

UDRUGA POMORSKIH STROJARA
SPLIT
MARINE ENGINEERS ASSOCIATION



Ukorak s vremenom



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

6. prosinca 2023.

glasilo br. 67/68



Časopis "UKORAK S VREMENOM"

6. prosinac 2023. glasilo br. 67/68

Izdavač:

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

Suizdavač:



Ukorak s vremenom

Glasilo 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:(021)274 337 / (021) 398 981

OIB: 44507975005

Matični broj; 3163300

Žiro-račun: IBAN HR5924070001100579906

ISBN 1332-1307

Za izdavača: dr. sc. Frane Martinić, predsjednik UPSS-a
i Pomorski fakultet u Splitu

Glasilo uređuje:

Uređivački savjet – Toma Gvozdanović, dr. sc. Frane
Martinić, Neven Radovniković, Dušan Vukojević

Izvršni urednici i korektori: Toma Gvozdanović i dr. sc.
Frane Martinić

Naslovna stranica: Nastja Radić

Glasilo br. 67/68

Split, 6. prosinca 2023.

Glasilo više ne izlazi u tiskanom obliku, već se objavljuje
na našoj web stranici: www.upss.hr

Počasni članovi udruge:

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

Stjepko Goić, dipl. ing. str.

Jadran Marinković, novinar

dipl. ing. Damir Roje

Robert Stude, dipl. iur.

- svi iz Splita

Zaslužni članovi udruge:

Zlatko Bilić, pom. st. I. klase,

Ivica Jelača, pom. st. I. klase,

Ivan Krolo, pom. st. I. klase,

Gordan Krstulović, pom. st. I. klase

- iz Splita

Podupirući članovi udruge:

Aleksandar Alunić, dipl. ing.

Vladimir Bužančić, dipl. ing.

Davor Draganja, dipl. ing.

Valter Frakić, dipl. ing.

Ivica Kartelo, dipl. ing.

Igor Merdžo, dipl. ing.

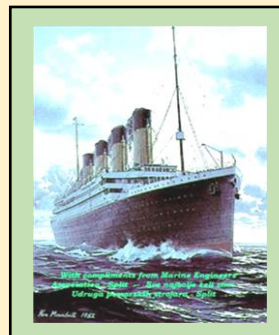
Neven Melvan, glavni tajnik SPH

Bruno Šegvić, dipl. ing.

- svi iz Splita

PODUPIRUĆE TVRTKE I USTANOVE

- ✦ **Bernhard Schulte Shipmanagement – Split**
- ✦ **BRODOSPAS d.o.o. – Split**
- ✦ **Brodsko upravljanje d.o.o. – Split**
- ✦ **Global Offshore Engineering d.o.o. – Split**
- ✦ **Globtik Express Agency – Split**
- ✦ **Golar Viking Management d.o.o. - Split**
- ✦ **HRVATSKI HIDROGRAFSKI INSTITUT – Split**
- ✦ **HRVATSKI POMORSKI MUZEJ – Split**
- ✦ **HRVATSKI REGISTAR BRODOVA – Split**
- ✦ **JADROPLOV d.d. – Split**
- ✦ **KRILO SHIPPING COMPANY – Jesenice**
- ✦ **LNG HRVATSKA – Zagreb**
- ✦ **PASAT d.o.o. – Split**
- ✦ **PLOVPUT d.o.o. – Split**
- ✦ **SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA – Split**
- ✦ **Sveučilište u Splitu – POMORSKI FAKULTET**
- ✦ **Sveučilište u Splitu
F E S B – FAKULTET ELEKTROTEHNIKE,
STROJARSTVA I BRODOGRADNJE**
- ✦ **SINDIKAT POMORACA HRVATSKE**
- ✦ **SSM d.o.o. - Split**
- ✦ **Zorović Maritime Services – Rijeka**



SADRŽAJ

Str.:

1 - 7	PRVE STRANICE
3	Impressum
4 - 5	Sadržaj
6 - 7	Uvodna riječ
8 - 19	NOVOSTI IZ POMORSKOG I TEHNIČKOG SVIJETA
8	Wärtsilä je ugradila osovinski generator na brodu za rasuti teret
9	Alfa Laval predstavlja kompaktni separator zauljenih voda "PureBilge Compact"
10	MAN-ov motor 32/44CR pogonjen metanolom dobio je odobrenje RINA-e
11	ABB će isporučiti Azipode za četiri broda za krstarenje koje će izgraditi Fincantieri
12 - 13	Novi brodovi za rasuti teret s kreiranjem amonijaka u vodik za pogonsko gorivo
13 - 14	Mitsui OSK dobio načelna odobrenja za brod za ukapljeni ugljikov dioksid i plutajuću jedinicu za skladištenje
15 - 16	ME-GA MAN Energy Solutions dvotaktni motor završio ispitivanje rada na prirodni plin
17 - 18	Prvi svjetski tegljač s hibridnim gorivnim člancima na metanol
19	Japanske broderske tvrtke partneri za gradnju brodova za prijevoz ukapljenog vodika
20 - 37	U ŽARIŠTU POZORNOSTI
20	ENI će smjestiti novu FLNG jedinicu na obali Republike Kongo
21	Upotreba metanola kao pogonskog goriva kod brodova za rasuti teret
22	Mitsubishi Shipbuilding je porinuo testni brod za prijevoz ukapljenog ugljikovog dioksida (LCO ₂)
23	Wärtsilä će isporučivati motore koji koriste dva goriva za novu seriju kruzera Edge
23 - 24	Brod MSC Euribia s novim pogonom na prirodni plin završio je ispitivanja na moru
25	Wärtsilä će proširiti kapacitet uplinjavanja za hrvatski LNG terminal
25 - 26	Prvi transfer ukapljenog prirodnog plina kao goriva s teglenice Clean Canaveral na teretni brod u Port Canaveral-u
27	Splitska tvrtka Jadroplov preuzela LPG tanker "Vis", drugi tanker u floti
28 - 29	Louis Dreyfus upravljat će RoRo brodovima na vjetar i dvojno gorivo (dizel i metanol)
29 - 30	Damen sustav zračne kavitacije
31 - 36	LIKOVNI ISTAKNUTIH POMORSKIH STROJARA
31 - 33	Sergije Zagorac
34 - 36	Branko Ozretić

- 36 - 47** **IZ POVIJESTI UDRUGE**
Đuljano Zuljani
36 - 43 5L60MC2 – prvi Uljanikov motor ultra dugog stapaja
Nikola Dadić
44 - 47 Brodovi specijalne namjene za opskrbu bušačkih platformi za istraživanje podmorja
- 48 - 58** **Boris Abramov (posthumno)**
ENTROPIJA (I. DIO)
- 59 - 70** **Frane Martinić**
DVOTAKTNI SPOROHODNI MOTOR MAN & 6G60ME-C9.5-LPIG POGONJEN TEŠKIM GORIVOM I UKAPLJENIM NAFTNIM PLINOM
- 71 - 89** **PREDAVANJA**
Frane Martinić
71 - 77 **ODVAJANJE OTPADA NA BRODOVIMA**
Neven Radovniković
78 - 89 **SUSTAV UPLINJAVANJA UKAPLJENOG PRIRODNOG PLINA NA PLOVNOJ JEDINICI ZA SKLADIŠTENJE I UPLINJAVANJE**
- 90 - 96** **IZ BRODSKE PRAKSE**
Dinko Poduje
90 - 95 Puknuće hladnjaka ulja za podmazivanje pogonskog motora
95 - 96 Zahtjevi za dokovanje broda
- 97 - 98** **IZ POMORSKOG ŽIVOTA**
Dinko Poduje
Iz života na brodu – hobi slikarstvo
- 99 - 111** **IZ RADA UDRUGE**
Frane Martinić
99 - 100 Sudjelovanje na okruglom stolu "Žene u pomorstvu"
100 - 101 Predstavljanje knjige kataloga "U korican stare matrikule"
102 - 103 Dan karijera 2023 na Pomorskom fakultetu u Splitu
103 - 104 Sudjelovanje na 3. sjednici Središnjeg odbora SPH
104 - 106 Sudjelovanje na konferenciji "Žene i more"
106 - 107 Doktorirao predsjednik UPSS - Frane Martinić
107 Sudjelovanje na 4. sjednici Središnjeg odbora SPH
107 - 109 Sudjelovanje na svečanosti 59. Plava vrpca Vjesnika
109 Polaganje vijenca ispod spomen svjetionika „Pomorac“
110 - 112 Novi počasni i podupirući članovi UPSS
113 - 114 Izvještaj o radu Udruge tijekom 2023.
- 115 - 117** **IN MEMORIAM**
Mario Babić
116 - 117 **Bartul Terzić**
- 118** **POEZIJA O MORU**
Kuća pored mora

Uvodna riječ

Poštovani brodstrojari, čitatelji i drage kolege,

Ove godine slavimo 90. godina od prvog osnutka naše udruge. Naime, sredinom tridesetih godina prošlog stoljeća tada već brojni pomorski strojari u Splitu osjetili su potrebu za udruživanjem, pa su već 1933. godine osnovali udrugu. Udruga je uspješno djelovala sve do 1941. godine štiteći interese i dignitet struke te su između ostaloga tiskali i svoj glasnik. Međutim, II. svjetski rat prekinuo je njihov plodonosan rad. Prošlo je dosta vremena prije nego su se pomorski strojari ponovno stali udruživati. Inicijativa je potekla iz Rijeke većinom od strojara dalmatinskog porijekla koji su preselili u Rijeku jer je to luka u kojoj su bila sjedišta svih većih pomorskih poduzeća. Tako nekolicina entuzijasta osniva 1966. godine Udruženje pomorskih strojara S.R.H. – Rijeka. 26. travnja 1976. osniva se "Udruženje pomorskih strojara – Split". Na čelo tog udruženja kao predsjednik izabran je Nikola Dadić. Bio je neko vrijeme uspješni predsjednik Udruge, a zatim i dugogodišnji i pedantni tajnik. Usprkos svim teškoćama naša udruga od svog osnivanja pa nadalje vrlo je aktivna u svome djelovanju, sve na dobrobit i propagiranje našeg specifičnog zvanja. Između ostaloga, na inicijativu Gordan Krstulovića i pok. Žarka Šoše udruga započinje izdavanjem svog glasila "Ukorak s vremenom" koje je kasnije pod vodstvom njegovog glavnog urednika Žarka Šoše iz svojih skromnih početaka preraslo u izvrstan i traženi pomorski stručni časopis, jedini takve vrste u Hrvatskoj. Kada je Boris Abramov 1998. prestao ploviti i aktivno se angažirao u udruzi, prihvatio se je posla oko uređivanja glasila udruge kao pomoćnik glavnog urednika, a kasnije i glavnog urednika. Može se reći da je on svojim neumornim radom postupno uobličio taj časopis i doveo ga na zavidnu razinu glede izgleda i kvalitete sadržaja. Doduše, čak i prvi brojevi našeg glasila iako skromni izgledom i primitivno tiskani imali su jako kvalitetan stručni sadržaj. Najveća prepreka još uspješnijem djelovanju udruge bila je nedostatak prostora u kojem bi tajništvo moglo djelovati. Usprkos neprestanim traženjima, čelnici gradske uprave i u prethodnoj i u novoj državi na naše molbe nažalost su se stalno oglašivali. Tek zahvaljujući pomorskoj tvrtki "Jadroplov" 1999. godine konačno su nam je stavljen na raspolaganje prostor za rad na današnjoj adresi na Dražancu.

Problemi izazvani s Corona Virusom su iza nas. Tijekom godine Udruga je bila aktivna te je nastavljena je dosadašnja suradnja s podupirućim tvrtkama i ustanovama: BSM – Split, Globtik Express Agency – Split, Hrvatski hidrografski zavod – Split, Hrvatski pomorski muzej – Split, Hrvatski registar brodova – Split, Jadroplov – Split, Krilo Shipping Company – Krilo Jesenice, LNG Hrvatska – Zagreb, Plovput – Split, Pomorski fakultet u Splitu, FESB, Sindikat pomoraca Hrvatske, Splitsko-dalmatinska županija i Zorović Maritime Services – Rijeka. Poslali smo dopise brojnim firmama vezanima za pomorstvo i dobili pozitivan odgovor od tvrtki Brodsko upravljanje, Global Offshore Engineering, Golar Viking Management, Pasat i SSM iz Split, koje su prepoznali vrijednosti našeg rada.

Donosimo dvobroj časopisa "Ukorak s vremenom" broj 67-68 uz vrijedan rad uređivačkog odbora (Toma Gvozdanić i Frane Martinić). Novi broj časopisa, donosi niz zanimljivosti iz svijeta u rubrikama "Novosti iz pomorskog i tehničkog svijeta" i "U žarištu pozornosti". U rubrici "Likovi istaknutih pomorskih strojara" donosimo životopise dvoje ljudi (Sergije Zagorac i Branko Ozretić) koji su u proteklim godinama svojim radom i zalaganjem doprinijeli pomorstvu i Udruzi pomorskih strojara – Split. Rubrika "Iz povijesti Udruge" prenosi dva članka u originalu koji su još uvijek aktualni u današnjem brodstrojarstvu. Ovi članci izdani su u časopisu "Vjesnik", saveza udruženja pomorskih strojara iz 1986. godine, pa tako Đuljano Zuljani piše o brodskom motoru pod naslovom "5L60MC2 – prvi Uljanikov motor ultra dugog stapaja", a Nikola Dadić donosi naslov: "Brodovi specijalne namjene za opskrbu bušačkih platformi za istraživanje podmorja". Posthumno Boris Abramov potpisuje I. dio članka s naslovom: "Entropija", a Frane Martinić piše članak o najnovijem brodskom motoru: "Dvotaktni sporohodni motor MAN & 6G60ME-C9.5-LPIG pogonjen teškim gorivom i ukapljenim naftnim plinom". U časopis su uvrštenja predavanja od Frane Martinića "Odvajanje otpada na brodovima" i Nevena Radovnikovića "Sustav uplinjavanja ukapljenog prirodnog plina na plovnoj jedinici za skladištenje i uplinjavanje" održana na Pomorskom fakultetu u Splitu. Slijedi članci u rubrici „Iz brodske prakse“ koji potpisuje Dinko Poduje. Također, Dinko Poduje potpisuje članak u rubrici "Iz pomorskog života". Predsjednik Udruge donosi pregled aktivnosti u kojima su sudjelovali članovi Udruge u proteklom razdoblju te pri kraju časopisa možete pročitati izvještaj o radu Udruge za 2023. godinu. Nažalost i ovaj broj časopisa "Ukorak s vremenom" ima rubriku "In memoriam" jer nas je nekoliko članova Udruge pomorskih strojara – Split napustilo u proteklom razdoblju. Među njima je i dugogodišnji počasni član Udruge Bartul Terzić, diplomirani pravnik, koji je svojim radom i pomaganjem zadužio udrugu. Časopis završava rubrikom „Poezije o moru“ u kojoj je poznata pjesma Arsena Dedića "Kuća pored mora".

Potrebna je aktivnost svih članova oko pisanja stručnih članaka za naš časopis, pa Vas pozivam da članke iz struke pošaljete uredništvu časopisa na mail adresu Udruge ili donesete osobno u tajništvo Udruge četvrtkom od 18:00 do 20:00 sati na adresu Dražanac 3A u Splitu.

Na internet stranici Udruge pomorskih strojara – Split (www.upss.hr) nalaze se sve informacije vezane za rad i djelovanje Udruge, te časopise koje izdajemo u PDF formatu.

Poštovani brodstrojari, čitatelji, drage kolege, Vama i vašim obiteljima čestitam dan svetoga Nikole, zaštitnika pomoraca. Želim Vam puno zdravlja, sreće i ljubavi, čestit i blagoslovljen Božić, te Sretnu Novu 2024. godine.

Predsjednik Udruge
dr. sc. Frane Martinić
pomorski strojar I. klase

Novosti iz pomorskog i tehničkog svijeta

Wärtsilä je ugradila osovinski generator na brodu za rasuti teret

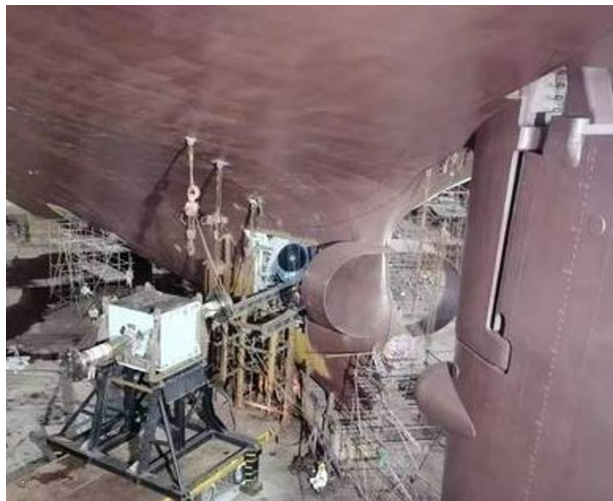
Grupa Finska tvrtka za pomorsku tehnologiju Wärtsilä priopćila je u veljači 2023. da je naknadno ugradila sustav generatora s osovinom na brodu za rasuti teret "Berge Toubkalu" u vlasništvu singapurske tvrtke Berge Bulk prvi put u pomorskoj industriji.

"Ovo je prva rekonstrukcija osovinskog generatora u pomorskoj industriji, a njegov uspješan završetak poboljšat će indeks energetske učinkovitosti postojećeg broda dok će se smanjiti ukupno ispuštanje štetnih ugljikovih spojeva", rekao je Wärtsilä.

"Sustave osovinskih generatora na brodovima pokreće glavni motor za opskrbu električnom energijom, čime se štedi gorivo i smanjuju emisije štetnih plinova. Dimenzionirani su tako da eliminiraju potrebu za upravljanjem pomoćnim motorima dok su na moru.

Berge Bulk se obvezao u industriji da smanji ispuštanje ugljikovih spojeva puno prije plana IMO-a, a mi sada instaliramo najnovije tehnologije za uštedu goriva, poput osovinskih generatora, zračnog podmazivanja ili pogona vjetrom na našim plovilima", kaže tehnički direktor Paolo Tonon. Wärtsilä ima dokazane rezultate i jedan je od vodećih na tržištu u sustavima osovinskih generatora i električnim integracijama."

Prema Wärtsilä-i, naknadno ugrađeni osovinski generator opskrbljivat će napajanje sustavom zračnog podmazivanja instaliranim u isto vrijeme. Sustav uključuje Wärtsilä upravljački sustav, kao i pretvarač koji omogućava generatoru da radi u širokom rasponu okretaja u minuti. Postojeće međuvratilo i ležajevi zamijenjeni su kako bi se prilagodili povećanoj težini.



Slika: Ugradnja osovinskog generatora u suhom doku

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/wrtsil-berge-bulk-marine-industrys-502752>

Alfa Laval predstavlja kompaktni separator zauljenih voda "PureBilge Compact"

Krajem veljače 2023. Alfa Laval je najavio lansiranje PureBilge Compact-a, kompaktne verzije separatora zauljene vode, dizajniranog za smanjenje onečišćenja okoliša i lakšu instalaciju.

PureBilge Compact osmišljen je kao vrlo kompaktno i modularno rješenje koje pruža izvrsnu priliku plovilima da iskoriste prednosti dokazane tehnologije odvajanja zauljene vode bez ograničenja prostora i instalacije.

PureBilge Compact dizajniran je za rad bez posade, što smanjuje troškove rada. Nedostatak zahtjeva za kemikalijama, adsorpcijskim filterima ili membranama eliminira troškove zamjene filtera i smanjuje troškove održavanja. Njegov kontinuirani, jednostupanjski rad zahtijeva manji volumen spremnika i pruža veću nosivost. Njegov kapacitet protoka od 600 l/h čini ga manjim i jednostavnim za ugradnju.

Sa svojim integriranim monitorom sadržaja ulja, PureBilge Compact učinkovito čisti kaljužnu vodu uklanjanjem onečišćenja uljem ispod 15 ppm i ima potencijal za dodatno smanjenje sadržaja ulja, dosežući ispod 5 ppm. Ovaj potpuno automatizirani sustav centrifugalne separacije osigurava kontinuiranu visoku učinkovitost, bez obzira na varijacije u hrani, udare ulja i teške vremenske uvjete.

PureBilge Compact dolazi s naprednim EPC 70 automatiziranim sustavom kontrole i nadzora, koji se neprimjetno integrira s postojećim Alfa Laval sustavima, pružajući jedinstveno korisničko sučelje. Sustav je već usklađen s predviđenom uredbom o kibernetičkoj sigurnosti (tzv. EU NIS2 direktiva) koju države članice Unije u nacionalna zakonodavstva moraju prenijeti najkasnije do 17. listopada 2024. godine.



Slika: Alfa Laval separator zauljenih voda "PureBilge Compact"

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/alfa-laval-debuts-compact-purebilge-503240>

MAN-ov motor 32/44CR pogonjen metanolom dobio je odobrenje RINA-e

MAN Energy Solutions objavio je da je primio certifikat o načelnom odobrenju (engl. AIP - Approval in Principle) od klasifikacijskog društva RINA za svoj motor MAN L/V 32/44CR spreman za rad s metanolom. AIP pokriva koncept nadogradnje četverotaktnog motora za rad na metanol i dizel gorivo.

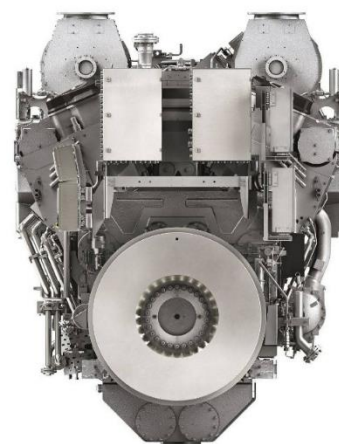
Pomorska industrija trenutno istražuje korištenje metanola kao brodskog goriva jer nastoji smanjiti njegov utjecaj na okoliš.

Metanol ima nekoliko fizičkih prednosti kao gorivo, uključujući tekuće stanje na sobnoj temperaturi i stoga jednostavno rukovanje na plovilima, u usporedbi s plinovitim gorivima. Pri izgaranju, metanol također emitira manje emisija dušičnih spojeva (NOx) i nema emisija sumpornih spojeva (SOx), niti čađe. Osim toga, manje je opasno za morski život u usporedbi s konvencionalnim brodskim gorivima. Certifikat AIP dopušta korištenje vanjskih trupova brodova kao spremnika metanola, čime se povećava kapacitet skladištenja goriva na brodu.

Patrizio Di Francesco, voditelj posebnih projekata za regiju EMEA (engl. Europe, the Middle East, and Africa), rekao je: "Ovaj AIP temelji se na našoj nedavno objavljenoj notaciji spremni za pogon metilnim alkoholom. Metanol je gorivo s velikim potencijalom kao čisto, ugljično neutralno gorivo i industrija ga već konkretno cijeni. Uspješna suradnja s MAN-om daljnji je korak prema dostupnosti rješenja za budućnost za brodovlasnike."

Elvis Ettenhofer, voditelj novih pomorskih rješenja, MAN Energy Solutions, rekao je: "Ovo odobrenje RINA-e je značajno dok se krećemo prema neto nuli. Glavna prednost našeg portfelja četverotaktnih motora je njegov inherentni potencijal naknadne ugradnje, koji nam omogućuje da brodovlasnicima pružimo troškovno učinkovita rješenja i fleksibilnost u pogledu budućih goriva. U ovom potonjem pogledu, nema sumnje da interes za metanol raste i da će on imati istaknutu ulogu u pomorskom prometu."

U pripremi za goriva koja će pokretati dekarboniziranu budućnost, MAN Energy Solutions također razvija rješenja za metanol, koji može postati ugljično neutralan ako se sintetizira sa zelenim vodikom.



Slika: MAN 32/44CR

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/mans-methanolready-cr-engine-earns-rina-503568>

ABB će isporučiti Azipode za četiri broda za krstarenje koje će izgraditi Fincantieri

ABB je osigurao ugovor s brodograditeljem Fincantieri za isporuku ukupno osam Azipod pogonskih sustava srednjeg dometa za četiri nadolazeća kruzera srednje veličine. Brodovi bi trebali biti isporučeni 2024., 2025., 2026. i 2027. godine.

Putnički brodovi bit će opremljeni s dvije propulzivne jedinice Azipod od 7.7 MW po plovidu.

S električnim pogonskim motorom smještenim unutar kapsule izvan trupa broda, sustav Azipod može se okretati za 360 stupnjeva, povećavajući manevarske sposobnosti i dopuštajući plovilima da pristaju u lukama gdje su krugovi okretanja ograničeni. Azipod pogon također poboljšava hidrodinamičke performanse broda i smanjuje potrošnju goriva do 20 posto u usporedbi s tradicionalnom postavom osovine. Ušteda prostora postavljanjem motora izvan broda omogućuje fleksibilniji dizajn i oslobađa prostor za kabine, teret ili druge značajke.

Sustav Azipod sadrži ABB-ove motore s permanentnim magnetima četvrte generacije, koji su poboljšani za dodatnu snagu i učinkovitost, dok jednostavan, ali robustan dizajn nudi jednostavnost održavanja i pouzdanost. Kompatibilnost sustava s alternativnim izvorima energije čini ga rješenjem za budućnost koje je spremno za rad s novim, čistim gorivima čim ona postanu dostupna.

Uz dvije jedinice Azipod, ABB-ov puni opseg ponude uključuje propulzijske pogone, transformatore i upravljačke sustave. Sveobuhvatna postavka nudi visoku redundanciju sustava za daljnje promicanje sigurnosti i pouzdanosti.



Slika:ABB Azipod

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/abb-supply-azipods-four-fincantieribuilt-503919>

Novi brodovi za rasuti teret s krekiranjem amonijaka u vodik za pogonsko gorivo

Krajem svibnja 2023. norveška tvrtka "Pherousa Green Shipping" u suradnji s "Pherousa Green Technologies", objavila je planove za do šest Ultramax brodova za suhi rasuti teret koji će imati tehnologiju krekiranja amonijaka u vodik kako bi se osiguralo gorivo za gorivne članke na brodu.

Deltamarin je u suradnji s Pherousa Green Technologies razvio inovativni dugotrajni koncept Ultramax broda za rasuti teret s pogonom na amonijak.

Metacon je nedavno najavio isporuku svog prvog prototipa krepera amonijaka temeljenog na Helbio-ovoj jedinstvenoj tehnologiji cjevastog reforming reaktora za Pherousu. Helbio-ova tehnologija temelji se na vlastitim i patentiranim konfiguracijama reaktora – katalizatora za procese reformacije. Konfiguracije reaktora koriste koncept toplinski integriranog zidnog reaktora koji nudi karakteristike vrlo brze izmjene topline. Jedna od glavnih prednosti tvrtke su novi, zaštićeni katalizatori koji su razvijeni za reformaciju goriva, bilo u parnom reformatoru ili djelomičnom oksidacijom. Ovi katalizatori pokazuju poboljšana svojstva s obzirom na aktivnost, selektivnost prema vodiku i toplinsku stabilnost. Koriste se u obliku tankih filmova nanesenih na metalne površine ili na drugim strukturnim oblicima, kao što su monoliti i pjene. Tehnologija omogućuje isporuku vodika u PEM (engl. Proton Exchange Membrane) gorivni članak s polimernom membranom kao elektrolitom s kvalitetom goriva u skladu sa standardima ISO 14687:2019.

Sposobnost razgradnje amonijaka u vodik na ovoj razini učinkovitosti i dovoljno kompaktan da se može izvesti na brodovima, otvara mogućnost razvoja pogonskih sklopova na bazi amonijaka bez ugljika, bilo kao motori s unutarnjim izgaranjem ili pomoću gorivnih članaka. Preferirano rješenje može se razlikovati ovisno o individualnim situacijama i preferencijama. Međutim, niti jedno od rješenja ne uključuje ugljik i stoga su oba rješenja doista bez ugljikovog dioksida.

Predsjednik Pherousa Green Technologies, Hans Bredrup, rekao je: "Zadovoljstvo nam je lansirati Pherousa tehnologiju u trenutku kada su utjecaji globalnih klimatskih promjena dosegli nove visine. Pokretanjem naše tehnologije krekiranja amonijaka u vodik na postojećem Deltamarin dizajnu, cilj nam je preuzeti vodstvo i pokazati put budućim potencijalnim kupcima Pherouse i naše tehnologije. Nadalje, zadovoljstvo nam je što to činimo u društvu s našim partnerima i dioničarima, Helbiom, Metaconom i HAV Grupom."

Tankovi za skladištenje amonijaka nalazili bi se iza nadgrađa na krmenom dijelu broda za rasute tereta.



Slika: Pherousa Green Technologies – brod za rasuti teret s glavnom propulzijom na vodik

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/new-bulk-carriers-feature-505511>

Mitsui OSK dobio načelna odobrenja za brod za ukapljeni ugljikov dioksid i plutajuću jedinicu za skladištenje

Japanska broderska tvrtka Mitsui O.S.K Lines (MOL) dobila je načelna odobrenja za brod za ukapljeni ugljikov dioksid (CO₂) i plutajuću jedinicu za skladištenje i istovar (engl. FSO - Floating Storage and Offloading unit) od američkog registra brodova (engl. ABS - American Bureau of Shipping).

