560 milijuna eura jamstava**. Ukoliko se svekolika situacija adekvatno ne riješi, uložena sredstva past će na leđa hrvatskih poreznih obveznika, drugim riječima svih hrvatskih građana. Ukoliko radnici ne dobiju hitno plaću za 12. mjesec i božićnicu sindikati najavljuju štrajk.

jutarnji.hr/biznis/tvrtke/to-je-zapravo-mini-agrokor-cak-su-nam-nudili-i-regresne-mjenice-uzbuna-u-hrvatskoj-brodogradnji-u-pitanje-bi-moglo-doci-cak-10000-radnih-mjesta/6733434/

tportal.hr/biznis/clanak/dok-se-spasava-agrokor-drzavi-prijeti-eksplozija-u-uljaniku-foto-20171113

SCHOTTEL proizveo SRP azimutalni potisnik koji se montira pod vodom

Azimutalni potisnik **SCHOTTEL SRP 800** snage 5,5 MW koji se montira pod vodom posebno vodi računa o nepovoljnim vremenskim prilikama na otvorenom moru, a pomaže i u sniženju vremena provedenog na dokovanjima. Nova **SCHOTTEL**-ova jedinica iz **LSU** seri-



SCHOTTEL SRP 800 potisnik
photo: schottel.de

je pruža posebnu mogućnost klijentima čiji se brodovi nalaze na otvorenom moru ili operiraju platformama svih vrsta. Hidrodinamično izbalansiran dizajn potisnika SRP 800 providen je sa SCHOTTEL-ovim nadzornim sustavom stanja „**Condition Monitoring System – S-COM**“, a brtvila su mu dizajnirana u skladu sa SCHOTTEL sustavom kontrole propuštanja „**Leakage Control System – S-LCS**“.

schottel.de/marine-propulsion/srp-underwater-mountable-thru

Wärtsilä ugrađuje sustav skladištenja energije na SCV „North Sea Giant“

Tehnološka grupacija **Wärtsilä** ugovorila je s norveškom brodarom „**North Sea Shipping AS**“ da se na njihov veliki i najviše unaprijeđeni brod za gradnju podvodnih konstrukcija '**North Sea Giant**' naknadno ugradi (retrofit) sustav za skladištenje energije, prvi takav u svijetu. Taj sustav također pruža 'zalihost' snage i



North Sea Giant – Photo: Wärtsilä

sposobnost za dovršetak radova u ugovoreno vrijeme. Pošto ovakav sustav nije nikad prije bio ugrađen na **DP3** klasu broda, vlasnik broda i klasifikacijsko društvo **DNV-GL** na tome blisko surađuju. Sustav snižava potrošnju energije na brodu te smanjuje ispušne emisije i operativne troškove. Niža potrošnja goriva također krati vrijeme stajanja broda u luci.

Brod ima **DP3** sustav za pozicioniranje. Uobičajeno brod sa dinamičkim pozicioniranjem ima dva ili više pogonskih strojeva kako bi osigurao dovoljnu rezervu snage, što znači da ti strojevi rade s niskim opterećenjem. Koristeći hibrid/baterijski sustav kako bi osigurao potrebnu rezervu snage, samo jedan stroj radi blizu njegova optimalnog opterećenja. Dodatno, prema ugovoru sklopljenom u kolovožu 2017., brod će još dobiti i transformatore, filtre, razvodnu tablu, opremu za električno spajanje s kopnom kao i besplatno puštanje u pogon („commissioning“).

Procjenjuje se da će godišnja količina štetnih tvari u ispušnim plinovima biti umanjena kako slijedi:

- CO₂ - 5,5 milijuna kg
- NO_x - 30 tona
- SO_x - 1.200 kg

Okako modificiran brod, osim veće učinkovitosti i niže potrošnje goriva štedi i vrijeme. Naime, brod će trebati dopunjati gorivo samo svakog drugog ili čak tek trećeg boravka u luci.

wartsila.com/media/news/22-12-2017

Partneri formiraju digitalnu platformu za brodove budućnosti

Rolls-Royce, The Norwegian University of Technology – NTNU, istraživačka organizacija **SINTEF Ocean** i klasifikacijsko društvo **DNV GL** potpisali su „Memorandum o sporazumijevanju – MoU“ s ciljem formiranja jedne digitalne platforme s otvorenim pristupom koja bi se koristila za razvoj novih brodova.

Platforma će dopustiti stvaranje takozvanih „digitalnih blizanaca“. Digitalni blizanac („digital twin“) je digitalna kopija stvarnog broda, uključujući njegove sustave, što sintetizira sve postojeće informacije o brodu u digitalnom okruženju. Tako se može istražiti putem digitalnog sučelja bilo koji aspekt nekog važnog pitanja, i stvoriti virtualni probni stol, kako bi se ocijenilo sigurnost i performanse broda i njegovih sustava, bilo prije njegove izgradnje, ili tijekom životnog ciklusa stvarnog broda. Zaista, vrhunski poduhvat!

marinelink.com/news/establish-partners427009
- By Michelle Heward 03/06/2017

MAN Diesel & Turbo lansirao novi tip motora 45/60 CR s niskom specifičnom potrošnjom goriva



MAN 45/60 CR – Photo: MAN Diesel & Turbo

Najnoviji 4-kretni **MAN 45/60 CR** nedvojbeno je velika vijest, jer pruža značajna poboljšanja u potrošnji goriva u odnosu na njegova prethodnika **48/60 CR** i zbog toga su ga prozvali „**Game Changer**“ (Mjenjač igre). U Augsburgu očekuju njegovu veliku primjenu na kruzerima koji drže do zaštite okoliša, smanjenja troškova i vlastita ugleda. U usporedbi sa svojim prethodnikom novi motor ima sniženi **SFOC** („Specific Fuel Oil Consumption“) sa 173 na **166(!)** g/kWh, s povećanom snagom od 1.200 na **1.300** kW po cilindru. Štoviše, modularni dizajn te relativno mala površina („footprint“) koju pokriva u usporedbi sa snagom koju ima znači da će stroj biti lakše instalirati i trebati će manju strojarnicu. U početku će se nuditi „**12V**“ verzija s snagom od **15.600** kW i „**14V**“ verzija sa snagom od **18,200** kW. 'In-line' verzija će se ponuditi kasnije.

MAN-ovi izračuni govore da kruzeri uobičajeno voze s 50 – 85% opterećenja, pa će brod s novim strojem **45/60 CR** u usporedbi s konkurencijom uživati uštedu od 5 – 12%. Za krstaša od oko 120.000 do 150.000 BRT sa instaliranom snagom od 60 – 65 MW i s pretpostavljenom cijenom goriva od 591 US\$ po toni to predstavlja godišnju uštedu od **1,0 do 2,8 milijuna US\$ (!)**, kalkulirano s 4.500 radnih sati na godinu.

Ovi novi strojevi bit će pogodni i za druge sektore kao što su trajekti, jaružala te ropax i ro-ro brodovi.

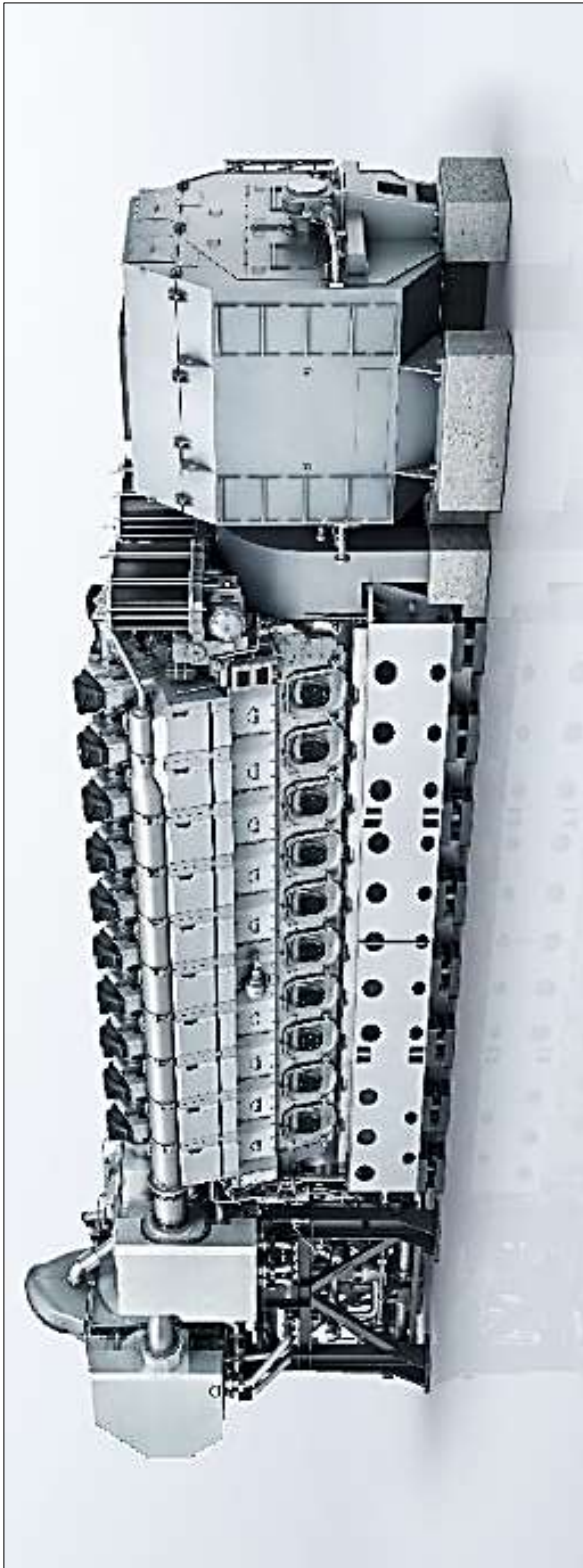
Imajući u vidu da se većina sektora okreće uporabi LNG-a ili alternativnih izvora snage, uvođenje novih dizelskih motora na tekuća fosilna goriva izgleda malo konzervativno. Čelnici iz Augsburga kažu da pripremaju verzije na dvojno gorivo, ali ne mogu reći kad će ista biti spremna izaći na tržište. Uostalom, kažu da „LNG nije '**čarobno rješenje**', to je ipak još uvijek „fosilno gorivo“.

Zanimljivo je kako je postignuta niska potrošnja goriva. Najprije, MAN-ov sustav ubrizgavanja „**common rail**“ nije mijenjan već je optimiziran i podešen većoj brzini vrtnje stroja. Prilagođen je posebnim potrebama stroja i optimiziran putem nove verzije MAN-ova softvera za mapiranje **ECOMAP**. To olakšava postizanje optimalne učinkovitosti na različitim točkama opterećenja.

Druga ključna tehnologija koja je primijenjena je dvo-stupanjsko turbopunjenje koje izvlači iz ispušnih plinova mnogo više kinetičke energije. Isto tako ti se turbopunjači dadu optimizirati tako da se podese na veće omjere tlakova, čime se povećava njihova učinkovitost.

U razvoju ovog stroja znatno je korištena simulacija. Napravljena je kompletna simulacija čitavog stroja, dok je samo izgaranje optimizirano simulacijom procesa u „**Računalnoj dinamici fluida - CFD**“. Dodatno, „**Analizom konačnih elemenata – FEA**“ optimizirana je mehanička čvrstoća stroja i njegovo vibracijsko ponašanje.

Na koncu, MAN je postavio cilin-



MAN 20V45/6

Ova grdosija na kopnu proizvodi 26 MW električne snage

darsku jedinicu u svoj najveći na svijetu jednocilindrični 4-kretni probni stroj i počeo s eksperimentalnom optimizacijom i fazom provjere.

45/60 CR sadržava i posljednje MAN-ovo izdanje njegova vlastitog digitalnog sustava „SaCoS 5000“ koji je sposoban upravljati sve većom sofisticiranošću i eksponencijalnim rastom u funkcioniranju suvremenih strojeva.

MAN 45/60 CR specifikacije:

Provrta: 450 mm

Hod: 600 mm

Konfiguracija cilindara: 6-10 'inline', 12-20 'V'

Izlazna snaga jednog cilindra: 1.300 kW

Brzina vrtnje: 600 o/min

BMEP: 27,2 bar

SFOC: 'L': 167 g/kWh - 'V': **166 (!)** g/kWh

mpropulsion.com/news/view.gamechanging-fourstroke-hits-new-heights.49459.html - 10 Oct 2017

ExxonMobil, Eagle LNG Partners i Crowley sklopili ugovor o suradnji na razvoju sustava opskrbe brodova LNG-om u Sjevernoj Americi

27/06/2017 spomenute tvrtke potpisale su „Memorandum of Understanding – MoU“ o uspostavi sustava za opskrbu brodova LNG-om. Najprije će se u tom smislu fokusirati na Floridu da bi kasnije ekspandirali na ostala tržišta u Sjevernoj Americi.

U ovom projektu **ExxonMobil** će pružiti svoju tehničku podršku i ekspertizu kako bi pomogli druga dva partnera u sigurnim bunker operacijama i nude LNG bunker gorivo brodskim operatorima.



Image: Crowley

„Eagle LNG Partners LLC“ će dobavljati LNG i dizajnirati, izgraditi i operirati manja proizvodna i skladišna postrojenja i koordinirati kopneni LNG transport. „Crowley“ će pak pružiti 'bunkering logistiku' i zagarantirati sigurne i pouzdane operacije.

Hyundai Mipo će izgraditi prvi u svijetu LNG bunkering brod bez potrebe za balastom

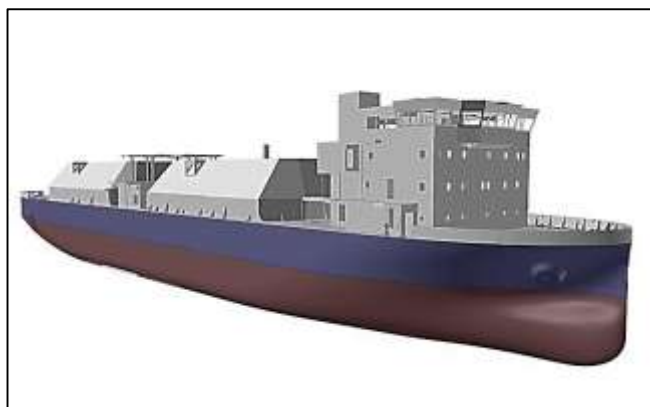


Image: Hyundai Mipo

U suradnji s UK **Lloyd's Register**-om „Hyundai Mipo“ dizajnirao je prvi na svijetu LNG bunkering brod bez potrebe za balastom.

2016. godine njemačka tvrtka „**Bernard Schulte**“ naručila je LNG bunkering brod od 7.600 m³. Kad se izgradi bit će postavljen u litvansku luku Klaipeda odakle će opskrbljivati

brodove s LNG gorivom, kao i manje LNG terminale uzduž obale Baltika.

Ovaj brod se sada gradi u 'Hyundai Mipo' brodogradilištu u **Ulsanu** i trebao bi biti isporučan kasnije ove godine.

Da bi ostvarili 'ballast-free' koncept Hyundai Mipo je razvio poseban oblik trupa s principom „dead-rise“. Palubno nadgrađe i strojarnica bit će smještene u prednjem dijelu broda. Imat će i dvostruki propulzijski sustav s azimutalnim potisnicima tako da brod može zadržati svoju 'havarijsku stabilnost' („damage stability“) te lako (bez balastiranja) nadzirati trim i nagib, - kažu u Hyundaiu.

Ingworldnews.com/hyundai-worlds-first-ballast-free-lng-bunkering-vessel

Peti APLNG-namijenjeni tanker 'CESI Wenzhou' svečano imenovan u Kini



Ceremonija imenovanja CESI Wenzhou - Ingworldnews.com

25/01/18 u kineskom brodogradilištu **Hudong-Zhonghua** održana je svečana ceremonija imenovanja „Australia Pacific LNG-dedicated carrier - APLNG“ **CESI Wenzhou**. Ovaj LNG tanker na dvojno gorivo jedan je od pet iz serije od šest tankera koji će prevoziti ukapljeni zemni plin u luke kineske obale iz **APLNG** postrojenja na otoku Curtiss pokraj Gladstonea kojim operira tvrtka **ConocoPhillips**.

Ovih šest tankera dugih 290 m s 174.000 m³ kapaciteta pokrit će godišnji promet od preko milijun tona LNG-a.

Kao i ostali brodovi iz serije **CESI Wenzhou** je vlasništvo zajedničkog poduhvata u kojemu su **MOL, China COSCO Shipping** i **China Petroleum & Chemical Corporation - SINOPEC**.

Ingworldnews.com/fifth-aplng-dedicated-tanker-named-in-china

Imenovan arktički LNG nosač u zajedničkom vlasništvu MOL-a i China COSCO Shippinga



Image courtesy of SSE

Ovaj 172.000 cbm LNG tanker-ledolomac imenovan **Vladimir Rusanov** prvi je iz serije od tri nova tankera koji se grade u 'Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering - DSME' brodogradilištu. U zajedničkom su vlasništvu „Mitsui O.S.K. Lines - MOL“ i „China COSCO Shipping“. Ta tri broda će služiti u **Novatek** operiranom **Yamal LNG** projektu u ruskom Arktiku, odakle je nedavno isporučen prvi teret. Predviđa se da će **Vladimir Rusanov** stupiti u službu krajem ožujka 2018, nakon isporuke u prosincu i probnih vožnji lomeći led u arktičkim vodama. Ta tri broda imati će sposobnost lomljenja leda do 2,1 m debljine.

Transportirati će LNG tijekom cijele godine na tržišta širom svijeta iz **Yamal LNG** postrojenja u **Sabeti** na poluotoku **Yamal**. Moći će također tijekom ljetnih mjeseci koristiti 'Sjevernu Morsku Rutu' za transport LNG-a u Istočnu Aziju kroz Beringov tjesnac.

MOL je ovome dodao da će također sudjelovati u **Yamal LNG** projektu s još četiri konvencionalna LNG tankera u zajedničkom vlasništvu s **China COSCO Shipping**, a koja će biti isporučena od 2019 do 2020 godine.

Ingworldnews.com/mol-china-cosco-shipping-name-co-owned-Ing-carrier/

Gazprom planira dva manja LNG postrojenja na tračnicama za pogon lokomotiva



Lokomotiva s plinskom turbinom (Image: Gazprom)

Ruski plinski gigant **Gazprom** planira izgraditi dva manja postrojenja za obradu LNG-a koja bi na željezničkim tračnicama služila za napajanje plinskih turbina na lokomotivama.

Prema Gazpromu, 'Ruske željeznice' će do 2023. povećati flotu lokomotiva pogonjenih plinskim turbinama sa 3 na 22 jedinice.

Lokomotive će operirati na **Sverdlovsk** pruzi. U tu svrhu služe dvije manje proizvodne jedinice koje Gazprom planira izgraditi. One će biti postavljene u centrima za distribuciju plina na postajama Tobolsk i Surgut. Ovakav razvoj

je dio implementacijskog programa kojeg su nedavno u Sochiju potpisali predstavnici 'Gazproma', 'Ruskih željeznica', 'Sinara grupe' i 'Transmashholdinga'. Prema tom programu, proizvođači 'Sinara grupa' i 'Transmashholding' poduzeti će mjere za poboljšanje dizajna lokomotiva loženih plinom, kao i za razvitak novih serija plinom pogonjenih vozila.

Ingworldnews.com/russia-gazprom-to-build-two-small-scale-Ing-plants-to-fuel-locomotives/

Slovenija dobila prvu postaju za punjenje kamiona LNG-om

Slovenska tvrtka 'Energetika' iz Ljubljane objavila je da je u Ljubljani, kao dio općeg plana za smanjivanje ugljičnih emisija, otvorila prvu postaju za punjenje kamiona LNG-om.

Ova postaja rezultat je slovensko-španjolskog partnerstva, a uključuje tvrtke 'Enos', 'Energetika – Ljubljana' i 'HAM Criogenica'. Projekt je sufinancirala Europska Unija.

Ingworldnews.com/slovenia-gets-first-Ing-filling-station/

LNG Hrvatska d.o.o.



LNG Hrvatska d.o.o. je tvrtka osnovana u svrhu izgradnje i upravljanja infrastrukturom potrebnom za prihvatanje, skladištenje i preuplinjavanje tekućeg zemnog plina.

Prihvatni LNG terminal bit će lociran u općini Omišalj na otoku Krku. Taj terminal je

važan čimbenik u diversifikaciji opskrbe prirodnim plinom, kao i u osiguranju opskrbe plinom Središnje i Jugoistočne Europe.

Tehnički kapacitet plutajućeg terminala ovisit će o njegovim tehničkim svojstvima. U prvoj fazi projekta očekuje se maksimalna godišnja isporuka prirodnog zemnog plina u iznosu od 2,6 milijarde cbm¹. Ona će također ovisiti o budućoj izgradnji dodatnih plinovoda. Projekt sufinancira Europska Unija ('Connecting Europe' facility).

Ing.hr/en

Alpha Process Controls uvodi novu tehnologiju u FSRU tržište



'Alpha Process Control', dio 'Knorr Bremse Group'- u vlasništvu 'GT grupacije' proširio se na tržište plovećih jedinica za skladištenje i preuplinjavanje (FSRU) s njihovim priključcima koji imaju spojnicu za otpuštanje u slučaju nužde (Emergency Release Collar – ERC)

Ova nova tehnologija podržavati će transfer LNG-a na FSRU. Kažu u kompaniji da je razvoj novog spojnog sustava s brzim otpuštanjem sposoban zadovoljiti transfer LNG-a 'brod-na-brod' nastao kao odaziv na povećanu uporabu FSRU-a kao privezanih terminala za skladištenje LNG-a.

Ingworldnews.com/alpha-process-controls-targets-with-new-tech/

¹ Četvorni metar



Svjetski Dan Pomorstva 2017

Svjetski dan pomorstva je službeni Dan Ujedinjenih Naroda. Svake godine na taj dan pruža se prilika da se fokusira pažnja na važnost brodarstva i ostale pomorske aktivnosti, i da se naglasi poseban aspekt IMO-ovog rada.

„Spajanje bodova, luka i ljudi“ odabrana je kao glavna tema **Svjetskog dana pomorstva 2017**. Tema je odabrana kako bi se ukazalo na različite i brojne čimbenike upletene u broderska i logistička područja. Pomorski sektor koji uključuje brodarstvo, luke i ljude koji njima upravljaju može i treba igrati značajnu ulogu, pomažući državama članicama da stvore uvjete za povećano zaposlenje, prosperitet i stabilnost. Na tome treba raditi kroz promociju trgovanja morem; poboljšavanjem lučkog i pomorskog sektora kao kreatora blagostanja na kopnu, oz razvijanje **'održive plave ekonomije'** na moru.

Glavni tajnik IMO-a **Kitack Lim** u svom video obraćanju govorio je o potrebama da se IMO usredotoči u pomaganju državama članicama da razviju i provedu takve pomorske strategije koje će u zajedničkom međuagencijskom pristupu razmotriti čitavu paletu pitanja, uključujući olakšavanje pomorskog prijevoza i povećavanje učinkovitosti, plovidbenu bezbjednost, zaštitu okoliša i pomorsku sigurnost.

imo.org/en/About/Events/WorldMaritimeDay/Pages/WMD

Op.ur.: Ovdje je potrebno spomenuti da se među članovima IMO-a nalaze među ostalima i predstavnici triju najvećih zastava pogodnosti: Paname, Liberije i Maršalskih otoka! U 2010-toj godini s registriranih 11.636 brodova većih od 1.000 DWT ili s ukupnom tonažom od 468.465.000 dwt sačinjavali su više od 39% svjetskog brodskog kapaciteta. Zar u ovoj činjenici ne leži i tračak očitog sukoba interesa? Kad bi kojim slučajem IMO osnovao kakvo povjerenstvo za sprječavanje sukoba interesa i na čelo povjerenstva postavio, recimo, našu vrijednu Lidiju Orešković, imala bi posla preko glave!

Wärtsilä predstavila svoju „Smart Marine Ecosystem“ viziju



Picture credits: smithsonianmag.com

Finska tehnološka grupacija **Wärtsilä** 17/12/18 najavila je uvođenje svoje vizije **'Pametnog pomorskog ekosustava'** („**Smart Marine Ecosystem**“) u nastojanju da se razvojne akcije u broderskoj industriji provedu uporabom visokih razina povezanosti. Sudionici u pomorskoj industriji suočeni su s glavnim izvorima neučinkovitosti koji uzrokuju značajan nega-

tivni utjecaj na poslovne operacije i profite. Ove izvore neučinkovitosti možemo smatrati kao neku vrstu 'otpada'. Tri najzapaženija izvora takvog otpada su: prekapacitiranost, nedovoljna učinkovitost potrošenog goriva između dvaju luka, te izgubljeno vrijeme u čekanju za ulazak u luku ili prolazak kroz zonu gustog broskog prometa. Eliminacija ovakvog 'otpada' predstavlja osnovu Wärtsilä strategije u razmišljanju o „**eko-sistemu**”

Pierpaolo Barbone, predsjednik 'Wärtsilä Services' ovom prigodom izjavio je:

„U budućnosti, morat ćemo na poslovne operacije naših klijenata gledati više holistički. Umjesto optimizacije jednog broda možda je bolje optimizirati cijelu flotu, ili čak čitavo brodarevo poslovanje. Na dulje vrijeme, 'vessel-as-a-service' postaje konačan način pružanja usluga upravljanja aktivom i životnim ciklusom.“

Prema mišljenju tvrtke, uzajamno korištenje slobodnih kapaciteta poboljšati će ispunjenost teretnih prostora i smanjiti će troškove po teretnoj jedinici; 'big data' analitika poboljšati će operacije i utrošak energije; 'pametni brodovi' omogućit će automatizirane i optimizirane procese; a 'pametne luke' će omogućiti lučke operacije bez zastoja i time brži protok tereta.

Wärtsilä je u Helsinkiju već otvorila jedan 'Digital Acceleration Centre - DAC' za ubrzanje primjene inovacija i zajedno s klijentima kreiranje palete novih poslovnih modela i rješenja. Ovo uključuje i najnapredniji 'pametni brod' u pomorskoj industriji i druge prijelomne projekte.

Drugi **DAC** otvoren je u prosincu 2017. Tijekom 2018. otvoriti će se još dva **DAC**-a, jedan u Središnjoj Europi, a jedan u Sjevernoj Americi.

OPASKA UREDNIKA: Da ne bi bilo zabune, rječica 'Eko' ili 'Eco' odnosi se na ekonomiju a ne na ekologiju, kako bi ova lijepa slika organizama iz morskih dubina možda mogla sugerirati.

worldmaritimeneews.com/archives/236160/wartsila-unveils-smart-marine-ecosystem.vision/

Prelude FLNG stigao u Australiju



FLNG PRELUDE u teglju - Image courtesy Shell Australia

„**Floating Liquefied Natural Gas – FLNG**“ je revolucionarna tehnologija koja će Shell-u omogućiti pristup off-shore plinskim poljima čiju bi eksploataciju bilo preskupo, suviše teško ili skoro nemoguće ostvariti.

Nakon putovanja od blizu 6.000 km **Prelude FLNG** je 25/06/17 iz Geojea, Južna Koreja stigao u Australiju, gdje će slijedećih 25 godina proizvoditi ukapljene prirodne plinove (LNG, LPG i kondenzat). Predviđeno je da Prelude za izvoz proizvodi 3,6 mtpa² LNG-a, 1,3 mtpa kondenzata i 0,4 mtpa LPG-a.

No, najprije, projektni tim je morao pričvrstiti ovu jedinicu na njenu stalnu poziciju

² Metric tons per annum

odnosno na 'Prelude' plinsko polje, 475 km sjevero-sjeveroistočno od mjesta Broome. U svim operacijama priključka na plinsko polje i na podvodne uređaje pomaže konstrukcijski brod 'Deep Orient' grupacije Technip/FMC. Vezivanje je postignuto podizanjem 16 pričvrstnih lanaca s prethodno pozicioniranih sidrenih stupova zabiljenih u morsko dno na dubini od 248 m. Ti su lanci zatim pričvršćeni za 93 m visoku fiksnu kupolu („turret“) na jedinici. Kupola je dakle sidrenim lancima fiksirana za morsko dno i ne okreće se, već se čitava FLNG jedinica okreće oko nje. Kad je vezivanje završeno tada se moglo pristupiti drugoj fazi konačnog spajanja, opremanja i puštanja u pogon. Očekuje se da bi sve ove operacije mogle potrajati između 9 i 12 mjeseci. Da bi se one mogle provesti potrebno je bilo uspostaviti sigurno kretanje osoblja između **Prelude** jedinice i mjesta **Broome**, WA. Lanac opskrbe obavljati će se preko **Shell**-ove opskrbe baze u **Darwinu** gdje će se osigurati skladištenje, održavanje i nabavljačka logistika.

Prelude jedinica se pod utjecajem vjetrova mora okreće oko svog 'turret' (kupole) za svih 360°. Promjer 'sigurnosne zone' oko jedinice iznosi 1.500 m, mjereno od kupole prema vani i tako u krugu od 360°. Tri krmena podtrupna potisnika dozvoljavaju da **FLNG Prelude** održava optimalan smjer koji će omogućiti nesmetane operacije istovara proizvoda, sve unutar dizajniranih granica, kako same jedinice tako i opreme za transfer tereta. Jedinica ima potrebnu opremu za istovar LNG-a ili LPG-a vezivanjem 'bok uz bok' preko priveznih i istovarnih grana, dok će se kondenzat istovarivati preko plutajućeg crijeva uz vezivanje broda po krmi jedinice u 'tandem' načinu. Jedinica je izravno vezana na zdence odnosno bušotine spojene sa plinskim rezervo-

arom nalazišta putem fleksibilnih 'rajzera' („risers“). Preko kupole plin se usmjerava na jedinice za procesuiranje. Svim ovim operacijama upravlja se i nadzire sa **FLNG** jedinice, počevši od plinskog rezervoara, podvodne kontrole, obrade plina, pa do skladištenja i istovara. Francuska tvrtka **GTT** pobijedila je u natječaju da opremi ovu jedinicu sustavom za skladištenje tereta, Ugovorena je podrška za inženjering, inspekciju, kao i testiranje sustava skladištenja. **Prelude FLNG** ima kapacitet skladištenja ukapljenog plina od 326.000 m³. Imat će 10 tankova (6 za LNG i 4 za LPG). Svaki od tih tankova biti će membranskog tipa **Mark III**, razvijenog u **GTT**-u. Predsjednica **Shell Australia** Ms. Zoe Yujnovich ovom prilikom je između ostalog istaknula:

„Dolazak FLNG Prelude u Australiju velika je prekretnica i važan događaj za australijsku industriju. Shell je većinu ugovora za Prelude dodijelio australiskim ugovaračima, uključujući i ugovor dodijeljen australskoj strojnoj tvrtki 'Monadelphous' za održavanje i usluge preinake vrijedan 200 milijuna AU\$. Da bi uspostavili kulturu sigurnog i učinkovitog ponašanja zaposlenika na Preludeu Shell je zaposlio tvrtku 'South Metropolitan TAFE' iz Zapadne Australije, kako bi se ostvarila specifična izobrazba za Prelude tehničare. 150 tehničara su trenirani za širok dijapazon umješnosti, uključujući spuštanje helikoptera na FLNG te punjenje helikoptera gorivom, zatim za radove na montaži, postavljanju skela i za prvu pomoć. 'CIVMEC', tvrtka iz Zapadne Australije, izradila je četiri masivna sidrena stupa za pričvršćivanje Prelude-ovih podvodnih cjevovoda.“

Projekt **Prelude** će tijekom operacija zaposliti 250 lokalnih radnika, a za privezivanje **FLNG**-a i puštanje u eksploataciju trebati će još oko 1.500 radnika.

shell.com/media/news-and-media-release-html
lngworldnews.com

Kruzerska industrija i ekološki trendovi u energetskej tranziciji



Hurtigrutenovi hibridni brodovi (Image courtesy Hurtigruten)

Oceanima danas plovi oko 360 kruzerskih brodova. Ovaj je **'boom'** uzrokovao da kruzerske kompanije imaju u knjigama narudžbi još 93 nova broda, na koje će biti ugrađena najnovija danas dostupna tehnologija. Rastuća popularnost udaljenijih i avanturističnih ruta, kao što su polarne regije i posjeti mjestima UNESCO-ove kulturne baštine, uzrokovalo je opću zabrinutost radi potencijalnog utjecaja na morski i zračni okoliš te zagađivanja osjetljivog obalnog pojasa.

Uz pritiske da se zbog povećanog prometa smanji lokalne utjecaje i brodske emisije, razvijeno je preko tucet mogućih rješenja, uključujući i alternativna goriva. Ali, nova goriva često zahtijevaju skupe promjene na brodskim sustavima i strojevima. Nadalje, tu treba uzeti u obzir lokalnu i globalnu dostupnost takvih goriva, tehnologiju proizvodnje te potrebu za uvođenjem strogih sigurnosnih mjera.

❖ Alternativna goriva

Za brodsku industriju bilo bi idealno kad bi postojalo jedno lako dostupno gorivo koje bi

se moglo primijeniti bez značajno uvećanih troškova ili preinaka na uređajima kruzerskog broda. Bez takvog goriva na vidiku, industrija se snalazi razvijanjem alternativnih opcija dostupnih već danas ili u bliskoj budućnosti, kao što su LNG i bio-goriva. Zasada, dostupnost LNG-a te za to potrebna konverzija brodskih postrojenja na dvojna goriva bivaju sve više primijenjeni, ne samo na kruzerima nego i na ostalim vrstama brodova.

Iako je, među alternativnim gorivima, LNG za motore na dvojna goriva trenutačno zauzeo prvo mjesto, ima još nekoliko alternativnih goriva koje danas stoje na raspolaganju, a među njima su naravno bio-goriva i metanol. Ona su od posebnog interesa, jer njihovim sagorijevanjem značajno se smanjuju emisije NO_x -a i štetnih finih čestica (PM). Povećani broj kompanija specijalizira se u proizvodnji bio-goriva iz održivih izvora. Problem leži u tome što su ta goriva još uvijek jako skupa (oko 70 do 80% skuplja od cijena standardnih goriva). Za očekivati je da će proizvođači tijekom vremena naći načina sniziti cijene bio-goriva na razumniju razinu. Međutim, osim cijene samog goriva, treba uzimati u obzir i troškove izgradnje ili naknadne prilagodbe brodova na dvojna goriva. To se uglavnom odnosi na volumen tankova goriva te na primjenu sigurnosnih mjera.

❖ Električna snaga

Prilično su dobro poznate okolišne dobrobiti primjene električne snage za pogon brodova. Osim toga, smanjuju se buka i vibracije, uz smanjene emisije NO_x -a, SO_x -a i PM-a. Za primjer navedimo Norvešku koja već ima potpuno električne trajekte za tranzit između fjordova.

Kjartan Ross, čelnik 'MAN Diesel & Turbo' projekta „Green Ship of the Future“ tome kaže:

„Razna hibridna rješenja, kao što su LNG hibridi s baterijama, ili možda djelomična dizel-električna propulzija mogu biti scenariji koje ja vidim u neposrednoj budućnosti. Može se reći da nam takva tehnologija već stoji na raspolaganju.“

Neriješeno pitanje s današnjom baterijskom tehnologijom je gustoća energije, što utječe na veličinu baterijskih paketa i doplov električnih brodova. Radi prelaska na zero emisije današnja baterijska tehnologija pokriva samo manje baterijsko-hibridne brodove, zatim električnu propulziju u blizini obalnih gradova i u okolišno osjetljivom okružju. Međutim za oceanske kruzere, današnji baterijski paketi su preveliki da bi se mogli koristiti kao glavna propulzijska snaga za jedan veliki kruzerski brod koji plovi na dugim rutama. Ipak, baterijska tehnologija se mijenja nabolje svojim odmjerenim korakom i vjerojatno u narednih desetak godina baterije će igrati istaknutiju ulogu u brodskoj propulziji. Proizvođači strojeva kao što je 'MAN Diesel & Turbo' pripremaju rješenja za hibridne električne brodove svih veličina. Operator takozvanih istraživačkih krstarenja, norveški 'Hurtigruten' također će tijekom slijedeće dvije godine lansirati dva istraživačka broda, koji će, kažu, biti prvi baterijsko hibridni kruzerski brodovi. u svijetu.