Brod i skladišnu jedinicu razvio je MOL u suradnji s malezijskom državnom naftnom tvrtkom Petronas i Shanghai Merchant Ship Design and Research Institute.

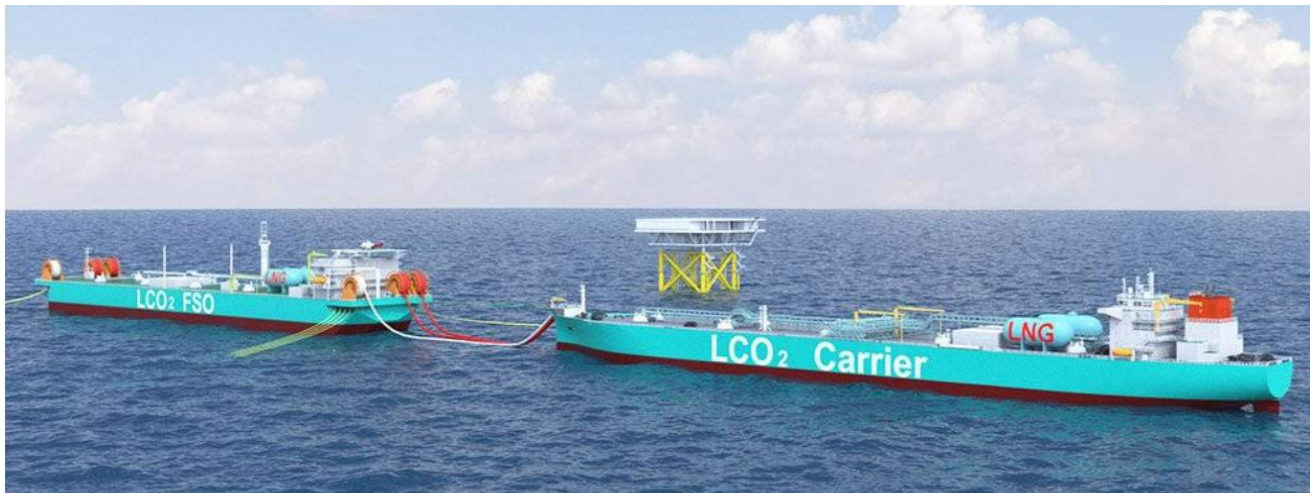
Petronas i MOL počeli su istraživati poslovne prilike u prijevozu ukapljenog ugljičnog dioksida u azijsko-pacifičkoj regiji i Oceaniji u veljači prošle godine.

Prijevoz ukapljenog CO₂ pomaže u sigurnom i učinkovitom povezivanju mjesta za hvatanje, korištenje i skladištenje ugljika (engl. CCUS - Carbon Capture, Utilization and Storage) na velikim udaljenostima gdje cjevovodi nisu ekonomski isplativi.

CCUS tehnologija uklanja emisije CO₂ iz atmosfere i pohranjuje ih pod zemlju, a Japan smatra ključnim smanjenje emisija kako bi ispunio svoj cilj do 2050. godine, a to je postizanje ugljične neutralnosti.

Dio zarobljenog CO₂ također se potencijalno može koristiti u nizu industrijskih primjena.

MOL, koji je dobio načelno odobrenje za brod za ukapljeni CO₂ od norveškog registratora DNV, rekao je da će nastaviti raditi s Petronasom na izgradnji raznolikog lanca opskrbe CCUS-a.



Slika: Iskrcaj ukapljenog CO₂ s broda na skladišnu jedinicu na moru



Slika: Iskrcaj ukapljenog CO₂ s broda u kopnene skladišne tankove

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/mitsui-osk-gets-aip-liquefied-co-vessel-506164>

ME-GA MAN Energy Solutions dvotaktni motor završio ispitivanje rada na prirodni plin

MAN Energy Solutions objavio je da je prvi motor ME-GA završio ispitivanja na plin na brodi za prijevoz ukapljenog plina koji je izgradio Hyundai Samho Heavy Industries za norvešku brodarsku tvrtku, Knutsen OAS Shipping.

Bjarne Foldager, voditelj poslovanja s dvotaktnim motorima, MAN Energy Solutions, označio je uspješnu probu plina kao važnu prekretnicu u razvoju motora ME-GA. "Razvili smo ovaj motor za jednostavnu primjenu na većini suvremenih dizajna broda za prijevoz ukapljenog prirodnog plina i doista, sve narudžbe ME-GA do danas bile su isključivo za ovaj segment", rekao je.

ME-GA motor dolazi opremljen s recirkulacijom ispušnih plinova (engl. EGR - Exhaust Gas Recirculation) koja smanjuje emisije metana u usporedbi s prvom generacijom motora s Otto ciklusom bez EGR-a.

Thomas S. Hansen, voditelj promocije i korisničke podrške, MAN Energy Solutions, rekao je: "Imali smo više od 260 narudžbi za ME-GA od njegovog lansiranja u svibnju 2021., a naša knjiga narudžbi sadrži narudžbe ME-GA motora za brodske isporuke koje se protežu sve do 2027. EGR kao standard omogućuje ME-GA-u značajno smanjenje emisija, dok istovremeno poboljšava učinkovitost goriva i rad u radu na plin i loživo ulje."

Brian Østergaard Sørensen, potpredsjednik i voditelj odjela za istraživanje i razvoj, poslovanje dvotaktnih motora u MAN Energy Solutions, rekao je: "Bilo je vrlo ugodno pratiti stabilan napredak motora ME-GA otkako smo započeli njegov razvoj 2018. godine. Tvornički prijemni test, tipski test odobrenja i prva isporuka u brodogradilištu, ovaj završetak ispitivanja na moru i plinu označava još jedan značajan korak u njegovom vremenskom slijedu kako se približava svom komercijalnom debiju."

Prema proizvođaču, motor MAN B&W ME-GA nudi nisko CAPEX (engl. Capital Expenditures) rješenje namijenjeno prijevoznicima ukapljenog prirodnog plina koji mogu koristiti ispareni plin kao izvor goriva.

Temeljen na dobro dokazanom dizajnu s pogonom na dva goriva MAN B&W s minimalnim zahtjevima za ugradnju, MAN B&W ME-GA koristi učinkovit koncept paljenja i jedinstveni sustav za dovod plina koji osigurava siguran i pouzdan rad.

ME-GA osim toga ima minimalne operativne troškove, jednostavne koncepte opskrbe i pročišćavanja te niske troškove održavanja za sustav opskrbe gorivom i plinom. Pridružuje se dobro etabliranom ME-GI (engl. Main Engine Gas Injection) dizelskom motoru u portfelju dvotaktnih motora tvrtke MAN Energy

Solutions, koji sada nudi niskotlačna i visokotlačna rješenja s dva goriva za rad na prirodni plin.



Slika: ME-GA MAN Energy dvotaktni motor

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/first-mega-completes-gas-trials-506521>

Prvi svjetski tegljač s hibridnim gorivnim člancima na metanol

Tvrtka za usluge tegljenja i brodskih rješenja Svitzer u četvrtak je pokrenula drugu fazu svog projekta dizajniranja prvog svjetskog tegljača s hibridnim gorivnim člancima (engl. MHFC - Methanol Hybrid Fuel Cell).

Svitzer, dio A.P. Moller-Maersk, proveo je tehničke studije kako bi utvrdio izvedivost ove vrste broda koji odgovara operativnim zahtjevima tegljača u stvarnom svijetu.

Sljedeća faza će uključivati rad na dovršetku dizajna plovila, razmatranje opsega konstrukcije plovila i odabir opreme na brodu potrebne za izgradnju plovila.

MHFC tegljač koristit će električni pogonski sustav s metanolskim gorivnim člancima i baterijama, isporučujući samoodrživi tegljač s duljom izdržljivošću i manje operativnih ograničenja od plovila isključivo na baterije, rekao je Svitzer.

Prema Svitzeru, sekundarni generatori na metanol osigurat će pomoćno napajanje ako je potrebno bez potrebe za sekundarnim gorivom.

"Izračuni pokazuju da bi MHFC tegljač koji radi na zeleni metanol spriječio približno 1300 tona CO₂ godišnje da se ispusti u atmosferu, u usporedbi s brodovima na fosilna goriva istih dimenzija unutar Svitzerove globalne flote", dodao je Svitzer.

Dizajn MHFC tegljača bit će zajednički projekt između Svitzera i Robert Allan Ltd. koristeći Svitzerov TRAnsvErse dizajn tegljača kao osnovu za projekt. Svitzer će nastojati uspostaviti partnerstva s drugim tvrtkama kako bi finalizirao odabir opreme na brodu, kao što su baterije i sustav gorivnih članaka, te kako bi podržao izgradnju nakon završetka faze projektiranja.

Gareth Prowse, voditelj odjela za dekarbonizaciju u Svitzeru, rekao je: "Uzbuđeni smo što ulazimo u sljedeću fazu isporuke prvog svjetskog tegljača s hibridnim gorivnim člancima na metanol. Ovaj projekt velika je prekretnica u Svitzerovoj predanosti dekarbonizaciji naše globalne flote i pokazuje našu sposobnost da iskoristimo nove tehnologije i alternativna goriva za isporuku inovacija koje će imati značajan, pozitivan učinak na put brodarstva do nulte dobiti."

„Kombinacija tehnologije gorivnih članaka i zelenog metanola rezultirat će poboljšanom operativnom učinkovitosti, što će rezultirati manjom potrošnjom goriva i manjim emisijama. Drago nam je što surađujemo s tvrtkom Robert Allan Ltd. na dizajniranju MHFC tegljača i radujemo se dovođenju novih partnera za izgradnju broda koji će raditi u luci Göteborg u Švedskoj.“

Očekuje se da će MHFC početi s radom u drugoj polovici 2025. godine u luci Göteborg u Švedskoj, gdje je metanol alternativno gorivo s niskim udjelom ugljika po izboru.

Göran Eriksson, izvršni direktor luke Göteborg, rekao je: "Luka Göteborg postavila je ambiciozne ciljeve za smanjenje emisija štetnih plinova unutar lučkog područja za 70% do 2030. Kako bi se ta ambicija ispunila, prijelaz brodskih linija s fosilnih goriva na održivije goriva kao što je zeleni metanol je od ključne važnosti. Svitzerova odluka da dizajnira i konstruira prvi svjetski tegljač s hibridnim gorivnim člancima na metanol velika je prekretnica koja postavlja primjer za dugoročnu dekarbonizaciju globalnih usluga tegljenja. Uzbudeni smo što možemo pozdraviti ovo pionirsko novi brod u luku Göteborg kada počne s radom 2025.".



Slika: Svitzer tegljač s hibridnim gorivnim člancima na metanol

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/worlds-first-methanol-hybrid-fuel-cell-507302>
www.marinelink.com/news/wrtsil-launches-large-bore-medium-speed-496069

Japanske brodarske tvrtke partneri za gradnju brodova za prijevoz ukapljenog vodika

Japanske brodarske tvrtke, Kawasaki Kisen Kaisha ("K" Line), Mitsui O.S.K. Lines (MOL) i Nippon Yusen Kabushiki Kaisha (NYK), složili su se pridružiti JSE Oceanu, podružnici Japan Suiso Energy (JSE) za gradnju brodova za prijevoz ukapljenog vodika. JSE ostaje većinski dioničar s 50.2 posto dionica, dok brodari drže po 16.6 posto.

Japanska Osnovna strategija za vodik, koju je revidirala japanska vlada u lipnju 2023., identificira vodik kao alternativu fosilnim gorivima jer ima za cilj dekarbonizaciju. U Strategiji Japan se obvezuje na cilj od 3 milijuna tona godišnje vodika do 2030., 12 milijuna tona godišnje do 2040. i 20 milijuna tona godišnje do 2050.

Ciljani trošak opskrbe vodikom je približno 30 JPY / Nm³ (normalni kubični metri zraka) 2030. i 20 JPY / Nm³ 2050. na mjestu dolaska u Japan. Za postizanje ovih ciljanih cijena i količine te stvaranje sigurnog globalnog opskrbnog lanca, prijevoz brodom bit će ključan, kaže NYK.

U kolovozu 2021. Japanska organizacija za razvoj nove energetske i industrijske tehnologije (engl. NEDO - New Energy and industrial technology Development Organisation) dodijelila je bespovratna sredstva iz Fonda za zelene inovacije japanske vlade tvrtkama JSE, Iwatani Corporation i ENEOS Corporation za "Demonstracijski projekt komercijalizacije lanca opskrbe ukapljenim vodikom".

U ovom projektu, JSE će uspostaviti prvu svjetsku tehnologiju za ukapljivanje i transport vodika velikih razmjera, uključujući početnih 30000 tona vodika godišnje prije povećanja. JSE će također pokazati sveobuhvatan i pouzdan globalni opskrbeni lanac ukapljenog vodika (LH₂), koji pokriva proizvodnju vodika, ukapljivanje, izvoz iz Australije, pomorski transport i uvoz.



Slika: Brod za prijevoz ukapljenog vodika od 160000 m³

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/japanese-shipping-companies-partner-508291>

U žarištu pozornosti

ENI će smjestiti novu FLNG jedinicu na obali Republike Kongo

Talijanski naftni div ENI potpisao je ugovor s kineskom tvrtkom Wison Heavy Industry za izgradnju i instalaciju plutajuće jedinice za ukapljeni prirodni plin (engl. FLNG - Floating Liquefied Natural Gas) kapaciteta 2.4 milijuna tona godišnje (engl. MTPA - Million Tonnes Per Annum). FLNG će biti raspoređen na obali Republike Kongo. FLNG je plutajuća proizvodna jedinica za skladištenje i iskrcaj ukapljenog prirodnog plina (LNG).

Plovilo dužine 380 metara i širine 60 metara bit će usidreno na dubini od oko 40 metara i moći će uskladištiti više od 180000 kubika ukapljenog prirodnog plina (LNG) i 45000 kubika ukapljenog naftnog plina (LPG).

Ovo postrojenje bit će drugi FLNG koji će biti postavljen u Republici Kongo, prvi je Tango FLNG (kapaciteta 0.6 MTPA), a početak proizvodnje LNG-a očekuje se 2023. godine.

"S drugim FLNG-om, ukupni proizvodni kapacitet LNG-a na Marine XII dosegnut će 3 milijuna tona godišnje (preko 4.5 milijardi kubičnih metara godišnje) 2025. godine. Obje su inicijative dio plana valorizacije plina Marine XII, u skladu s Eni-jevom strategijom povećanja plinski kapital", rekao je ENI.

Huaqing Wei, potpredsjednik Wisona je rekao: "Počasćeni smo što imamo priliku raditi s ENI-jem na ovom vrlo strateškom projektu. Posvećeni smo isporuci ovog FLNG postrojenja svjetske klase i podršci ENI-jevom brzom planu implementacije projekta. Nakon izgradnje Tango FLNG pogona 2017., ovaj veliki ugovor pokazuje Wisonove pionirske i razvojne sposobnosti u brzorastućem globalnom FLNG poslu."



Slika: FLNG - jedinica za proizvodnju, skladištenje i iskrcaj ukapljenog prirodnog plina

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/eni-deploy-flng-unit-offshore-republic-501778>

Upotreba metanola kao pogonskog goriva kod brodova za rasuti teret

Vlasnik dugoročne licence za motore MAN Energy Solutions, Mitsui E&S Machinery dobio je još jedan ugovor za isporuku pojedinačnog motora MAN B&W 6G50ME-LGIM (engl. Liquid Gas Injection Methanol) za brod za rasuti teret od 65700 tona nosivosti predviđen za izgradnju u Tsuneishi Shipbuilding Co., Ltd. Najnoviji motor na metanol naručilo je nekoliko brodova za rasuti teret.

Ichiro Tanaka, predsjednik i direktor predstavništva Mitsui E&S Machinery, rekao je: "Kupci su sve više zainteresirani za goriva sljedeće generacije, a metanol je jedno od goriva koje obećava. Imamo iskustvo u proizvodnji motora koji koriste dva goriva kao što su motori kod brodova za prijevoz ukapljenog prirodnog plina, a 2015. smo isporučili prvi motor na metanol na svijetu kao glavni motor. Koristeći prednosti ovog usvajanja za brodove za rasuti teret, nastaviti ćemo zadovoljavati različite potrebe naših kupaca, pružati motore koji su ekološki prihvatljivi i ekonomični te pridonositi ostvarenju dekarboniziranog društva."

Bjarne Foldager, viši potpredsjednik i voditelj sporohodnih motora MAN Energy Solutions, rekao je: "Na tržištu koje je doživjelo brzo rastuću potražnju za dekarboniziranim prijevozom interes za metanol kao gorivo je porastao i u ovom trenutku predstavlja više od 30 % svih naših trenutnih, otvorenih projekata cjevovoda u širokom rasponu segmenata plovila. Kao takvo, vidjeti da brodovi za prijevoz rasutog tereta sada također ulaze u ovaj segment goriva u potpunosti je u skladu s našim očekivanjima i ove će novogradnje imati velike koristi od opcije rada na metanol ili konvencionalno gorivo s jednako visokom učinkovitošću goriva."

Kao gorivo, metanol može biti ugljično neutralan kada se proizvodi iz obnovljivih izvora energije i biogenog CO₂. Kapacitet proizvodnje takvog zelenog metanola trenutno se značajno povećava što pojednostavljuje dizajn spremnika i smanjuje troškove. MAN Energy Solutions izvještava da njegov motor na metanol zahtijeva tlak dovoda goriva od samo 13 bara i da brojni proizvođači već danas nude takve sustave dovoda goriva.

MAN Energy Solutions razvio je ME-LGIM motor koji radi na dva goriva za rad na metanol, kao i na konvencionalno gorivo. Motor se temelji na tvrtkinoj ME-seriji, s oko 8500 motora u servisu, i radi na dizelskom principu. Kada radi na zeleni metanol, motor nudi ugljično neutralnu propulziju za velika trgovačka plovila.

MAN je razvio motor ME-LGI kao odgovor na interes pomorskog svijeta za rad na alternativama konvencionalnom gorivu kako bi se postigli ciljevi dekarbonizacije.

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/methanol-expanding-bulker-segment-502897>

Mitsubishi Shipbuilding je porinuo testni brod za prijevoz ukapljenog ugljikovog dioksida (LCO₂)

Brod od 72 metra ima skladišni kapacitet od 1450 m³ i koristit će se za demonstracijske projekte hvatanja i skladištenja ugljika koji su u tijeku za Japansku organizaciju za razvoj nove energije i industrijske tehnologije (engl. NEDO - New Energy and industrial technology Development Organization).

Udruga za razvoj inženjeringa Japana (engl. ENAA - Engineering Advancement Association), jedan od primatelja demonstracijskih projekata NEDO, unajmit će brod od Sanyu Kisen i instalirati te upravljati sustavom za skladištenje niskih temperatura i visokog tlaka. Tri dodatna projektna partnera, Kawasaki Kisen Kaisha ("K" LINE), Nippon Gas Line i Sveučilište Ochanomizu, provest će istraživanje i razvoj kontrole tlaka i stabilnosti ukapljenog ugljikovog dioksida (engl. LCO₂ - Liquefied Carbon dioxide) koji se transportira na brodu.

Nakon opremanja i ispitivanja na moru, brod bi trebao biti isporučen krajem ove godine, a Mitsubishi Shipbuilding planira daljnji razvoj za LCO₂ plovila. Godine 2021. brodograditelj je dobio načelno odobrenje od Bureau Veritasa za svoj sustav na brodovima za prijevoz ukapljenog ugljikovog dioksida.

BV je pregledao dizajn sustava LCO₂ teretnog spremnika i potvrdio da ispunjava tehničke i regulatorne zahtjeve te standarde za sigurnost. Inspekcija ovog sustava provedena je na temelju Međunarodnog kodeksa za prijevoz plina (engl. IGC - International Gas Carrier) koji se primjenjuje na brodove koji prevoze ukapljeni plin u rasutom stanju, kao i BV-ovih propisa o klasifikaciji brodova.

Očekuje se da će potražnja za nosačima LCO₂ porasti u budućnosti, budući da hvatanje i skladištenje ugljika privlače pozornost diljem svijeta kao učinkovito sredstvo za postizanje dekarbonizacije.



Slika: Brod za prijevoz ukapljenog ugljikovog dioksida

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/mitsubishi-shipbuilding-launches-503981>

Wärtsilä će isporučivati motore koji koriste dva goriva za novu seriju kruzera Edge

Wärtsilä će isporučivati motore na koji koriste dva goriva (metanol i dizel) za najnoviji brod Celebrity Cruisesa, peti brod u tvrtkinoj Edge seriji.

Dva Wärtsilä 46F motora će se preurediti kako bi im se omogućio korištenje metanola kao goriva, druga takva preinaka koju je poduzeo i prva za ovaj tip motora. Dodavanjem metanola kao opcije goriva značajno se smanjuju emisije sumpornih oksida (engl. SOx - Sulphur Oxides), dušikovih oksida (engl. NOx - Nitrogen Oxides) i čestica.

Potpuni opseg Wärtsilä uključuje dva 8-cilindrična Wärtsilä 46F motora koji mogu raditi s metanolom kao gorivom, dva 12-cilindrična Wärtsilä 46F motora i jedan Wärtsilä 32 motor. Wärtsilä će preurediti motore 46F da rade na metanol u gradilištu, prije puštanja u rad.

Laurent Castaing, generalni direktor brodogradilišta Chantiers de l'Atlantique kaže: "Razvoj i integracija metanol-nih sustava na brodu za krstarenje novi je izazov za Chantiers de l'Atlantique i po prvi put je dio našeg programa dekarbonizacije."

Ugradnja motora spremnih za metanol predstavlja sljedeći korak prema postizanju nulte emisije za Celebrity Cruises. Njegova vizija je neto nulta emisija do 2050. godine.

"S lansiranjem naše Edge serije brodova 2018., postavili smo ambiciozne ciljeve održivosti kako bismo ove brodove učinili energetski najučinkovitijim velikim brodovima na moru," izjavila je predsjednica i izvršna direktorica Celebrity Cruisesa Lisa Lutoff-Perlo. "Suradujući s našim stručnim partnerima, nastavili smo razvijati nove tehnologije i postizati otkrića sa svakim sljedećim brodom."

Posljednji brod trebao bi biti isporučen iz brodogradilišta Chantiers de l'Atlantique 2025. godine.

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/wrtsil-supply-methanol-dualfuel-engines-503982>

Brod MSC Euribia s novim pogonom na prirodni plin završio je ispitivanja na moru

Nakon četiri dana "intenzivnih testova sustava" u Atlantskom oceanu, najnoviji vodeći brod tvrtke MSC Cruisesa odradio je završne radove u brodogradilištu Chantiers de l'Atlantique u Saint Nazaireu u Francuskoj i isporučen je MSC Cruisesu 31. svibnja 2023.

Prirodni plin s čistim izgaranjem trebao bi igrati ključnu ulogu u prijelazu na dekarbonizaciju međunarodnog brodarstva, smanjujući lokalne emisije zagađivača zraka poput sumpornih oksida do 99 % i dušikovih oksida do 85 %. Prirodni plin također nudi do 20 % smanjenja emisija stakleničkih plinova i utire put prihvaćanju održivih nefosilnih goriva kao što su bio i sintetički prirodni plin.

Brod će također imati priključak za napajanje s obale kako bi se smanjile emisije ugljika u luci, napredni sustavi za pročišćavanje otpadnih voda dizajnirani u skladu s brodarskim tijelom Ujedinjenih naroda Međunarodnom pomorskom organizacijom, sveobuhvatno recikliranje otpada, sustav upravljanja bukom koja zrači pod vodom kako bi se smanjilo uznemiravanje za život u moru i niz ugrađene energetske učinkovite opreme za optimizaciju korištenja motora i energetske potreba hotela za daljnje smanjenje emisija.

MSC Euribia bit će 22. brod tvrtke MSC Cruisesa koji je pridružen floti i može primiti do 6327 putnika. Brod je službeno imenovan 8. lipnja 2023. u Kopenhagenu, u Danskoj, prije nego što je otplovio u prvu sezonu u sjevernoj Europi iz svoje matične luke u Kielu, u Njemačkoj.



Slika: MSC Euribia

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/msc-cruises-new-lngfuelled-ship-completes-504603>

Wärtsilä će proširiti kapacitet uplinjavanje za hrvatski LNG terminal

Tehnološka grupa Wärtsilä sklopila je ugovor za proširenje kapaciteta sustava za ponovno rasplinjavanje instaliranog na LNG Hrvatska s novim modulom za ponovno uplinjavanje. 280 metara duga ploveća jedinica za skladištenje i uplinjavanje (engl. FSRU - Floating Storage Regasification Unit) u vlasništvu je zagrebačke tvrtke LNG Hrvatska, a djeluje kao terminal te tvrtke za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku.

Novi modul nadopunit će postojeći brodski sustav uplinjavanja Wärtsilä i povećati kapacitet terminala za 212 (milijuna standardnih kubičnih stopa dnevno (engl. mmscfd - million standard cubic feet per day) ili 250000 m³ / h. Prošireni kapacitet pomaže pozicionirati Hrvatsku kao energetske središte regije.

Osim novog plinovodnog sklopa, Wärtsilä će također isporučiti inženjering za konverziju kapaciteta. Postrojenje će biti postavljeno tijekom ljeta 2025.

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/wrtsil-extend-regasification-capacity-505859>

Prvi transfer ukapljenog prirodnog plina kao goriva s teglenice Clean Canaveral na teretni brod u Port Canaveral-u

Teglenica s bunkerom ukapljenog prirodnog plina (engl. LNG - Liquefied Natural Gas) Clean Canaveral dovršila je svoje prvo punjenje teretnog broda s teglenice na brod na južnom teretnom vezu 4 u luci Canaveral. JAX LNG u suradnji s tvrtkom Polaris New Energy, brinuo se o opskrbi LNG-om gorivom broda Damia Desgagnés na inauguracijsko pristajanje broda u Port Canaveral.

Tanker za asfalt / bitumen Damia Desgagnés dovršio je iskrcaj tereta, a zatim je JAX LNG nastavio s Desgagnés-ovim prvim punjenjem LNG-a s teglenice na brod. Pomorci su sigurno prenijeli približno 400 m³ LNG-a s najveće sjevernoameričke LNG teglenice s bunkerom, Clean Canaveral.

"Naša je luka već nekoliko godina predvodnik LNG goriva za kruzere. Ovo je bio prvi boravak Damie Desgagnés u našoj luci i njezino prvo utovarivanje LNG-a u bunker uz vodu," izjavio je kapetan John Murray, izvršni direktor Port Canaveral. "LNG je dokazano čisto energetske gorivo i ponosni smo što podržavamo njegovu upotrebu u pomorskoj industriji."

Operacija punjenja teretnog broda gorivom od teglenice do broda koordinirana je između Port Canaveral, JAX LNG-a, Pomorske sigurnosne jedinice Obalne straže SAD-a Canaveral i Canaveral Fire Rescue kako bi se osiguralo da

je LNG-ovo punjenje gorivom ispravno planirano, koordinirano i provedeno sigurno i učinkovito.

Odlazak u Port Canaveral označava prvi put da je Petro-Nav rasporedio Damia Desgagnés u Port Canaveral i prvi put da je brod primio LNG gorivo putem bunker broda.

"Naša flota na LNG pogon proširena je na pet tankera pod kanadskom zastavom koji svi rade u Velikim jezerima, sustavu Morskog puta Sv. Lovre, istočnoj Kanadi i SAD-u, kao i na kanadskom Arktiku", rekla je Julie Lambert, predsjednica Petro-Nav Inc. (podružnica Desgagnésa). "Ponosni smo što smo vodeći u energetske učinkovite pomorske prijevoze s niskim emisijama ugljika. Posebno smo uzbuđeni što u suradnji s Port Canaveralom i JAX LNG-om sudjelujemo u prvom brodskom bunkeru LNG-a s teglenice na brod."

JAX LNG ima pristup dvjema Jones Act LNG teglenicama s bunkerima, Clean Canaveral i Clean Jacksonville, za opsluživanje kupaca u lukama na jugoistoku Sjedinjenih Država.

"Dok slavimo godinu dana rada u Port Canaveralu, cijenimo odnose suradnje koji su razvijeni kako bi kruzerima i teretnim brodovima omogućili bolji pristup LNG-u", rekao je Roger Williams, upravitelj JAX LNG-a i potpredsjednik komercijalnog razvoja LNG-a i plina u BHE GT&S, matična tvrtka Pivotal LNG-a. "Radujemo se nastavku suradnje sa svim ovim dionicima dok dodatno povećavamo isporuke LNG-a u Port Canaveral i druge luke na jugoistoku SAD-a."