❖ Gorivne ćelije

Uporaba gorivnih ćelija za brodsku propulziju naklonjenu okolišu privukla je znatnu pažnju velikih kruzerskih operatora kao što su 'Carnival' i 'Royal Caribbean'. Ova tehnologija glede 'zelene inovacije' predstavlja slijedeći dramatičan korak naprijed za pomorsku industriju. Gorivne ćelije proizvode energiju rabeći

elektrokemijsku reakciju umjesto izgaranja. Proces pretvara gorivo izravno u elektricitet i djelomično u toplinu povećavajući na taj način operacijsku učinkovitost. Voda je jedini otpadni proizvod, pa gorivne ćelije uzrokuju zanemarivo onečišćenje, a sve emisije su eliminirane.

Prema studiji potaknutoj putem 'European Maritime Safety Agency' koju provodi DNV GL razmatra se sedam različitih tehnologija gorivnih ćelija, a pojedinačno to su:

- **AFC** – Alkaline fuel cell
- **PEMFC** – The proton exchange membrane fuel cell
- **HT-PEMFC** – High temperature PEMFC
- **DMFC** – Direct methanol fuel cell
- **PAFC** – Phosphoric acid fuel cell
- **MCFC** – Molten carbonate fuel cell
- **SOFC** – Solid oxide fuel cell

Kako gorivne ćelije budu postajale jeftinije i učinkovitije, ovakvo rješenje će postati vrlo prikladno za napajanje zahtjevnih hotelskih funkcija velikih kruzerskih brodova.

❖ Sustavi ispiranja ispušnih plinova

Ovo je jedna od tehnologija koja nam je već danas na raspolaganju. Već neko vrijeme jak fokus je usmjeren na redukciju emisija sumpornih oksida (SO_x) sa brodova radi njihova štetnog djelovanja na okolinu i zdravlje ljudi. U ovom smislu ispiranje ispušnih plinova dolazi do punog izražaja. To je ujedno jedan od načina kojeg brodovi koriste da budu usuglašeni s Tier III limitima, posebno jer nema ograničenja u veličini broda koji tu tehniku može koristiti.

Zbog sposobnosti ispiranja da odstrani glavne zagađivače iz ispušnih plinova u to rješenje velike su organizacije kao 'Carnival' i 'Wärtsilä' investirale značajna sredstva. Sustav se može koristiti kako u navigaciji, tako i tijekom manevriranja, a i u luci. S planom da investira

400 milijuna US\$ 'Carnival' je, uz suradnju s Wärtsilom, u procesu dizajniranja, izgradnje i instaliranja tehnologije ispiranja ispušnih plinova na više od 70 svojih brodova.

Kjartan Ross, MAN-ov čelnik projekta **'Green Ship of the Future'** o ovome kaže:

„Upravo sada, stoji velik izazov, jer nitko ne zna kakva će u budućnosti biti legislativa. Brodovi građeni danas morati će operirati u strožoj legislativi kao i pod strožim nadzorom zaštite okoliša. Stoga je u najboljem interesu brodograditelja da grade brodove na način da ih se može lako nadograditi, tako da budu pripremni za buduće propise. Kao industrija, proizvođači će htjeti da doznaju kakvi će biti zahtjevi za našu opremu, a i mi ćemo također morati predvidjeti u sektoru istraživanja i razvoja u kojem će se smjeru naši naponi morati usmjeriti. To je velik izazov, ne samo za kruzersku industriju nego također i za čitav brodarski svijet“.

Ovo je sažetak napisa objavljenog u „Maritime Reporter & Engineering News“. izdanje od veljače 2018.

Napisala ga je Kira Coley – samostalna spisateljica specijalizirana u pomorskim naukama.

magazines.marinelink.com/MaritimeReporter/201802/#page/1

Kakav će utjecaj na pomorce imati 'pametni brodovi' ?



Daljinsko upravljačko središte - Image courtesy: Rolls-Royce

Uvođenje autonomnih brodova, često opisanih kao slijedeći korak u pomorskoj industriji čini se da je već na vidiku, jer su se počeli lansirati projekti koji koncept pametnih brodova čine sve stvarnijim.

Jedan od primjera je izgradnja prvog na svijetu električnog i autonomnog kontejnerskog broda **'Yara Birkeland'** za kojeg se očekuje da će započeti samostalno operirati već u 2019. godini.

Uočeni su brojni beneficiji autonomnih brodova uključujući tu niže troškove, učinkovitije korištenje prostora u dizajnu broda, korisnije korištenje goriva i niže rizike nezgoda uzrokovanih pogreškama brodske posade. To se do sada smatralo glavnim uzročnikom većine nezgoda na moru.

Međutim, preokret s pametnim brodovima nosi osim tehnoloških prepreka mnoštvo izazova koji se još trebaju razriješiti. To uključuje rješavanje sigurnosti navigacije, zaštitu od **'kiber'** („cyber“) prijetnji te iznalaženje poticajnih mjera kako bi vlasnici i operatori brodova počeli investirati u autonomne brodove, prije nego ti brodovi prevladaju na tržištu pomorskog prijevoza.

Važno pitanje koje se također mora razmotriti je ljudski faktor i izravan utjecaj pametnih brodova na pomorce.

Časopis **World Maritime News** razgovarao je o ovim stvarima s **Davidom Appletonom**, tehničkim časnikom tvrtke '**Nautilus International**' kako bi se bolje shvatilo što bi autonomno brodarstvo moglo značiti za pomorce.

WMN: U svijetu gdje su pomorci i dalje potplaćeni, iskorištavani i često od brodovlasnika napušteni u nevolji pa su prepušteni sami sebi, bez isplate zarađenih plaća, a često ostavljeni na brodu i bez osnovnih namirnica. Što uvođenje pametnih/automatiziranih brodova znači za pomorce, koje su tu glavne teškoće, ili možda ipak ima i pogodnosti?

Appleton: Bez obzira na tehničke mogućnosti, neće biti raširenog prihvata autonomnih brodova dok se koncept brodarima ne učini financijski razboritim i privlačnim. Za one brodare koji djeluju na dnu dna ove industrije bit će vrlo malo poticaja da investiraju u novu tehnologiju, kad oni ionako mogu nastaviti iskorištavati pomorce bez nekih težih posljedica, kao što su do sada to stalno kroz prošlost činili.

Ipak, ako se tehnologija koristi na ispravan način, da bi se olakšalo pomorcima u njihovom teškom radnom opterećenju, pomoglo u pojačanoj sigurnosti i poboljšalo kvalitetu života na brodu, radije nego ako se primjeni kao izgovor za daljnje smanjenje broja posade, tada možemo govoriti o značajnijim koristima ove tehnologije za pomorce.

Isto tako, postoji mogućnost da uvođenje više inovativne tehnologije može djelovati kao katalizator koji će potaknuti međunarodni regulativni režim da se tijekom ovog stoljeća razmaše u svezi s izobrazbom posade. To

je samo dobra stvar, jer današnja izobrazba posade nije prikladna ni za tehnologiju koju već danas imamo instaliranu na brodovima, a kamo li za onu koja se namjerava ubuduće instalirati.

WMN: Aktualni izvještaji ukazuju da će pametni brodovi, među ostalim stvarima, biti upravljani s kopnenih postaja, ali će također koristiti neke članove posade. Po vašem mišljenju, da li postoji mogućnost takvog aranžmana i kada možemo očekivati da će se ta vizija ostvariti ?

Appleton: Mi vjerujemo da je dokazivanje ljudske greške kako su to iznijeli promotori autonomnog brodarstva pretjerano pojednostavljeno i često dovodi u zabludu.

Najprije, ako premjestite ljudskog operatora sa mora na kopno niste time odstranili rizik, nego je on jednostavno premješten na drugu lokaciju. Time ponovno nastaje mogućnost stvaranja novih rizika. Postoji evidencija iz zrakoplovne industrije iz koje se vidi da povećanjem automatizacije upravljačkih sustava može doći do degradacije vještina posade te slabljenje ljudskog djelovanja u slučaju krajnje nužde, točno onda kad je optimalno djelovanje najpotrebitije.

Istraživanja provedena na predloženim modelima kopnenog nadzora nad autonomnim brodovima pokazala su da, dok broj nezgoda može biti smanjen, bez ljudskog prisustva na brodu posljedice nezgoda će vjerojatno biti daleko teže. Posada bi mogla poduzeti potrebne akcije za ublažavanje posljedica. Štoviše, model kopnenog kontrolnog središta ukazuje na to da se zbog zemljopisne odvojenosti od broda stvaraju ozbiljni problemi glede ocjenjivanja situacije. Trenutačno, čini se da je sva pažnja usmjerena na ono što je tehnički izvodivo, a

nedovoljno su razmotreni sigurnost i socijalni čimbenici.

Dok neke od projekata visokog profila očekuju provjere, vrijedno je pažnje da će **Yara Birkeland** biti puštena u promet već slijedeće godine. Još uvijek postoje značajne prepreke koje se trebaju savladati prije nego vidimo rašireni prihvat autonomnih brodova. Međunarodna putovanja neće biti moguća dok se ne uspostavi regulativni režim, na kojem je IMO obećao da će početi raditi već ove godine. Čak i najoptimističniji promatrači ne mogu ni zamisliti da će međunarodna putovanja autonomnih brodova biti moguća **prije 2028**. Zatim, još uvijek tu je i najveća zapreka, a to je financijska strana. Treba također uzeti u obzir da kad brodovlasnici kupe takav brod, oni će očekivati da taj brod ostane u službi od 15 do 25 godina, tako da će isprva biti malen broj specijalističkih aplikacija, koje će se tek postupno širiti. Ja vjerujem da smo još uvijek vrlo daleko od '**mainstream**' prihvata svih ovih projekata.

WMN: Brojne statistike pokazuju da je ljudska greška razlog glavnine brodskih nezgoda. Međutim, nitko ne priča o tome koliko je nezgoda bilo izbjegnuto pametnim akcijama posade u teškim trenucima na moru. Može li se pretpostaviti da će se nezgode nastaviti događati i na autonomnim brodovima, jer posada neće više biti prisutna na sceni ?

Appleton: Da, nezgode će se još uvijek događati. Kako smo ranije spomenuli, ako premjestite operatora na kopno, prenijeli ste također i rizik.

Ako taj operator nema dovoljnu izobrazbu, ako je preopterećen poslom, ili ako je oprema kojom rukuje loše dizajnirana, onda je vjerojatnost nastajanja nezgoda ista kao i u brodovima s posadom, ako ne i više.

Treba znati da automatske sustave programiraju ljudi koji također mogu praviti greške.

Stoji također i činjenica da su mnoge nezgode na moru bile spriječene brzim djelovanjem brodske posade, kao i činjenica da kad se nezgode već dogode, bez ikoga na brodu da poduzme potrebne akcije, posljedice mogu biti mnogo teže.

WMN: Operacija bez posade možda nije prikladna za sve vrste brodova, primjerice za velike uljne i plinske tankere i kruzere. Da li to znači da pomorački posao neće biti ugrožen kad se radi o segmentu tih posebnih brodova ?

Appleton: Zbog zapreka prethodno razglabanih prihvat će ispočetka biti ograničen na male specijalističke primjene kao što je spomenuta **Yara Birkeland**. U ovom posebnom slučaju treba ukazati na to da tu nije ugrožen posao pomoraca već posao brojnih vozača velikih cestovnih kiperi koji su prevozili Yara gnojivo do luke. Isto tako mogući su kandidati za autonomiju mali pomorski trajekti koji operiraju unutar teritorijalnih voda određene zemlje.

Opseg aplikacija vjerojatno će se povećavati kad tehnologija sazrije, ali je sigurno da će biti određenih sektora gdje će u automatizaciji biti mnogo teže ostvariti poslovne i sigurnosne zahtjeve. Tu spadaju kruzerski brodovi i brodovi koji prevoze opasan teret. Još uvijek se predviđa da će se pomorski prijevoz do 2030-te udvostručiti, dok će u prosjeku po brodu biti zaposleno manje pomoraca. Dakle, nije sigurno da će ukupan broj pomoraca zaposlenih na brodovima opasti. Za nas je važno da se tehnologija primjenjuje na način kako bi se kvaliteta življenja na brodu poboljšala te da se ne povisi radno opterećenje tih pomoraca.

WMN: U međuvremenu, što se tijekom prijelaznog razdoblja daje učiniti da se izmjena sustava olakša i učini koliko je moguće glatkijom, pogotovo ako se radi o očuvanju

radnih mjesta i/ili izobrazbi upravljačkih osoba ?

Appleton: Predlagači autonomnog brodarstva vole nam reći da će automatizacija kreirati nova radna mjesta viših kvalifikacija, ali još nismo čuli koji bi to točno poslovi bili.

Treba pronaći koje će nove vještine biti tražene u budućnosti tako da brodari mogu biti sigurni da novi zaposlenici u toj industriji imaju te vještine i da su donekle 'spremni za budućnost'.

WMN: **Za edukaciju se kaže da je to glavni preduvjet za uspješno uvođenje pametnih brodova. Da li postoji potreba za drugačijim pristupom edukaciji pomoraca i procesima razvoja njihove umješnosti ?**

Appleton: „International Convention on Standards of Training, Certification and Watch-keeping - STCW“ bila je namijenjena kao minimalno prihvatljiv standard za edukaciju pomoraca, ali na nesreću, to se pretvorilo u jedinstveni cilj, bez bilo kakvog pokušaja da se uvježbavanje pomoraca pokuša unaprijediti iznad tog 'pozlaćenog standarda'.

STCW je beznadno zastarjela konvencija, a uz trom proces izmjena konvencija u samom IMO-u, to znači da s brzinom razvoja tehnologije po svoj prilici će konvencija i dalje ostati takva kakva je danas. Kad se i postignu promjene, uslijed razvodnjavanja i kompromisa na osnovi koštanja, odredbe padaju ispod stvarnih traženja, kao što je to slučaj s uvježbavanjem za **ECDIS**. 20 godina nakon uvođenja ECDISA iz izvještaja o nezgodama sasvim je vidljivo da velik dio pomoraca nije dovoljno uvježban da ga ispravno koristi.

Ako vidimo da se nastavlja ubrzavanje ritma kojim se nova tehnologija uvodi na brodove, onda ja vjerujem da će se pokazati i potre-

ba da se odmaknemo od ove 'kulture poštivanja' koju trenutačno opažamo glede uvježbavanja. Drugim riječima, više neće biti moguće uvjerljivo tvrditi da ste vi unutar vaših prava da vjerujete kako je pomorac sposoban da izvršava zadatke čisto na osnovi toga što on ima Certifikat o osposobljenosti „**Certificate of Competence – CoC**“. Kompanije će trebati preuzeti više odgovornosti kako bi osigurale da njihovi pomorci dobiju adekvatno obrazovanje za rukovanje sistemima instaliranim na njihovim brodovima, a u tome moraju sudjelovati i proizvođači tih strojeva i opremekao što su to i do sad činili.

WMN: **Što može industrija napraviti da olakša učinak pametnog brodarstva na pomorce i izbjegne mogući gubitak njihova posla ?**

Appleton: Mislim da mi moramo napraviti korak unatrag i promisliti što mi kao industrija ustvari želimo dobiti od nove tehnologije - u biti, čemu ona služi i kome ona pruža pogodnosti?

Nema nikakve sumnje da automatizacija ima potencijal da poveća sigurnost, učinkovitost i kvalitetu življenja za djelatnike ako se korektno primjeni, ali to nije 'zadano'. Ako ovom pitanju pristupimo s pozicije da su ljudi najslabiji čimbenik i da ga treba ukloniti, onda to postaje 'samoispunjeno proročanstvo'. Ali, ako se automatizacija koristi na produktivan način, da bi se smanjilo radno vrijeme, izbjegao ljudski zamor i olakšao teret papirnatog posla, onda to može biti dobra stvar, kako za brodarske kompanije, tako i za pomorce. Mi samo trebamo biti sigurni da je svim ovim čimbenicima tijekom zacrtanog puta pruženo dovoljno prosudbe, a ne da prihvaćamo nove tehnologije samo zato jer 'mi to možemo'.

worldmaritimenews.com/archives/234353/interview/how-will-seafarers-be-impacted-by-smart-ships/

CSSC šalje svoj pametni brod na prijevoz tereta



GREAT SMART – Image Courtesy CSSC

Kineska državna brodograđevna korporacija (**China State Shipbuilding Corporation – CSSC**) u listopadu prošle godine u Guangzhou u brodogradilištu '**Huangpu Wenchong Shipbuilding Co.**', podružnici CSSC-a dovršila je gradnju 38.800 MT dwt bulkcarriera širokog 32 m i visokog 15 m. Svečano je imenovan kao **GREAT SMART** („Great Intelligence“), a nakon toga, brod je krenuo 31. listopada iz **Guangzhoua** – glavnog grada provincije Guangdong na probne vožnje koje su trajale čitavu sedmicu dana.

Brod je dizajnirao '**Shanghai Merchant Ship Design and Research Institute - SDARI**'. Radi se o modificiranoj verziji '**Green Dolphin**' koncepta bulk boda s niskom potrošnjom goriva kojeg je razvio CSSC-ov '**Systems Engineering Research Institute – SOMS**'. To je brodski sustav sa sposobnošću autonomnog učenja, koji djeluje zajedno s inteligentnim operativnim sustavom. SOMS sustav može analizirati navigaciju u stvarnom vremenu kao i meteorološke podatke i prema tim podacima odabrati najprikladnije rute, te unaprijed upozoriti posadu na opasnosti na koje bi brod mogao naići.