Slika: Bunker ukapljenog prirodnog plina kao goriva s teglenice Clean Canaveral na teretni brod

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/lng-barge-clean-canaveral-bunkers-first-506690>

Splitska tvrtka Jadroplov preuzela LPG tanker "Vis", drugi tanker u floti

Splitska brodarska tvrtka Jadroplov preuzela je drugi tanker za prijevoz ukapljenoga plina u japanskom brodogradilištu Sasaki Shipbuilding, u blizini Hirošime, vrijednosti od 23.5 milijuna dolara.

Kupnja tankera financirana je sredstvima Jadroplova i iz kredita HBOR. Dužina mu je 116.8 metara, a širina 19 metara, kapacitet tankova je 7500 m³ ukapljenog naftnog plina (engl. LPG - Liquefied Petroleum Gas), pokreće ga pogonski dizel motor Hitachi-Man B&W (3000 kW, Dual Fuel Engine LPG/MGO), brzina 13 čvorova, a opslužuje ga posada od 18 članova.



Slika: LPG Vis

Izvor:

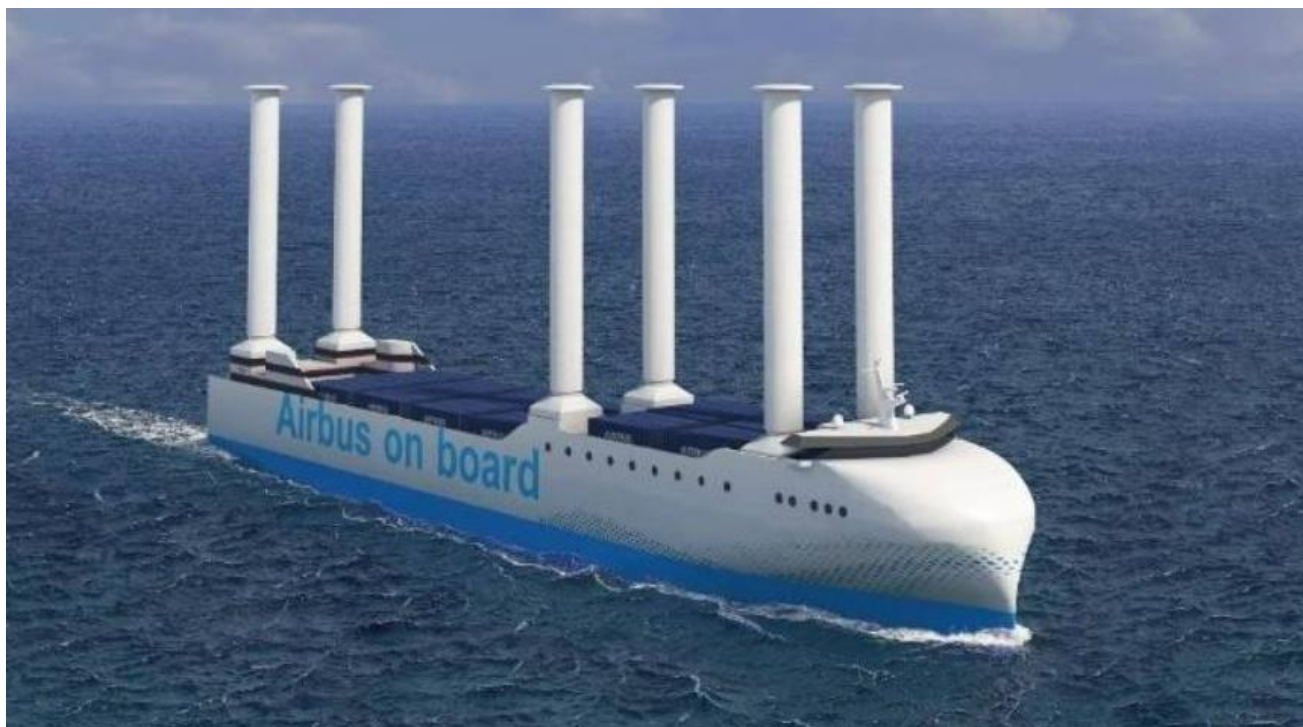
<https://www.hkv.hr/vijesti/gospodarstvo/41340-jadroplov-preuzeo-tanker-vis.html>

Louis Dreyfus upravljat će RoRo brodovima na vjetar i dvojno gorivo (dizel i metanol)

Louis Dreyfus Armateurs (LDA) rekao je da ga je Airbus angažirao da obnovi svoju cjelokupnu flotu unajmljenih brodova za prijevoz podsklopa zrakoplova s tri moderna roll-on/roll-off plovila s niskim emisijama, potpomognuta propulzijom pomoću vjetra.

LDA je u listopadu 2023. objavila da je dobila nalog za izgradnju, posjedovanje i upravljanje ovim novim visoko učinkovitim brodovima, koji bi trebali ući u službu od 2026.

Pokretani kombinacijom šest velikih Flettner-ovih rotora (rotacijske vjetroturbine za brodove) koji generiraju uzgon zahvaljujući vjetru, tjerajući brod naprijed i dva motora na dvojno gorivo koji rade na dizel i metanol prevoziti će podsklopove Airbus-ovih zrakoplova preko Atlantika između proizvodnih pogona u Saint-Nazaireu (Francuska) i konačne linije za sklapanje zrakoplova u Mobileu (SAD).



Slika: RoRo brod pogonjen vjetrom i dvojn timerivom (dizel i metanol)

Osim toga, softver za rutu koristit će se za optimizaciju putovanja, maksimaliziranje pogona vjetra i izbjegavanje otpora uzrokovanog nepovoljnim oceanskim uvjetima.

Očekuje se da će nova flota smanjiti prosječne godišnje transatlantske emisije CO₂ sa 68000 na 33000 tona do 2030. godine.

Nadalje, obnova flote također podupire ambiciju Airbusa da poveća stopu proizvodnje A320 na 75 zrakoplova mjesečno do 2026. Svaki novi brod imat će kapacitet za prijevoz oko sedamdeset kontejnera od 40 stopa i šest podsklopa

zrakoplova s jednim prolazom (krila, trup, stupovi motora, vodoravne i okomite repne ravnin) u usporedbi s tri do četiri kompleta s trenutnim teretnim brodovima.

"Obnova naše pomorske flote veliki je korak naprijed u smanjenju našeg utjecaja na okoliš", rekao je Nicolas Chrétien, voditelj održivosti i okoliša u Airbusu, koji se obvezao smanjiti svoje ukupne industrijske emisije do 63 % do kraja godine.

"Posljednja generacija plovila predložena od strane Louis Dreyfus Armateurs učinkovitija je u potrošnji goriva od svojih prethodnika, koristeći vrhunske tehnologije poput pogona potpomognutog vjetrom. To pokazuje našu odlučnost da predvodimo put u dekarbonizaciji našeg sektora inovacijama ne samo u zrakoplovstvu, već u svim našim industrijskim operacijama", rekao je Chrétien.

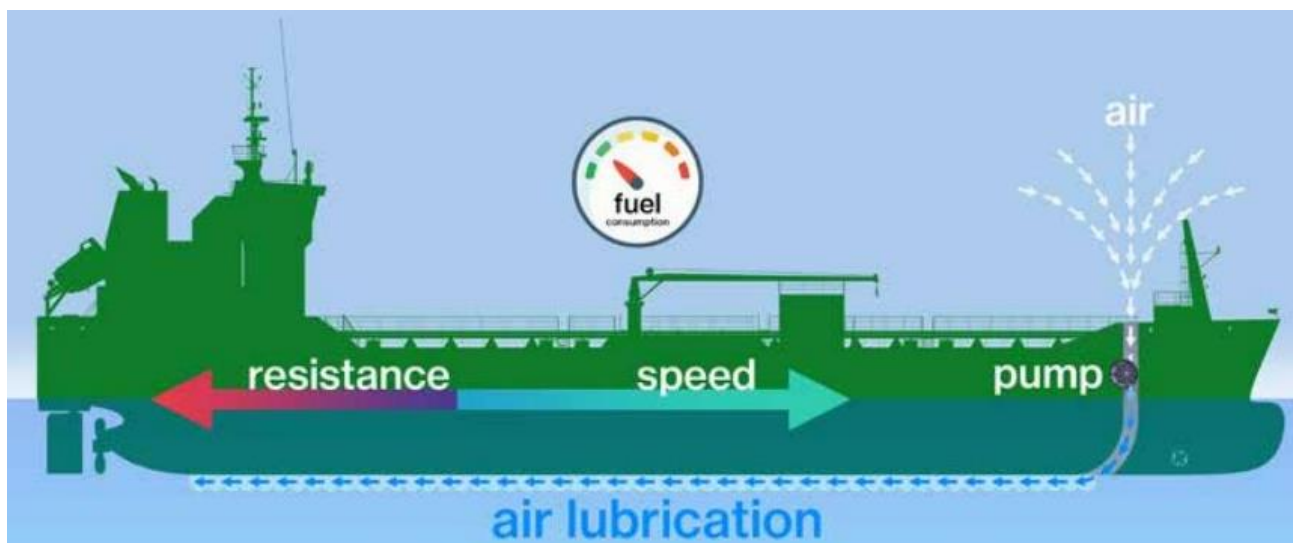
"Vrlo smo zadovoljni što nas je Airbus odabrao za razvoj ove vrhunske flote s niskim emisijama i za nastavak našeg dugogodišnjeg partnerstva", rekao je Edouard Louis-Dreyfus, predsjednik Louis Dreyfus Armateurs. "Ovaj novi projekt, postavljajući visoke ciljeve, odražava našu ambiciju u pogledu dekarbonizacije broderske industrije. Ponosni smo što možemo podržati naše kupce u njihovoj energetskej tranziciji, idući čak i iznad njihovih očekivanja nudeći inovativna rješenja i održivo potičući promjene."

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/future-fuels-methanol-506935>

Damen sustav zračne kavitacije

Damen sustav zračne kavitacije (engl. DACS - Damen Air Cavity System) proizašao je iz istraživanja projekt na Tehnološkom sveučilištu Delft (TU Delft) u Nizozemskoj. Održavanje tankog sloja zraka iznad ravnog dna trupa plovila, DACS postiže značajno smanjenje otpora vode, što dovodi do povećane učinkovitosti i smanjenja potrošnje goriva, a time i emisija. Smanjenje otpora broda rezultira



Slika: Sustav zračne kavitacije

smanjenjem potrošnje goriva / energije i emisija. Optimizacija trupa općenito pomaže smanjiti stvaranje valova i otpornost na pritisak, dok se otpor trenja, koji je dominantan, smatra zadanim i proporcionalan je navlaženom području. DACS oblikuje stabilne zračne šupljine na ravnom dnu broda. Sustav ima visoku ukupnu učinkovitost i može se koristiti na brodovima za potrošnju goriva i smanjenje emisija.

Brodovi za unutarnju plovidbu imaju veliko ravno dno i plove relativno malim brzinama, često u plitkoj vodi. Zbog toga je za ovaj tip broda relativno smanjenje potrošnje goriva pomoću DACS najveće. Ušteda goriva i smanjenje emisija je između 10 i 20 %.

Za brodove duge plovidbe, ovisno o vrsti broda uštede na morskim brodovima su između 5 i 12 %. Iako su relativne uštede manje u usporedbi s brodovima za unutarnju plovidbu, apsolutne vrijednosti često su puno veće. To je zato što su morski brodovi veći, imaju veću instaliranu snagu i plove većom brzinom.



Slika: Primjeri pokrivenog područja prema DACS-u za različite tipove brodova

Izvor:

<https://www.marinelink.com/news/future-fuels-methanol-506935>

LIKOVNI ISTAKNUTIH POMORSKIH STROJARA

SERGIJE ZAGORAC (1913-1980)



Sergije Zagorac, rođen je u Splitu dana 12. lipnja 1913. godine. Preminuo je u Splitu 1980. godine.

U Splitu je završio Srednju tehničku školu, brodstrojarski odsjek. Ispite Pomorskog strojara III., II. i I. klase također je položio u Splitu. Kod pomorskog brodarskog društva "JUGOLINIJA" – Rijeka zaposlen je od 1949. u svojstvu I. časnika stroja, a Upravitelj stroja neprekidno je od 1951. sve do odlaska u mirovinu 1976. godine, punih 25 godina.

Sergije Zagorac je izraziti predstavnik školovanih pomorskih strojara, elitne stare generacije, koja je svojim tehničkim obrazovanjem, iskustvom, postojanošću u struci i osobnim primjerom te uzor ponašanjem, odgojila mladu poslijeratnu također elitnu generaciju pomorskih strojara.

Nemoguće je ovako u kratkom opisu iznijeti radni vijek i život jednog pomorskog strojara kakav je bio Sergije Zagorac. Ukratko ću opisati njegov herojski i tragičan podvig, kako bi time dao prilog očuvanja lika našeg pokojnog kolege Sergija Zagorca.

Požar na brodu "August Cesarec", poduzeća "JUGOLINIJA" – Rijeka izbio je u noći 18. lipnja 1971. kada je brod bio u plovidbi na poziciji nedaleko od Punte Nere kod Pule. Upravitelj stroja Sergije Zagorac nalazio se u strojarnici broda, radeći s predstavnikom tvornice "ŠTOK" iz Nizozemske, na regulaciji i ispitivanju rada glavnog Dizel motora, a nakon izvršenih popravaka u Rijeci. Sa zapovjedničkog mosta prima telefonom obavijest da je na brodu izbio požar i da hitno stavi u rad protupožarnu sisaljku, što je odmah i uradio. Odlučuje da osobno ide na zapovjedni most i vidi u čemu je stvar. U strojarnici ostaje časnik straže. Pokušava se probiti na prvu, a zatim na drugu palubu, zajedno s predstavnikom "ŠTOK"-a. Zbog gustog dima i vatre koja je već zahvatila nadgrađe broda ne uspijeva, već se vraća i kroz trijem strojarnice probija se kroz dimnjak do zapovjednog mosta. Tu zatiče nekoliko ljudi i prvo što pokušava jest da spasi svoju suprugu Dobrilu, koja je bila u kabini zahvaćenoj plamenom. Njegov pokušaj je uzaludan jer se vatra toliko razbuktala da nije mogao učiniti ništa.

Vraća se na zapovjedni most, koji je također bio opkoljen vatrom i dimom i pokušava zaustaviti ventilatore, ali ni to ne uspijeva. Tada se spušta preko male dizalice za spuštanje broskog siza na donju palubu, pronalazi konop kojeg dobacuje ljudima na zapovjedničkom mostu, čime im omogućuje spas iz vatrom okruženog prostora. Ljudi se spuštaju na donju palubu, a zapovjednik se ranije spasio smionim skokom. Zatim Zagorac ponovo odlazi u strojarnicu koja je bila okružena plamenom, zaustavlja glavni pogonski stroj, nakon čega brod vrši sidrenje. U strojarnicu se probio kroz otvor za nuždu na krmu broda i tunel osovinskog voda. Istim putem se vraća natrag na palubu gdje organizira gašenje požara vodom, sam spaja protupožarne cijevi, u kojem poslu mu se pridružuje zapovjednik i još nekoliko mornara. Osim gašenja vodom, razbija i brodske prozore. Kada je gašenje bilo organizirano s pramčane strane broda, zapovjednik i upravitelj se smjelo probijaju kroz vatrenu buktinju hodnikom na krmu broda kako bi i tamo organizirali gašenje. Na krmu zatiču uplašenu grupu ljudi i među njima dvije žene. O ovom detalju pričao je zapovjednik broda Ivica Jakovčić kako se ponadao, ugledavši dvije žene da je među njima i upraviteljeva supruga, ali je ne vidjevši je upita upravitelja Zagorca: "A Vaša supruga, šjor kapo?". "Sirotica, njoj više nema spasa!", bile su jedine njegove riječi, i zatim se hrabro popeo sa štrcaljkom na gornju palubu i sam se uhvatio u koštac s plamenom koji je tu bio najjači. "Moramo učiniti sve da spasimo strojarnicu od požara i eksplozije". Prije nego što je pošao na gornju palubu, polijevao je vodom hodnik i čelični lim pokrova iznad strojarnice. Kako bi izbjegao zapaljenje i eksploziju goriva u dnevnim potrošnim tankovima na toj poziciji. Od silne vode brod se počeo nagnjati, voda nije mogla otjecati s palube zbog začepljenih pražnica. Zagorac shvaća da se vodom puni i strojarnica i da prijeti da dosegne do električnih generatora s desne strane, koji je bio u pogonu. Ponovo odlazi u strojarnicu unatoč dimu i isparenoj vodi koja je ispunila čitavu strojarnicu, stavlja u pogon lijevi i zaustavlja desni električni generator. Jer zaustavljanje generatora prouzrokovalo bi nestanak električne energije, a time prekid gašenja i propast broda. Zagorec se ponovo vraća na palubu i nastavlja gašenje na krmu broda gdje ostaje neko vrijeme sam, jer je zapovjednik s nekoliko mornara gasio na pramcu. Kada su naišli tegljači, organizira i usmjerava s krme broda plan gašenja, jer su tegljači ubacivali veliku količinu vode u strojarnicu, što energično sprječava, kako ne bi nastupile veće štete u stroju, i ponovo tj. po treći put pokušava ući u strojarnicu kako bi stavio u pogon kaljužne sisaljke i praznio vodi van broda iz naplavljenih kaljuža strojarnice, gdje je raz vode dosegao visinu od 3 metra s desne strane. Ovaj pokušaj umalo nije platio životom, jer se odlučio na njega kada je bio potpuno fizički iscrpljen, teško opečenih očiju a prilikom drugog izvlačenja iz strojarnice kroz otvor za nuždu polomio je zube. Po vlastitoj izjavi, nakon udesa, dva puta se onesvijestio i ostao visjeti nekoliko trenutaka, dok se

Udruga pomorskih strojara Split i Pomorski fakultet u Split

nije pribrao, na okomitim stepenicama otvora za nuždu. Na nekoliko poziva koje mu je uputio zapovjednik broda, a naročito u momentu kada su počela padati stakla sa zapovjednog mosta i donjih nadgrađa broda, da napusti krmu i dođe na pramčani sigurniji dio broda, Zagorac odbije i ustraje u gašenju do kraja. Teko oko deset sati, kada je na brod stigla pomoć, potpuno iscrpljen, ranjen i iznemogao napušta gašenje i dopušta da bude otpremljen u bolnicu, nakon punih devet sati borbe s vatrenom stihijom na brodu.

Ovo je kratka kronologija događaja i djelovanja Sergija Zagorca, upravitelja stroja, koji je u tom udesu sam doživio nenadoknadivu osobnu tragediju gubitkom supruge Dobrile i istodobno smogao snage za nadljudske napore u cilju zajedničkog spasa ljudskih života i broda "August Cesarec" u stravičnom požaru 18. lipnja 1971. godine.

Ne znam sličnog primjera u povijesti naših nesreća na otvorenom moru da je netko u više navrata izložio vlastiti život, i to svjesno, i tom prilikom poduzeo i izvršio radnje koje su pridonijele zajedničkom spašavanju ljudi i broda, kao što ih je učinio Sergije Zagorac. Ovo je dio obrazloženja prijedloga za nagradu od Udruženja pomorskih strojara – Rijeka.

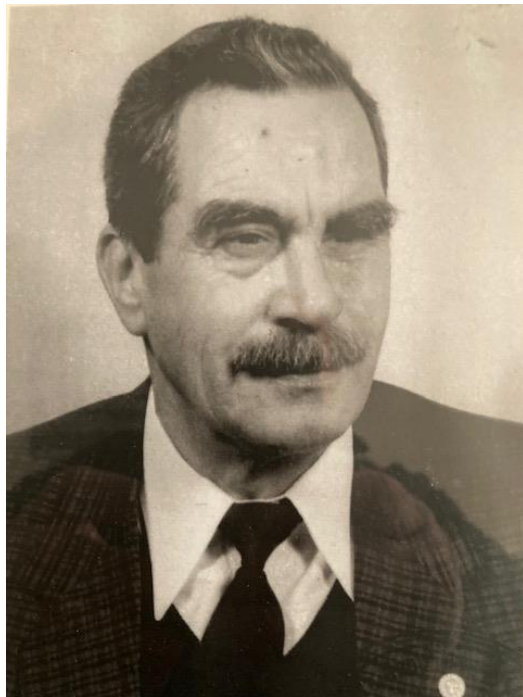
Dana 10. rujna 1972. godine, pred nekoliko tisuća mještana i uzvanika Podgore, trofej "Vjesnika"-a "PLAVA VRPCA" za 1971. godinu predana je upravitelju stroja Sergiju Zagorcu. Akademik Prof. dr. Vladislav Brajković, Predsjednik komisije za dodjelu trofeja "PLAVA VRPCA", u svečanoj tišini pročitao je odluku komisije i između ostalog rekao: "Pojedinačan trofej za 1971. ove se godine naknadno dodjeljuje Sergeju Zagorcu, upravitelju stroja na brodu "August Cesarec", za izvanrednu hrabrost i junaštvo koje je pokazao pri spašavanju broda i ljudi u požaru tog broda 18. lipnja 1971."

Zar treba još nešto dodati za ovog našeg pokojnog kolegu. Njegov životni put i rad neka nam bude svijetli primjer i ponos. Sačuvajmo uspomenu na njegov lik.

Pripremio: posthumno Nikola Dadić, pomorski strojar I. klase



BRANKO OZRETIĆ (1929-1997)



Rođen je u Splitu 22. rujna 1929. godine, a preminuo je u Splitu 25. svibnja 1997.

Inženjer brodstrojarstva i Pomorski strojar I. klase, potomak je stare splitske obitelji Ozretić – Starac, na Lučcu u Radunici. Pučku školu, Realnu gimnaziju, Srednju tehničku i Višu pomorsku školu završio je u Splitu 1962. godine, također je u Splitu položio i ispite za zvanje Pomorskog strojara III., II. i I. klase. Ispit za Pomorskog strojara I. klase položio je 1963. godine.

Svoju plovidbu kao mladi Pomorski strojar otpočeo je daleke 1949. godine na brodovima "Jugolinije" iz Rijeke. Kasnije plovi na brodovima "Jadroslobodne" iz Splita i na brodu strane zastave. Vršio je dužnosti u strojnom pogonu na brodovima: III., II. i I. časnika stroja i Upravitelja. Radio je kao nastavnik na Industrijskoj školi – Split, a nadasve uspješan kao predavač stručnih predmeta iz Parne grupe (parni kotlovi, termodinamika, mehanika) na Srednjoj pomorskoj školi – Split.

Dugi niz godina, preko dvadeset, vršio je dužnost Brodstrojarskog inspektora sigurnosti plovidbe pri Lučkoj kapetaniji – Split. Na toj dužnosti ispoljio je svoje stručno umijeće, čovječnost i poštenje. Pospješio je i poboljšao službu nadzora sigurnosti pogona na brodovima.

Za čitavo vrijeme službovanja u Lučkoj kapetaniji, bio je ispitivač, član i predsjednik Komisije za polaganje stručnih ispita svih pomorskih strojarских znanja.

Za djelovanja u školi, u nedostatku stručnih knjiga, pisao je zapažene stručne skripte za nastavu, kako bi na taj način pomogao nauku đaka Pomorske škole. Pisao je i stručne članke i rasprave, surađivao je u časopisu "vjesnik" Saveza udruženja pomorskih strojara – Rijeka i glasniku "Ukorak s vremenom" Udruženja pomorskih strojara – Split.

Neumoran je bio u svom radu i djelovanju. Neobično voljen u školi od đaka svih generacija, zbog svoje pravednosti, uspješnog stručnog i pedagoškog rada.

U pomorskoj privredi je bio uvažavan kao stručnjak, poznat svim pomorcima naše trgovačke mornarice, posebno strojarima. Ovi potonji često su mu se obraćali za savjet, bilo stručni ili životni. Volio je svoju struku, pomorstvo, a nadasve ljude, zbog toga je bio ugledan i cijenjen.

Udruga pomorskih strojara Split i Pomorski fakultet u Split

Jedan je od deset osnivača Udruženja pomorskih strojara – Split, član Uprave i dugogodišnji Predsjednik Udruženja. Organizator i poticatelj, neumoran u radu, jednom riječju "spiritus moventus" Udruženja pomorskih strojara – Split, suradnik Udruženja u Malom Lošinj, Rijeci, Zadru i Kotoru.

Čitav život posvetio je pomorskom strojarstvu i svojoj obitelji, trećega nije bilo. Njegov radni dan trajao je od ranog jutra do kasne večeri, bilo na redovitom poslu, ispitima ili radu Udruženja. Svima je ostavio trajne vrijednosti, ali nama Pomorskim strojarima Udruženja u Splitu najviše. Imao je široki krug prijatelja i štovalaca, bilo u struci ili životnom druženju.

Bio je teško bolestan nekoliko godina, ali nije se predavao, vječni optimist, borio se do kraja svom svojom snagom i voljom, i u tim teškim momentima krasila ga je vedrina i volja za rad. Otpočeo je pisati vrijednu stručnu materiju za knjigu Parna grupa (misleći na đake Pomorskih škola i Pomorske strojare), međutim smrt ga je prekinula u tome, djelo je ostalo nedovršeno.

U snu i javi mislio je na brodski strojni pogon, a pred sam kraj, u bunilu je spominjao: "Pusti me proć, makni se, vidiš da moram brzo poč' doli u makinju".

Nakon njegovog odlaska ostala je velika praznina, osjećamo nedostatak snage vođenja, ideja i njegovog vječitog optimizma. Sve je na njemu svojstven način rješavao, nije kod njega bilo nepoznanica. Otišao je jedan od kamena temeljaca našeg Udruženja (Udruge), a ne možemo ga nadoknaditi.

Teško je pisati o sadržajnosti rada i života čovjeka kojega dugo i dobro poznaješ, jer za to bi trebalo mnogo više vremena i prostora.

Zato neka ovaj skromni zapis služi na spomen našeg preminulog i nikada zaboravljenog kolege i prijatelja BRANKA OZRETIĆA.

Split, 15. siječnja 1998.

Pripremio: posthumno Nikola Dadić, pomorski strojar I. klase



Iz povijest Udruge

Đuljano Zuljani: 5L60MC – prvi Uljanikov motor ultra dugog stapaja

Đuljano ZULJANI
dipl. inž.

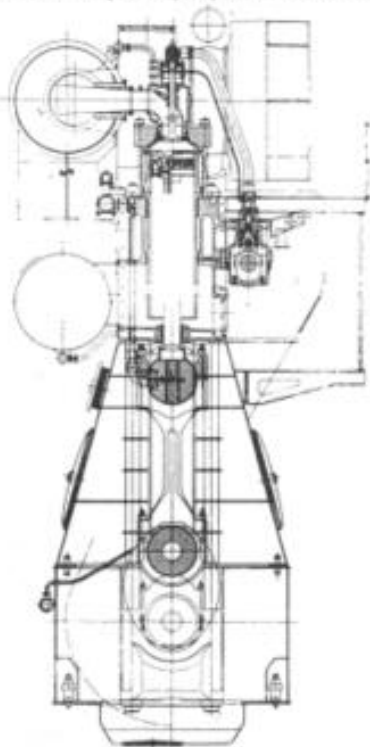
5L60MC – prvi Uljanikov motor ultra dugog stapaja

Tehničke karakteristike L-MC/MCE motora

Dana 18. listopada 1984. održan je u brodogradilištu Uljanik „Tehnički dan“, na kome su predstavnici brodogradilišta, Tvornice dizel motora i Tvornice električnih strojeva i uređaja predstavili svoje glavne proizvode.

RQ, Tvornica dizel motora predstavila je tom prilikom na ispitnom stolu prvi, u Uljaniku građeni, motor 5L60MC najnovije generacije B&W motora ultra dugoga stapaja. S obzirom na brojne novitete koji su na tom motoru primijenjeni, te na njegove izvanredne mogućnosti i karakteristike, u ovom će tekstu biti pobliže opisan.

Slika 1 – Poprečni presjek L60MC motora



L–MC motori predstavljaju slijed 50-godišnje B&W tradicije dvotaktnih, sporohodnih motora s uzdužnim ispiranjem. To su motori ultra dugoga stapaja s odnosom stapaj/promjer od 3,24 i predstavljaju najnoviju B&W generaciju sporohodnih motora. (Slika 1)

Izrađuju se s promjerima cilindra od 35, 42, 50, 60, 70, 80 i 90 cm u normalnoj izvedbi s oznakom L–MC te u ekonomičnoj izvedbi s oznakom L–MCE. Izrađuju se nadalje s brojevima cilindara od 4–8, 4–9 te 4–12 ovisno o tipu motora.

Odnosni brojevi okretaja motora kreću se od 200 min^{-1} za najmanji motor L35MC/MCE do čak 61 min^{-1} za motor L90MC/MCE.

Potrošci goriva kreću se od 174 gr/kWh (128 gr/KSh) za motor L35MC odnosno 173 gr/kWh (126 gr/KSh) za motor L35MCE pa do 165 gr/kWh (121 gr/KSh) za motor L90MC odnosno 159 gr/kWh (117 gr/KSh) za L90MCE.

U najpovoljnijoj točki podopterećenja potrošak za motor L90MCE pada na 158 gr/kWh (116 gr/KSh) što daje efektivni stupanj djelovanja od nevjerovatnih 53,4%. Motori rade s maksimalnim tlakom izgaranja $p_{\text{max}}=130$ bara te uz srednji efektivni tlak $p_e=16,2$ bara za normalnu L–MC izvedbu, odnosno $p_e=13$ bara za ekonomičnu L–MCE verziju. (Slika 4)

Razvoj i konstrukcija L-MC/MCE motora

Od prvog objavljivanja projektiranja nove generacije L–MC/MCE motora potkraj 1982. god. pa do testiranja prvog velikog L–MC motora u Kopenhagenu nije prošla ni godina dana. Naime, već 1. rujna 1983. upućen je u Kopenhagen motor 6L60MC. Intenzivna sveobuhvatna ispitivanja trajala su do proljeća 1984. U međuvremenu su, uz

već prije ispitani tip L35MC/MCE, ispitani i ostali tipovi L–MC/MCE motora kod B&W i ostalih licencionara uključivši i L90MC/MCE.

Kod projektiranja L–MC/MCE motora postavljeni su slijedeći ciljevi:

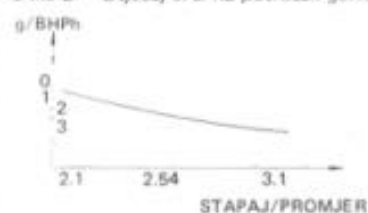
- niski potrošak goriva
- niski broj okretaja
- male gabaritne mjere i male mase
- lako održavanje
- niski proizvodni troškovi
- fleksibilnost motora
- mogućnost korištenja goriva na granici kvalitete
- mogućnost korištenja motora za pogon pomoćnih sistema odnosno osovinskih generatora.

Ti su ciljevi, koje je zapravo postavilo tržište, ostvareni na potpuno zadovoljavajući način i bit će prikazani u daljnjem tekstu.

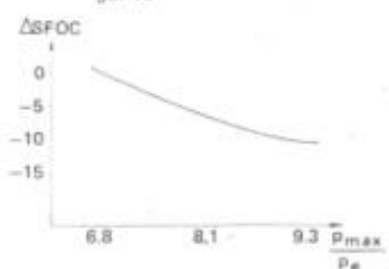
Niski potrošak goriva:

Potrošak goriva smanjen je slijedećim zahvatima:

Slika 2 – Utjecaj s/D na potrošak goriva



Slika 3 – Utjecaj P_{MAX}/P_e na potrošak goriva



tip motora	nazivni MCR*		specifična potrošnja teškog goriva g/BHPh	
	BHP/cil.	r/min	popon kod najveće trajne stape	Minim. hod stjelomičnog opterećenja
L90MC L90MCE	5040 4040	74 74	126-121 121-117	119 116
L80MC L80MCE	3970 3190	83 83	127-122 122-118	120 117
L70MC L70MCE	3040 2440	95 95	127-122 122-118	120 117
L60MC L60MCE	2240 1800	111 111	128-123 123-118	121 118
L50MC L50MCE	1650 1250	133 133	129-124 124-120	122 119
L42MC L42MCE	1100 880	158 158	130-125 125-121	123 120
L35MC L35MCE	760 610	200 200	134-127 130-127	129 127

MCR* najveća trajna snaga

Specifična potrošnja goriva kod ISO okolinskih referentnih uvjeta i upotrebe goriva na donjoj kaloričnoj vrijednosti od 42700 KJ/kg

ISO okolinski referentni uvjeti:

temperatura na ulazu turbopuhala	27°C
tlak na ulazu turbopuhala	1000 m bar
temperatura rashladnog sredstva za hladniji zrak za natijanje	27°C

nji potrošak goriva. Zadržavajući srednju stapnu brzinu u granicama koje je praksa za dobar rad stapnog mehanizma potvrdila te povećavajući omjer stapaj/promjer, odnosno stapaj, dobiveni su niži brojevi okretaja. L-MC motori imaju odnos stapaj/promjer 3,24, čime su dobiveni ultra niski brojevi okretaja, a na osnovu toga i vrlo visoki stupanj djelovanja propelera.

To omogućuje ili instaliranje manje snage motora ili veću brzinu broda za instaliranu snagu. (Slika 6)

Male gabaritne mjere i male mase, lako održavanje te niski proizvodni troškovi – karakteristike su koje donose korist graditelju motora, brodogradilištu i brodoglasniku, a postignute su pomnim konstruiranjem komponenata motora.

Kao što je već ranije rečeno, L-MC motori nastavak su pedesetogodišnje B & W tradicije dvotaktnih motora s uzdužnim ispiranjem pomoću ispušnog ventila.

Konstruktivne posebnosti L-MC/MCE motora mogu se sažeti u sljedećem:

- visoka temeljna ploča s poprečnim nosačima s jednostrukom stijenkom,
- kućište motora potpuno zavareno i zatvoreno,
- rashladno i ispirno okuće lijevano u jednom dijelu,
- kovane glave cilindra s bušenim prortima za hlađenje,
- zavarena koljenasta osovinna,
- nehlađeni ventili goriva,
- ispušni ventili hidraulički otvoreni i pneumatski zatvoreni, s rotacijskim vretenom,
- stapovi hlađeni uljem.

U daljnjem će tekstu ove posebnosti biti detaljno opisane.

Slika 4 – L –MC/MCE motori (snaga, okretaji, specifični potrošci)

Većim omjerom stapaj/promjer, koji sada iznosi 3,24 čime se poboljšala efikasnost ispiranja. (Slika 2)

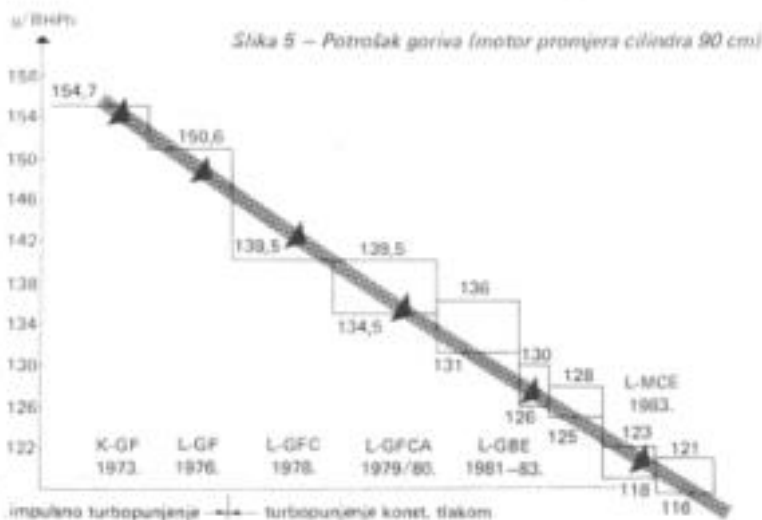
Većim omjerom p_{max}/D_c , koji sada dostiže 9,6, čime se poboljšao stupanj djelovanja procesa u cilindru. (Slika 3)

Korištenjem turbopuhala većeg stupnja djelovanja, čime se dio potrebne energije za pogon turbopuhala ostavlja u samome cilindru.

Na osnovu takvih zahvata, potrošak goriva je u posljednjih 10 godina pao od 209 gr/kWh (154 gr/KSh) na 118 gr/kWh (116 gr/KSh), što je smanjenje od 52 gr/kWh (38 gr/KSh) odnosno smanjenje od 24,6%. Pri tome je efektivni stupanj djelovanja narastao od 40,3% na 53,4%. (Slika 5)

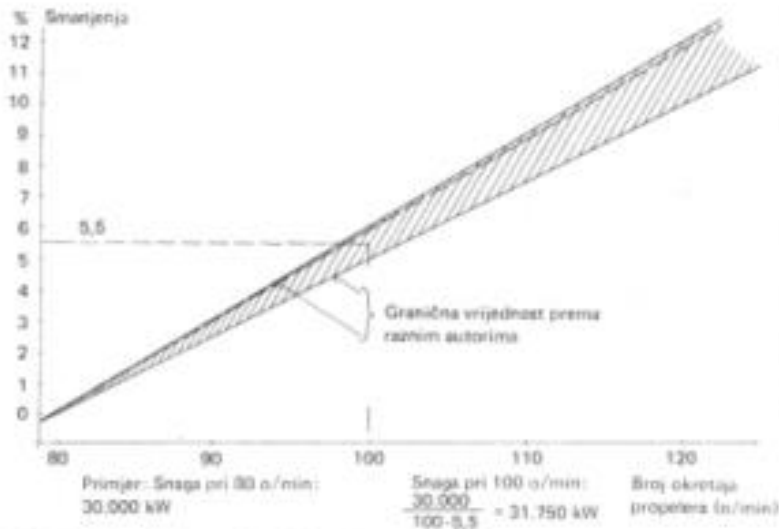
Niski broj okretaja:

Niski broj okretaja motora donosi direktno spojenom propeleru veći stupanj djelovanja. Posredno, to opet znači ma-



Slika 5 – Potrošak goriva (motor promjera cilindra 90 cm)

STRUČNI DIO



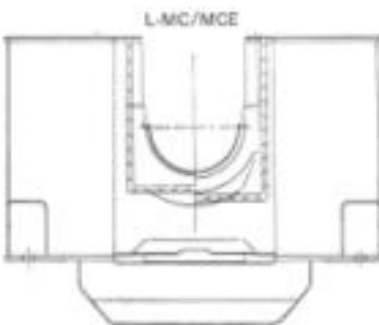
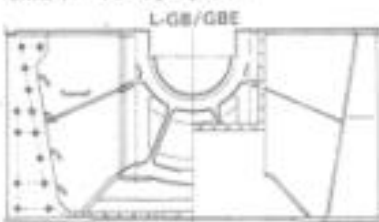
Slika 6 – Smanjenje stupnja djelovanja propulzije povećanjem brzine propelera (za tankere i bulk-carriere)

TEMELJNA PLOČA – potpuno je zavarena, a sastoji se od jednostrukih uzdužnih i poprečnih nosača. (Slika 7)

Radi smanjenja ukupne dužine motora, lančani pogon razvodne osovine uključan je u prostor – dužinu odrievnog ležaja, koji je u sastavu temeljne ploče. Na taj način skraćena je dužina motora za razmak jednog cilindra. (Slika 8)

LEŽAJEVI MOTORA – svi su ležajevi motora na bazi bijele kovine, iako je maksimalni tlak izgaranja dosegao 130 bara. Ti su ležajevi za pogon prihvatljiviji, jer su manje osjetljivi od Al-Sn ležajeva, koje koriste drugi proizvođači.

Slika 7 – Temeljna ploča



KOLJENASTA OSOVINA – Može biti izvedena alternativno kao polusastavljena ili zavarena, kao što je na motoru koji je izgrađen u Uljaniku.

Zavarena koljenasta osovina veliki je napredak u gradnji velikih koljenastih osovina. (Slika 9)

Osovina je izrađena iz kovanih koljena međusobno zavarenih posebnom metodom u zaštitnoj atmosferi na polovici dužine temeljnog osnjaka. Na taj način, u usporedbi s klasičnim polusastavljenim osovinama, težina koljenastih osovina se smanji za čak 37%, što je tehnološka prednost, jer se na taj način omogućuje gradnja takvih motora koje inače, zbog nosivosti dizalica, u radionicama nije bilo moguće graditi.

OJNICA – je izrađena iz tijela, koje sadrži gornji dio kućišta ojničkog ležaja i donji dio ležaja križne glave. Ovo smanjuje kako tehnološko vrijeme izrade motora, tako i montaže, te omogućuje bolju pozicijsku točnost ležajeva. (Slika 10)

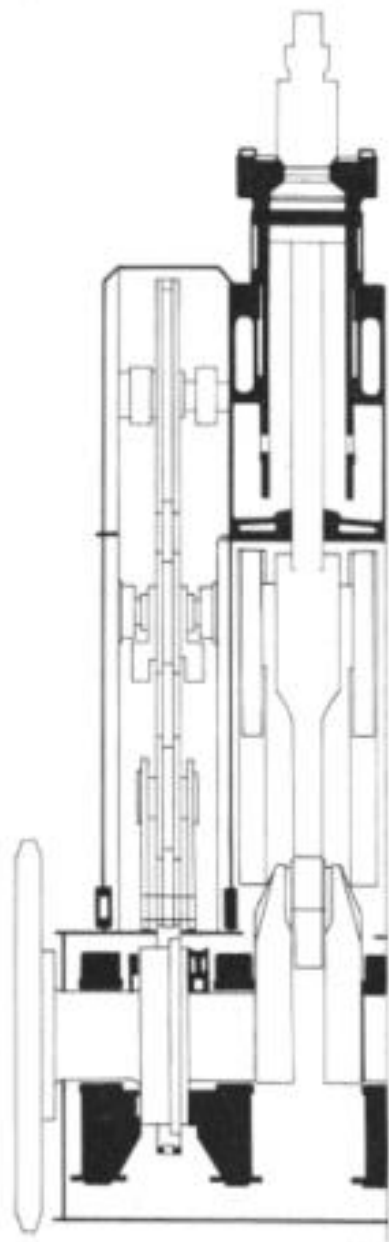
Za razliku od prethodnih motora, ležaj križne glave nije dvostran već u jednome dijelu po cijeloj širini gornje stope ojnice. Na taj način, poznati efekt savijanja križne glave anuliran je, a nosivost ležaja križne glave je povećana.

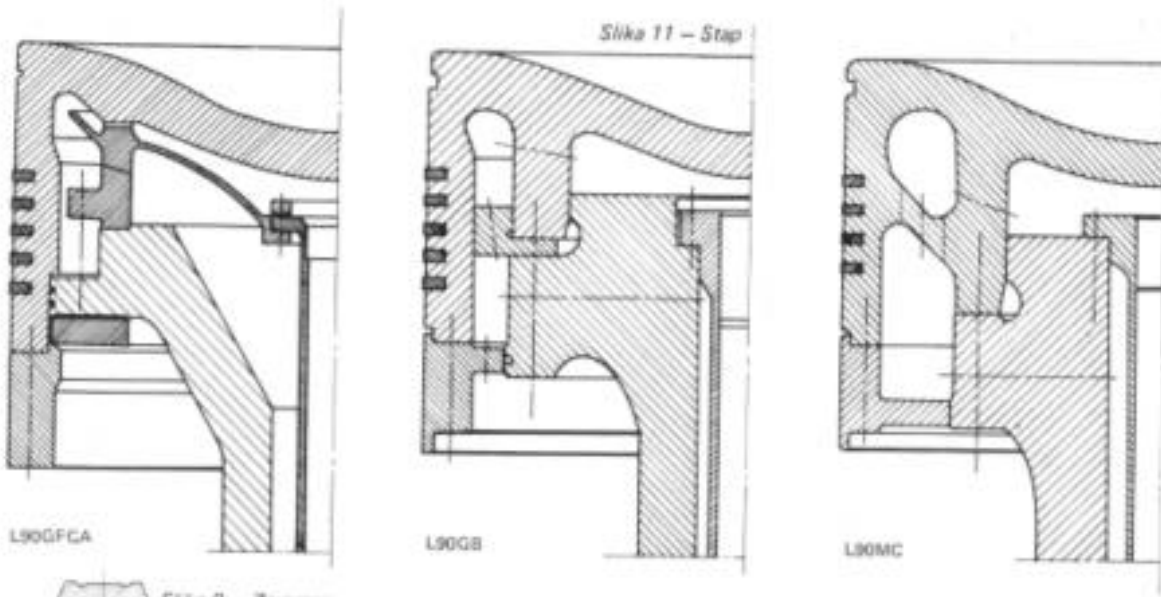
STAP – Glava stapa je u jednome dijelu s rashladnim umetkom korištenim na ranijim izvedbama motora. Time je konstrukcija tehnološki pojednostavljena i pojeftinjena. Hlađenje je i dalje uljem, što je velika prednost u odnosu na konstrukciju koja se hladi vodom. Broj stapnih prstenova smanjen je od 5 na 4. (Slika 11)

STAPAJICA – je površinski plamenom zakaljena. Na taj način bilo je moguće povećati pritisak između brtvenih prstenova te prstenova strugača brtvenice i stapajice. Time se očekuje da će količina ulja, koje se kroz šupernicu drenira, pasti na oko 5 kg/cil u 24 sata, zbog čega uređaj za čišćenje toga ulja, koji je korišten na motorima prethodnih generacija postaje nepotreban.

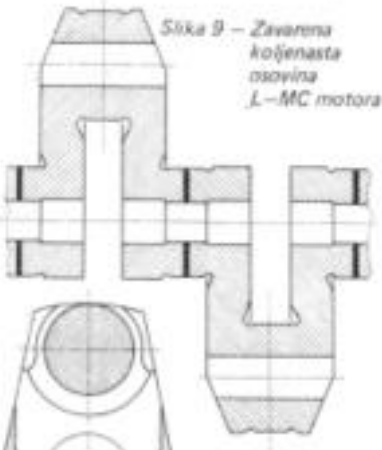
ISPUŠNI VENTIL, – pored već dobro poznatog hidrauličkog pogona, ima još neke novitete, koji su već na prethodnim L-GB motorima bili korišteni. (Slika 12)

Slika 8 – Lančani pogon – odrievni ležaj





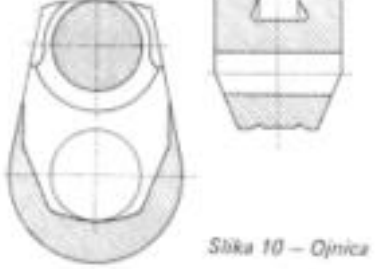
Slika 11 – Stop



Slika 9 – Zavarana koženasta osovinu L-MC motora

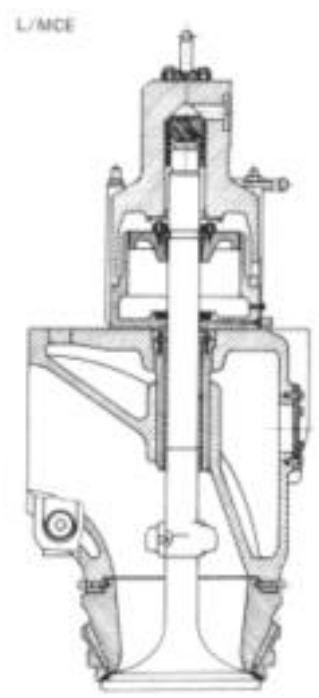
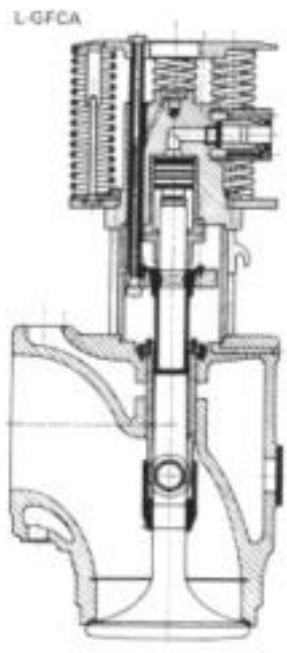
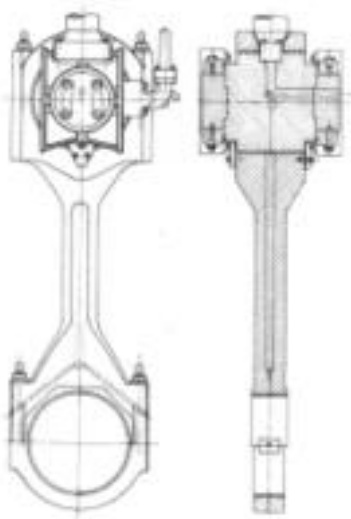
U cilju povećanja pouzdanosti ventila te vijeka trajanja od jedne godine bez pregleda, primijenjeno je:

- okretanje ventila impulsom ispušnih plinova prilikom otvaranja ventila, koji djeluje na kriilca plamene zaštite,
- posebno strujno oblikovano sjedište i kanal kroz ventil,
- hlađenje sjedišta ventila vodom,
- šira kontaktna ploha vretena i sjedišta uz novu međusobnu geometriju kontakta, te deblji navareni brtvni sloj.

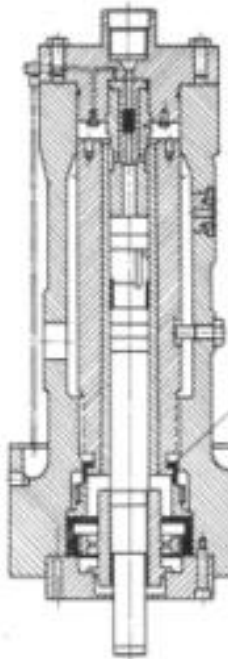


Slika 10 – Ojnice

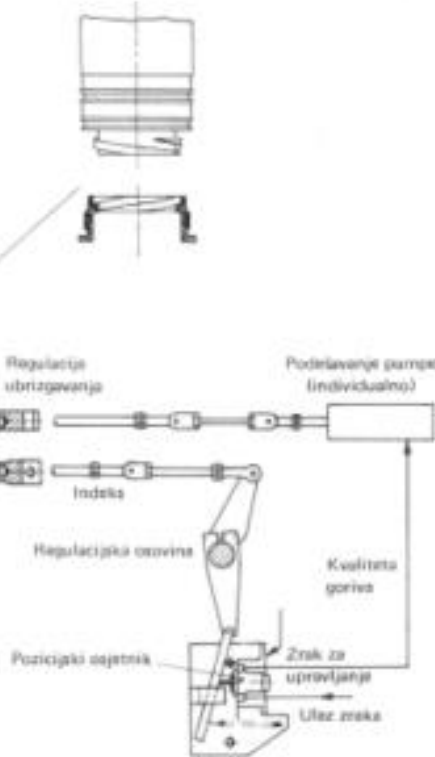
Slika 12 – Ispušni ventil



STRUČNI DIO



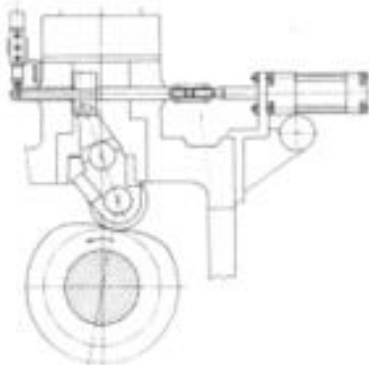
Slika 13 – VIT sistem L–MC motora



- mehaničke opruge zamijenjene su pneumatskim cilindrom, što se već i na prethodnim L–GB motorima ugrađivalo.

PUMPA GORIVA – nastavak je poznate B&W konstrukcije. Pumpe, za svaki cilindar posebno, pogonjene su razvodnom osovinom. Regulacija doba-ve je zakretanjem stapa. Novitet kod ovih pumpi je automatsko mijenjanje prethođenja ubrztavanja, ovisno o opterećenju u toku pogona, čime se u cijelom području fleksibilnosti postiže održava-

Slika 15 – Vodilica kotačića s prekretnim mehanizmom



nje maksimalnog tlaka izgaranja. Praktički se maksimalni tlak izgaranja održava do 78% snage. Na taj se način, kod smanjenih snaga, postižu niži potrošci. (Slika 13)

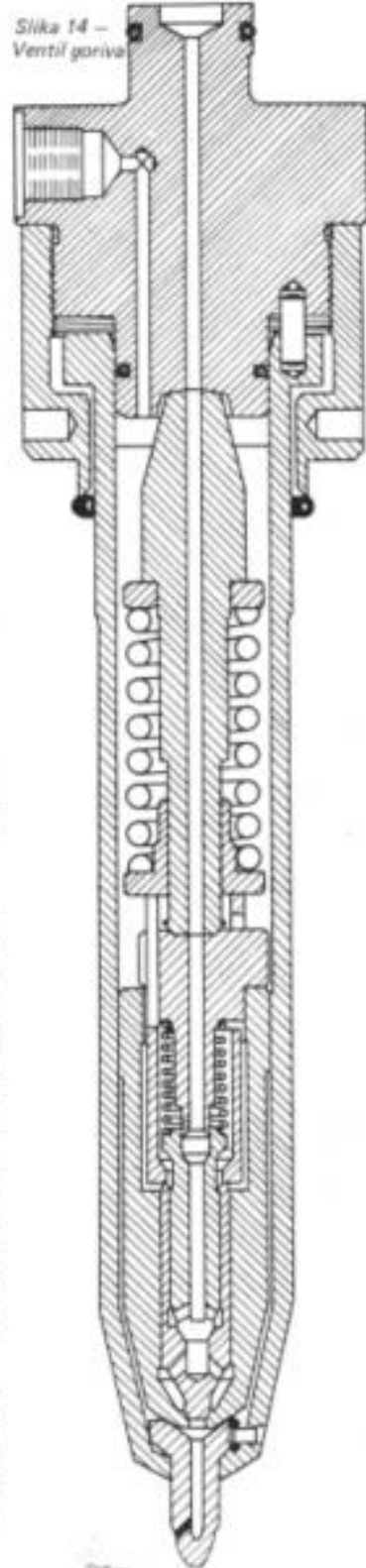
VENTIL GORIVA – je standardni B&W korišten u posljednjih 10 godina, nehladen, sa cirkulacijom goriva kroz ventil te za potpuni rad teškim gorivom do viskoziteta od 700 cSt u svim uvjetima rada motora. Ventili imaju sapnice, koje bez problema omogućuju nelimitirani rad motora u opterećenjima od 35 do 100%. Specijalne sapnice za još niža opterećenja također su izvedene. (Slika 14)

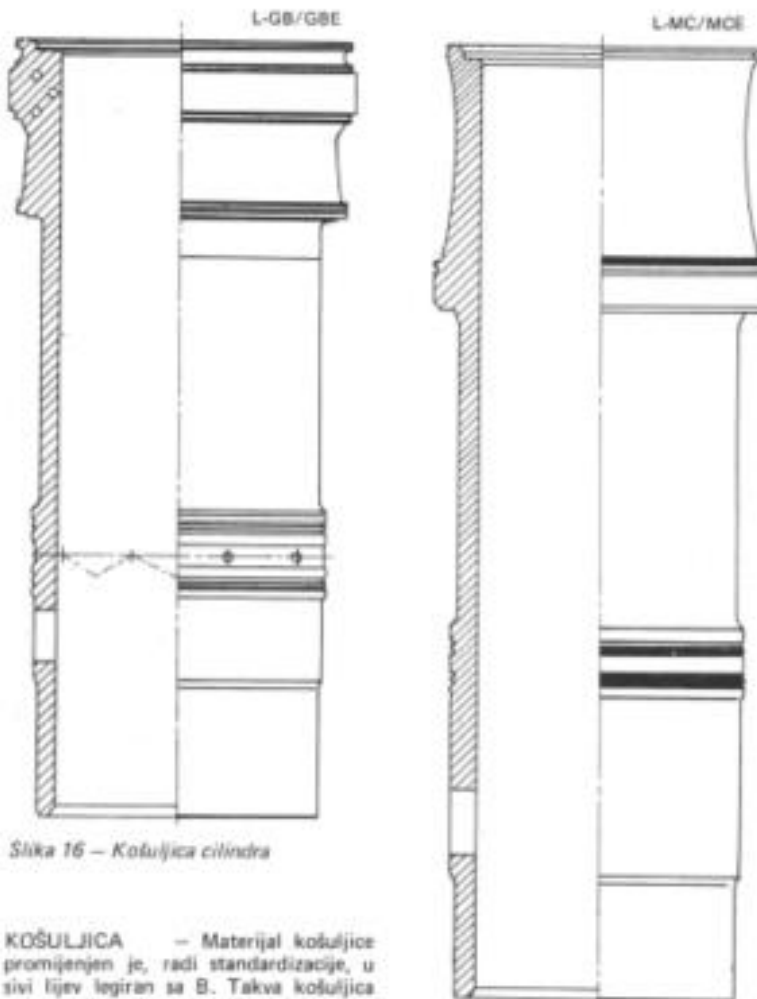
PREKRET MOTORA – Prelaskom na motore s turbopunjenjem pri stalnom tlaku, brijeg ispušnog ventila postao je simetričan s obzirom na DMT za oba smjera okretaja. Zbog toga je prekrat ispušnog brijega postao suvišan, a time i prekrat cijele razvodne osovine, što je bila izvedba na prethodnim motorima. (Slika 15)

Prekrat goriva, kojeg treba obaviti, izvodi se vrlo jednostavno za svaki cilindar posebno. Međukotačić između brijega i vodilice pomiče se pneumatskim cilindrom u dva položaja Naprijed ili Krma i u tom je položaju, radom motora, samokočan.

Na ovaj je način lančani pogon razvodne osovine sasvim pojednostavljen.

Slika 14 – Ventil goriva





Slika 16 – Košuljica cilindra

KOŠULJICA – Materijal košuljice promijenjen je, radi standardizacije, u sivi lijev legiran sa B. Takva košuljica mora raditi u kombinaciji s adekvatnim stepnim prstenima. (Slika 16)

Gornji dio košuljice nije hlađen tangencijalnim rasporima kao na prijašnjim motorima, već je profiliran tako da daje adekvatne temperature unutrašnje površine košuljice.