Tehničke performanse broda su dostigle unaprijeđenu razinu i prošao je s uspjehom službeno ocjenjivanje dvaju zavoda – '**Lloyd Register of Shipping - LR**' i '**China Classification Society - CCS**'. LR mu je dodijelio 'smart ship oznake' „**cybersafe**“, „**cyber-perform**“ i „**cyber-maintain**“, dok mu je kineski CCS dodijelio oznaku „**intelligent ship**“.

Brod se vezao u Shanghaijskoj luci početkom prosinca, a njime će operirati tvrtka '**Sinotrans Shipping**'. Služit će za prijevoz ugljena ili soli između Kine, Australije i Jugoistočne Azije.

Tvrđi se da će **Great Intelligence** kad sakupi još više podataka postati mnogo 'pametnijim brodom'. On ne samo da će moći unaprijed uočiti opasnosti ili greške u programu, nego i sniziti transportne troškove i povećati učinkovitost. Ovaj brod ima ambicije da ukaže na to što znači 'pаметan brod' i kako će se to odraziti na brodarstvo. Takvi brodovi bi mogli učiniti brodersku industriju sigurnijom, ekonomičnijom i više učinkovitom.

worldmaritimeneews.com/archives/234/category/regional_news/

digitaljournal.com/tech-and-science/technology/



Neobični brodovi i plovila

Dosta brodova i plovila neobična izgleda, oblika ili posebnih namjena već je spominjano ili opisano u nekim od prethodnih brojeva našeg časopisa, pa koga zanima može pogledati. Pojedinačno to su:

USV br. 49-50

- **FLNG PRELUDE** – Shell-ova kompleksna FLNG plovna postaja – najveća željezna plovna konstrukcija ikad sagrađena.
- **CONTAINER TUG 600S** – Maleni, ali jak tegljač u standardnom kontejneru.
- **EXOCETUS AUV** - Autonomno podvodno vozilo za inspekciju obalnog podmorja. Iznimno dugo-trajno djelovanje i velik domet zasnovani su na propulziji s promjenama uzgona i krilcima.
- **HUISMAN** – Polu-uronjiva plovna dizalica tvrtke „Allseas S.A.“ kapaciteta sto tisuća tona s dosegom grane od 48 m.
- **MASTERA** – Tanker za plovidbu ledom (do 1,5 m) s dvostrukim načinom plovidbe (DAS) (pramcem ili krmom).

USV br. 51/52

- **WINDSKEEP** – Projekt broda vrlo visoka trupa koji ima presjek simetričnog aerodinamičkog krila i koristi se kao ogromno zračno krilo.
- **NORDANA SKY** – „EcoBox“ brod tvrtke „Symphony Shipping“ sa samo jednim skladištem „open top“ tipa za prijevoz posebnih tereta većih gabarita.
- **PIONEERING SPIRIT** – Ogromni brod dvostruka trupa tvrtke „Allseas S.A.“ za postavljanje ili uklanjanje uljnih ili plinskih platformi i polaganje podmorskih cjevovoda.
- **DAMEN RSD** – Tegljač s reverzibilnim sustavom propulzije i vučnim propelerem na pramcu s pogonom na CNG.
- **RAMFORM SOVEREIGN** – Brod izrazito deltoidnog oblika tvrtke „Petroleum Geo Services ASA“ za seizmička istraživanja podmorja radi pronalaženja ležišta ugljikovodika.

USV br. 53/54

- **SEA BED MINERALS** – Poseban brod za podršku tvrtke „Marine Assets Corporation – MAC“. Služi u eksploataciji ležišta mineralnih „nodula“ na morskom dnu, opskrbljen posebnim samohodnim podvodnim alatima.

- **TEXELSTROOM** – Projekt Ropax hibridnog CNG/električnog trajekta s dva podjednaka završetka i s plitkim gazom.
- **HÖEGH TARGET** – Najnoviji Post-Panamax tip nosača teretnih i osobnih automobila (PP-PCTC) tvrtke „Höegh Autoliners“ s naglaskom na energetske učinkovitost i zaštitu okoliša.
- **SEAJACKS SCYLA** – Samo-podizna i samo-pokretna platforma s Huisman dizalicom od 1.500 tona tvrtke „Seajacks International“ za radove na odobalnim platformama.
- **SLEIPNIR** – Najveći na svijetu polu-uronjivi i samo-pokretni brod-dizalica tvrtke „Heerema Offshore Services BV“ za instaliranje ili uklanjanje raznih odobalnih podvodnih ili nadvodnih struktura s dvije Huisman dizalice od po tisuću tona svaka.
- **BALTICA NB508** – Ruski ledolamac asimetričnog trupa. Operator je „Gosmorspasslužba“. Razbija led do 1 metra, a služi za spašavanje i potragu, gašenje požara i prikupljanje prolivenog ulja.
- **KVITBJØRN** – Teretni brod tvrtke „Nor Lines“ tipa „Rolls Royce – Enviroship“. Vrlo je štedljiv i ima niske emisije.
- **DOCKWISE VANGUARD** – Najveći polu-uronjivi brod na svijetu za prijevoz teških i voluminoznih tereta tvrtke „Dockwise“ (Boskalis BV).
- **TOISA PATROCLOS** – Višenamjenski brod za dubinske radove na od-obalnim konstrukcijama, tvrtke „Toisa Ltd.“. Ima glavnu zakretnu kran dizalicu od 900 t SWL dosega dubine od 3500 m s aktivnom kompenzacijom poskakivanja broda, pomoćnu dizalicu, tri „moon-poola“ i „carousel“.

USV br. 55

- **HRØNN** – Projekt prvog većeg od-obalnog broda sposobnog ploviti potpuno automatski.
- **WWT1** – Water Wall Turbine – kanadska plutajuća elektrana koja iskorištava kinetičku energiju vodnog protoka na rijekama.

USV br. 56

- **YARA BIRKELAND** – Potpuno električni nosač kontejnera bez emisija s mogućnošću samostalne plovidbe.
- **HARVEST ATB** (Articulated Tug Barge) – Zglobno spojena barža s gurajućim tegljačem za razvoz ukapljenog bezvodnog amonijaka pri temperaturi od -32,8°C i sa sustavom za preukapljivanje.
- **SEASPAN RELIANT** – Hibridni ro-ro/putnički „eko-trajekt“ od 2767 dwt kanadske tvrtke „Seaspan F.C.“. Izgrađen je u turskom brodogradilištu Sedef Shipbuilding. Kao gorivo troši LNG ili koristi električnu energiju pohranjenu u baterijama.
- **HONFLEUR** – Francuska tvrtka „Brittany Ferries“ gradi u njemačkom brodogradilištu u Flensburgu dva trajekta neobičnog oblika, kapaciteta 1.680 putnika i 2.600 vozila. Četiri dizelska stroja na dvojno gorivo (LNG/dizel) pogonit će generatore koji će napajati dva propulzijska elektromotora.

Međutim, ima još podosta brodova takvih brodova, od kojih ćemo neke ovdje ukratko opisati.

MARJATA



Ovaj norveški špijunski brod od 7.560 dwt lansiran 1992. čiji trup ima oblik trokutastog isječka pice, slično „**Ramformu**“, pokazao se kao vrlo stabilan brod za svoju veličinu i iznjedrio je potpuno novu klasu brodova čudna izgleda. **Marjata** kao i njegova dva špijunska prethodnika istog imena stacioniran je u Kirkenessu, ali većinu vremena provodi u međunarodnim vodama. Njegova primarna i teška zadaća je špijuniranje prikradajući se iza ruske Sjeverne Flote, kada ista isplovi iz Baltičkog i Barentsova mora radi izvođenja vježbi. U Norveškom i Barentsovom moru često vladaju jaka nevremena, ali ovaj brod to odlično podnosi i svojom stabilnošću štiti osjetljive senzore i **ELINT** uređaje. Klinasti oblik trupa pogoduje vrlo tihoj vožnji, što je važno za nadzor podvodnih aktivnosti. Brod ima 14 članova posade te 30 špijunskih specijalista za koje Rusi tvrde da su svi Amerikanci. Rusi također komentiraju da je ovaj brod uobičajeno prisutan i vidljiv tijekom ruskih vježbi u Sjevernom moru i Arktiku, čak su mu dali nadimak „**Masha**“ i poduzimaju razne korake da ga otjeraju, uključujući i lansiranje raketnih salvi preko njega.

Marjata je također svjedočila tragičnom događaju kada je podmornica **Kursk** eksplodirala i potonula u Barentsovom moru. Bio je to tragičan i sraman događaj za Ruse kojega bi, da su mogli, najradije bili zataškali.

FLIP – Gigantski brod za promatranje kitova



FLIP u uspravnom položaju
Courtesy: izismile.com/2010/01/28/giant_ship_for_whale_watching

Ovaj vrlo neobičan brod nazvan je plovećom platformom s instrumentima „**Floating Instrument Platform – FLIP**“. *Flip* nije nov brod. Sagradio ga je još 1962 „**Gunderson Brothers Engineering**“. Operator je „**Scrips**“-ov Institut za oceanografiju „**Marine Physical Laboratory - MPL**“. Ovaj istraživački brod s posadom dugačak je 360 m.

FLIP nema vlastiti pogon već se mora na određenu poziciju dotegnuti i zatim naplavlivanjem balastnih tankova polako se postavlja u okomit položaj s prednjim dijelom broda van vode kako to vidimo na slici. Ostatak trupa od 300 m, tada je potopljen. Ova operacija koja traje oko 20 minuta potrebna je radi točnosti uzimanja podataka, jer se brodovi u normalnom položaju previše ljuljaju i pomiču. Kad je *FLIP* u okomitu položaju valovi od 9 m pomiču brod gore-dolje samo 0,9 m. Brod se vraća u normalan položaj



FLIP u vodoravnom položaju
Courtesy: marineinsight.com

istiskivanjem balasta iz tankova stlačenim zrakom.

FLIP služi za istraživanje akustike kitova i drugih morskih sisavaca, zatim se proučavaju učinci seizmičkih valova na morsku vodu, proces izmjene topline između atmosfere i oceana te druga slična istraživanja.

11 istraživača i 5 članova posade žive i

rade u vrlo skućenim prostorima. Da se ne spominje to da prilikom postavljanja nadgrađa u okomit položaj svi moraju biti na palubama dok one polako počinju igrati ulogu pregrada. Većina prostora imaju dvojna vrata; jedna za okomit i jedan za vodoravan položaj broda. Ležajevi, zahodi i peći kardanski su ovješeni tako da se okreću skupa s brodom, ali stvari koje se ne mogu lako rotirati kao što su primjerice umivaonici su u svakom prostoru udvostručeni, jedan za vodoravan, a jedan za okomit položaj. Na brodu su dva higijenska prostora s tuševima, jedan za okomit, a drugi za vodoravan položaj broda. Svi uređaji na brodu kao generatori, desalinizator vode na principu obrnute osmoze i kompresori zraka kardanski su ovješeni, tako da mogu raditi u oba položaja broda. Naučni instrumenti su ugrađeni u zidove postrance nadgrađa, tako kad brod rotira u okomit položaj oni također rotiraju s njim u položaj koji im omogućava normalno djelovanje.

BOTTSSAND – Njemački brod rascijepljena trupa za sakupljanje prolivenog ulja

Njemačka Ratna Mornarica ima dva zanimljiva broda klase **Bottssand** (tipa **738**) za kontrolu onečišćenja mora uljem. Neobično je i zanimljivo rješenje broda s dva trupa koji se mogu rastvoriti pod kutom od 65° (vidi sliku). Rastvoreni trupovi zahvaćaju trokutastu površinu veću od 40 m² za prikupljanje onečišćene morske vode koja se usisava u brodske tankove gdje se prečišćava i ulje odvaja od vode. Za samo sat vremena ovaj brod može očistiti morsku površinu do 140 m² na kojoj pluta sloj ulja debljine od 2 mm. Dva broda ove klase ušla su u službu 1984. i 1987. I služe za uklanjanje uljnih izljeva u more sa njemačkih brodova.

Posadu sačinjavaju civilne osobe, a ne mornarički personal.



Courtesy gizmodo.com

Ovo je brod koji doslovno „guta“ izljevom ulja onečišćenu vodu i sprema tu vodu u svoje tankove gdje se ulje odvaja. Ovakav način pruža mnogo fleksibilnosti i štedi puno vremena u procesu. Međutim, to je jedino moguće zbog koncepta dvostrukog trupa. I ne samo to, ovaj koncept ima veću poprečnu stabilnost u usporedbi s dizajnom jednostrukog trupa s otvorom za sakupljanje ulja na pramcu.

ZUMWALT - klasa američkog razarača s navođenim projektilima

Konačnom rasprijetom četiriju bojnih brodova klase **IOWA** flota Američke Ratne Mornarice ostala je bez mogućnosti teške vatrene podrške s mora u ofenzivnim akcijama prema kopnu. Stoga se ukazala potreba za izgradnju suvremenih brodova opremljenih topovima i navođenim projektilima kako bi bio dovoljno osposobljen da učinkovito zamijeni spomenute bojne brodove. Tako je krenuo vrlo ambiciozan projekt čiji su se R&D troškovi istraživanja i razvoja popeli na nevjerojatnih **22,5 milijarde US\$**. Bilo je planirano izgraditi 32 ovakva broda. Pošto su troškovi daleko premašili predviđene, broj planiranih brodova je u početku reduciran na 24, zatim na 7 i konačno samo na 3 broda, što je povećalo cijenu uključujući R&D na **4,1 milijarde US\$** po brodu. Ova

suma dobaro nadmašuje cijenu jedne nuklearne podmornice **Virginia** klase koja iznosi oko **2,69 milijarde US\$**.

Dakle, prvi od triju brodova **DDG-1000 – Zumwalt** je dovršen i stupio je u službu 15/10/2016, drugi **DDG-1001 Michael Monsoor** oprema se i predviđen je za isporuku u 2018. godini, dok se treći **DDG-1002 Lyndon B. Johnson** još gradi, a njegova isporuka očekuje se 2019. godine. Vrijedi još napomenuti da su neke od originalno planiranih sposobnosti ili opreme reducirani u svrhu smanjenja troškova.

Inače, radi se o najsuvremenijem višenamjenskom prikradajućem („**stealth**“) razaraču Američke Ratne Mornarice, s naglaskom napada na kopno. Ovaj program je u početku označen kao DD-21 („Razarač 21. Stoljeća“) dizajniran oko okomitog topa od 155 mm za napredne brodove „**Vertical Gun for Advanced Ships – VGAS**“, da bi se kasnije prešlo na klasičan oblik topa u okretnom tornju. Sposoban je za podršku s mora topovskim projektilima i navođenim raketama te za površinsku i protiv-zračnu borbu.



USS Zumwalt na probnim vožnjama 2015.
(U.S. Navy photo courtesy of General Dynamics Bath Iron Works/released) 151207-N-ZZ999-435-

Zumwalt ima vrlo nizak radarski profil, što je dodatno smanjeno izradom nadgrađa iz kompozitnog materijala. Opremljen je „**Sustavom integrirane električne snage**“ za pogonske motore ili oružja, zatim „**Infrastrukturu sveukupnih brodskih računalnih sustava**“ – **TSCEI**“, automatskim sustavom za topovsku paljbu i automatskim sustavom za puknuća cjevovoda. Propulzijski sustav ukupne snage **78 MW** čine dvije **Rolls-Royce MT30** plinske turbine koje pogone **Curtiss-Wright** električne generatore. Tu su i 2 **Rolls-Royce RR4500** turbogenerators i 2 porivna propelera pogonjena električnim motorima, što mu daje brzinu preko 30 čv. Posadu sačinjava 140 US marinaca.

Nakon što je proizvodnja **Zumwalt** klase razarača svedena na samo 3 broda odlučeno je da se nastavi sa proizvodnjom i modernizacijom „**Arleigh Burke**“ – klase razarača s navođenim projektilima. Radi se o prvoj klasi razarača US Mornarice s ugrađenim „**Aegis**“ borbenim sustavom i s višenamjenskim radarom tipa „**Pasivni elektroničko skenirani antenski niz**“.

Ovi brodovi dizajnirani su kao višenamjenski razarači sposobni za ulogu protiv-zračne borbe sa snažnim **Aegis** radarom i „površina-zrak“ projektilima, zatim za ulogu protiv-podmorničke borbe s nizom sonarnih senzora kojeg vuku iza sebe. Opremljeni su i protiv-podmorničkim raketama uz **ASW** helikopter. Za ulogu protiv-površinske borbe opremljeni su lanserom „**Harpoon**“ projektila, a za stratešku ulogu gađanja obale s „**Tomahawk**“ projektilima. Uz nadogradnju njihovih radarskih i upravljačkih sustava ovi brodovi će se moći razviti i u mobilne platforme za protiv-balističku i protiv-satelitsku obranu. Nadgrađa su im dizajnirana tako da imaju smanjen radarski profil.

Do danas je izgrađeno 66 tih brodova od



*USS Arleigh Burke (DDG 51) prelazi Chesapeake zaljev
Courtesy: US Navy photo taken by RJ Stratchko*

kojih su u službi njih 64, a 2 su na popravku. Ukupno je planirano izgraditi njih 76 tako da se sada u izgradnji nalazi 8 brodova. Podijeljeni su u nekoliko grupacija, već prema namjeni:

- **Grupacija I (DDG-51 – DDG-71)**
- **Grupacija II (DDG-72 – DDG-78)**
- **Grupacija IIA: 5"/54 varijanta (DDG-79 – DDG-80)**
- **Grupacija IIA: 5"/62 varijanta (DDG-81 – DDG-84)**
- **Grupacija IIA: 5"/62, one 20 mm CIVS varijanta (DDG-85 – DDG-112)**
- **Grupacija IIA: Ponovljena gradnja (DDG-113 – DDG-115)**
- **Grupacija IIA: Dodavanje tehnologije (DDG-116 – DDG-123)**
- **Grupacija III (DDG-124 – DDG-126)**

T.A. SENIOR F-50-H

Ovu zaista upečatljivu i neobično kratku krstareću ribaricu kombiniranog tipa „**snurper/swath**“ izgradio je „**Stadyard AS**“ iz Raudeberga, Norveška kao 'Nov. Br. 39' za finskog brodoglasnika „**Morten Ingebrigtsen**“ iz Akkarfjorda. Brod je dizajnirao norveški institut „**Seacon AS**“ u Måløyu pod brojem **SC15**. Ribarica je preko svega dugačka samo 15 m, a široka 8 m. Trup je sagrađen u Poljskoj, a oprema je ugrađena u **Stadyardu**. 'Seacon' je razvi-

jao ovaj brod tijekom nekoliko godina uz višestruka ispitivanja modela u 'Stadt'-ovu vuč-



T.A. SENIOR F-50-H

Picture by Geir Vinnes via <http://www.shipspotting.com>

nom tanku. To je bilo potrebno radi optimiziranja ekonomije goriva i brzine te sigurnosti i komfora posade u sektoru brodova ove dužine. 'Stadyard', 'Seacon' i brodovlasnik prepoznaju pozitivnu višegodišnju podršku norveškog „Vijeća za inovacije i istraživanja“. To je vijeće puno pridonijelo realizaciji ove novogradnje u Norveškoj.