Fleksibilnost motora

Kao posljedicu energetske krize, koja se posebno reflektirala na brodarstvo, B&W je potkraj sedamdesetih godina uveo eksploatacijski koncept tzv. podopterećenja motora. Po tom se konceptu davala mogućnost korištenja samo dijela instalirane snage motora uz smanjeni specifični potrošak goriva.

Jedna od vrlo važnih osobina B&W 2-taktnih motora njihova je fleksibilnost tj. sposobnost da razvijaju potrebnu snagu uz visoki stupanj djelovanja u širokom području snage, broja okretaja i srednjeg efektivnog tlaka u motoru. To daje veliku mogućnost da se motor adaptira zahtjevima koje traži brodo-

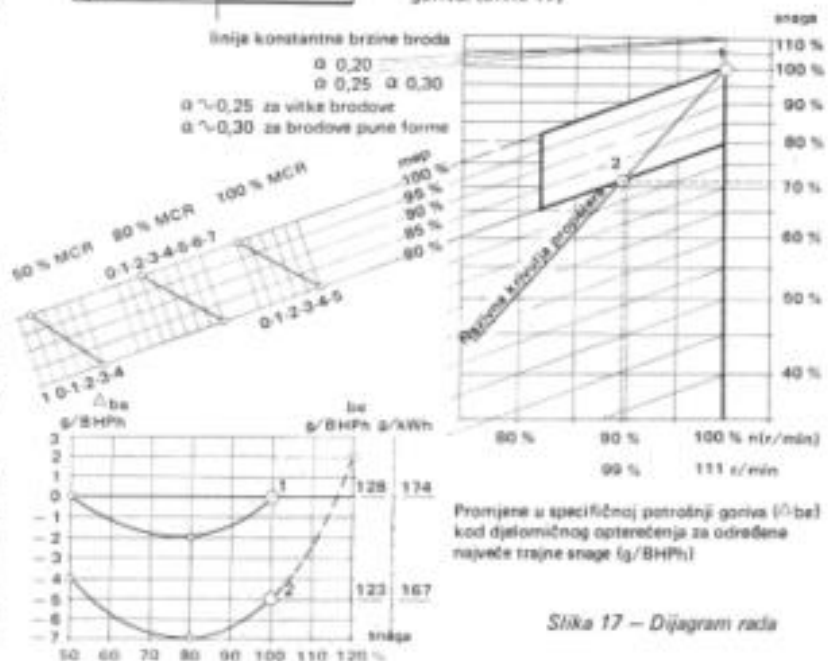
gradilšte, odnosno brodovlasnik, radi postizavanja optimalne propulzije, kao i mogućnost korištenja vrlo širokog radnog područja bez ikakvih specijalnih predostrožnosti.

Kada se snaga i broj okretaja (P/n) za određeni motor odrede na bazi potreba broda, sljedeće parametre motora treba posebno odrediti, radi optimalizacije pogona, odnosno dobivanja najnižeg potroška goriva u radnoj točki:

- specifikaciju turbopuhala,
- fazu ispušnih bregova odnosno otvaranja ispušnih ventila,
- stupanj kompresije.

Ova se optimalizacija unaprijed može predvidjeti i proračunati upotrebom razvijenih kompjuterskih programa. Nadalje, pomoću pumpe goriva koja ima ugrađenu automatsku regulaciju maksimalnog tlaka izgaranja, tlak se održava do 78% snage. To znači da će brodovlasnik zaista dobiti motor specijalno podešen za zahtjeve njegova broda, ali ne koristeći nikakve specijalne dijelove motora već samo standardne. Također, mijenjanjem isključivo gornjih parametara moguće je motor optimizirati za bilo koju radnu točku unutar radnoga područja.

Područje fleksibilnosti motora može se ilustrirati u dijagramu rada motora. U području koje je omeđeno sa 100/100, 80/100, 100/82, 80/82 odnosno postotaka srednjeg efektivnog tlaka kroz broj okretaja, maksimalni se tlak održava automatski mijenjanjem prethodnja pumpe goriva. Također se, za bilo koju točku unutar toga dijagrama garantira specifični potrošak goriva. (Slika 17)



Slika 17 – Dijagram rada

STRUČNI DIO

Ako ucrtaemo krivulju potroška goriva za dvije točke optimalizacije 1 i 2 na odabranoj propellerskoj krivulji, vidimo očito manji potrošak, osobito u podopterećenjima, za slučaj optimalizacije u točki 2. Ako pak motor tako optimiziran pogonimo u točki 1, potrošak prelazi vrijednost onoga koga bismo dobili kad bi motor bio optimiziran u točki 1. Iz toga vidimo da je određivanje radne točke i optimiziranje motora vrlo bitno.

Treba dodati da je moguće čak i motor koji je napravljen u ekonomičnoj L-MCE izvedbi, uz relativno male zahvate, pretvoriti u L-MC izvedbu. Pri tome propeler, osovinski vod i uređaji strojarne moraju biti dimenzionirani za L-MC snagu.

Pored fleksibilnosti, u kombinaciji snage, broja okretaja i srednjeg efektivnog tlaka, B&W motori imaju i eksploatacijsku fleksibilnost, koja proizlazi iz ugrađenih sapnica ventila goriva, koje omogućuju vremenski nelimitirani rad motora u širokom rasponu od 35% do 100% MCR.

Mogućnost korištenja goriva na granici kvalitete

Osnovni je zahtjev kod projektiranja 2-taktnih sporohodnih motora da budu sposobni pouzdano raditi koristeći najjeftinija i najlošija goriva koja naftne kompanije plasiraju ili namjeravaju plasirati na tržište.

Prošlih su godina bila vrlo obimna ispitivanja radi prikupljanja iskustva i podataka pri korištenju goriva sve slabije kvalitete.

Ispitivanja su praktički obuhvatila sve kvalitete goriva, uključujući i takva goriva proizvedena kao derivate ugljena, kojih na tržištu još nema. Također, velika su iskustva akumulirana s brodova koji u servisu koriste takva granična goriva.

Na osnovi tih ispitivanja kao i akumuliranih servisnih iskustava motora koji rade na današnja teška goriva, utvrđeno je da ta tzv. goriva na granici kvalitete, uključujući i derivate ugljena, mogu biti korištena kao i ostala dosadašnja teška goriva na B&W motorima. Pri tome se, naravno, mora odustati od direktne upotrebe ugljene prašine, koja svojim visokim sadržajem pepela izaziva vrlo velika istrošenja košuljica i stapnih prstenova.

Kao najvažnije, pri radu s ovakvim gorivima potrebna je odgovarajuća priprema goriva na brodu.

Na osnovu toga dat ćemo orijentacionu specifikaciju goriva za B&W sporohodne motore koja vrijedi za motore koji imaju instaliranu pripremu goriva propisanu od B&W. (Slika 18)

Slika 18 – Specifikacija goriva

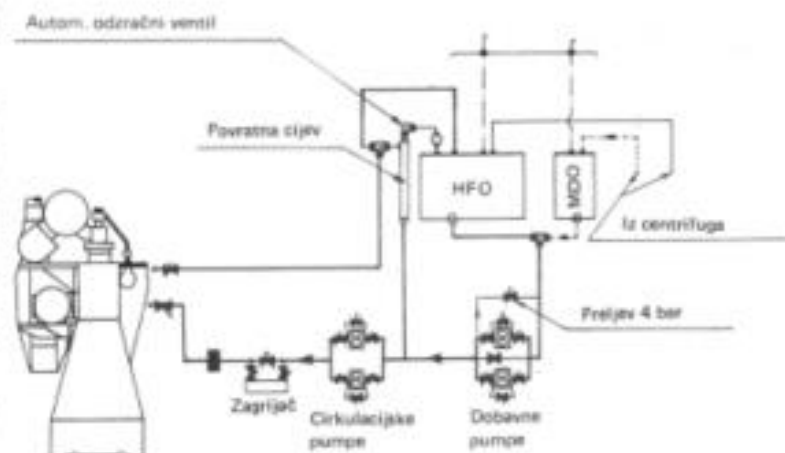
Viskozitet	max.	700 cst/50°C
Gustoća	max.	0,991/15°C
Ugljik (Conradson)	max.	22%
Asfalt	max.	14%
Sumpor	max.	5%
Pepeo	max.	0,2%
Vanadij	max.	600 ppm
Aluminij	max.	30 ppm
Voda	max.	1%
Plamište	min.	60°C
Stinište		30°C

Ova je specifikacija u skladu sa specifikacijom BS MA 100 class 9 i CIMAC 10, te kao takva zadovoljava projektni kriterij B&W motora koji moraju biti sposobni da koriste najslabije vrste goriva.

Ta se specifikacija odnosi na isporučena goriva tj. prije pripreme i čišćenja brodskim sistemom.

Efektivno čišćenje goriva može biti osigurano samo centrifugiranjem. Pritom, dakako, trebaju biti instalirane dvije centrifuge od kojih jedna radi kao čističac, a druga kao bistričac.

Slika 19 – Zatvoren sistem goriva



Sistem goriva na brodu mora biti zatvoren s dvostepenom dobavnom pumpom goriva. Takvim se sistemom omogućuje grijanje goriva i dovođenje viskoziteta u granice potrebne za ubrzanje. (Slika 19)

Mogućnost korištenja motora za pogon pomoćnih sistema odnosno osovinskih generatora

Proizvodnja električne energije te toplinski potrošači, nakon propulzije, najvažniji su potrošači na brodu. S obzirom da je cijena ove energije dio ukupnih troškova goriva, tom se dijelu troškova također mora posvetiti posebna pažnja.

Postoje sljedeći tradicionalni načini proizvodnje električne energije:

- dizelski generatori,
- osovinski generatori,
- turbogeneratori.

Najatraktivniji način proizvodnje električne energije bio bi pomoću turbogeneratora. Ali na modernim dizelskim postrojenjima postoji problem nedovoljne otpadne topline. Naime, cilj svih konstruktora motora u posljednjem desetljeću je smanjenje potroška goriva, odnosno povećanje stupnja djelovanja. Na taj smo način kod B&W L-MCE motora došli do stupnja djelovanja od 53,4% odnosno do potroška goriva od 158 gr/kWh (116 gr/KSh).

Povećanje stupnja djelovanja motora utjecalo je na tzv. otpadnu toplinu odnosno na njenu temperaturu. To se posebno odnosi na toplinu ispušnih plinova čija temperatura iznosi samo 200–235°C kod nominalnih snaga motora. Tu je temperaturu moguće povećati za 15–20°C, vođenjem manje količine ispušnih plinova mimo turbopuhala, ali na uštrb potroška goriva. No, ni ovim zahvatom nije moguće dobiti takvu količinu topline, koja bi omogućila proizvodnju potrebne količine električne energije. Zbog toga se smatra da i za klasične tankere i bulk-carriere moramo imati ugrađeni motor od najmanje 25 000 kW da bi takvim načinom zadovoljili potrebe električne energije.

Prema tome u budućnosti ćemo se morati okrenuti novim, ali i skupljim načinima korištenja niskotemperaturnih toplina.

U vezi s gore navedenim, na brodovima možemo sresti sljedeće kombinacije dobivanja električne energije:

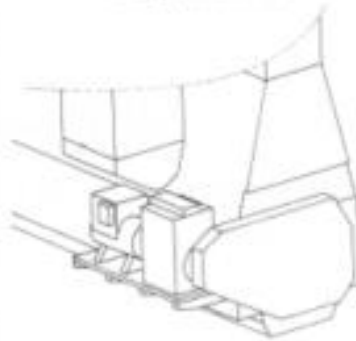
- dizelski generator,
- turbogenerator pogonjen parom s kotla na ispušne plinove uz dodatak pare iz pomoćnog kotla,
- osovinski generator,
- osovinski generator s turbogeneratorom,
- dizelski generator s turbogeneratorom.

Analiza gore nevedenih kombinacija pokazala je za različite veličine brodova i instaliranih motora, odnosno snaga, sljedeće:

- Kod vrlo velikih instaliranih i korištenih snaga ekonomski je najpovoljnija kombinacija turbogeneratora odnosno turbogeneratora s dizelskim generatorom.
- Kod manjih instaliranih i korištenih snaga najpovoljnija je kombinacija s osovinskim generatorom.

Pri analizi je pretpostavljeno 200 dana plovidbe godišnje uz gorivo 700 cSt te cijen.: =1 170 US\$/tona.

Slika 20 – Generator pogonjen koljenastom osovinom preko planetarnog akceleratora



Na osnovu ovih zaključaka B&W je razvio dva tipa osovinskih generatora:

- Osovinski generator, pogonjen na čelu motora s koljenaste osovine preko akceleratora, smješten na temeljnoj ploči u uzdužnom smjeru. Akcelerator omogućava stalni broj okretaja odnosno frekvenciju generatora u usponu od 100% do 70% nominalnog broja okretaja motora. (Si. 20)
- Osovinski generator direktno spojen na prednjem kraju motora na koljenastu osovinu. Generator pri tome razvija frekvenciju od 15 do 20 Hz te se mora, radi spajanja na brodsku mrežu, voditi preko pretvarača, koji u području od 100% do 70% broja okretaja motora održava frekvenciju uz punu snagu generatora, a do 45% broja okretaja motora snaga upola opada. (Slika 21)

Na ovaj način osovinski generatori mogu biti isporučeni kao dio motora uz sljedeće prednosti:

- električna se energija dobiva uz cijenu teškog goriva te uz potrošak glavnog motora,
- buka u strojarnici bitno je smanjena,
- održavanje dizelskih generatora koji služe za rad u lukama i manevru znatno je olakšano, a vijek trajanja komponenti znatno produžen.

Osim gore navedenih načina u posljednje se vrijeme razvijaju rješenja korištenja viška energije ispušnih plinova u turbopuhalo. Naime, današnja turbopuhala imaju stupanj djelovanja viši od potrebnog te i uz manju količinu energije ispušnih plinova mogu motoru dobiti dovoljnu količinu zraka. To znači da se višak energije može koristiti mimo turbopuhala.

Dva su rješenja praktički do sada izvedena:

- dio – višak ispušnih plinova vodi se mimo turbopuhala u posebnu plinsku turbinu, koja je preko reduktora spojena na koljenastu osovinu motora.

Slika 21 – Generator pogonjen direktno koljenastom osovinom



- na osovinu turbopuhala spojen je generator – motor, koji proizvodi električnu energiju od oko 2% instalirane snage motora što je posredna ušteda goriva od 2,7 do 3,4 gr/kWh (2–2,5 gr/KSh). Ovo rješenje razvio je MAN sa Siemensom i B&W za primjenu na B&W motorima.

Pri višim opterećenjima generator proizvodi električnu energiju za brodske potrebe, dok kod nižih opterećenja motora, generator radi kao elektromotor i pogoni turbopuhalo, pomažući ispušnim plinovima da turbopuhalo motoru dobavlja dovoljnu količinu zraka. Naime, sporohodni motori, uz turbopunjenje pri stalnom tlaku, imaju ugrađena pomoćna električna puhalo, koja daju motoru dovoljni tlak zraka u manevru i kod niskih režima. Korištenjem ovog rješenja pomoćno se puhalo može izostaviti.

Zaključak

B&W motori nove generacije L-MC ultra dugoga stapa, omogućuju moderna tehnička rješenja za ekonomičnu propulziju. To su danas najekonomičniji pogonski toplinski strojevi. Duga, pedesetogodišnja tradicija na uzdužnom ispiranju, koje su, kao tehnički superiornije, prihvatili i ostali proizvođači motora, garancija je pouzdanosti i tehničke besprijekornosti.

Objavljeno: „Vjesnik“ saveza udruženja pomorskih strojara SFRJ, 1986. godine

Nikola Dadić: Brodovi specijalne namjene za opskrbu bušačkih platformi za istraživanje podmorja

Brodovi specijalne namjene za opskrbu bušačkih platformi za istraživanje podmorja

Poznato je da posljednjih godina kriza i nestišica tekućih goriva potresa svijet. Mnoge zemlje, koje ranije nisu imale nalazišta zemnog ulja i plina, uložile su goleme financijska sredstva u istraživačke radove i na svom dijelu podmorja, da bi olakšale vlastite probleme opskrbe gorivom. Poznati su naponi Engleske i Norveške a također i uspjesi na tom polju.

I naša je društvena zajednica uložila velike napore i sredstva u istraživanju podmorja.

Prije otprilike 12 godina otpočela su istraživanja podmorja na našem dijelu Jadranskog mora, s namjerom da se pronađu lokacije s rezervama zemnog ulja i plina. Začetnik i do sada nosilac tih istraživanja u SRH pa i na širem području, jest INA—NAFTAPLIN—ZAGREB. Usluge koje su nepohodne prilikom tih istraživanja na moru prvi je pružio »Jugotanker« iz Zadra, sa svojim brodom »Vez«. Kako su se istraživanja brzo razvijala i širila, spomenuti brod nije potpuno udovoljavao potrebama istraživanja. Poduzeće »Brodospas« — OOURST Split ponudilo je stoga svoj suvremeni oceanski tegljač »Junak«. Nakon pregleda broda od stručnjaka INE—NAFTAPLINA ponuda je prihvaćena i tegljač je doživio prvu rekonstrukciju za radove istraživanja podmorja na Jadranu.

Nakon istraživanja obilježene su i lokacije, koje bi trebalo ispitati bušenjem, da se utvrdi da li sadrže količine zemnog ulja i plina pogodne za eksploataciju. INA—NAFTAPLIN tada nije posjedovala bušuću platformu, te je u najam uzeta američka platforma, a i strani brod za opskrbu platforme.

Podaci istraživačkih radova opravdali su investicije, pa je odlučeno da se nabavi odnosno izgradi bušača platforma za naše potrebe. Najprije je izgrađena (u Holandiji) prva bušača platforma za INA—NAFTAPLIN, nazvana »PANON«.

Drugu bušuću platformu INA—NAFTAPLIN nabavila je iz Francuske i nazvana je »ZAGREB I«. Nakon toga dogovorena je izgradnja bušućih platformi u domaćim brodogradilištima. Platforma iz naših brodogradilišta /»Uljanik«—Pula, »Split«—Split, »Viktor Lenac«—Rijeka/ izgrađena je 1985. godine i nosi ime »LABIN«.

Da bi se istraživanje moglo nesmetano nastaviti, potrebno je bilo razviti i neophodnu prateću djelatnost istraživačkih radova. INA—NAFTAPLIN u svojem djelokrugu rada takvu djelatnost nema, a nema ni potrebe da je stvara iz osnova.

Zato je »Brodospas«—OOURST — Split, koji se desetljećima bavi spašavanjem, tegljenjem i svim vrstama podvodnih radova na moru, spremno pružilo prve usluge za spomenuta istraživanja, s postojećim svojim objektima i iskusnim pomorskim kadrom.

Razvojem radova i dolaskom prve naše bušaće platforme »PANON«, ukazala se potreba za specijalnim brodovima koji poslužuju platformu. »Brodospas« nije imao brodova te specijalnosti, pa je unajmio dva takva broda iz Škotske.

Ta dva broda radila su za potrebe platforme »PANON« na istraživanjima podmorja Jadrana. Nakon toga, stalno podržavan od INA—NAFTAPLINA iz Zagreba, »Brodospas« kupuje ta dva broda. Oni već 8 godina uspješno rade pod imenom »Brodospas—21« i »Brodospas—31« za potrebe platformi »PANON« i »ZAGREB I«.

Kupnjom i dolaskom u naše vode Jadrana bušaće platforme »ZAGREB I« i završetkom gradnje bušaće platforme »LABIN«, ukazala se je potreba za više brodova—opskrbljivača bušaćih platformi. »Brodospas« je zato odlučio graditi u domaćim brodogradilištima seriju od četiri broda da bi pružio kompletnu i kvalitetnu uslugu, tegljenja i premještanja bušaćih platformi INA—NAFTAPLIN — Zagreb.

Koncem 1981. godine »Brodospas«—OOURST — Split ugovara sa trogirskim brodogradilištem »Jozo Lozovina—Mosor« gradnju četiri broda specijalne namjene za opskrbu platformi za naše potrebe na Jadranu, a i na svjetskim morima. Ovi brodovi, prema nomenklaturi »Jugoregistra«, zovu se »TEGLJAC—snabdjevač, a prema stranim Klasifikacionim zavodima zovu se »OFFSHORE TUG/SUPPLY SHIP«, preciznije »ANCHOR HANLING—TOWING—SUPPLY SHIP«, što bi u prevodu značilo »ČUPAČ SIDARA—TEGLJAC—SNABDJEVAČ«, što zaista i jest, i tako se u terminologiji trgovačke mornarice i imenuje.

Prvi od tih brodova, Novogradnja 186 /»Brodospas—41«, opskrbljuje platforme svim potrebnim materijalom/vodom, gorivom, cementom, bertom, cementitom, cijevima i svrdlima bušaće garniture, hranom i t. d./, služi i za tegljenje na veće udaljenosti, premještanje na druge položaje za čupanje teških sidara s kojima je platforma usidrena.

Ovi brodovi, izgrađeni u našem brodogradilištu, spadaju u klasu najsavremenijih brodova na svijetu za ovu namjenu, i po snazi poriva i po ostalim osobinama. »Brodospas« je uložio veoma velika sredstva za izgradnju ovih brodova, bezrezervno podržavan i od INA—NAFTAPLINA.

Svrha je ovog teksta da naše pomorske krugove bar donekle upozna i sa ovom, kod nas još nedovoljno poznatom djelatnošću koja je po, znanju i spremnosti na svjetskoj razini, ali po kapacitetu, nažalost, još nije.

Opisujemo u kratkim crtama karakteristike brodova specijalne namjene Tegljač/Snabdjevač »BRODOSPAS—41« — SPLIT.

GLAVNE DIMENZIJE I KAPACITET

- Duljina preko svega 66,80 m.
- Duljina između okomica 57,00 m.
- Širina na rebrima 14,60 m.
- Visina 7,00 m.
- Gaz, maksimalni 5,20 m.
- Nosivost na gazu od 5,00 m. 1230 m.t.
- Kapacitet tankova za gorivo 930 m³.
- Kapacitet tankova slatke vode 399 m³.
- Kapacitet tankova balasta/tehničke vode 672 m³.
- Kapacitet tankova za cement/cementit/, barit 170 m³.
- Volumen lančanika za lance sidara bušaće platforme 120 m³.
- Palubni teret, maksimalno 800 t.
- Površina palube . 37,5x11,2 m.
- Dozvoljeno opterećenje palube 5 t/m².

KLASIFIKACIJA BRODA

- Jugoslavenski registar brodova * 100 AI* MI — UATI = TEG LJAC—SNABDJEVAČ
- Lloyd's Registrar of Shipping + 100 AI LMC — UMS OFFSHORE TUG/SUPPLY SHIP

OPREMA BRODA

- Tankovi i specijalni uređaji za ukrcaj, prijevoz i iskrcaj cementa/cementita/barita u prahu, ukupno 4 tanka, 2 u pramčanom prostoru i 2 u krmenom prostoru, kapacitet svakog 42,5 m³. Izbacivanje tereta iz tankova postiže se komprimiranim zrakom, pomoću dva kompresora kapaciteta svaki 14,5 m³/min. kod 6 Bara

pritiska. Spoj sa bušačom platformom ostvaruje se pomoću fleksibilnih cijevi promjera 4 inča.

- Teleskopska elektrohidraulična dizalica nosivosti 2 t. kod dohvata od 10 m.
- Dva kormila, otklona do 45° na svaku stranu.
- Tri sidra, svako težine 1920 kg. Lanac karika, s prečkom \varnothing 36 mm, ukupne dužine 1375 m, za sidrenje na dubinama od 250 i više metara pomoću hidrauličnog sidrenog vitla.
- Dva pritezna vitla na krmi /»Capstan«/, pritezne sile 60 kN.
- Dva takozvana »TUGGER« vitla, hidraulična, pritezne sile 100 kN, koji se koriste kod ispomoći dizanja sidara sa platforme i za prevlačenje te pritezanje tereta na glavnoj palubi.
- Hidraulično vitlo za tegalj i rukovanje sidrima, najvažniji je dio opreme ovog broda. Vitlo ima tri bubnja, jedan za tegalj sa 1000 m. čeličnog užeta \varnothing 61 mm., a dva bubnja za istežanje i rukovanje sidrima s namotom od po 600 m. čeličnog užeta \varnothing 56 mm. Dva lančana bubnja služe za rukovanje lancima sidara bušačih platformi, \varnothing karike 83 mm. Potezna sila prvog namotaja jest 1800 kN, a sila kočenja pojasnih kočnica iznosi 2500 kN. Upravljanje je sa zapovjedničkog mosta.
- Jedan pomoćni bubanj, sa hidrauličnim pogonom služi za namotaje rezervne čelične užadi, a sa tri sekcije (namatanja 360 m. užeta \varnothing 64 k).
- Krmeni valjak ugrađen u strukturu krme broda, preko kojeg se vrši dizanje sidara iz mora s udarnim opterećenjem sile od 3500 kN.
- Jedan par teleskopskih stupova, sasvim na krmi broda, koji služe za vođenje užeta. Hidraulički se izvlače i uvlače pod palubu.

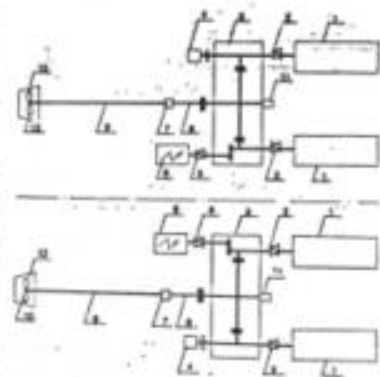
STROJNI KOMPLEKS

- Propulzija broda: četiri Diesel motora »Pielstick-Jugoturbina«, tipa 6 PA6 L 280, od kojih svaki razvija 1589 kW /2162 K. S./ kod 900°/min. Svaki par motora spojen je preko reduktora »Citroen-Messian« na »Li-

STRUČNI DIO

aaen« propeler sa zakretnim krilima, sa 200°/min. Propeleri se nalaze u fiksnim »Koort«-ovim sapnicama. Na svakom reduktoru nalazi se po jedan sinhroni generator 1300 kVA, 440 V, 60 Hz., 1200°/min., (»Uljanik« — Pula).

Opisani sistem propulzije prikazan je na slici 1.

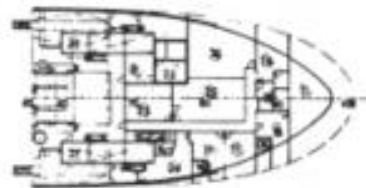
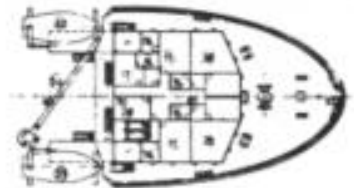
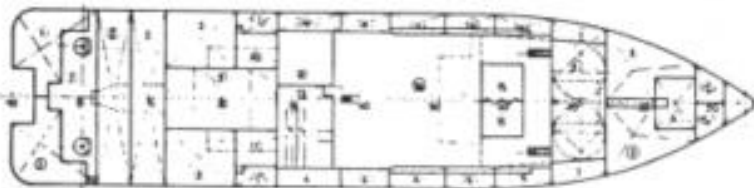
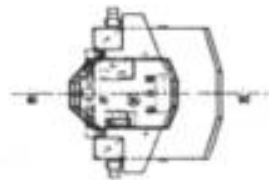
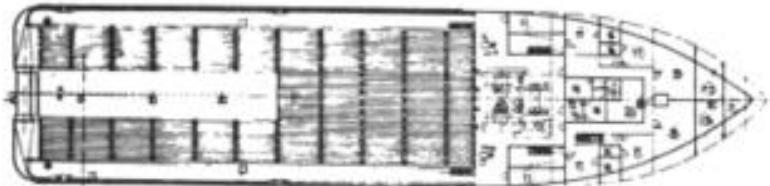
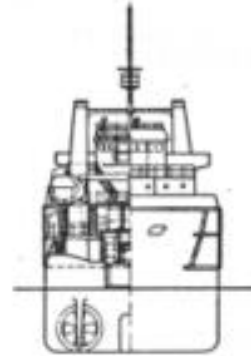
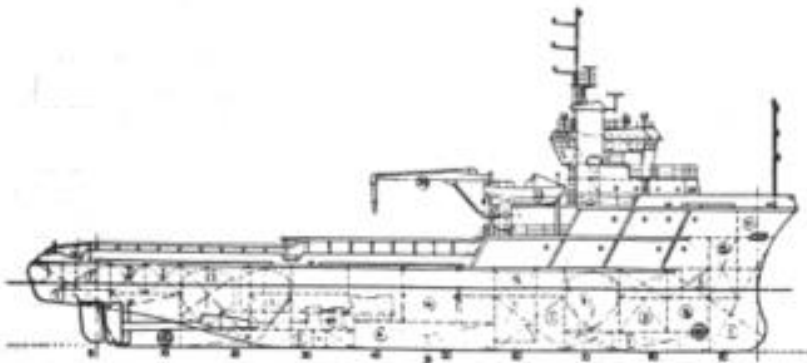
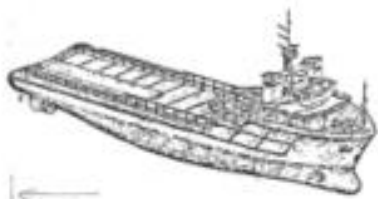


1. Glavni motor »Pielstick—Jugoturbina«
2. Mehanička elastična gumena spojka »Vulkan«
3. Reduktor »Citroen—Messian« sa ugrađenim izvrstivim disk spojkama
4. Elektropogonjen uređaj za okretanje osovinskog voda
5. Mehanička elastična gumena spojka »Vulkan«
6. Sinhroni generator »Uljanik«
7. Spojka tipa SKF
8. Međuosovina »Liaaen«
9. Propelerna osovina »Liaaen«
10. Propeler sa prekretnim krilima »Liaaen«
11. Razvodnik sistema hidraulike za propeler.
12. Fiksna sapnica tipa »Koort«

Na slici broj 2, prikazane su mogućnosti svih kombinacija upravljanja porivnim Diesel motorima u kombinaciji s generatorima.