MS T.A. Senior – ribarica opremljena je za jedra i vjetroturbine - sa vitlima i dizalicama iz „Lofoten Hydraulikk AS“. Ima ugrađen „Yanmar 6AYM“ dizelski motor od **610 kW** isporučen od „Verlo AS“. Zupčanički i propelerski sustav isporučio je „Finnøy Gear & Propeller AS“, a pomoćne motore „Nogva Motorfabrikk AS“. Vakumski tank s usisom opskrbio je „Stranda Prolog AS“. Opremljena je i s 3 tanka ohlađene morske vode (RSW) od ukupno 120 m³ u kojima stalno cirkulira voda radi transporta živih bakalara. RSW uređaj isporučila je „FrioNordica AS“.

Kako vidimo, u opremanju su angažirane samo norveške firme, a upravo je nevjerojatno koliko je opreme stalo u tako malu ribaricu. Brod je isporučen kupcu početkom 2017.

SEA-DOO RXP-X 300 – trkački skuter na vodi

Ovo trkače vozilo na vodi tvrtke **SEA DOO** ima ugrađen „Rotax 1630 ACE“ stroj od 300 KS s pred-nabijanjem i vanjskim među-rashladnikom te „Advanced Combustion Efficiency - ACE“ tehnologijom. Hlađenje motora je zatvorenog ciklusa „Closed-Loop Cooling System“ da bi se spriječio ulazak u stroj raznih nečistoća i naplavina. Sustav promjenjivog trima „Variable Trim System - VTS“ regulira se upravljačkom ručkom čime se fino podešava trim prema okolnim uvjetima, sklonostima vozača i broju putnika.

Za jedno vozilo teško samo 386 kg ovako jak stroj čini vrlo visok odnos snage prema težini. Ipak, jako ubrzavanje ovog skutera (0-60 mph u 3,8 sek), dostojno jednog kopnenog „dragster“ vozila, nije jedini užitak pri vožnji.

Naime, glavno svojstvo ovog trkačkog vodnog skutera je to što pri brzini od 70 čv. može sa sigurnošću ostvariti oštre zaokrete oko plutča trkače staze. To može zahvaliti podvodnom



“T” obliku trupa. Naime kad vozilo juri trup se vozi na svojoj kobilici dubokog „V“ profila i na taj način može pri punoj brzini rezati i veće valove. Vanjski rubovi podvodnog dijela trupa su zaobljeni i dozvoljavaju ljuljanje s jedne na drugu

jstranu. Takozvani „**X - Sponsoni**“ su lopatice slične krilcima i smještene su bočno na stražnjem podvodnom dijelu trupa. Mogu se podešavati prema razini umješnosti i uvjetima vožnje. Čim se vozač nagne i zakrene upravljačku ručku, a nastavi voziti punom brzinom 'X – krilca' se postave u potreban položaj. Tada se skuter nagne i skreće u zavoj slično kao i motorkotač, dok krilca drže stražnji kraj vozila da se ne preokrene na vozača, ujedno pojačavajući nagib skutera pri zaokretu.

Osim navedenog, tu su i „**Ergolock**“ sustav s uskim trkačim sjedalom i nagnutim oslonima za noge, nova trkača upravljačka ručka s podesivim položajem visine, te inteligentni sustavi „**Intelligent Throttle Control – iTC**“ i „**Intelligent Brake and Reverse - iBR**“, te još toga.

Ovi se skuteri izrađuju u više verzija, poimenice **Rec Lite, Recreation, Tow Sports, Luxury** i **Performance**. Opisani **RXP-X 300** spada u „Performance“ modele.

MAGNUS Učinak (FLETTNER rotor) ponovno u primjeni

1. – E-Ship 1 (Enercon)

Radi se o **RoLo** teretnom brodu kojeg je njemačka tvrtka **Enercon Gmbh** (treći najveći proizvođač vjetroturbina u svijetu) naručila i koristi za prijevoz sastavnica svojih vjetroturbina. To je prvi suvremeni brod koji ponovno koristi takozvane '**Flettner**'-ove rotore koji pomažu propulziju koristeći '**Magnuss**'-ov učinak. Na njemu su ugrađena četiri velika Flettnerova rotora, dva po pramcu, a dva po krmi. Ta rotorska jedra dizajnirana su i izrađena u finskoj tvrtki **Norsepower Oy**. Radi se o „**Norsepower**



Rotor Sail Solution“ – moderniziranoj verziji električno pogonjenih vrtećih Flettner rotora.

Zanimljiva je povijest izgradnje ovog broda koji je porinut 02/08/2008 u brodogradilištu **Lindenau Werft** u Kielu, s namjerom isporuke prvom polovicom 2009. Međutim, mjesec dana kasnije to brodogradilište je proglasilo bankrot. Početkom 2009. odlučeno je da se brod premjesti u njemačko brodogradilište **Cassens Werft** u Emdenu. Radovi na čeličnoj konstrukciji dovršeni su 2010-te godine i brod je smješten uz obalu '**North Sea**' radionica gdje se ugrađivala oprema i obavljali završni radovi. Aprila 2010 **E-Ship 1** vratio se u Cassens Werft radi priprema za probne vožnje. Tri probne vožnje između Emdena i Bremerhavena koncem srpnja završile su uspješno. Napokon, brod je u kolovozu 2010 krenuo na svoje prvo komercijalno putovanje, prevozeći devet vjetroturbina iz Emdena u Dublin za instaliranje u **Castledockrell Wind Farmu**. No, epopeja tog broda nije time završila. Naime, u brod je originalno bilo ugrađeno 9 Mitsubishi brodskih dizelskih agregata ukupne snage 3,5 MW. Međutim, 2013. godine radi tehničkih problema s tim strojevima oni su zamijenjeni s dva **Caterpillar** dizelska agregata ukupne snage **6,3 MW**.

Zapovjedni most aerodina-mična oblika smješten je na pramcu i ima 3 palube. S lijeve strane ima dvije dizalice dugih krakova nosivosti 80 i 120 tona. **RoLo** funkciju obavlja preko krmene rampe. Dug je 130 m, širok 22,5 m, a nosivost mu je 12.800 dwt. Ima ugrađen pramčani i krmeni manevarski potisnik. Ima **GL E3** ledenu klasu. Para iz kotlova na ispušne plinove pogoni jedan **Siemens**-ov parno-turbin-ski agregat čiji se elektricitet koristi i za vrtnju dvaju **Flettner**-ovih rotora razvijenih u **Enercon**-u. Ovi rotori izgledaju kao 4 velika cilindra promjera 4 m, a visine 27 m. Dizajnirani su uglavnom za ugradnju na tankere, nosače rasutog tereta, ro-ro brodove i trajekte. Opremljeni su potpuno automatskim sustavom i ne traže posebno uvježbane rukovaoce. Izrađuju se u raznim veličinama - visine 18, 24 i 30 m, a isporučuju se za novogradnje ili za posebno za naknadnu ugradnju.

'Flettner' tehnologija je u praksi potvrdila očekivane učinke, a, ovisno o vremenskim uvjetima i smjeru vjetra, mogu se postići uštede na potrošnji goriva sve do 15%. Ostale ENERCON-ove inovacije – aerodinamičan oblik nadgrađa i trupa, poseban podvodni premaz i posebno koordinirana kombinacija triju kormila i dvaju propelera promjenjiva koraka pokazale su se djelotvornima i rezultiraju dodatnim uštedama na gorivu, Sve ovo, zajedno s korištenjem plinskog ulja (MGO) kao goriva koje je praktično bez sumpora te primjena **SCR** katalitičke redukcije znači da **E-Ship 1** predstavlja prekretnicu u segmentu prijevoza višenamjenskih tereta. Nedavno je u Hamburgu u brodogradilištu **Blohm & Voss** na ovom brodu **GL** izvršio detaljan pregled i ponovno mu obnovio klasu.

2. Maersk tanker with Norsepower rotors

Iz tvrtke **Maersk Tankers** 14/03/2017

stigla je objava da je postignut dogovor s tvrtkama „**Shell Shipping & Maritime**“, UK's „**Energy Technologies Institute – ETI**“ te s „**Norsepower Oy**“ o instaliranju dvaju njihovih rotorskih jedara na jedan produkt tanker.



Dva Norsepower rotora promjera 5 m i visine 30 m instalirati će se na tankeru tipa **LR2** od 109.647 dwt još neobjavljena imena. S tim rotorima se očekuje da će se smanjiti potrošnja goriva na tipičnim rutama za čitavih 10%. **ETI** će uložiti sredstva, a **Shell** će imati ulogu koordinatora projekta.

3. MS „Viking Grace“

Finska tvrtka „**Norsepower Oy**“ objavila je početkom godine da je potpisan ugovor s finskim brodarom „**Viking Line**“ o instaliranju jednog Flettner rotora na putnički trajekt **MS Viking Grace** pogonjenog LNG-om. Ovaj trajekt od 57.565 BRT saobraća između Turku i Stockholma i već slovi kao jedan od trajekata posebno naklonjenih okolišu. Instaliranjem jednog rotora srednje veličine (promjera 4 metra i visine 24 m) ovaj brod će dodatno zaštedjeti na potrošnji plinskog goriva. U Norsepoweru računaju na godišnju redukciju od 900 tona stakleničkih plinova što je jednako godišnjoj uštedi od 300 tona LNG-a. Nakon instaliranja rotora predviđenog u drugom kvartalu 2018. **Viking Grace** će postati prvi hibridni brod na svijetu koji sinergijski koristi snagu LNG-a i vjetra. Usput treba napomenuti da je ovakav sustav

poriva već ranije praktično isproban na ro-ro trajektu m/s *Estraden*, najprije s jednim rotorom, a zatim i s dva. Brodovlasnik je s učinkom **Rotor Sail** sustava bio vrlo zadovoljan, uz tvrdnju da se lako instalira bez 'off-hire' troškova i da se sustav iznimno lako koristi u praksi.

4. „ThiiNK“ – Složivo Flettner rotorsko krilo

U europskoj tvrtki za pomorsku tehnologiju „**ThiiNK Holding Switzerland AG**“ razvijena je i patentirana poboljšana inačica Flettnerovih rotora, takozvani „**ThiiNK folding Flettner rotors – RFR's**“. Radi se o većim rotorima uz dodatak „jedrenog zakrilca“ (**ThiiNKSail©**) što rezultira izuzetno poboljšanim performansama, 50% i više u odnosu na normalne rotore, pogotovu pri smjerovima vjetra bližim pramcu, (od 40° do 25°).

Dodatno, ovi se rotori mogu pomoću hidraulike složiti na palubu. S oborenim se rotorima omogućava lakši pristup lukama, plovidba ispod mostova, zaštita rotora na moru u slučaju teškog nevremena, a ujedno se smanjuje ometanje teretnih operacija u luci. Slaganje rotora na palubu obavlja se s dva hidraulična cilindra koje opslužuje isti hidraulični uređaj koji služi i za vrtnju rotora te podešavanje jedrenog zakrilca. Međutim, sve se to može obavljati i električnim načinom. Tvrtka **ThiiNK** je u razvoju ovog projekta okupila neke od vodećih europskih znanstvenika te strojarskih i proizvođačkih tvrtki kako bi se poboljšanim tipom Flettner-ova rotora u brodarstvu uspješno ostvarilo značajno smanjenje potrošnje goriva (i do 25%) te smanjilo štetne ispušne emisije.

ARANUI 5



Picture by Graham Pepper via <http://www.shipspotting.com>

Aranui 5 – putničko-teretni brod neobična izgleda dug je 126 m, širok 24 m s gazom od 5,5 m i tonažom od 3.300 m. Sagrađen je u kineskom brodogradilištu **Huanghai Shipbuilding** u Shandongu za francuskog broдача „**Compagnie Polynésienne de Transport Maritime – CPTM**“.

U redovnu službu je ušao 12/12/2015 i saobraća između Tahitija i Otočja Marquesas. Matična mu je luka Papeete, Francuska Polinezija. Osim što prevozi teret u šest luka Otočja Marquesas, ovaj brod obavlja i putničku službu, Kao dio 14-dnevnog turističkog krstarenja zastavlja se i na otocima Rangiroa i Fakarava u Tuamotu otočju, a zatim se vraća na otok Bora Bora u Društvenom Otočju. Na 10 paluba ima smještaj za 256 putnika i 64 člana posade. Društveni prostori su vrlo ukusno uređeni i aranžirani u polinezijskom duhu.

MPI RESOLUTION – podizni brod za instaliranje turbina na off-shore vjetrofarmama



MPI Resolution u plovidbi
„Turbine Installation Vessel – TIV“ MPI

Resolution – prijašnji **TIV Mayflower** **Resolution** prvi je samopodizni TIV na svijetu. Na njegovih 6 nogara taj se brod može hidraulički podići iznad mora na visinu od 3 sve do 46 metara. Dizajniran je da služi u izgradnji off-shore vjetrofarmi u području Sjevernog mora, ali se može zaposliti i bilo gdje drugdje jer je samopokretan. Ima kapacitet instaliranja od najviše 10 vjetroturbina u jednoj akciji.

Dolaskom na određenu poziciju brod spušta svojih 6 nogara na morsko dno a zatim se hidraulički podiže na potrebnu visinu iznad površine mora i time tvori stabilnu platformu kako bi zabio u dno poseban stup („**mono-pile**“ - na slici žuto obojeni stupovi) na kojeg instalira vjetroturbinu. Nakon toga se spusti i kreće na slijedeću poziciju i ponavlja postupak.

Brod je izgrađen u Kini u šangajskom brodogradilištu **Qinhuangdao**. Godine 2003. završena je izgradnja, a cijena je iznosila 93 milijuna US\$. Brod je isporučen 2004. godine. Putovanje od Qinhuangdaoa do Falmoutha u Cornwallu trajalo je 66 dana. **Mayflower Energy Ltd.** vlasnik je broda od 2003. do 2004., kad je ta

tvrtka bankrotirala. Od 2004. do danas vlasništvo je preuzela tvrtka **MPI Offshore Ltd.** Brod vije ciparsku zastavu, a matična mu je luka Limassol.

Brod je dug 130,5 m, širok 38 m, visina varira oko 67 m ovisno o gazu koji iznosi od 2,89 do 5,00 m. Tonaža iznosi 14.857 BRT. Za propulziju ima ugrađena četiri **ABB AMA4xxLx** dizelska agregata od 1.900 kW svaki koji napajaju četiri **Aquamaster US 205 3850A** azimutalna potisnika od 1.500 kW svaki, čime brod postiže brzinu od 10,5 čv.

Tri **ABB AMA400L6L** dizelska agregata napajaju tri **Kamewa TT1650 CP** pramčana tunnelska potisnika snage 700 kW svaki. Brod ima i daljinski upravljano plovilo za polaganje podvodnih kablova te **DP** sustav pozicioniranja. Posadu sačinjavaju 34 osobe plus 36 osoba za poslove instaliranja. Ima dvije dizalice, jednu od 300 tona i jednu od 50 tona. Maksimalni teretni kapacitet iznosi 8,920 tona. Maksimalna teretna površina iznosi 3177 četvornih metara.

Ploveći zatvor u New Yorku

Kad odgovarajuću lokaciju za dodatni zatvor na kopnu nije moguće pronaći, a broj prekršitelja stalno raste, onda nije loša ideja za tu svrhu sagraditi odgovarajuće plovilo.

„**Vernon C. Bain Center – VCBC**“ također poznat kao „**V.C.B. morski objekt**“ ili pod jednostavnim nadimkom „**Lađa**“ - zatvorska je barža za smještaj 800 zatvorenika i 70 čuvara i osoblja. Sagrađen je u brodogradilištu **Avondale** na rijeci Mississippi za „**New York City Department of Corrections**“ i 1992. dotegljen u Newyork te privezan uz Hunts Point u Bronxu. Činjenica da je zatvor na vodi otežava bijeg. Dosad su pokušana samo četiri bijega koji su uspješno spriječena.



Vernon C. Bain (VCBC) ploveći zatvor

VCBC nije jedini ploveći zatvor, ali je u „Guinness World Records“ knjizi proglašen najvećim na svijetu.

Ova barža ravnoga dna dugačka je 190,5 m, a široka 38,1 m i teži 47.326 tone. Barža ima sve što jedan zatvor treba imati, od 14 spavaonica i 100 zatvoreničkih ćelija, od potpuno opremljene gimnastičke vježbaonice s košarkaškim igralištem i rekreacijskim područjem na krovu barže, pa sve do tri religijske kapelice, dobro opremljene medicinske jedinice i knjižnice dostupne zatvorenicima.

BRODOVI ZA PRIOBALNO RATOVANJE (Littoral Combat Ships – LCSs, US Navy)



USS FREEDOM LCS1 na probnoj vožnji u veljači 2013

Brodovi za priobalno ratovanje Američke Ratne Mornarice („US Navy Littoral Combat Ships – LCS's“) zamišljeni su kao male, brze, la-

ko upravljive i ne pretjerano skupe jedinice. Zahvaljujući svom modularnom dizajnu lako se mogu preoblikovati za mnoge zadatke uključujući protiv-podmorničko ratovanje, minske protiv-mjere, protiv-površinsko ratovanje, obavještanje, prisмотрu, istraživanje, obranu kopna, presretanje na moru, neke posebne operacije te logistiku. Na ovaj način LCS's će zamijeniti starije specijalizirane brodove, primjerice minolovce ili veće jurišne brodove.

Brodograđevno-vojna industrija ponudila je dvije u dizajnu dosta različite varijante ovih brodova. Prihvaćena je paralelna izgradnja obaju varijanti. Tako su se serijski počeli graditi brodovi „Freedom“ klase – (označeni neparnim brojevima) koje je dizajnirao konzorcij Lockheed Martin, a građeni su u „Fincantieri - Marinette Marine“ te brodovi „Independence“ klase (označeni parnim brojevima) - koje je razvio General Dynamics, a dizajnirao „Austal/USA“. Do sada je izgrađeno, gradi se, ili je planirano izgraditi ukupno 30 LCS brodova, od toga 15 Freedom klase i 15 Independence klase. Obje klase brodova su neznatno manje nego američke fregate s navođenim projektilima, pa ih neki svrstavaju među korvete.

Freedom je jedna od dvaju klasa brodova za priobalno ratovanje izgrađenih za U.S. Navy, a razvio ju je konzorcij Lockheed Martin – (Lockheed Martin, Gibs & Cox, Marinette Marine i Bollinger Shipyards).

Radi se o poluglisirajućem čeličnom jednotrupcu s aluminijskim nadgrađem. Dizajn je zasnovan na jednoj talijanskoj trkačkoj jahti.

Dug je 118,6 m, širina preko svega iznosi 17,5 m, a gaz mu je 4,1 m. Potpuno nakrcan ima deplasman od 3,400 MT, a postiže najveću brzinu od 47 čv.

CODAG (Combined Diesel and Gas) propulzija se sastoji od dvije **Rolls Royce MT39** 36 MW plinske turbine, dva **Colt-Pielstick** dizelska stroja i četiri upravljiva **Rolls Royce** vodomlaza. Helidrom je dosta veći od uobičajenog. U hangarskom prostoru može se smjestiti dva **MH-60S** ili **MH-60R** helikoptera i dvije okomite taktičke letjelice bez posade „Vertical Tactical Unmanned Aerial Vehicles **MQ-8B Fire Scout - VTUAV's**“ ili jednu takvu tipa **MQ-8C**. Posada broji 50 osoba, ili s misijskom posadom ukupno 65 osoba. Za proizvodnju električne snage instalirana su četiri agregata **Isota Fraschini V1708** od 800 kW svaki s **Hitzinger** generatorima ukupne snage 3 MW. Prvom brodu ove klase **LCS1** imena **Freedom** položena je kobilica 02/06-/2005, a u službu je stupio 08/11/2008.

Dizajn **USS LCS2** broda **Independence** klase razvio je **General Dynamics** na osnovu dizajna **Austal**-ova komercijalnog trimaran trajekta velike brzine **HSC Benchijigua Express**. **LCS2** je izgrađen u **AUSTAL-USA** brodogradilištu u Mobileu, Alabama. Dug je 104 m, širok 32 m, gaz mu iznosi 4,3 m, kad je potpuno nakrcan ima tonažu od 3,104 MT dok mu nosivost iznosi 797 MT dwt. Pri punoj snazi može postići brzinu od 44 čv, a može dostići maksimalnu brzinu od 50 čv. Posadu sačinjava 40 osoba plus do 35 osoba za izvođenje misija. Lagana aluminijska konstrukcija sklonija je oštećenjima od čelične. Upravljanje smjerom plovidbe vrši se 'joystickom'. Uočen je i nedostatak krilâ zapovjednog mosta pa će se ista na te brodove naknadno ugrađivati. Po krmu ili preko rampe sa strane može do snage '4' mora iskrcati ili prihvatiti vodna autonomna vozila ili vozila s posadom, a do snage '5' mora i zračna vozila.

Za propulziju ovog aluminijskog trimarana odabran je također **CODAG** sustav.



Trimaran USS INDEPENDENCE (LCS2)

Ugrađena su dva **MTU Friedrichshafen 20V 8000** dizelska stroja, dvije **General Electric LM2500** plinske turbine i dvije **American Vulkan** više-sekcijske propulzijske linije od fibera te četiri **Wärtsilä** vodomlazne porivne jedinice (2 x **LJ160E** i 2 x **LJ150E**). Za proizvodnju električne snage tu su četiri generatora pogonjena dizelskim motorima. Na pramcu je montiran i jedan uvlačivi azimutalni potisnik. Kobilica je položena 19/01/2006, a u službu je stupio 16/01/2010.

Ne treba ni spominjati da su obje klase ovih brodova opskrbljene najnovijim unaprijeđenim elektroničkim sustavima samoobrane i ofenzivnog naoružanja, zapovjednim i kontrolnim sustavima te sustavima elektroničkog ratovanja i lansiranja lažnih mamaca, a sve prilagođeno za ove tipove brodova. Od uobičajenog oružja, tu su uglavnom pramčani 57 mm automatski top u kupoli. Povrh hangara smješten je lanser s samonavodenim vrtećim protiv-zračnim projektilima. Alternativno, ugrađivat će se i drugi ofenzivni projektili za protiv-podmorničko ili površinsko ratovanje.

Važno je istaknuti da obje klase imaju sposobnost nošenja skrojjenih modula za posebne misijske zadatke. Misijski moduli su uglav-

nom složeni u kontejnerima, a smješteni su u skladišnom prostoru koji se većim dijelom nalazi ispod hangara i helidroma. Oni mogu sadržavati razne letjelice, vozila i plovila s posadom ili bez, vanbrodske vučne senzore i posebna misijska oružja. Osim misijskih modula neki od LCS-a kad zatreba imaju i staze za smještaj „Strykera“ (hibridnih oklopljenih vozila za prijevoz trupa i ratovanje) te „Humweeja – HMMW“ (oklopljenih višenamjenskih visoko pokretljivih vozila na točkovima), u svrhu brzog transporta trupa.

Prvi brodovi obaju LCS klasa su isporučeni prije nego što su njihovi projekti sasvim dozreli i potpuno provjereni, tako da je pronađeno neuobičajeno mnogo nedostataka, pa su pretrpjeli brojne modifikacije, nadodavanja i ispravke. Među tim nedostacima bilo je i nekih ozbiljnijih, kao što je u prvom redu veliko prekoračenje predviđenih troškova, zatim ekscesivna korozija aluminijskog trupa na LCS2, pucanje čeličnog trupa na LCS1, električni i strojarski problemi, zamračenja („black-outs“), neispravan zračni kompresor, prodori vode, i slično. Svi su ti nedostaci manje-više ispravljani i riješeni, bilo odmah ili sukcesivno, brod po brod.

Međutim, najveće probleme predstavljaju značajni i učestali kvarovi na porivnim strojevima sustava **CODAG**. U samo dvije godine (2015 i 2016) desilo se 5 oštećenja na porivnim sustavima na obje klase LCS brodova.

US Navy, nije dosad primjenjivala CODAG sustav poriva osim na nekim Coast Guard kuterima. Druge mornarice taj sustav rado ugrađuju na svoje korvete, jer se s njime po potrebi aktiviranjem plinske turbine može brzo povisiti tranzitnu brzinu, a za krstareću brzinu koristi se samo dizelski motor. **LCS1 Freedom** prvi je pretrpio ozbiljno oštećenje stroja kad je brtveni

prsten propustio morsku vodu u kućište. **LCS5 Milwaukee** je izgubio poriv u tranzitu, jer se spojka nije odvojila kad je brod prebacivao zupčanički prijenos. **LCS4 Coronado** je pretrpio oštećenje jedne fleksibilne spojke zupčaničke kutije u roku od samo dva mjeseca od njegova prvog angažmana, a izgleda da je primjena neprikladna ulja u zupčaničkim kutijama na **LCS3 Forth Worth**-u uzrokovala tolika oštećenja, da je popravak trajao osam mjeseci. Nakon toga kvar na strojevima je doživio i **LCS8 Montgomery** i to dva nepovezana. Prvo je utvrđeno curenje u sustavu hlađenja hidraulike, a zatim se desio kvar u jednoj od plinskih turbina što je dovelo do gubitka poriva na obje lijeve mlaznice. **LCS2 Independence**, prvi brod iz svoje serije jedini je izbjegao ozbiljne probleme sa sustavom poriva.

Prema mišljenju mnogih američkih mornaričkih, tehnoloških i ekonomskih stručnjaka, ovaj problem s LCS-ima leži u tome što je CODAG sustav zbog svojih reduktorskih i više-brzinskih zupčaničkih kutija i kopči inherentno mehanički kompliciran, pa za rukovanje i održavanje traži brojniju i kvalificiraniju posadu. Međutim, na tim brodovima broj osnovne posade zbog **štednje (!)** je sveden na minimum. Osim toga visoka brzina brodova za priobalno ratovanje u plitkom moru nije toliko ni bitna, pa ovaj porivni sustav na tim brodovima mnogi smatraju velikim promašajem. Po svoj prilici, uvest će se neke palijativne mjere, ali mornarica zasad ne odustaje od gradnje bar tridesetak ovakvih brodova. Ipak, postoji razlika u CODAG porivnim sustavima između dvaju klasa ovih brodova. *Freedom* klasa ima dvije nezavisne porivne linije, a svaka od njih ima vlastiti dizelmotor i turbinu koji djeluju preko kombinirajuće zupčaničke kutije, pogonske osovine i finalno dekombinirajuće zupčaničke kutije. To je zbog

toga da bi se snaga mogla prenijeti na jednu ili obje grupe vodo-mlaznih poriva. U *Independence* klase pak, svaka od dvije odvojene grupe dizelmotora i turbine dozvoljava da se snaga usmjeri na vlastite odvojene vodomlazne porivne jedinice, pa se zbog svoje relativne jednostavnosti od ovog tipa CODAG poriva u duljoj eksploataciji ipak očekuje veća pouzdanost.

Octopus – megajahta



Octopus u Antibesu, 21/07/2009

Radi se o jednoj od najvećih i najpoznatijih jahti na svijetu. Dugačka je 126 m, široka 21 m s gazom od 5,66 m i tonažom od 9.932 BRT. Ima ugrađeno 8 dizelskih agregata ukupne snage 14,3 MW i električni poriv s 2 propelera. Postiže najveću brzinu od 20 čv, dok je krstareća brzina 17 čv. Izgrađena je i dovršena u Njemačkoj 2003. godine, a preudešena je 2008. Vije kajmansku zastavu, a vlasnik joj je **Paul Allen**, suosnivač **Microsofta**. Ovu jahtu koja je opremljena i podmornicom te ROV jedinicom Allen često iznajmljuje za razne spasilačke i istraživačke operacije, a neke izvodi i sam, o svojem trošku.

Octopus na gornjoj palubi ima dva helipada, zatim dvostruki helipad i hangare na krmi te još jedan helipad na pramcu. Unutar krmenog zrcala nosi 7 tenderskih čamaca od kojih jedan 19-metarski. Jahta također ima po krmi bazen smješten na jednoj od paluba te nosi dvije pod-

mornice. Jedna od njih je daljinski upravljana i sposobna doseći velike dubine. Bočna vrata na vodnoj liniji zakrivaju spremište za vodomlazni skuter.

Paul Allen također posjeduje još jednu veliku jahtu - „*Tatoosh*“, a vlasnik je i R/V „*Petrel*“ – vrlo unaprijeđenog broda za istraživanje dubokog podmorja.

Olive L. Moore – gurač za ATB baržu



Picture by Jeff Thoreson via www.ahipspotting.com

Ovaj nevjerojatan i nadrealistički ružan brod nije od jučer. Zanimljiva je povijest ovog broda. Dizajniran je i sagrađen je već **1928.** godine u brodogradilištu „**Manitowoc Shipbuilding Inc.**“ kao vučni jezerski tegljač s niskim nadgrađem zbog prolaza ispod mostova u vodama Chicaga i oko njega. U vlasništvu čikaške tvrtke „**Great Lakes Dredge and Dock Co.**“ stupio je u službu pod imenom „*John W. Cushing*“. Tada je imao ugrađen **Bush-Sulzer** 6-cilindarski dizelski motor **6-CM-17** od 745 kW. U spomenutoj kompaniji ostao je sve do 1965. Od tada mijenja nekoliko kompanija, dobija novo ime **Olive L. Moore** kojeg je zadržao sve do danas. U to vrijeme se i nasukao te oštetio i sebe i baržu.

Privremeno je popravljen i ponuđen na prodaju. Tijekom zime 1968/69 u brodogradilištu „Stender Yard“ preuređen je i dobiva novi „Fairbanks Morse 12-38D8-1/8“ 12-cilindarski dizelski motor od 1.490 kW. Tvrtka „South Range Agregates Co.“ u vlasništvu obitelji VanEnkevort kupuje ga 1968. godine i od tada **Oliver L. Moore** ostaje u vlasništvu tvrtki te familije. Krajem 1972. doživljava nezgodu tijekom vijavice i nevremena u jezeru Lake Superior kada puca tegleni kabel.

1980. godine je ponovno preuređen. Dobio je i nove motore – dva **Alco 16V251** četvorokretna 16-cilindarska motora ukupne snage 2.174 kW. **Oliver L. Moore** od 1979. do 1990. korišten je kao tradicionalni tegljač/gurač prilagođen samo-istovarnoj (s dizalicom) barži „**Buckeye**“. U 1991. godini ovaj tegljač je preinačen u zglobno spojenog gurača ugradnjom „**Hydracon**“ spojke i uparen je s iznajmljenom jednako preuređenom baržom. Od tada pa nadalje bio je uglavnom zaposlen sve do 1998. ali doživljava i ponovno nasukavanje i samo je povremeno aktivan.

Krajem 2005. kupljena je nova samo-istovarna barža „**Buckeye**“ (treća po redu) i preinačena u zglobno guranu baržu dok je **Oliver L. Moore** određen da bude njen gurač. Stoga se vratio u **Escanabu** (MI) zbog potrebnih modifikacija. Tom prilikom zapovjedna kabina je podignuta na potrebnu visinu kako bi se pilotu omogućio vidokrug nad samo-istovarnom baržom.

SEBAGO – čamac mokasinka !!!



Iako ima još bezbroj brodova i plovila čudna, neobična ili ružna izgleda ovaj napis mora se završiti, da ne ispadne predugačak.

Ipak, pogledajte gornju sliku. Izgleda da su autori ovog čamca nadmašili sami sebe. Radi se o čamcu koji je u reklamne svrhe uređen da izgleda kao jedna od mnogih vrhunskih mokasinki koje služe za nošenje i sigurno kretanje u čamcima i brodovima, a koje proizvodi američka tvrtka **Sebago**. Ovo se može nazvati „**ekonomskom promidžbom na 'n-tu' potenciju**“. To samo dokazuje dokle je reklamna industrija spremna ići da bi promovirala nečiji proizvod. Naposljetku, ako su te mokasinke tako dobre koja je potreba za njihovom pretjeranom reklamom?

Korišteni izvori:

google.hr/search?q=Ten+ships+of+most+unusual+shape
marineinsight.com/tech/amazing-vessels-naval-architecture/
en.wikipedia.org/wiki/Arleigh_Burke-class_destroyer
en.wikipedia.org/wiki/Bottsand-class_oil_recovery_ship
en.wikipedia.org/wiki/Zumwalt-class_destroyer
google.hr/search?q=strange+looking+ships&client=firefox-b-ab&dcr

seacon.no/index.php/fartyoyerier/sc-15/ms-t-a-senior
enercon.de/en/news/news-detail/cc_news/show/News/class-renewal-for-the-e-ship-1/
en.wikipedia.org/wiki/E-Ship_1
sea-doo.com/watercraft/performance/rxp-x-300.html
gcaptain.com/maersk-tanker-fitted-flettner-rotor-sails/
gcaptain.com/interesting-ship-of-the-week-e-ship-1/
toxel.com/wp-content/uploads/2016/07/shoeboat05.jpg
en.wikipedia.org/wiki/TIV_MPI_Resolution
google.hr/search?q=strange+looking+ships&client=firefox-b
lockheedmartin.com/us/products/littoral-combat-ship.html
[en.wikipedia.org/wiki/USS_Independence_\(LCS-2\)](http://en.wikipedia.org/wiki/USS_Independence_(LCS-2))
uglyships.wordpress.com/
boatnerd.com/pictures/fleet/olivelmoore.htm
thiink.com/advantages-rfr-technology/
en.wikipedia.org/wiki/Vernon_C._Bain_Correctional_Center
sebago.com/US/en/home



SkyBench™ - photo courtesy: hhi.co.kr

Hyundai HI SkyBench™ - inovativni koncept mobilnog bloka tropalubnog nadgrađa koji se, montiran na tračnicama, može pomicati u rasponu od dva 13 m duga razmaka, što otkriva prazan prostor za ukrcaj dodatna dva reda kontejnera. Štoviše, sigurnost posade je poboljšana jer se vodonepropusni blok u slučaju opasnosti, recimo požara, može odvojiti od tračnica i kontejnerskom dizalicom spustiti u vodu gdje će zahvaljujući vodo-nepropusnosti plutati