- Dva pomoćna Diesel-motorna generatora, svaki snage 650 kVA, 1200°/min. (Diesel motori »Pielstick—Uljanik«, tip 6 PA4 I 185)
- Diesel-generator u nuždi, »Famos—Uljanik«, 110 kVA.
- Za bočni poriv broda ugrađena su dva propelera s prekretnim krilima. Pramčani propeler sa 75 kN i krmeni sa 50 kN. bočnog poriva. Pogonjeni su elektromotorima snage 515

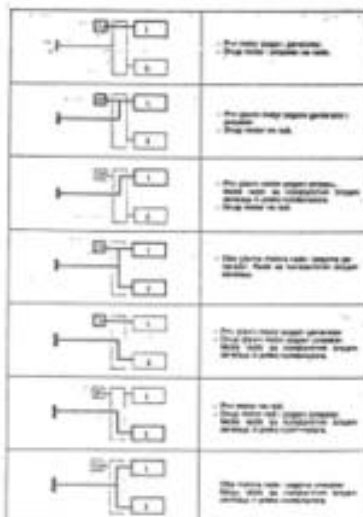
STRUČNI DIO



**OPIS GENERALNOG PLANA
BRODA »BRODOSPAS—41«**

- | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1. Tank balasta | 11. Sprema | 24. Bolnica |
| 2. Stabilizacijski tank | 12. Radionica | 25. Blagavaonica |
| 3. Tank slatke vode | 13. Kontrolna kabina strojarnice | 26. Dnevna soba |
| 4. Tank goriva | 14. Strojarnica | 27. Ventilatori |
| 5. Tank fekalija | 15. Lančanik | 28. Klimatizacija |
| 6. Pitka voda | 16. Sanitarni prostor | 29. Zapovjednik |
| 7. Kormilarski strojevi | 17. Jednokrevetna kabina | 30. Upravitelj stroja |
| 8. Prostor bočnog propelera | 18. Dvokrevetna kabina | 31. Kormilarnica |
| 9. Tankovi za cement/barit | 19. Putnička kabina | 32. Vitlo 1800 kN |
| 10. Rezervni dijelovi | 20. Praonica | 33. Čamac za spašavanje |
| | 21. Spremište hrane | 34. Dizalica |
| | 22. Hlađeno spremište | |
| | 23. Kuhinja | |

- kW /700 K. S./ i 367 kW /500 K. S./.
- Kotač za toplu vodu, kapaciteta 122 kW.
 - Hidrofori za sistem slatke i morske vode s uređajem za sterilizaciju »Katadyn«.
 - Dva centrifugalna samočištača separatora Alfa-Laval za gorivo, i jedan za mazivo ulje.
 - sistem predpodmazivanja i predgrijavanja porivnih Diesel motora.
 - Dva glavna kompresora zraka za upućivanje, kapaciteta 50 m³/sat svaki, tlaka 30 Bara.
 - Jedan kompresor za nadopunjavanje kapaciteta 18 m³/sat i tlaka 30 Bara
 - Dva spremnika zraka za upućivanje kapaciteta 600 litara, 30 Bara.
 - Jedan spremnik zraka opće službe kapaciteta 400 litara, 7 Bara tlaka.
 - Jedan spremnik zraka upućivanja pomoćnih motora 250 litara, 30 Bara.
 - Pumna kaljuže, stapna, 35 m³/sat, tlaka 2 Bara.
 - Pumna kaljuže, centrifugalna-samosisna, 46 m³/sat, 2 Bara.
 - Kaljužni separator 5 m³.
 - Dvije balastno/požarne sisalike, svaka 120 m³/sat, tlaka 8 Bara.
 - Pomoćna požarna pumna centrifugalna-samosisna, 30 m³/sat, tlaka 6 Bara
 - Dvije vijčane pumpe, za iskrcaj goriva na platformu, svaka 120 m³/sat, tlaka 8 Bara.
 - Jedna centrifugalna pumpa za iskrcaj pitke vode na platformu, 120 m³/h, tlaka 8 Bara.
 - Mjerač protoka goriva, kapaciteta 200 m³/sat.
 - Daljinsko pokazivanje razine tankova goriva, vode i balasta, sa pokazivanjem u strojarnici i na zapovjedničkom mostu.
 - Brodska radionica opremljena sa tokarskim strojem, stubnom bušilicom, električnim aparatom za zavarivanje i autogenim aparatom za zavarivanje i rezanje, elektrobrusilicom i najsuvremenijim alatom.
 - Kontrolna kabina u strojarnici.
- Opisana oprema i sistemi zadovoljavaju uvjete J.R.B. za AUT I i L.R. za UMS



UPRAVLJANJE

- Upravljanje propulzijom je moguće sa dva odvojena pulta u kormilarnici broda. Jedan je smješten prema pramcu, a drugi prema krmi. Također postoji i uređaj prenosni »PO-SCON 222«, koji omogućava upravljanje i manevriranje brodom sa više željenih mjesta.
- Iz kormilarnice se također upravlja sa vitlom za tegljenje, teleskopskim vodilicama na krmi broda, sistemom ukrcaja i iskrcaja rasutog tereta, sistemom ukrcaja i iskrcaja goriva, slatke i tehničke vode.

SREDSTVA ZA SPASAVANJE

- Dva fiber-glass motorna čamca, snage 86 K. S. svaki, kapaciteta 26 osoba, sa kabinom do pola dužine hermetički zatvorenom, kombinirane namjene radnog čamca, čamca za spašavanje i »čovjek u moru«.
- Dvije pneumatske splavi za spašavanje, kapaciteta 15 osoba svaka.

NAVIGACIJSKI UREDAJI

- Satelitski navigator
- Magnetski kompas
- Radio goniometar
- Dva radara od 25 kW
- Električni dubinomjer
- Električni brzinomjer
- Žiro-kompas i auto-pilot

RADIO VEZA

- SSB 400—1200 W glavni davač /HF—MF/ s mogućnošću ukapćanja telexa.

STRUČNI DIO

- Rezervni davač,
- Dežurni automatski primač,
- Dvostruki VHF, 25 W,
- Radio bikon za 125,5 i 243 kHz.
- Radio bikon za 2182 kHz,
- Radio stanica čamca za spašavanje.

PROSTORIJE POSADE I PUTNIKA

- 10 jednokrevetnih kabina /spavaona, WC, kupatilo/,
 - 2 dvokrevetne kabine
 - 2 šestokrevetne kabine /za putnike koji idu na platformu/
 - 1 jednokrevetna kabina /za predstavnika brodarar/
 - Kuhinja, opremljena najmodernijim uređajima,
 - Rashladni brodski uređaj i skladište suhe hrane,
 - Praonica
 - Salon,
 - Brodska bolnica,
- Citav prostor nastambi je klimatiziran.

AKCIONI RADIUS BRODA

- 27 dana /10000 Nm. plovidbe sa 4 motora i 80 % snage t. j. 7000 KS, uz upotrebu 90 % kapaciteta bunkera/.
- 54 dana plovidbe ekcnomičnom brzinom 13—14 čvorova, vozeći sa 2 motora, snagom 3500 K. S.

BRZINA BRODA

- Vožnja sa 4 motora kod punog gaza, 16 čvorova,
- Vožnja sa 2 motora kod punog gaza, 13,5 čvorova,
- Vučna snaga na stupu 100 tona.

Pogon propulzije broda, električna centrala i. t. d. je potpuno automatiziran. Jedan je od najsuvremenijih koji se danas upotrebljavaju. Nosilac čitave automatike je poznata norveška firma NOR—CONTROL.

Zbog nedostatka prostora, ne možemo opisati detalje automatike i kombinacije upravljanja, koje bi sa shemama za nas pomorske strojare bile vrlo interesantne, ali nadamo se to učiniti drugi put.

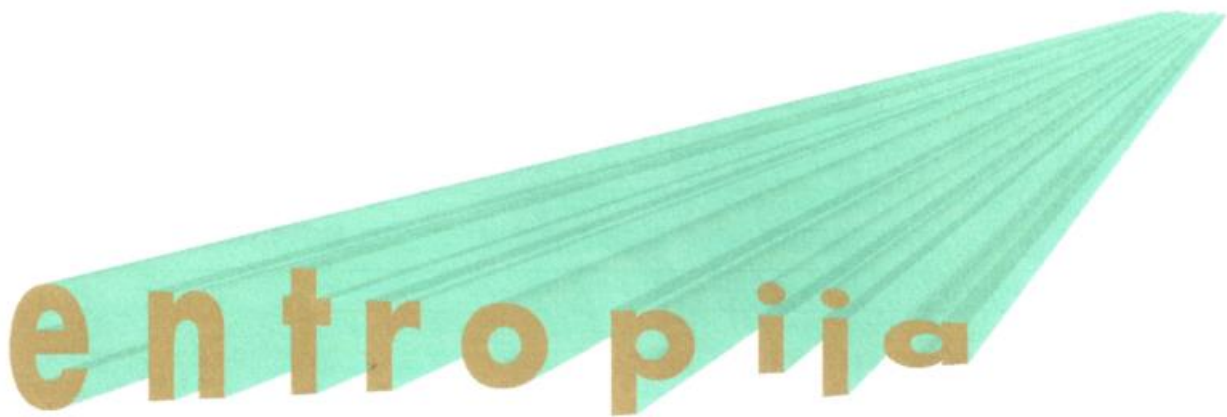
Split, 11. XI 1984.

N. Dadić

Objavljeno: „Vjesnik“ saveza udruženja pomorskih strojara SFRJ, 1986. godine

Entropija (I. dio)

Drugi zakon termodinamike upravlja svijetom !



"kak nij' bilo"..., ili - "gle, još jedna katastrofična teorija"). Najgore od svega, neki političari našavši se najbliže državnim jaslama, misle jedino o svom vlastitom probitku. Tako, u politici često vladaju načela kao što su: "dočepaj se vlasti pa će ti biti dobro, a običnoj raji kako bude", i još: "od zajedničke imovine otmi ili ugrabi koliko više možeš, ovakva prilika se više neće ponoviti", ili; "s vremenom, otimačina će se zaboraviti, pa ukoliko vlastitom nesposobnošću nešto ne uprskáš, na koncu ćeš se pretvoriti u uglednog privrednika ili financijera i bit ćeš od svijetu poštovan". Ovo je pogotovo slučaj u tzv. "tranzicijskim zemljama" među kojima i naša domovina Hrvatska nije iznimka. U svim tim zemljama dogodila se je Marxova "prvobitna akumulacija kapitala", što je blaži izraz za "latinoamerički kapitalizam" ili još bolje "pljačku stoljeća". Stoga nije ni čudo što je, širom svijeta, političar postao jedno od najomraženijih zanimanja, izuzev "možda odvjetnika, a mnogi od njih i jesu bivši pravnici i odvjetnici, a ne manjka ni liječnika.

Upravno-administracijski aparat u skoro svim zemljama neprekidno buja kao gljive poslije kiše. Posljedično, budžetska potrošnja neobuzdano raste kako bi se pokrili povećani troškom. Vječno manjka sredstava za državne potpore u bilo kojem sektoru, i tu se ništa ne da učiniti, samo se pretače iz šupljeg u prazno. Začuđuje lista vanjske pre- zaduženosti pojedinih zemalja u koje - gle čuda! - spadaju i takve bogate zemlje kao što su Sjedinjene Države ili Švedska, na primjer. Zaduženost nekih zemalja dostiže zabrinjavajuće razmjere.

Samo, treba se upitati gdje se to oni zadužuju? U koga tako bogata Amerika posuđuje sredstva da bi u vlastitoj zemlji mogla financirati neumjereni porast javne potrošnje?

Obzirom da slovi kao najjača svjetska sila, SAD ujedno želi biti i svemoćni svjetski policajac. Zbog toga joj treba dodatni kapital za financiranje raznih "mirovnih projekata" ili "preventivnih ratova" protiv međunarodnog terorizma, a znamo koliko dnevno košta jedan današnji razmaženi američki vojnik. Ne treba zaboraviti da se je Amerika sama, ne pitajući nikoga, svojom politikom postavila u ulogu svjetskog "pandura".



Slika 1. Majka svih klasičnih bombi

U koga onda SAD posuđuju novac za sve te svoje ambiciozne projekte, uključujući i sustave "zvjezdanih ratova"?

Pa naravno, novac posuđuju od svjetskog financijskog sustava i globalnog bankarstva. Taj sustav je, slično kao i velike međunarodne korporacije, prerastao granice bilo koje države i postao anacionalan, izrodio se je. On je sam sebi postao i

gospodar i svrha. Taj otuđeni sustav globalnog ka-pitala sada se postavlja kao vrhovni arbitar i dijeli sredstva onoliko koliko hoće onima kojima on odredi. Međutim kad taj isti sustav doživi krah kao u trenutačnoj financijskoj krizi onda moćne države žure da spašavaju taj sustav velikim injekcijama javnog novca poreznih obveznika.

Da je sreće, više bi se pomagalo nacijama koje su, stjecajem okolnosti i ne sasvim svojom krivnjom, do grla u dugovima. Pomoglo bi se onim nacijama gdje ljudi zbog nesposobnog vodstva ili zbog ludih političkih ambicija svojih vođa doslovno umiru od gladi. Sjetimo se samo svojevremenih nestašica hrane u Rumunjskoj, ili ne tako davno, gladi u Sjevernoj Koreji. Taj sjevernokorejski režim primjerice, iako je njihov narod napola gladan, uporan je u nastojanjima da izradi vlastitu nuklearnu bombu, isto kao i Pakistan, Indija, Iran ili Južna Afrika. A, ako ćemo pravo, uz onoliko nuklearnog arsenala koliko su ga velike sile nagomilale, nitko nema prava braniti drugim zemljama imati vlastito nuklearno oružje.

Tko uostalom jamči da će velike sile biti mnogo razumnije u ocjenjivanju uvjeta pod kojima to svoje nuklearno oružje smiju ili mogu upotrijebiti. Razumnih razloga za uporabu nuklearnog oružja uopće ni nema. U čijem će se to interesu i uz čiju odgovornost pobiti ili osakatiti nekoliko milijuna ljudi ili uništiti pola svijeta? Takav način razmišljanja potpuno je naopak. Dokle ovakvo licemjerje pokazuje i činjenica da je u međuvremenu izumljena i neutronska taktička bomba, čije je djelovanje usmjereno uglavnom protiv "žive sile", a djelovanje na zgrade i tehniku od sekundarnog je značenja i zanemarivo. Drugim riječima; "pobij ljude, a oružje, zgrade i druge nekretnine sačuvaj, jer to uvijek ima neku svoju uporabnu vrijednost". U protivnom ćeš neprijateljsku populaciju i zarobljenike morati još i hraniti.

Neki narodi, kao što su Palestinci, katolički Irci u Ulsteru, Baskijci u Španjolskoj i Francuskoj, Albanci na Kosovu, u Makedoniji ili u vlastitoj zemlji Albaniji, te Makedonci u Bugarskoj i Grčkoj, žele se osamostaliti, ujediniti se ili se pripojiti matičnoj zemlji. To im pravo nitko razuman ne nijeće. Ali, da bi postigli taj cilj neki sebi svašta dozvoljavaju. U tu svrhu služe

se nedozvoljenim i potpuno amoralnim činima i sredstvima. U njihovim terorističkim akcijama leži vrlo pogrešna zamisao kako je sloboda vrijedna čak i smrti drugih ne involviranih i nedužnih ljudi, žena, djece i staraca. Takve ideje su u zadnje vrijeme prevladale u malih naroda koji se nacionalno osvješćuju. Čini se da su nasilni čini i terorizam u zadnje vrijeme postali općenito uvriježen način borbe svih onih, bile to nacije ili osobe, kad su nezadovoljni s nečim ili nekim. Nije važno je li to država, grupa ili pojedinac. Ako ti se netko zamjerio "prebij Boga u njemu"! Umjesto da ga tužiš, a ne usuđuješ mu se osobno suprotstaviti, podmetni gadu bombu pod automobil! Od sudova ionako nema puno koristi! Sudovi rijetko kada štite slabije, a svi znaju da je pravda u društvu čista apstrakcija.

Većina razumnih ljudi kaže kako je izvan svake pameti da se sve ovo događa u "naprednom" dvadesetom i dvadesetprvom vijeku. Drugi pak smatraju kako je ipak minulo, dvadeseto stoljeće postiglo zavidne rezultate u svakom pogledu. Može biti, ali nisu li mnogi zaboravili što je to isto stoljeće sve donijelo sobom. Primjerice, dogodila su se dva masovna i neviđeno okrutna globalna rata. Ne treba ni spominjati da je u tom stoljeću, pojavom nuklearnih oružja, nastupila stalno tinjajuća opasnost da se, prije ili kasnije, dogodi globalni nuklearni rat, pravi biblijski „armagedon“.

To bi zaista bila terminalna ljudska glupost koja bi zapečatila sudbinu naše vrste, a možda i ukupnog života na planeti. Albert Einstein jednom je kazao: "Samo su dvije stvari neizmjerne a to su svemiri ljudska glupost". Nije li zaboravljeno da su u prošlom stoljeću nastala, trajala i napokon okončala tri pogrešna, neuspješna i neostvariva društvena sustava, komunizam, fašizam i naci-zam. Vladavine ovih sustava, uz opće nazadovanje, uzrokovale su mnoge ljudske patnje. Pobijene su stotine milijuna ljudi. Svuda se još uvijek viđaju rane uzrokovane raznim "izmima". Svaka od tih ideologija obećavala je novo i pravičnije ljudsko društvo. Međutim, svi znamo kakve su užasne posljedice svog djelovanja ostavile iza sebe.



Slika 2. George W. Bush

Prava je šteta što Sjedinjene Države, ta svjetska supersila i, kako oni sami kažu, svjetski lider u razvoju demokracije i zaštite ljudskih prava (?!), imaju onakav kompliciran i zastarjeo izborni sustav. Isto vrijedi i za njihov neučinkovit bipolarni stranački sustav koji se sastoji od dviju velikih stranaka s nebitnom razlikom u njihovoj politici. Ova dva čimbenika često djeluju sinergijski, pa na čelo te svjetski zbilja važne države izbiju nesposobni političari. Oni još oko sebe okupe gomilu mediokriteta ultrakonzervativnog profila, što još više pogorša situaciju. U svijetu prevladava uvjerenje kako je prethodni američki predsjednik G. W. Bush izabran skoro nelegalno, malo

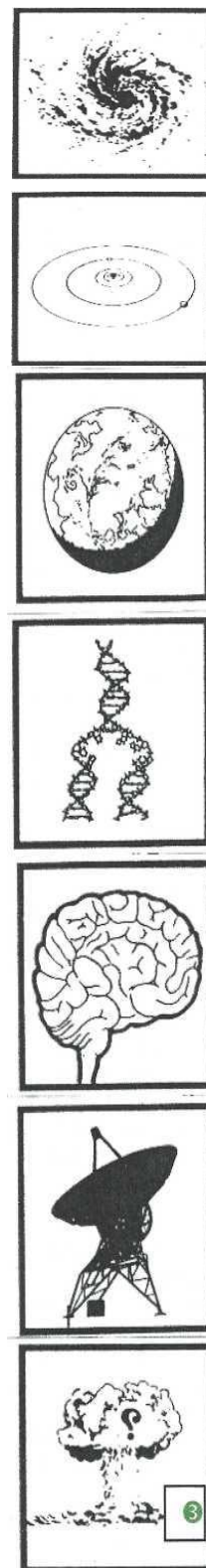
na prijevaru, a malo zbog kompliciranih i zastarjelih izbornih pravila. Po svemu sudeći, njegov oponent Dole brojčano je ipak imao neznatno veći broj glasova. Tako je legalnim smicalicama na čelo nacije došao ambiciozni tekšaški cowboy skromnih sposobnosti, a velikih ovlasti. Eto, na taj način osobe na razini Conana Robocopa odlučuju o sudbini ne tisuća, ni milijuna već milijardi ljudi.

Početak svog mandata taj politički amater i, kažu, bivši liječeni alkoholičar uplašen novim poslom, držao je vrlo "niski profil". Međutim, stjecajem okolnosti, vrlo brzo bio je primoran rješavati vrlo osjetljiva pitanja, i za svoju naciju i za svijet. Misli se na događaje oko terorističkih akcija Al-Qu'aide, naročito rušenja tornjeva - blizanaca Svjetskog trgovinskog centra u New Yorku, te djelomičnog razaranja Pentagona. Tada je trebalo brzo i mudro odlučiti koje akcije i kakav odgovor Amerikanci trebaju dati na taj podao i užasan čin. Odgovor je naravno bio pogrešan - opće prijetnje terorizmu te osnivanje novog ministarstva unutarnje sigurnosti sa skoro neograničenim ovlastima.

Nakon razgibavanja mišića na toj tragediji, ubrzo slijedi Bushovo uporno i goropadno inzistiranje na provođenju preventivnog rata protiv Iraka, zemlje koja navodno daje potporu teroristima. Iračko je vodstvo, nadalje, bilo optuženo, s pravom ili ne, da je, gomilanjem oružja za masovno uništavanje ta zemlja postala prijetnja bliskoistočnoj regiji a i širim američkim interesima u tom dijelu svijeta. Tada su svi Amerikanci u to povjerovali zahvaljujući dobro plasiranoj propagandi. Tek nedavno, američka javnost je utvrdila da je to bila obična floskula, ali za tu neistinu G.W. Bush nije još nikome odgovarao - po svemu sudeći nikad i neće. Jedan od razloga napada na tu zemlju bio je "uvođenje demokracij". Bilo mu je navodno jako žao iračkog naroda koji za čelnika države mora trpjeti tako opresivnog diktatora kao što je Sadam Husein. Pri tom je izgleda zaboravio da se vlast u nekoj zemlji ne mijenja vanjskom intervencijom već vlastitim snagama iznutra.

Svi smo svjedoci da je svoj naum američki predsjednik s ostalim jastrebovima oko sebe i proveo u djelo, ali iz sasvim oprečnih razloga. Za tu intervenciju neki vjeruju da su SAD bile poticane ili daljinski upravljane od "ljudi iz sjene" (Komitet 300?), ili naftni baruni. Ipak, stoji i činjenica da su u tome SAD bile djelomično poduprte i od svog vlastitog naroda isprana mozga, kojima je imponiralo da američki čovjek riskira svoj vlastiti život da bi potlačenim narodima bilo omogućeno razviti demokraciju.

Rat je pokrenut usprkos općem globalnom neslaganju s takvom politikom. Ujedinjeni narodi i mnogi američki saveznici kao i prijateljske zemlje širom svijeta odbile su dati potporu toj akciji. Razumnih kritika bilo je i u američkoj javnosti. Ne treba nikoga podsjećati u koje se sve grozote ta „oslobodilačka akcija“ na koncu pretvorila. Za Iračane i samu zemlju to je rezultiralo neredima, kaosom, bezvlađem, žestokom suprotstavljanju dviju vjerskih sekti, i rezultirajućim uličnim terorizmom, uz neizmjernu patnju nedužnih stanovnika, a to i danas još uvijek traje. Pored pogibije mnogih tisuća Iračana i nekoliko stotina ili tisuća Amerikanaca dogodilo se je i to da je bijesan irački narod razbijanjem i pljačkom vandalizirao Bagdadski arheološki muzej u kojem su se čuvali neprocjenjivi artefakti



Slika 3.

iz prošlosti ljudske civilizacije, pravo svjetsko arheološko blago. Većina eksponata razgrabljena je ili uništena. Mnogi su Iračani i planirano otuđivali te eksponate da bi ih kasnije za male novce prodali pohlepnim domaćim i bjelosvjetskim kolekcionarima. Nije isključeno da su i "oslobodioci" imali umiješane prste u tu rabotu. Sjetimo se samo poznatog filma "Kellyjevi heroji", koji govori o tome u što se sve može izroditi "oslobađanje" neke zemlje. Zanimljivo, u Bagdadu Je američka vojska našla za shodno zaštititi zgradu iračkog ministarstva za naftu, što smo svi na televiziji mogli vidjeti. To nije bila nikakva greška, već zorna ilustracija gdje nekima leže prioriteta. Od muzejskih eksponata nema neke neposredne i velike koristi, makar bili tako dragocjeni za cijelo čovječanstvo kao što su artefakti iz tog muzeja, dočim nafta treba stalno i nesmetano dotjecati.

Današnje nezgrapno i neodgovorno ponašanje tako moćnog entiteta kao što su Sjedinjene Države ogleda se i u drugim međunarodnim aktivnostima. Svoj negativan stav SAD su isto tako pokazale u dvjema svjetski voznim akcijama. Kao prvo, Amerika već dugo oklijeva ratificirati Kyoto protokol o ograničenjima u emitiranju štetnih "stakleničkih" plinova koje industrija i promet izbacuju u atmosferu. Te, već prilično zakašnjele mjere, sadržane u protokolu sprovodit će se radi sprječavanja globalnog zatopljenja. Do listopada 2009. Kyoto protokol ratificiralo je i potpisalo 187 posto zemalja, među kojima 37 glavnih industrijskih nacija. Dakle, iako je protokol time stupio na snagu, Amerika ga odbija ratificirati pod raznim izlikama, usprkos činjenici da je njihova zemlja nakon Kine druga u svijetu po ispuštanju stakleničkih i ostalih štetnih plinova, a u proizvodnji tih plinova po glavi stanovnika daleko su ispred svih zemalja svijeta. Stoji i činjenica kako se radi o zajedničkoj atmosferi koja pripada svim narodima svijeta i svi je zajednički udišemo i o njoj ovisimo. Usput, i Rusi su taj "protokol iz Kyota" oklijevali potpisati pod izlikom kako bi takva akcija mogla uzrokovati gospodarsko i tehnološko nazadovanje u njihovoj zemlji. Baš fino, to znači da daljnje napredovanje najjačih industrijskih zemalja svi ostali moraju platiti upropaštavanjem zajedničkog globalnog klimatskog sustava. No, na koncu, Rusija je protokol ipak ratificirala.

U drugom slučaju, američka je administracija odbila podržati osnivanje Međunarodnog kriminalnog suda za ratne zločince. To se pravdalo izlikom kako nitko neće suditi Amerikancima ukoliko oni počine ratni zločin osim njihovih vlastitih sudova. Inače, oni nemaju ništa protiv osnivanja takvog suda! Ipak, Amerika je prva koja od drugih zemalja uporno traži da njihove građane optužene za ratne zločine obvezno izruče međunarodnim sudovima. Na ovaj način SAD drži slabije i manje utjecajne zemlje u šahu metodom "mrkve i batine". U tu svrhu Amerikanci osnivaju i fondove s visokim nagradama za one koji pomognu da se optuženi bjegunci, koji ne žele dobrovoljno pristupiti međunarodnom sudu, uhvate i privedu pravdi. I još bolje - od tih istih država, jedne po jedne, traži se da potpišu bilateralne sporazume o neizručivanju Amerikanaca Međunarodnom kriminalnom sudu u Rimu. Kojeg li apsurdna? Da li se je ikad svjedočilo većem licemjerju jedne nacionalne administracije?

Nadalje, ta ista američka administracija na čelu s nesposobnim Bushom u svojoj vlastitoj zemlji pokazala se nespremna dočekati velike katastrofe, kao npr. poplavu u New Orleansu i Lousiani, te promptno reagirati na istu. Nemili događaji i scene koje su se tada odvijale



Slika 4. Splitski deponij na Karepovcu

pokazuju koliko je tanka pokorica jednog sustava koji se zasniva na neograničenoj ekonomskoj i političkoj moći i na tobožnjoj demokraciji i jednakosti ljudi. Da ovo ne bi ispao traktat protiv Sjedinjenih Država, te inače lijepe i bogate «obećane» zemlje kao i poštenog, radišnog i srdačnog ali jako naivnog američkog naroda, bolje prijedimo na temu iz naslova.