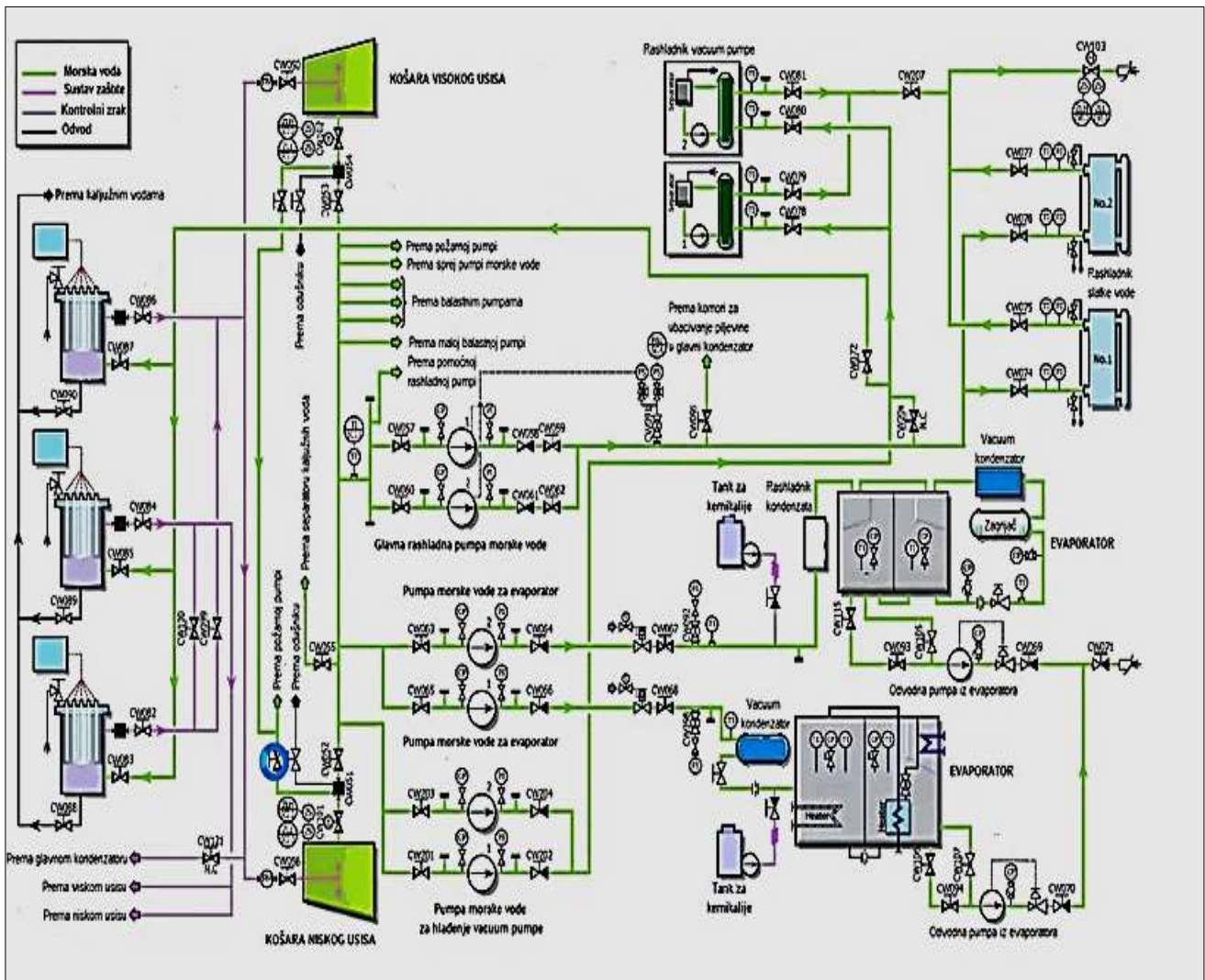
SUSTAV ZA PREVENCIJU I ZAŠTITU CJEVOVODA MORSKE VODE OD MORSKIH IZRASLINA

1. Uvod

Ovaj sustav dizajniran je da kemijskom reakcijom spojeva klora, koji nastaju elektrolizom morske vode spriječi adheziju i obrastanje morskih izraslina s unutrašnje strane cjevovoda brodova. Adhezija je prijanjanje, odnosno pojava međusobnog privlačenja površina dvaju tijela načinjenih od različitih tvari, tijela ili tekućine zbog djelovanja elektromagnetskih sila među molekulama. Privlačne sile kratka su dosega, a vrijednost im ovisi o vrsti tvari u dodiru. Prijanjanje je izraženije ako je jedna od tvari tekućina. Izrasline mogu biti veće i uglavnom su životinjskog podrijetla (školjke, ličinke, crvi, bakterije), ili mogu biti manje i one su biljnog podrijetla (morske trave).

Morska voda se tlači pomoću glavne rashladne pumpe morske vode prema komorama sustava za prevenciju i zaštitu cjevovoda morske vode, gdje se vrši elektroliza morske vode s posebno projektiranim elektrodama. Zatim se morska voda, koja sadrži spojeve klora, ubrizgava kroz mlaznice u usisne košare morske vode da se pomiješa s morskom vodom, čime se sprječava prijanjanje i hvatanje morskih izraslina na unutrašnje stijene broskog cjevovoda morske vode, uključujući prostor usisnih košara i izmjenjivače topline.

Osnovni postupak protiv obrastanja temelji se na elektrolizi pomoću natrijevog klorida (NaCl) koji se nalazi u morskoj vodi. Elektroliza se dobiva prolaženjem morske vode kroz komoru (tank) koja sadrži dvije vrste elektroda (anodu i katodu). U slijedećem poglavlju opisane su kemijske i elektrokemijske reakcije koje se pojavljuju u komori:



SLIKA 1. Sustav za prevenciju i zaštitu cjevovoda morske vode

2. Teorija

1) Formiranje slobodnog klor (Cl) na anodi:



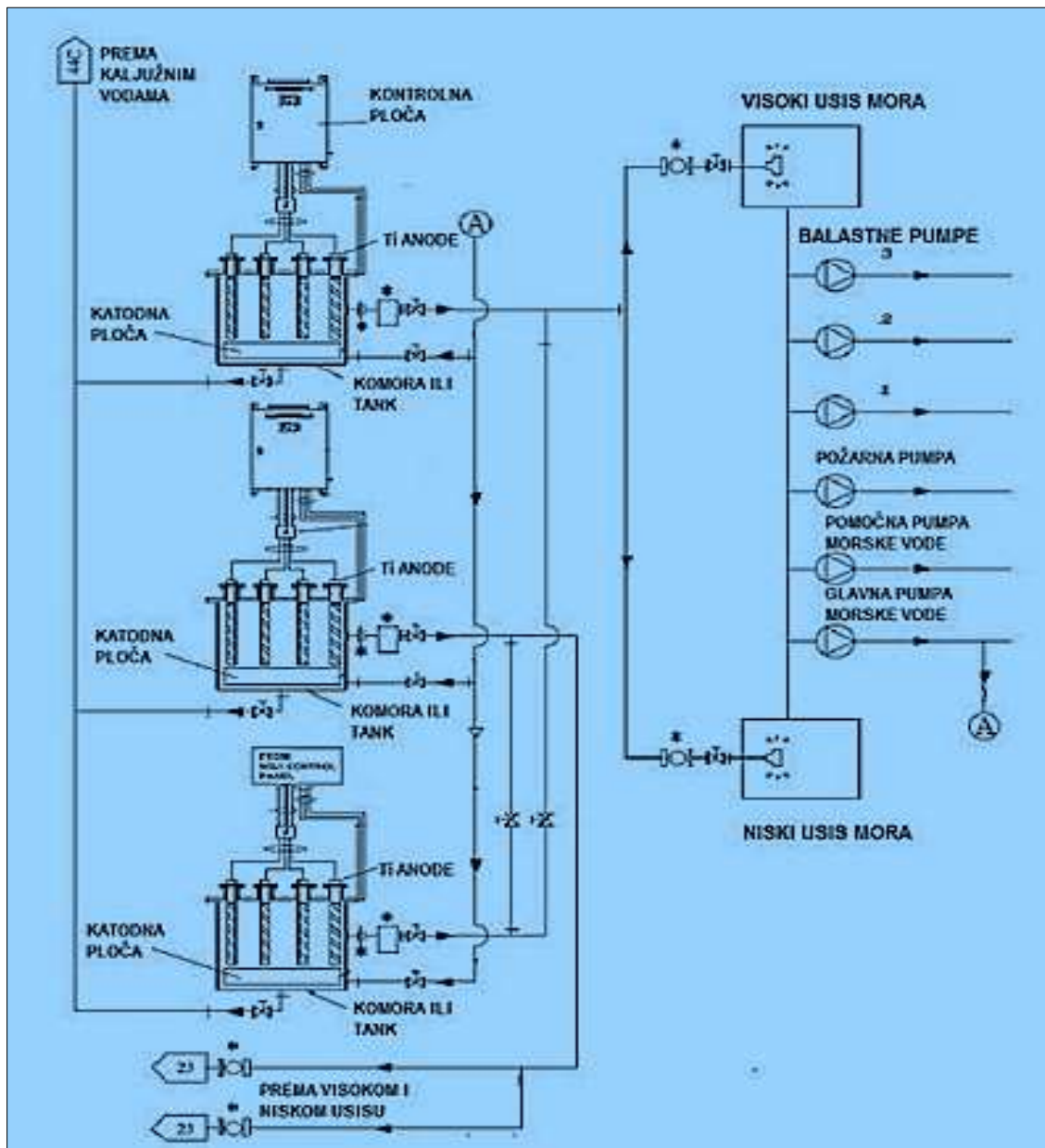
2) Formiranje slobodnog hidroksidnog iona (OH⁻) na katodi:



3) Oko anode hidroksidni ion reagira s natrijevim ionima i klorom te proizvodi natrijev hipoklorit (NaClO) :



Natrijev hipoklorit je kemijski spoj s formulom NaClO. Sastoji se od natrijevog kationa (Na^+) i hipoklorit aniona (ClO^-), te se može smatrati kao natrijeva



SLIKA 2. Dio sustava za prevenciju i zaštitu cjevovoda morske vode

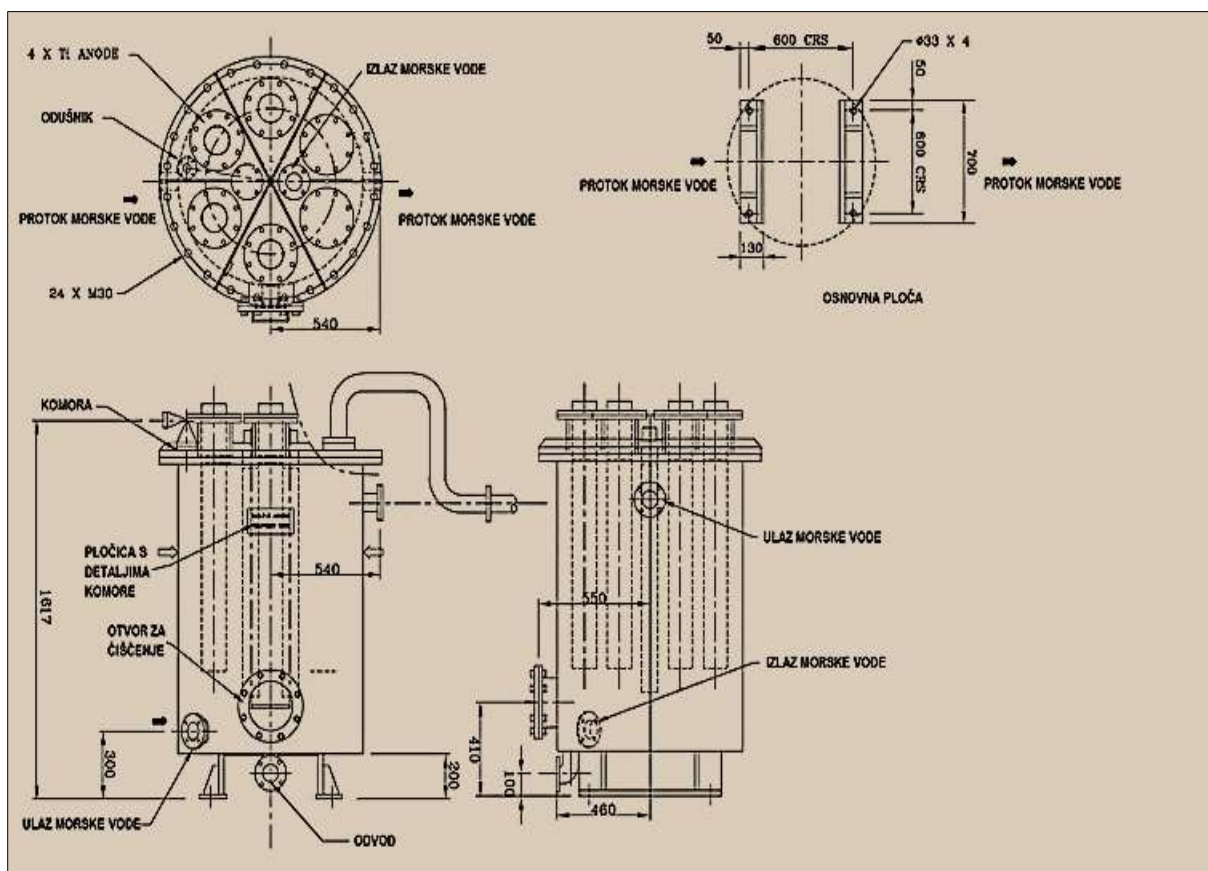
sol hipoklorne kiseline. Kada se otopi u vodi, obično se naziva bjelilo. Natrijev hipoklorit je praktički i kemijski različit od klora. Natrijev hipoklorit se često koristi kao sredstvo za dezinfekciju ili sredstvo za izbjeljivanje. Pored ovih glavnih reakcija koje dovode do proizvodnje natrijevog hipoklorita, sekundarne reakcije nastaju zbog kationa koji su prisutni u morskoj vodi kao što su kalcij (Ca) i magnezij (Mg), tvoreći hidrate i karbonate. Otopina natrijeva hipo-

klorita koja napušta komoru ide cjevovodom prema usisnim košarama na oplati broda, te se ubrizgava i miješa s ulaznom morskom vodom. Tada, aktivni klor u otopini oksidira organske tvari koje se nalaze u morskoj vodi. Odrasli organizmi, primjerice školjke, mogu se oduprijeti učincima aktivnog klora zatvarajući se unutar svojih oklopa. Međutim, onesposobljeni za hranjenje neće se smještati u okruženje u kojem je prisutan aktivan klor.

3. Opis elektrolize pomoću natrijevog hipoklorita i instalacija sustava

Za proizvodnju klora u osnovi su potrebna dva glavna dijela, a to su komora za proizvodnju i električno napajanje. Ovdje će biti objašnjen napredniji sustav koji koristi anode od titanija (Ti) umjesto anoda od bakra (Cu) ili aluminijske (Al) na čijim se površinama stvara miješani metalni oksid (MMO). Anode od titanija postavljene su na poklopcu komore pomoću prirubnice, tako da morska voda prolazi oko tih anoda. Sastavni dijelovi komore su još katoda i prirubnice za ulaz i izlaz morske vode. Sustav za napajanje pretvara veći napon s nižom jačinom izmjenične struje u niskonaponsku istosmjernu struju s većom jačinom struje koja prolazi kroz anode od titanija. Količina proizvodnje klora regulirana je jačinom struje koja prolazi kroz anode od titanija i podesiva je od 0% do maksimalne vrijednosti, ovisno o dizajnu i potrebama rashladnog sustava morske vode.

Zahtjevi za ugradnju ograničeni su prema proračunu za odgovarajuće količine morske vode, električne energije i prostora. Morska voda bi trebala biti dostupna preko nominalne cijevi 50A pri dovoljnom tlaku u ispusnom cjevovodu. Morska voda trebala bi imati salinitet od približno 20 do 40 ohm/cm što je približno konzistentnost morske ili obalne slane vode. Ulazni dio cjevovoda može biti od bilo kojeg prikladnog materijala koji je otporan na morsku vodu, ali izlazni cjevovodi trebaju biti od čelika, plastike ili drugih materijala otpornih na koroziju. Kompletan sustav za proizvodnju klora dizajniran je za stalan rad bez nadzora. Napajanje električnom energijom je konstantno što osigurava proizvodnju klora u promjenjivoj vodljivosti morske vode, čime se uklanjaju varijacije uzrokovane plimom ili temperaturom. Sustav je opremljen sigurnosnim značajkama, te će se u slučaju kvara zaustaviti i alarmirati.



SLIKA 3. Kučište komore i anode od titana

Kupcima koji za neko razdoblje prije puštanja u pogon žele pohraniti sustav daju se posebni naputci.

4. Princip rada elektrolize pomoću klora

Teorija elektrolize kaže da kada struja prođe kroz elektrolit, elektrolit se razgrađuje u svoje sastavne elemente u skladu s Faradayevim zakonom. Teoretski, 35.5 grama klora se oslobađa sa 96.500 amper-sekundi struje.

Titanij kao materijal za anodu idealan je za ovu vrstu operacije. On je kemijski element s atomskim brojem 22. To je sjajni metal srebrne boje, male gustoće i visoke čvrstoće. Otporan je na koroziju uzrokovanu morskom vodom i na smjese koncentriranih dušičnih i kloridnih kiselina i klora. Kao metal, titanij je prepoznat po visokom omjeru čvrstoće naprama težini. Paramagnetičan je i ima prilično nisku električnu i toplinsku vodljivost. Elektrokemijski je inertan ikod pozitivnih napona manjih od 9 volti i zbog neprobijne oksidne prevlake.

S MMO-om (mješovitim metalnim oksidom) nanesenim s debljinom od 6 mikrona, ovaj materijal postaje relativno inertan elektronski odašiljač ili anoda koja ima stopu potrošnje od samo 5 mg MMO po amperu tijekom godine.

Klor nastao na anodi i lužina nastala na katodi reagiraju na natrijev hipoklorit, stabilan spoj klora. Klor u ovom obliku jednako je učinkovit za kontrolu rasta morskih izraslina kao i elementarni klor, bez komplikacija s rukovanjem i skladištenjem tekućeg klora. Proizvodnja natrijevog hipoklorita zasniva se na principu elektrolize morske vode. Mala koncentracija otopine natrijevog hipoklorita u komori može proizvoditi klor potreban za kloriranje sustava. Utvrđeno je da je niska koncentracija klora, odnosno konstantna klorinacija, djelotvornija od čestog i teškog doziranja klorom. Količina klora koja se proizvodi regulirana je trenutnim potrebama, te se time sprječava bilo kakvo skladištenje tekućeg klora ili opasnosti koje proizlaze od tog skladištenja. Poznato je da je klor učinkovit kod bioloških obrada i sterilizacije, te se kao takav koristi u industriji za obradu otpadnih voda, kao i za mnoge druge primjene, uključujući pročišćavanje pitke vode i bazena za kupanje, te obrastanje površina. Zaštita površina od obrastanja je sposobnost posebno dizajniranih materijala i premaza za otklon ili sprječavanje bio-razgradnje s bilo kojim organizmima na površinama na kojima se zaštita nanosi.

Važno je napomenuti da je plinoviti klor ekonomičan, ali je rizičan za pohranu i upotrebu. Pored snažnog oksidacijskog sredstva i korozivnog materijala, klorni plin se klasificira kao ratni plin. To je nadražujuće sredstvo koje napada sluznicu dišnog trakta, oči i kožu. Bevodni tekući klor je snažno oksidirajuće sredstvo koje može uzrokovati trenutačnu auto-oksidaciju metalne površine kada se zapali iskra. Postoji opasnost da se manje količine tekućeg klora mogu osloboditi zbog propuštanja brtvi spremnika. Iako su opasni za radno osoblje, postoje sigurnosni postupci koji se koriste kako bi se spriječio utjecaj na posadu broda. Učinak klora u koncentraciji većoj od 0.5 ppm može uzrokovati koroziju metalnih cijevi i druge metalne opreme. Klor je dobro poznato toksično sredstvo.

Umjesto klora natrijev hipoklorit je zamjensko sredstvo koji služi kao sredstvo za kloriranje, najbliže što je ekonomično izvedivo. Natrijev hipoklorit je relativno bez mirisa. Proizvodnja je automatizirana prema potrebama. Ukoliko se ipak dogodi da koncentracija hipoklorita bude veća nego li je potrebno, na

izlazu rashladne vode u moru će se pojaviti odsjaj, ali će se hipoklorit ubrzo otopiti i pomiješati s okolnim morem.

Sastavio: **Frane Martinić**,
mag. ing. - pom. str. I kl.

LITERATURA:

- [1] K.C.LTD. Songjung-donk, Kangsuku (2012). Instruction manual and drawings: Anti-fouling system (M.G.P.S). Busan, Korea.
- [2] Group of Autors (2015). Machinery Operating Manual: Upgrades LNGRV Explorer. DSME Shipyard, Korea.
- [3] www.hr.wikipedia.org/wiki/Adhezija (18.01.2018).
- [4] en.wikipedia.org/wiki/Sodium_hypochlorite (18.01.2018).



www.en.wikipedia.org/wiki/Titanium (18.01.2018)



UDRUGA POMORSKIH STROJARA – SPLIT

IZBORNA SKUPŠTINA

Split, 05.12.2017.

ZAPISNIK

S Izborne Skupštine Udruge pomorskih strojara – Split, održane dana 05.12.2017. u prostorijama Hrvatske vojske, Poljudsko šetalište 11, u Splitu. Skupština je započela rad u 17:30 sati. Skupštinu je sazvaio Upravni odbor Udruge, temeljem članka 15. a predsjednik Udruge gosp. Ivica Jelača je nakon odsvirane himne Republike Hrvatske i minute šutnje za preminule članove Udruge pozdravio sve prisutne.

Na Skupštini je bilo prisutno 57 članova od 420 članova Udruge

Nakon toga predložio je **članove Radnog predsjedništva**, što su prisutni aklamacijom prihvatili, a to su: **za predsjednika Gordana Krstulović, za članove: Zlatko Bilić, Ivan Krolo, Frane Martinić i Dušan Vukojević.**

Predsjedavajući Radnog predsjedništva gosp. **Gordan Krstulović** nastavio je s radom Skupštine i predložio slijedeći dnevni red:

DNEVNI RED:

1. Izbor zapisničara i dva ovjervitelja,
2. Izbor Verifikacijskog odbora,
3. Izvještaj predsjednika o radu Udruge u proteklom razdoblju,
4. Financijski izvještaj,
5. Rasprava o podnesenim izvještajima,
6. Razrješavanje dosadašnjih članova upravnih tijela Udruge,
7. Prijedlozi prisutnih članova Skupštine,
8. Glasovanje po prijedlozima,
9. Utvrđivanje izabranih po Verifikacijskom odboru,
10. Prijedlog plana rada Udruge za slijedeće razdoblje,
11. Razno.

Nakon predloženog dnevnog reda, kojega su prisutni članovi prihvatili aklamacijom pristupilo se radu, i to kako slijedi:

Ad 1 Za zapisničara je predložen **Luka Matić**, a za **ovjervitelje Tito Martinović i Tonko Tomić**. Predloženi su jednoglasno prihvaćeni od prisutnih članova.

Ad 2. Za Verifikacijski odbor predloženi su za **predsjednika Ivan Lerotić**, a za **članove Drago Tudić i Job Kašić**. Predloženi su jednoglasno prihvaćeni od prisutnih članova.

Ad 3. Predsjednik Udruge gosp. **Ivica Jelača** izvijestio je da su se aktivnosti Udruge odvijale u skladu sa Statutom. Održavani su redoviti mjesečni sastanci Upravnog odbora na kojim su se rješavali tekući problemi. Istaknuta je problematika izostanka sponzorstava pa zbog financijskih problema časopis Udruge „Ukorak s vremenom“ ne izlazi u tiskanom već u elektronskom obliku na internetskim stranicama Udruge.

Ad 4. Blagajnik Udruge gosp. **Ivan Krolo** podnio je izvješće o financijskom radu Udruge. U nastavku je prikazan godišnji financijski izvještaj:

1. Prihodi:

Redovne članarine – 44 790 kn,
Članarine podupirućih društava – 8 000 kn,
Donacije – 600 kn,
Ugovor o suradnji s Pomorskim fakultetom – 10 000 kn,
Ugovor o suradnji sa Sindikatom Pomoraca Hrvatske – 10 000 kn,
Višak prihoda iz proteklog mandata – 38 342 kn.

Ukupno: 111 780 kn

2. Rashodi:

Tiskanje časopisa 17 375 kn,
Naknade za povremeni rad – 17 740 kn,
Telefon i Internet – 6 000 kn,
Troškovi domjenka uoči blagdana Sv. Nikole – 15 313 kn.

Ukupno: 70 877 kn

3. Stanje za slijedeće razdoblje: 40 903 kn

Izvješće je jednoglasno prihvaćeno od prisutnih članova.

Ad 5. Nije bilo primjedbi na podnesene izvještaje.

Ad 6. Skupština je na prijedlog predsjedavajućeg gosp. **Gordana Krstulovića** razriješila dosadašnje članove upravnih i izvršnih tijela Udruge.

Ad 7. Prijedlozi prisutnih članova na skupštini za predsjednika, upravna i izvršna tijela:

1. **Za predsjednika Udruge** predlaže se **Frane Martinić**
2. **Za dopredsjednika Udruge** predlaže se **Dušan Vukojević**
3. **Za Upravni odbor** predlažu se: **Boris Abramov, Zlatko Bilić, Tonči Gazde, Toma Gvozdanić, Ivica Jelača, Gordan Krstulović, Tihan Konda, Kolja Marković, Ante Mrvica, Neven Radovniković, Željko Samardžija i Goran Seferović**
4. **Za Nadzorni odbor** predlažu se za predsjednika **Luka Borčić**, a za članove **Đorđe Dobrota i Ante Silić**

Ad 8. Kako su aklamacijom prihvaćeni svi prijedlozi u svezi izbora osoba na navede funkcije, Posebnih glasovanja nije bilo.

Ad 9. Predsjednik Verifikacijskog odbora Ivan Lerotić te članovi Drago Tudić i Job Kašić ustvrdili su da su odluke ove Izborne skupštine statutarne i važeće, pa su predloženi kandidati prihvaćeni za upravna tijela Udruge.

Ad 10. Novoizabrani predsjednik Udruge Frane Martinić za buduće razdoblje istaknuo je slijedeći plan:

1. Prioritet dovođenja novih članova,
2. Nastavak rada potrebnog za izdavanje časopisa „Ukorak s vremenom“,
3. Nastavak suradnje sa Sindikatom Pomoraca Hrvatske“,
4. Nastavak i poboljšanje suradnje s Pomorskim fakultetom u Splitu i Srednjom pomorskom školom u Splitu,
5. Generalno, čuvati materijalna dobra i izvršavati obveze Udruge, te aktivno sudjelovati u stručnoj organizaciji školstva za izobrazbu pomorskih strojara.

Ad 11. Pod točkom razno nije bilo primjedbi.

Zapisničar:

Ovjerovitelji zapisnika:

vlastoručni potpis

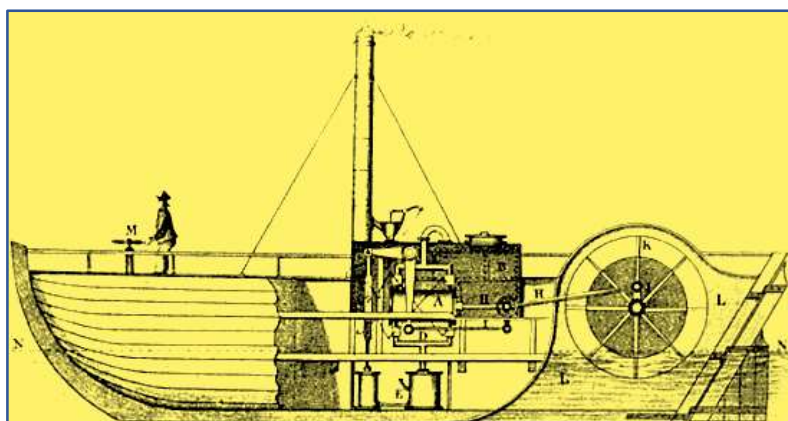
vlastoručni potpis

vlastoručni potpis

Luka Matić

Tito Martinović

Tonko Tomić



*Presjek s/s „Chalotte Dundas“, drugog po redu uspješnog parnog broda
Crtež: Robert Bowie*

Potpuno električni pogoni dobivaju sve više na zamahu



Barža na električni pogon – Image: Torqueedo

Izraziti zahtjevi za električnom mobilnošću zahvatili su čitav svijet pa posljedično uzrokuju i odgovarajuće poteze u brodskoj industriji.

Revolucija električne mobilnosti dešava se uglavnom u sektoru kopnenog transporta. Industrijske statistike predviđaju da će prodaja električnih vozila unutar slijedećih 20 godina nadmašiti prodaju vozila s motorima na unutarnje izgaranje fosilnih goriva.

Mnoge zemlje i u Europi i u Aziji već su postavile vrlo ambiciozne rokove za postupni prestanak prodaje vozila na unutarnje izgaranje, a neki gradovi kao London planiraju takvim vozilima potpuno zabraniti kretanje ulicama i cestama grada.

Jednaki propisi vjerojatno će se protegnuti i na njihove vodne putove.

Neki od svjetski najjačih proizvođača automobila objavili su planove da će unutar nekoliko slijedećih godina njihovu proizvodnju vozila s unutarnjim izgaranjem u potpunosti prebaciti na električna ili hibridna vozila.

Infrastruktura za nadopunjavanje baterija će se brzo prilagoditi potražnji, na isti način na koji su u ranim danima motornih vozila postaje za nadopunu goriva vrlo brzo postale posvuda prisutne. S druge strane, to će biti manji problem u pomorskoj industriji, jer mnogi gatovi i terminali već danas imaju priključke na kopnenu električnu snagu.

Na nedavnoj izložbi „*International Workboat Show*“ časopis *Marine News* podrobno se upoznao sa radom i ciljevima njemačke kompanije 'Torqueedo', koja već 13 godina stoji na čelu primjene električne i hibridne tehnologije na tržištu lakih vozila za vodne putove i priobalno more.

Rani usvojitelji

U početku 'Torqueedo' je proizvodio i prodavao male električne vanbrodske motore za gumenjake,

kajake, kanue i pontonske brodice. Tijekom vremena tvrtka je povećavala domet snage svojih električnih pogona i složenost njihovih integriranih sustava. Sada, oni opremaju velike jahte i komercijalne radne čamce s vanbrodskim električnim motorima. Rade i unutarbrodske sustave s propellerskim osovinama ili podtrupnim potisnicima, a rade i sustave u potpuno električnoj konfiguraciji. Tvrtka je izjavila da već više od 70.000 njihovih električnih motora rade u raznim službama. Raspon snaga tih motora ide od 1 do 80 KS. Prvenstveni ograničavajući faktor, kažu u firmi, nije električni motor nego tehnologija skladištenja energije. Nasreću, baterije postaju svaki dan sve bolje i bolje, što je opet rezultat opsega R&D aktivnosti u automobilskoj industriji; „Tesla“, Rimac i drugi. Tvrtka predviđa da će se u roku od slijedeće dvije godine gustoća energije u baterijama povisiti za 70%, dok će u istom roku cijena po kilovatsatu pasti na polovicu današnje. Vrijedno je zabilježiti da je Torquedo potpisao sporazum s BMW-om o integriranju mariniziranih automobilskih „I3“ litijskih baterija u svoje „Deep Blue“ sustave.

Za ili protiv ?

Postoji neoboriv razlog koji govori u korist električne propulzije i to za određene tipove čamaca/brodova sa specifičnim režimom uporabe. U Torquedu dopuštaju da čisto električni sustav propulzije nije trenutačno prikladan za brodove koji

kroz dulje vrijeme plove visokom brzinom. Suprotno tome, za sporije brodove s kraćim plovidbama električni pogon pruža jedinstvene prednosti u odnosu na plinske ili dizelske pogone, dok hibridna rješenja, iako skuplja od ostalih, u smislu inicijalnih troškova kapitala, mogu pogoniti veće brodove na duže vrijeme višim brzinama. Nadopunjavanje baterija preko solarnih panela može značajno produljiti doseg plova takvih brodova.

Viši CapEX (troškovi kapitala) električnog ili hibridnog pogona nasuprot usporedivog stroja pogonjenog fosilnim gorivima nadoknađuje se nižim OpEx-om (operativni troškovi) – u smislu ušteda na gorivu, troškova održavanja te dužeg trajanja rada. Štoviše, cijene elektriciteta su postojanije nego cijene goriva, pa se troškove može lakše predvidjeti. 'Torquedo' je izračunao da ako godišnji troškovi goriva nekog broda premašuju 6.000 US\$, tada će električna propulzija u samo nekoliko godina donijeti povrat uložene investicije. Nakon toga, uštede će se pokazati u čitavoj svojoj značajnosti.

'Torquedo' pruža i dugotrajnu garanciju za kapacitet baterija, sve do 9 godina nakon preuzimanja, garantirajući da će baterije zadržati najmanje 80% njihova originalnog kapaciteta, ukoliko se koriste svakodnevno. Tu su također nematerijalne pogodnosti kao što je zdravlje posade i putnika, jer su manje izloženi buci, ispušnim plinovima, vibracijama i sitnim dimnim česticama.

Prikladna aplikacija

Torqueedo naglašava da veličina i težina broda ne predstavljaju smetnju za električnu propulziju. Naime, u usporedbi s motorima na izgaranje električni motori maju ekstremno ravnu krivulju zakretnog momenta. Elektromotor visokog zakretnog momenta osigurava snagu koja može pogoniti mnogo veći propeler sposoban za vrlo teška opterećenja.

Za ilustraciju, jedna tvrtka operira barže za jaružanje u nalazištima šljunka, u kopненоj Njemačkoj. Vlasnici jama šljunka „*Kaspar Weiss GmbH*“ posebno su zahtijevali da te barže imaju električni sustav bez štetnih emisija i tako osiguraju visoko učinkovito „zeleno“ rješenje, kako bi se u tom području u unutrašnjosti zaštitila okolna voda i održavao čist zrak.

Barže 44 metra duge koje zahvate do 120 MT šljunka pogonjene su s Torqueedo „Deep Blue“ sustavom visoke voltaže. Napunjena barža se brzinom od 3 čv pomakne 500 do 600 metara, otvori vrata i istovari šljunak. Zatim vozi natrag i ukopča se na kopneni sustav da bi na-punila baterije. To se ponavlja od jednog do desetak puta dnevno.

Ova tvrtka je također na gurajućim brodicama instalirala 'Torqueedo' vanbrodske električne motore.

Te brodice služe za odvoz otpadnog materijala koji se nakupi prilikom jaružanja.

Ovo je slobodan prijevod teksta kako je objavljen u časopisu „*Marine News*“, izdanje siječanj 2018. na strani 48/49 - Tech file, s naslovom „*The Electric Mobility Revolution Arrives on the Waterfront*“

Preveo: Boris Abramov

P.S. Vrijedi spomenuti da je tvrtka DEUTZ AG, nezavisni proizvođač visoko-kvalitetnih i učinkovitih dizelskih i plinskih motora naklonjenih okolišu, odlučila ući u sektor električne propulzije i e-tehnologije za vancestovnu primjenu. Stoga su 18/10/17 u Kölnu preuzeli tvrtku Torqueedo GmbH. Preuzimanjem ove tvrtke specijalizirane za električnu propulziju DEUTZ je priskrbio posebna znanja i iskustva na poljima električnih motora, baterija, elektronike, snage te integracije sustavâ. Osim toga dobio je i iskusan tim stručnjaka koji će i dalje nastaviti razvijati već dokazani 'Torqueedo' brend.



Poezija o moru

Poezija o moru

Antun Nemčić:

*Gore nebo visoko,
Dolje more duboko;
A ja u sredini,
Noćnoj u tišini,
Mislim na te, mâ jedina
Premilena domovina!*

*Slabe barke smjeli lijet
U daleki strani svijet;
U njem strani ljudi,
Jezik stran i ćudi,
A u tebi sve poznano,
Došô kasno ili rano!*

*Tko te ne bi ljubio,
U te doći žudio,
Bio b' iz kamena,
Srca nesmiljena,
Zalud sunce drugdje sija,
Moga srca ne razgrija!*

*Nemoj, buro, bjesniti,
Smjeli brod mi slomiti,
Nu ako se skrši,
I moj život svrši,
Tad odnes'te vi valovi
Miloj zemlji cjelov ovi!*

*Iz knjige „MARE NOSTRUM“
'Antologija hrvatske poezije o moru'*