Svatko je danas svjestan da svjetska populacija raste aritmetičkom progresijom. Natalitet jača u zemljama gdje vlada bijeda ili niski standard življenja, dok u dobrostojećim zemljama natalitet stagnira ili opada. Istodobno, šire se pošasti, bilo u ljudi ili u životinja, a javljaju se i potpuno nove bolesti. Antibiotici su izgubili svoju moć djelovanja, ali ne samo zbog toga što su ih liječnici nekontrolirano davali oboljelima, što je točno, već više zbog toga što su antibiotici intenzivno ubacivani u hranu za stoku i perad kako bi se ubrzao rast tih životinja i tako ostvario veći i brži profit. Na taj način razvili su se sojevi bakterija i virusa otpornih na većinu antibiotičkih lijekova. Napretkom medicine produljio se je životni vijek čovjeka. Ali, zbog načina življenja i rada koji izaziva stresove, konzumiranja industrijski pripremljene hrane s raznim kemijskim dodacima, te preobilnog uživanja takve hrane i posljedične pretilosti, ljudi sve više i više obolijevaju, naročito od srca.

U posljednje vrijeme prehrambene biljke se i genetski modificiraju. To se opravdava potrebom za zdravijim i otpornijim biljkama koje bi davale veći i zdraviji urod. No, nitko još ne zna kakve sve posljedice na ljudsko zdravlje dugotrajno konzumiranje takve neprirodne hrane može imati, pogotovo na potomstvo. Naravno, promotori GMO hrane su velike globalne tvrtke koje se bave agrotehnikom i proizvodnjom sjemenja.

Zbog pretjeranih briga i brzog načina življenja, ljudi sve više poboljšavaju od stresova i drugih nervnih oboljenja. Isto tako, rađa se sve više i više malformirane i mentalno zaostale djece, ili pak, djece s nekim nedovoljno razvijenim unutrašnjim organima ili udovima. Troše se velika sredstva kako bi se raznim kirurškim intervencijama i skupim terapijama toj djeci omogućio iole podnošljiv život. Nezasitna težnja za dominacijom i gomilanjem financijske moći neizmjerana je.

Zagađivanje prirode i okoliša danas je skoro nemoguće zauzdati. Rastu hrpe otpada i smeća, a postojeći deponiji su pretrpani. Kisele kiše i požari stalno utječu na smanjenje šumskih površina od ono malo šuma koje smo do sada nekako uspjeli sačuvati. U naše rijeke često se, slučajno ili namjerno, svako toliko izliju štetne kemijske i druge tvari, koje čak znaju

izbijati iz same zemlje kao posljedica intenzivne obrade poljoprivrednog tla i pretjerane uporabe herbicida i pesticida. Kraška područja naročito su osjetljiva na zagađenje, jer štetne tvari u obliku otopina dospijevaju u podzemne vodne tokove, pa tako onečišćuju i onu vodu koja koji put izvire jako daleko od mjesta gdje je zagađenje nastalo. U većim je pak gradovima zrak jako zagađen, pa nam propadaju pluća i krvotok.

Kvaliteta školovanja stalno opada, a škole i fakulteti isporučuju društvu stručnjake, akademski obrazovane ali vrlo usko educirane specijaliste, kojima je teško pronaći odgovarajući posao. Općenito govoreći, šanse mladih ljudi da nakon završenog školovanja dobiju bilo kakav posao u nekim su zemljama minimalne. Nije ni čudo da onda imamo dosta visok odljev mladih "mozgova" iz tih zemalja. Oni sebi nastoje pronaći posao izvan granica svoje zemlje, tamo gdje će ih cijeliti i adekvatno nagraditi, a to su bogata industrijska društva. Usput rečeno, u mnogim takvim zemljama zbog industrijske i opće ekspanzije uvijek nedostaje mladih visokoobrazovanih ljudi.

U svijetu, pa i u nas, stalno se nešto krpa i prepravlja. Neprekidno se donose novi i još bolji zakoni i regule. U životu i praksi rijetko tko slijedi i poštuje ta pravila. Svaki put kad nam se učini da smo našli izlaz iz kakve krizne situacije, nešto opet pođe po zlu. Postojeće snage neprekidno pokušavaju pronaći rješenja, ali na način da se time stvaraju još veći problemi od onih kojih su se nastojali riješiti.

Kamo god pođete, završit ćete u nekom dugačkom repu i ne znajući zašto morate čekati (u liječnika, na zavodu za zapošljavanje, u banci i sl.). Ako nemate sreće ili niste prodorni, bivate gumuti u kut i ignorirani. Svatko je nezadovoljan i svi oštro protestiraju. Odgovorni su naučili da takve prosvjede i prigovore ne uzimaju previše k srcu. Političari misle da su svi ti javni prosvjedi uzaludni i da se ljudi samo igraju građanskog neposluha. Ali, koja korist od toga? - reći će oni. Što li sve mi, kao vodeći ljudi ove zemlje, nismo pokušali, ali bez uspjeha - pravog i učinkovitog rješenja nema!

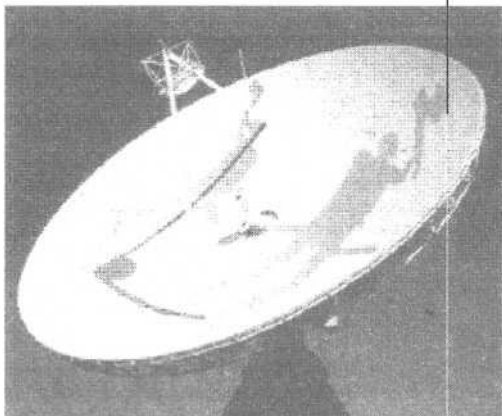


Slika 5. Tropska prašuma u Meksiku

Mlađu populaciju nalazimo kako omalovažava i ignorira starije. Oni vremenšne ljude ocjenjuju uglavnom kao nerazumne, senilne i ignorantne individue koje je život odavno pregazio i koji su, faktično, suvišan balast društvu. Starija populacija prezire mladež, cijeneći ih kao nezahvalne i razmažene oportuniste, navikle da se stalno netko za njih brine.

Stvari oko nas neprestano se ubrzavaju, a ipak se čini da nikamo ne stižemo. Kao pojedinci polako upadamo u zdvojnost i beznađe, a društvo u međuvremenu tone i dalje u glib. Odjednom, većina nas poželi da poviče: "Dosta je bilo ovoga, zašto se tu nešto ne poduzme!".

Ponekad, u neizvjesnosti što nas sutra čeka, poželimo da, kao izbezumljeni "beserkeri", počemo gaziti i uništavati sve što nam se na putu nađe, ostavljajući iza sebe samo pustoš. Ovo na prvi pogled može izgledati pretjerano, ali za veliku većinu čovječanstva stvarnost tako izgleda. Oni koji govore da ni u ostalim dijelovima svijeta nije puno bolje nego u njihovoj zemlji, u pravu su. Ako razmotrimo bogata industrijska društva, svejedno na Zapadu ili na Istoku, vidjet ćemo da svih njih izjeda jedna te ista tajanstvena razarajuća sila, bez obzira kako stoje na ljestvici razvijenosti ili koji oblik društvenog uređenja imali. Nekima ide malo bolje, nekima nešto lošije ali sin, kao društvo, boluju od iste bolesti koja konačno može dovesti do sloma i propasti. Osnovni razlog tome je što su sva ta društva veliki energetska ovisnici.



Slika 6. Sjena opasnosti lebdi nad čovječanstvom energije

Sjetimo se, primjerice razdoblja češćih nestanaka električne energije u Americi, i to u najgušće naseljenim područjima i u velikim gradovima. Nitko od tehničkih gurua nije znao objasniti zašto se to dogodilo u jednom tako velikom ali prilično sofisticiranom elektrodistributivnom sustavu. Posljedice koje taj fenomen uzrokuje velikih su razmjera i mogu biti katastrofalne. Reakcije ljudi na taj fenomen različite su. Neki se u takvim situacijama čak pretvaraju u vandale i pljačkaše javne i privatne imovine. U novije vrijeme, slični nenadani nestanci struje počeli su se događati i u Europi, koja je sva energetska povezana i premrežena.

Načelom "domino efekta", kolaps jedne veće jedinice u sustavu, uzrokuje lančano iskapčanje svijetu koji su sustavom povezani, ne mareći pritom za nacionalne granice.



Slika 7. Lijepa ptica, ali veliki rasipnik energije

Očito je, dakle, kako tehnika nije savršena, a u globalnom i lokalnom uređenju svijeta te u odnosima čovjek - priroda, mnogo toga ne štima. Što se tiče toliko razvikane globalizacije, ispada da ona nije ništa drugo do li sustav koji se uglavnom brine o jačanju međunarodnog kapitala i multinacionalnog gospodarstva. Ljudi koji su na čelu tih velikih otuđenih financijskih i gospodarskih konglomeracija imaju svoje prioritete i vrlo uske interese. Te strukture nisu baš mnogo

zabrinute na koji način će se svijet izvući iz nevolja u koje je upao. Ipak, čini se kako baš oni imaju velike ambicije zagospodariti svijetom i određivati mu sudbinu. Neki današnji svjetski lideri i neke ideologije bolji su od drugih, ali nije u tome problem. Nijedan lider i nijedna ideologija u svijetu nisu u stanju razriješiti postojeću krizu, pošto smo svi sputani pogrešnim pogledom na svijet koji je zastario i čija era je već dobrano u zalazu.



Slika 8. Obilje života

Pojavljuju se razni zloguki proroci i pametnjakovići koji razvijaju mnoge teorije o lošim pojavama u današnjem društvu. Po njima uzroci su razni, od državnog intervencionizma do sukoba oprečnih civilizacija. Bilo kako bilo, **današnji pogled na svijet treba što prije napustiti i zaboraviti**, jer je počeo kvariti sve ono dobro što je iz njega ikad nastalo. Način shvaćanja i življenja onog dijela svijeta koji je visoko industrijaliziran i "napredan" uzrokovao je **kolosalnu potrošnju neobnovljivih izvora energije i minerala** na način kao da sutrašnjica neće postojati. Sve to uzrokuje ogroman porast **ukupne entropije** u zatvorenom energijskom sustavu naše planete.

Glad za energijom i mineralima opasno su nas približili iscrpljivanju svih izvora neobnovljive energije i rudnih bogatstava, pogotovo kovinskih rudača. Isto tako sve je manje zdrave vode bez koje se ne može, koja se opravdano naziva "nositeljicom i izvorom života". Čiste prirodne nezagađene vode postupno sve više ponestaje. Iz dobro nam poznatih razloga, na raspolaganju ima sve manje vode, bilo za piće, bilo za poljoprivredu ili za industriju. Uzgred, industrija je apsolutno najveći potrošač vode.

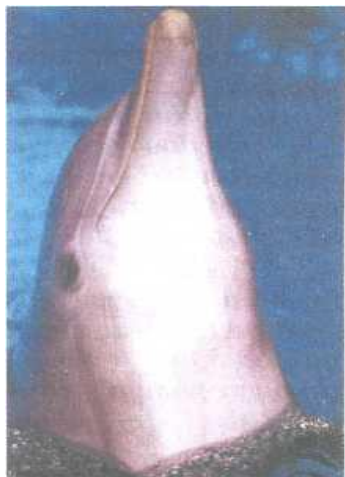
Nesrazmjerno velik kapital troši se na naoružanje, dok je trećina svjetske populacije potpuno izgladnjela. Ima li tu ikakve logike? Stvorena su sredstva za masovno uništavanje od kojih čovjeka hvata jeza. Već postojeći nuklearni arsenal dovoljan je za potpuno uništenje svijeta, i to po nekoliko puta. S druge strane, terorizam kao političko sredstvo postao je svakidašnjica. Radi osiguranja izvora energije ili ekonomske i političke dominacije, poduzimaju se "ograničeni preventivni ratovi" i oružane intervencije. Još od Drugog svjetskog rata nije bilo makar i kraćeg razdoblja potpunog mira u svijetu. Neprestano se negdje na planeti odvija

nekakav rat, bilo građanski, bilo za osamostaljenje ili za osvajanje tuđih teritorija.

Zbog svega ovoga ne može se poreći da je čitav svijet u krizi i da smo se našli vrlo blizu neminovne energetske i društvene prekretnice. Već je stiglo vrijeme kada iz temelja trebamo promijeniti naš pogled na svijet, koji je po svemu sudeći potpuno pogrešan i vodi ka uništenju ljudske rase.

Zapadna industrijska civilizacija još uvijek vjeruje da, zbog stalnog akumuliranja ljudskog znanja i tehnike, svijet napreduje ka sve boljem i boljem stanju. Ova je pretpostavka, kako ćemo kasnije vidjeti, potpuno pogrešna. Nadalje, vjeruje se u individualizam, odnosno vjeruje se da je pojedinac primaran kao autonomna, slobodno misleća i neponovljiva jedinka, dok je ljudska zajednica ili društvo sekundarnog značenja. Još se vjeruje kako u prirodi postoji nered pa je čovjek tu da sve uredi kako treba.

U stvarnosti se događa nešto sasvim obrnuto. Naime, mi svojim djelovanjem uneređujemo prirodni poredak stvari. Vjeruje se kako su znanstvena opažanja objektivna.



Slika 9. Radost življenja

Vjeruje se i to kako su ljudi oduvijek težili za privatnim vlasništvom, bogaćenjem i osobnim dokazivanjem, pa uvijek mora biti prisutno natjecanje među pojedincima. Pritom slabiji neminovno bivaju gurnuti u zapećak. Postoji još mnoštvo sličnih stereotipa, za koje danas još uvijek mnogi pogrešno drže kako su ispravni. Smatra se kako su sve navedene "činjenice" samo dio "ljudske prirode", i ne može ih se promijeniti. Ali, uopće nije tako. Mnoga društva i civilizacije, u nekim ranijim povijesnim sredinama, nikako ne bi mogla razumjeti o čemu mi to ovdje naklapamo i što sve pripisujemo ljudskoj prirodi. Utjecaj ustaljenog svjetonazora na naše vlastito opažanje vrlo je moćan i ne dozvoljava nikakav drukčiji način gledanja na stvarnost fizičkog i duhovnog svijeta.

Imajući sve što je dosad izloženo na umu, izgleda da se ubrzano približava čas kad će ljudska rasa, konačno i u potpunosti, morati shvatiti što se to uopće događa i zašto je tako. Nakon toga treba se odlučiti kakve korake čovječanstvo treba poduzeti kako bi sebi osiguralo kakvu-takvu, ali **održivu budućnost**. U toj bi budućnosti čovjek mogao s uspjehom opstati živeći u skladu s prirodom i njenim zakonima. Znači, približavamo se ozbiljnoj **društvenoj prekretnici** koja će se neminovno dogoditi u svim sferama ljudske djelatnosti.

Neka od rješenja sama se po sebi nameću: najprije, treba se dogovoriti i provesti korjenite ali mirne promjene društvenog i političkog uređenja u globalnom i lokalnom smislu; zatim slijedi preoblikovanje i stvaranje radikalno novih ljudskih zajednica s radikalno novim odnosima u njima; potom ide racionalnije gospodarenje energijom i intenzivnije korištenje alternativnih i obnovljivih energetske izvora.

Potreban je i djelomičan povratak ljudskom manualnom radu usporedno s korištenjem radnih životinja ili jednostavnijih i energetski učinkovitijih strojeva i oruđa. Treba prekinuti korištenje onih alata i naprava koje rasipno troše energiju ili oskudne materijale, bilo to u industriji, kućanstvu, prometu ili bilo gdje drugdje. Mora se dogoditi apsolutna promjena u ljudskom odnosu prema prirodi i drugim živim bićima.

Neophodno je smisljeno i održivo korištenje prirodnih resursa bilo koje vrste, bez obzira jesu li obnovljivi ili ne. Treba napustiti sve industrije koje nerazumno troše veće količine energije i materijala, naročito kovina, a samo radi proizvodnje privlačnog proizvoda koji, međutim, nikome nije neophodan. Treba također napustiti i sve one industrije, od najprimitivnijih do najsuvremenijih, koje obilno zagađuju okolinu. Mora se zajamčiti siguran rad takvih industrija koje povremeno obilno zagade okoliš nemarom ili slučajnim ispuštanjem suvišnih tvari što aktivno sudjeluju u procesu, ili su u procesu potrošene pa su ispuštene kao suvišak.

Uglavnom, treba onemogućiti sve ono što može naškoditi živim bićima i prirodi općenito. Mora se drastično kazniti one koji te mjere ne poštuju, a u težim slučajevima, potpuno im zabraniti daljnje poslovanje. Treba poduprijeti biološku raznolikost i nastojati sačuvati od nestajanja bilo koju ugroženu vrstu. Istog trena treba prestati s uništavanjem tropskih kišnih i

ostalih šuma. Tamo gdje je to potrebno, intenzivirati pošumljavanje radi sprečavanja erozije tla i ispiranja humusa. I još nešto, ali dosta važno - ubuduće će svatko morati prijeći na planiranje obitelji kako bi se obuzdao galopirajući i neprirodan prirast čovječanstva na ovoj planeti. U suprotnom ćemo Ugazit jedan drugoga po kalima (kurjim očima), kako Dalmatinci kažu.



Slika 10. Zlatno tele

Danas se sve zasniva na načelu **razvoja i neprekidnog rasta te profita pod svaku cijenu**. Na tome je zasnovano i gospodarstvo i životna filozofija. Ovo načelo, kao osnovnu polugu današnjice, **neobično je važno odmah i definitivno napustiti**.

Kako nam Biblija kazuje, mnoge stare civilizacije, koje su kao vrhovnog boga slavile zlatnog idola Baala i jedino su priznavale bogatstvo, moć i novac, jako brzo su završile u ropotarnici ljudske povijesti i ocijenjene su kao pogrešne i protuprirodne.

LITERATURA:

- [1] OPĆA ENCIKLOPEDIJA (1-8), Jugoslavenski leksikografski zavod Zagreb, 1977.
- [2] Školski GEOGRAFSKI ATLAS, VII izdanje, "Svjetlost" Sarajevo, 1989.
- [3] VALIKI ATLAS SVIJETA, Mladinska knjiga Ljubljana, 1972.
- [4] Carl Sagan: KOZMOS Otokar Keršovani Rijeka – Opatija, 1983. (COSMOS, Random House, Inc. New York, 1980.)
- [5] Ronald Gööck: VELIKE ZAGONETKE SVIJETA, Mladost Zagreb, 1976.
- [6] Bojan Kraut: STROJARSKI PRIRUČNIK, Tehnička knjiga Zagreb, 1982.
- [7] Jeremy Rifkin: ENTROPIJA; NOVI POGLED NA SVIJET, Zagreb, MISL, 2002.
- [8] Peter Laurie: KOMPJUTOR U KUĆI, Cankarjeva založba Ljubljana – Zagreb, 1984.
- [9] Johannes Mario Simmel: POSLJEDNJI ŠEVIN PJEV, (Im Frühling singt zum letztenmal die Lerche), Mozaik knjiga Zagreb, 1997.
- [10] Zdravko Cikuša: KREMANSKA PROROČANSTVA, Stari grad, Zagreb, 1999.
- [11] Izvadci iz dnevnog tiska: Slobodna Dalmacija Split, Novi list Rijeka, jutarnji list Zagreb.
- [12] Brojne web stranice

LISTA ILUSTRACIJA:

- [1] Novinski izrezak, 8 x 6 cm, legenda: **Majka svih klasičnih bombi**
- [2] Novinski izrezak, 5 x 5 cm, legenda: **George W. Bush**
- [3] C. Sagan KOZMOS, Otokar Keršovani Rijeka – Opatija, 1983. str. 300 i 301, 7 ikonica
- [4] Novinski izrezak, deponij Karepovac Split, 9 x 4 cm, bez legende
- [5] VELIKE ZAGONETKE SVIJETA, lijevo, Mladost Zagreb, 1976., str 266, legenda: **Tropska prašuma**
- [6] Novinski izrezak, 8 x 7.5 cm, legenda: **Sjena opasnosti lebdi nad čovječanstvom**
- [7] Novinski izrezak, 7.5 x 5 cm, legenda: **Lijepa ptica, ali veliki rasipnik energije**
- [8] VELIKE ZAGONETKE SVIJETA, lijevo, Mladost Zagreb, 1976., str 234, legenda: **Obilje života**
- [9] Izrezak iz tiska, dupin hvata zrak, legenda: **Radost življenja**
- [10] VELIKE ZAGONETKE SVIJETA, lijevo, Mladost Zagreb, 1976., str 82, obožavanje boga Baala

Pripremio: Boris Abramov, pom. st. I. klase (posthumno)

Dvotaktni sporohodni motor MAN B&W 6G60ME-C9.5-LPIG pogonjen teškim gorivom i ukapljenim naftnim plinom

1. Uvod

Tradicionalno radeći s konvencionalnim motorima na gorivo, brodovi za prijevoz ukapljenih naftnih plinova trebaju inteligentne mogućnosti uštede goriva kako bi radili učinkovito i ekonomično. S održivim, praktičnim i relativno jeftinim gorivom koje je već na brodu, ima smisla uštedjeti vrijeme za skladištenje goriva korištenjem dijela tereta za pogon plovila, što donosi važne ekološke prednosti. U tom smislu, sposobnost motora ME-LGIP (engl. Main Engine Liquid Gas Injection Propane), da radi na ukapljeni naftni plin, gorivo bez sumpora, nudi veliki potencijal za usklađen rad broda unutar SECA (engl. Sulphur Emission Control Area) zona.

Kao dodatna značajka, motor pogonjen teškim gorivom (engl. HFO - Heavy Fuel Oil) i ukapljenim naftnim plinom (engl. LPG - Liquefied Petroleum Gas) ima veliki potencijal kao rješenje za rješavanje problema hlapljivih organskih spojeva (engl. VOC - Volatile Organic Compound) kod brodovima za prijevoz plina i sirove nafte. To je zato što motor ima inovativne opcije za izgaranje tekućeg hlapljivog organskog spoja (engl. LVOC - Liquid Volatile Organic Compound). Motor može sagorjeti bilo koju mješavinu propana i butana, a nadalje, smjesa može sadržavati značajne količine etana. Mogu se koristiti i svi teži ugljikovodici koji se normalno nalaze u LVOC-u.

Flanders Innovation i Flanders Pioneer pridružili su se floti belgijskog plinskog brodovlasnika Exmar, kao najveći svjetski brod za LPG na dvije vrste goriva. Flanders Innovation isporučen je u lipnju, a Flanders Pioneer u studenom 2021.



Slika 1. VLGC Flanders Innovation



Slika 2. VLGC Flanders Pioneer

Izgrađena za klasu Lloyd's Register-a od strane kineskog brodogradilišta Jiangnan, ova dva vrlo velika nosača plina (engl. VLGC – Very Large Gas Carrier) od 88000 m³ imaju ukupnu duljinu od 230 m, širinu od 36.6 m, dubinu od 22.2 m i najveći gaz od 1.8 m. VLGC imaju četiri neovisna IMO tenka tipa A, s dva tenka IMO tipa C na palubi. Tankovi za teret namijenjeni su za prijevoz propana, butana, propilena, butena, butadiena i dimetil etera (engl. DME - Dimethyl Ether) s minimalnom temperaturom tereta od - 50 °C.

Exmar je bio prvi vlasnik koji je naručio VLGC s motorom na pogonom ukapljenog naftnog plina. Posebna pažnja posvećena energetske učinkovitosti i smanjenju utjecaja na okoliš tijekom izgradnje ovih brodova pod belgijskom zastavom, korištenjem nekoliko "ECO-friendly" značajki označavanja klase i odabirom opreme imajući na umu uštedu energije.

Fleksibilna, dvotaktna, dizelska tehnologija s dvostrukim gorivom pokreće učinkovitost VLGC-ova. Predviđa se da će motor svakog plovila MAN B&W 6G60ME-LGIP (ubrizgavanje tekućeg plina propana) smanjiti emisije CO₂ za oko 38 % u usporedbi s IMO referentnim linijama za VLGC.

Exmar je poslao prve narudžbe za MAN B&W 6G60ME-LGIP motore 2018. Motor na dva goriva može raditi na HFO ili LPG. Korištenje LPG-a kao goriva može pomoći u postizanju IMO 2050 IMO ciljeva staklenika i zahtjeva usklađenosti s indeksom projektiranja energetske učinkovitosti (engl. - EEDI Energy Efficiency Design Index). U usporedbi s usklađenim gorivima, na primjer, korištenje LPG-a kao goriva može smanjiti SO_x za 99 %, CO₂ za 18 %, NO_x za 10 %, a čestice za 90 % u usporedbi s HFO.

Zanimanje za korištenje LPG-a kao goriva u LPG sektoru raste zbog njegovog karaktera bez sumpora, široke dostupnosti i jednostavnosti punjenja. Dodatno, u plinskom načinu rada, motor ME-LGIP radi na 3 % pilot goriva i do 10 % opterećenja.

Budući da se temelji na dizelskom principu, motor ME-LGIP ima visoku radnu stabilnost i učinkovitost, uključujući promjene opterećenja i goriva.

Primarne karakteristike ME-LGIP motora su niskotlačni sustav opskrbe, sustav ubrizgavanja goriva sličan onom koji je nedavno razvijen za konvencionalne MDO (eng. Marine Diesel Oil) / HFO motore tvrtke MAN Energy Solutions – ventil za dodatno ubrizgavanje goriva (engl. Fuel Booster Injection Valve), tlak ubrizgavanja od 500 - 600 bara i sposobnost rada s vrstama goriva s niskim sadržajem sumpora i niskom točkom paljenja: metanol, etanol, LPG i dimetil eter.

Nadalje, motor ME-LGIP fleksibilan je u pogledu sastava LPG-a, sa sposobnošću sagorijevanja LPG-a koji sadrži značajne količine etana.

2. Glavne komponente strojeva

Kapacitet strojeva i opreme u strojarnici treba projektirati na temelju sljedećim tropskim uvjetima osim ako nije drugačije navedeno u specifikacijama:

- Barometarski tlak: 1000 mbar;
- Temperatura okolnog zraka: 45 °C;
- Relativna vlažnost zraka: 60 %;
- Temperatura morske vode : 32 °C.

Potrošnja goriva motora mora se odrediti u skladu sa sljedećim standardni referentni uvjeti navedeni u ISO3046/1-1995(E):

- Barometarski tlak: 1000 mbar;
- Temperatura okolnog zraka: 25 °C;
- Relativna vlažnost zraka: 30 %;
- Temperatura rashladne tekućine punjenja: 25 °C.

Strojevi i oprema u strojarnici moraju biti projektirani, konstruirani, instalirani ili isporučuje se u skladu sa standardima proizvođača i/ili graditelja sa zahtjevima Klasifikacijskog društva i regulatornih tijela što se tiče oni su zabrinuti.

Pogonsku snagu plovila osigurava jedan set brodskog dizela motor na dvojno gorivo (HFO i LPG) izravno povezan s propelerom fiksnog koraka preko jedne linije osovine.

Osovina, propeler i drugi pomoćni strojevi za pogonski sustav uključujući pribor za glavni motor projektira se na temelju specifičnog maksimuma kontinuirane vrijednosti (engl. SMCR - Specific Maximum Continuous Rating) glavnog motora.

Postrojenje za proizvodnju pare sastoji se od jednog pomoćnog kotla na teško gorivo i jednog generatora pare na ispušne plinove. Generator pare na ispušne plinove koristiti otpadnu toplinu iz ispušni plinova glavnog motora.

Postrojenje za proizvodnju električne energije sastoji se od tri dizel generatora i jednog generatora za nuždu.

Emisije ispušnih plinova iz glavnog i pomoćnih motora moraju biti u skladu s MARPOL 73/78 Aneks VI Pravilo 13.

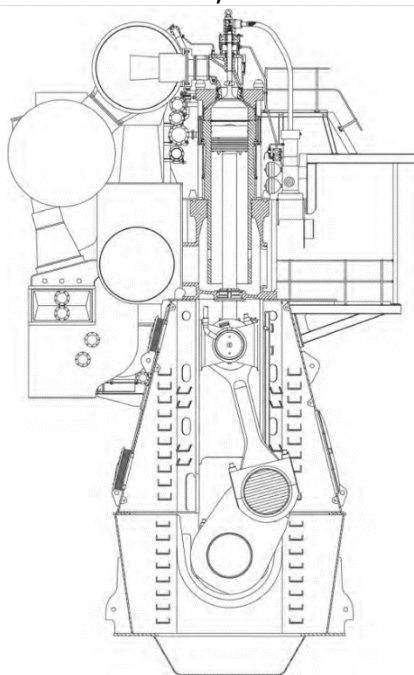
3. Karakteristike glavnog motora

- Proizvođač: MAN Energy Solutions;
- Tip: dvotaktni s jednostrukim djelovanjem, izravno reverzibilan s križnom glavom;

- Model: 6G60ME-C9.5-LGIP s HPSCR (engl. High Pressure Selective Catalytic Reduction);
- MCR (engl. Maximum Continuous Rating) : 16.080 kW x 97.0 o/min.;
- SMCR (engl. Specific Maximum Continuous Rating): 12.482 kW x 90.0 o/min.;
- NCR (engl. Normal Continuous Rating) - 85 % SMCR: 10.610 kW x 85.3 o/min.;
- Promjer cilindra: 600 mm;
- Hod klipa: 2790 mm;
- Smjer rotacije: U smjeru kazaljke na satu gledajući sa stražnje strane;
- Zajamčeni SFC (engl. Specific Fuel Consumption): 159.9 g/kWh HFO odnosno 142.2 g/kWh LPG & 6.8 g/kWh pilot goriva.

Na temelju NCR opterećenja, Tier II način rada, brodsko teško gorivo (HFO) s donjom ogrjevnom vrijednošću od 42.7 MJ/kg, ukapljeni naftni plin (LPG) s donjom ogrjevnom vrijednošću od 46.0 MJ/kg kod ISO standard referentnih uvjeta (mjereno na testnom mjestu), uz toleranciju od + 5 % za glavno gorivo i + 25 % za pilotsko ulje.

- Gorivo: LPG, HFO do 700 cSt na 50 °C i LSDO (engl. Low Sulphur Diesel Oil).



Slika 3. Presjek glavnog motora

Uvijek važeći zahtjev broдача je postizanje najnižih ukupnih operativnih troškova, a posebno što niže moguće specifične potrošnje teškog goriva pri bilo kojem opterećenju i u prevladavajućim radnim uvjetima. Dva najvažnija čimbenika u prilagođavanju motora prevladavajućim uvjetima su kontrola ubrizgavanja goriva i aktiviranje ispušnog ventila. Sustav s elektronički kontroliranom hidrauličkom aktivacijom osigurava potrebnu fleksibilnost, a takvi sustavi čine jezgru sustava upravljanja motorom.

Koncept glavnog motora sastoji se od hidrauličko-mehaničkog sustava za aktiviranje ubrizgavanja teškog goriva i ispušnih ventila. Aktivatorima se elektronički upravlja uz pomoć niza upravljačkih jedinica koje tvore kompletan sustav upravljanja motorom. MAN Energy Solutions je posebno razvio i hardver i softver unutar kuće, kako bi se dobilo integrirano rješenje za sustav upravljanja motorom. Pojačivač goriva sastoji se od jednostavnog klipa kojeg pokreće hidraulički klip koji se aktivira pritiskom ulja. Tlak ulja kontrolira elektronički upravljani proporcionalni ventil.

Ispušni ventil otvara se hidraulički uz pomoć dvostupanjskog aktuatora ispušnog ventila koji se aktivira upravljačkim uljem iz elektronički kontroliranog proporcionalnog ventila. Ispušne ventile zatvara "zračna opruga". U hidrauličkom sustavu kao medij se koristi ulje za podmazivanje sustava. Filtrira ga i stavlja pod tlak hidraulička jedinica za napajanje montirana na motor ili smještena u strojarnici. Ventili za pokretanje otvaraju se pneumatski uz pomoć elektronički kontroliranih ventila za uključivanje / isključivanje, koji omogućuju isključivanje mehanički aktiviranog razdjelnika zraka za pokretanje. Elektroničkom kontrolom gore navedenih ventila prema izmjerenom trenutnom položaju radilice, upravljački sustav motora u potpunosti kontrolira proces izgaranja. Fleksibilnost sustava postiže se uz pomoć različitih "načina rada motora", koji se biraju ili automatski, ovisno o radnim uvjetima, ili ručno od strane operatera kako bi se ispunili specifični ciljevi. Osnovni način rada je "način štednje goriva" kako bi se poštivalo IMO ograničenje emisije NOx.

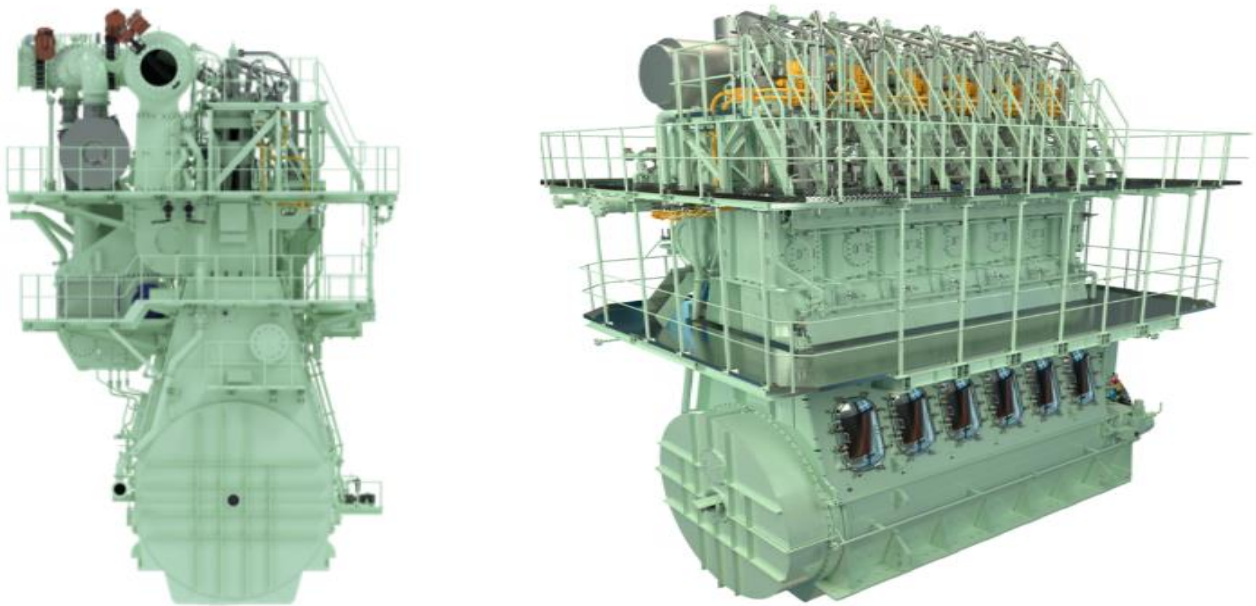
Motor pogonjen na dva goriva dizajniran je za rad na nekoliko vrsta goriva. To je korisno i iz ekonomskih i ekoloških razloga. LGIP motor omogućuje rad motora ili na teško gorivo ili na ukapljeni naftni plin. Rad na dva goriva zahtijeva ubrizgavanje prvog pomoćnog goriva (za početak izgaranja), a zatim ukapljenog naftnog plina u komoru za izgaranje. Za ubrizgavanje ukapljenog naftnog plina i pilot goriva koriste se različiti tipovi ventila. Pomoćni mediji potrebni i za teško gorivo i za rad s drugim gorivom su:

- Ukapljeni naftni plin;
- Teško gorivo (pilot gorivo uz sustav teškog goriva);
- Kontrolno ulje za LGIP kontrolni blok i drugi ventil za ubrizgavanje goriva;
- Brtveno ulje za podmazivanje pokretnih dijelova ventila za ubrizgavanje i za odvajanje drugog goriva i kontrolnog ulja.

Glavne komponente LGIP sustava:

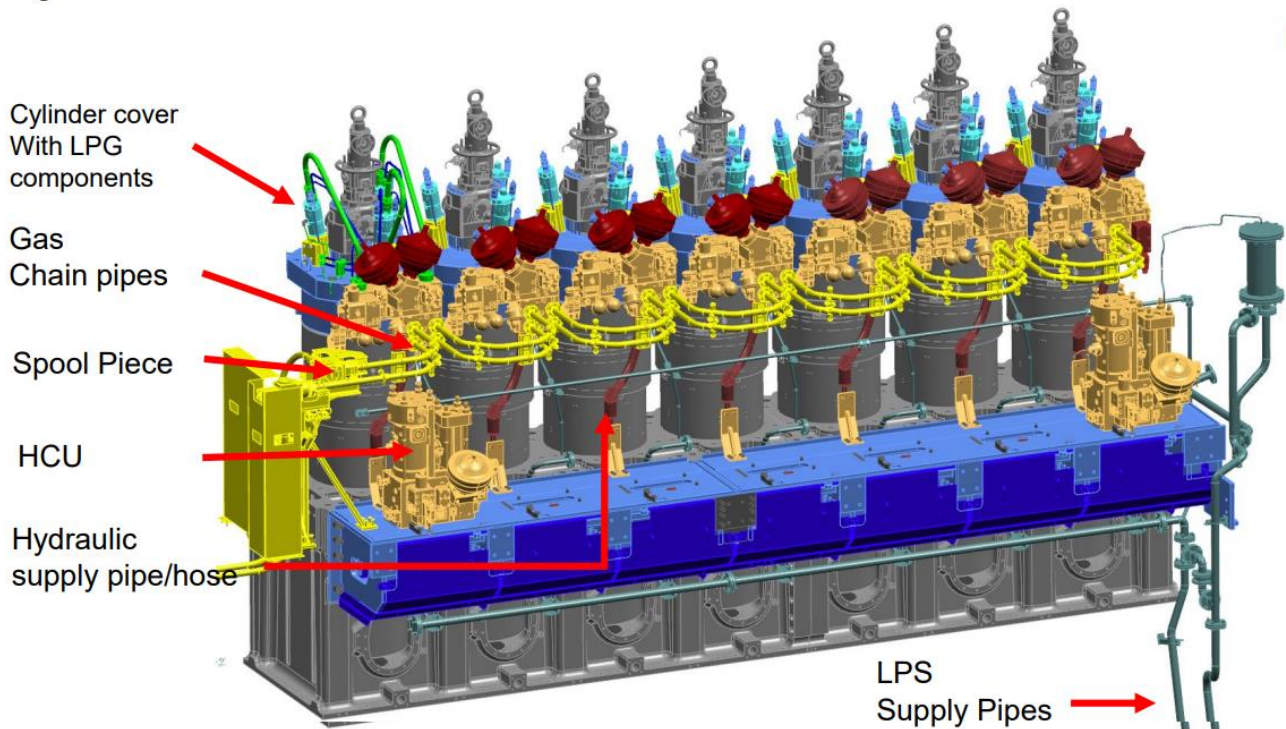
- Niskotlačni drugi sustav dovoda goriva za distribuciju ukapljenog naftnog plina do i od kontrolnog bloka na svakom cilindru;
- Ventilacijski zračni sustav za prijenos mogućih para tekućeg plina koji curi na sigurno mjesto u slobodnom otvorenom prostoru;
- Sustav ulja za brtvljenje, gdje se tlak ulja za brtvljenje stvara povećanjem tlaka ulja u drugom ventilu za ubrizgavanje goriva;
- Sustav inertnog plina koji omogućuje pročišćavanje drugog sustava ubrizgavanja goriva;
- Kontrolni i sigurnosni sustav, koji se sastoji od analizatora ugljikovodika za provjeru sadržaja ugljikovodika u ventilacijskom zraku u sustavu ventilacijskog zraka i sigurnosnog prekidača razine koji pokazuje drugo curenje goriva.

Svi kvarovi otkriveni tijekom rada motora na plinsko gorivo rezultiraju zaustavljanjem plinskog goriva i automatskim trenutnim prebacivanjem na rad s teškim gorivom. Ovaj uvjet vrijedi i za kvarove samog upravljačkog sustava. Nakon promjene, cijevi za dovod plinskog goriva i drugi pomoćni sustav za plinsko gorivo se ispuhaju i oslobađaju od ukapljenih naftnih plinova pročišćavanjem dušikom. Prebacivanje na način rada s teškim gorivom uvijek se izvodi bez gubitka snage motora.



Slika 4i5. Glavni motor 6G60ME-C9.5-LGIP s HPSCR

Engine overview



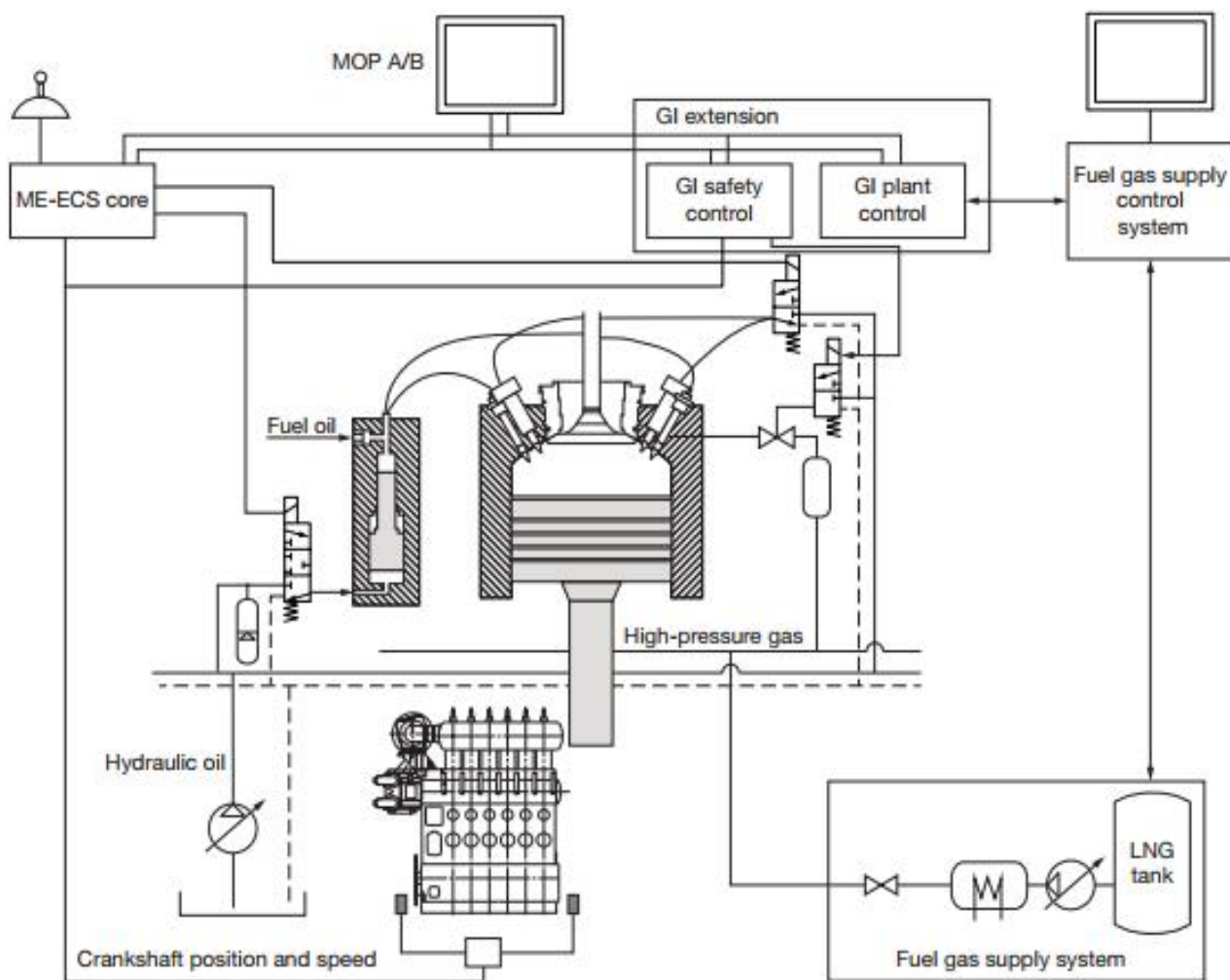
Slika 6. Pregled motora ME-LPIG

ME-GI (engl. Main Engine Gas Injection) sustav upravljanja motorom (engl. ME-ECS - Main Engine Electronic Control System) je zajednički kontrolni sustav koji se sastoji od MEECS jezgre i dodatka za ubrizgavanje plina (engl. GI – Gas Injection).

Upravlja svim funkcijama poznatim iz MEEnginea, kao i ubrizgavanjem plina i dodatnom funkcionalnošću i povezanim pomoćnim sustavima na rukovanje plinom na motoru i u strojarnica.

Kontrola uključuje:

- Elektronički profilirano ubrizgavanje teškog goriva;
- Elektronički kontrolirano aktiviranje ispušnog ventila;
- Regulator / kontrola brzine;
- Pokretanje i okretanje redoslijeda;
- Podmazivanje cilindra;
- Promjenjivo turbo punjenje (ako se primjenjuje);
- Elektronički kontrolirano ubrizgavanje plina;
- Promjena redoslijeda između rada motora na teškog goriva i rada motora na dvojno gorivo;
- Nadzor izgaranja plina i sigurnosni plin ugastiti;
- Dvocijevna ventilacija i nadzor curenja;
- Kontrola brtvenog ulja;
- Pročišćavanje plinovoda inertnim plinom;
- Sučelje sa sustavom opskrbe gorivim plinom (engl. FGSS – Fuel Gas Supply System).



Slika 7. Pregled ME-ECS jezgre i GI proširenja

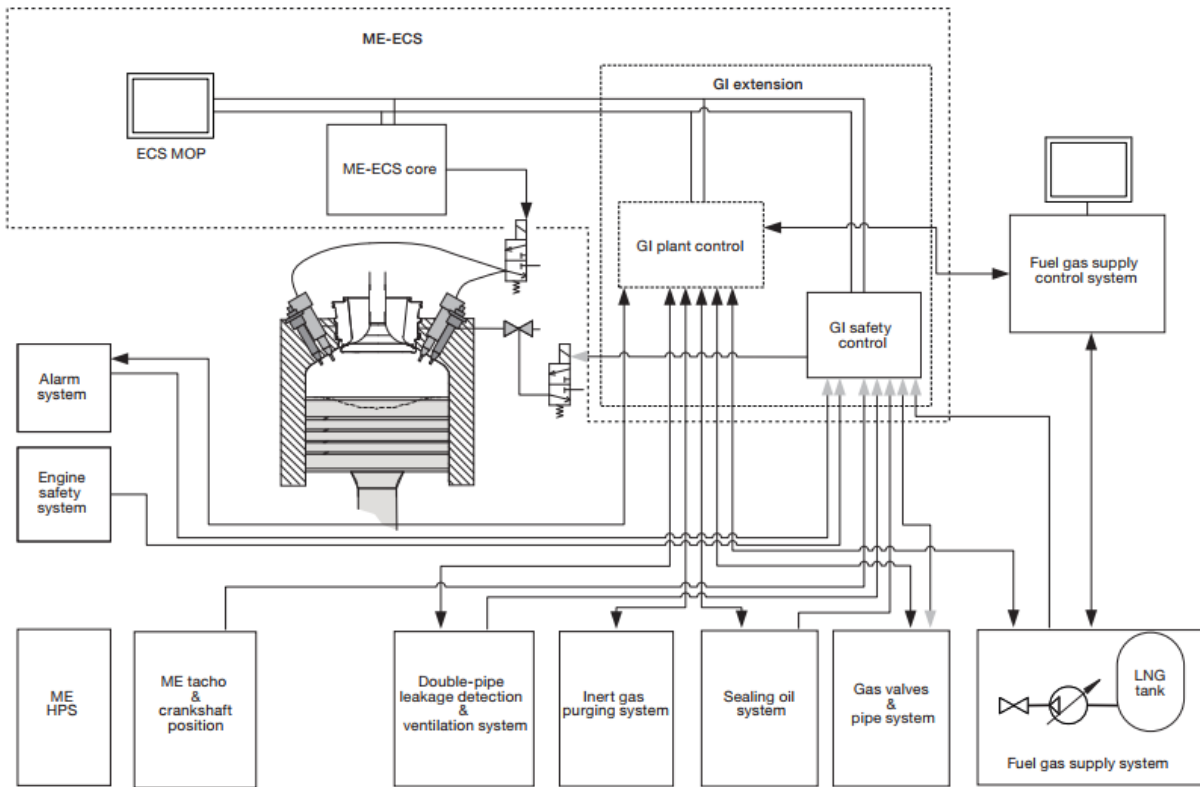
Iz sigurnosnih razloga, mnoge funkcije su duplicirane, a kao rezultat toga, proširenje GI je podijeljen u dva glavna dijela: Kontrolni sustav GI i GI sigurnosni sustav.

Jezgra ME-ECS kontrolira i pilot i plinsko ubrizgavanje. GI proširenje upravlja sigurnosnom kontrolom povezanom s plinom i kontrolu plinskog postrojenja, uključujući sučelje za FGSS sustav upravljanja. Plin za gorivo također se naziva "drugo gorivo" ili goriva s niskom točkom paljenja (engl. LFF – Low Flashpoint Fuel).

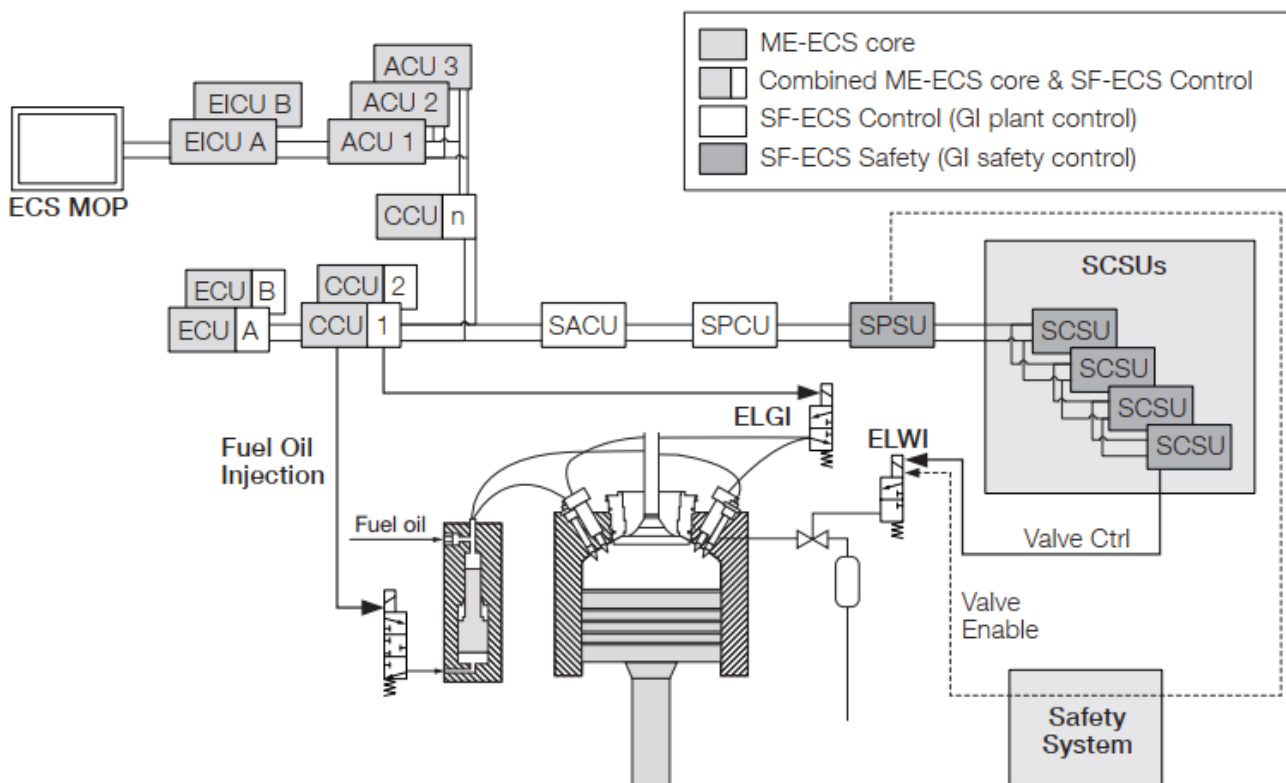
Ubrizgavanje plina kontroliraju dva ventila niz. Prozorski ventil postavlja vremenski okvir unutar kojeg se može izvršiti ubrizgavanje plina, a također ograničava maksimalno ubrizgavanje. Plin ventil za ubrizgavanje kontrolira precizno vrijeme i plin količina injekcije. Ventil za ubrizgavanje plina i prozorski ventil su oba kontroliraju kontrola biljaka s geografskim podrijetlom i geografsko podrijetlo sigurnosnu kontrolu, kao što je slučaj s nekoliko drugih sustava.

Povećanje kapaciteta plinskog izgaranja kontrolira se pomoću sviju komponenti:

- Višenamjenski upravljač (engl. MPC – Multi-Purpose Controller);
- Jedinica za prikupljanje i nadzor podataka (engl. DASU – Data Acquisition and Supervision Unit).



Slika 8. ME-ECS sa sučeljem prema drugim sustavima i pomoćnim sustavima



Slika 9. ME-ECS konfiguracija



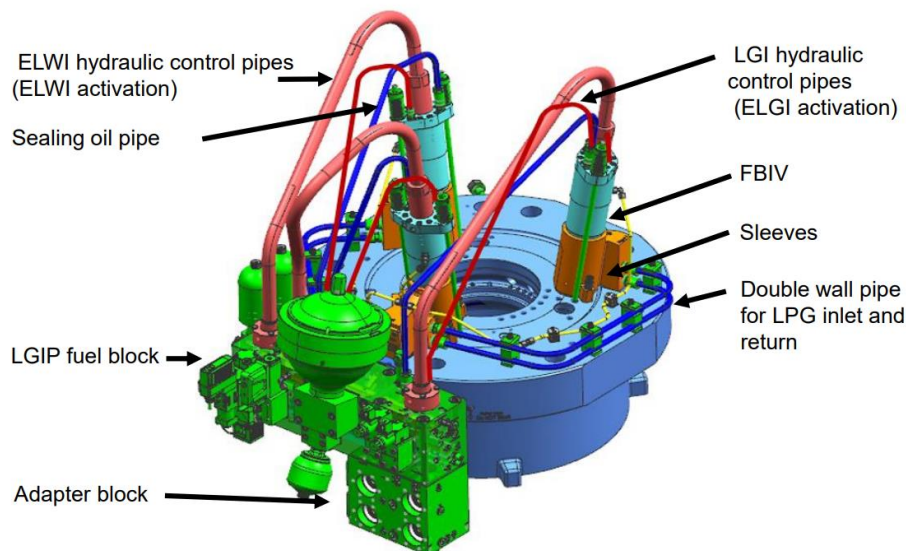
Slika 10. Djelovi motora MAN B&W ME-LGIP



Slika 11. Ventili i cijevi za ubrizgavanje plina

Svaki cilindar ima ono što zovemo plinski blok te uz pomoć elektronskog prozorskog ventila (engl. ELWI - Electronic Window valve) 1 i ventila za elektronsko ubrizgavanje plina (engl. ELGI – Electronic Gas Injection) 2 kontroliramo dvostruko ubrizgavanje goriva. Ventili su prikazani na slici 11. Elektronski prozorski ventil koji upravlja prozorom ventil je električno

LGIP Components - Cylinder cover



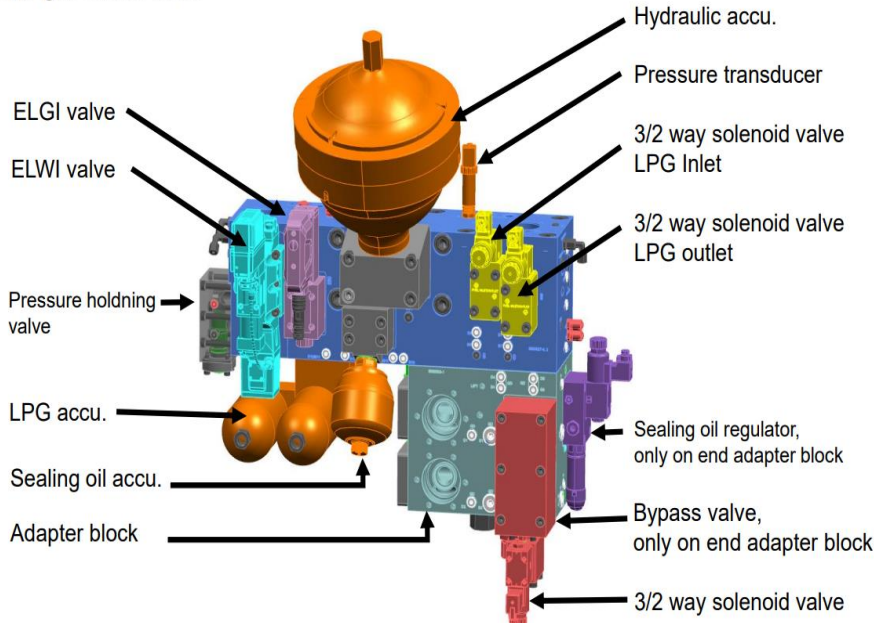
Slika 12. LGIP komponente – poklopac cilindra motora

spojen na drugu sigurnosnu jedinicu cilindra goriva (engl. SCSU – Second fuel Cylinder Safety Unit). Druga sigurnosna jedinica cilindra goriva kontrolirana je s jedinicom za prikupljanje podatka i nadzor (engl. DASU - Data Acquisition and Safety Unit). Nadziru i analiziraju izgaranje u stvarnom vremenu kako bi se brzo prekinuti izgaranje plina u slučaju zatajenja paljenja ili curenja u opremi za

ubrizgavanje. Druga kontrolna jedinica postrojenja za plinsko gorivo (engl. SPCU – Second fuel Plant Control Unit) i druga pomoćna kontrolna jedinica za plinsko gorivo (engl. SACU - Second Fuel Auxillary Control Unit) obavljaju zadatak dovođenja plinskog sustava iz "nema plina na motoru" u "plin radi" i natrag. Druga sigurnosna jedinica postrojenja za gorivo (engl. SPSU -

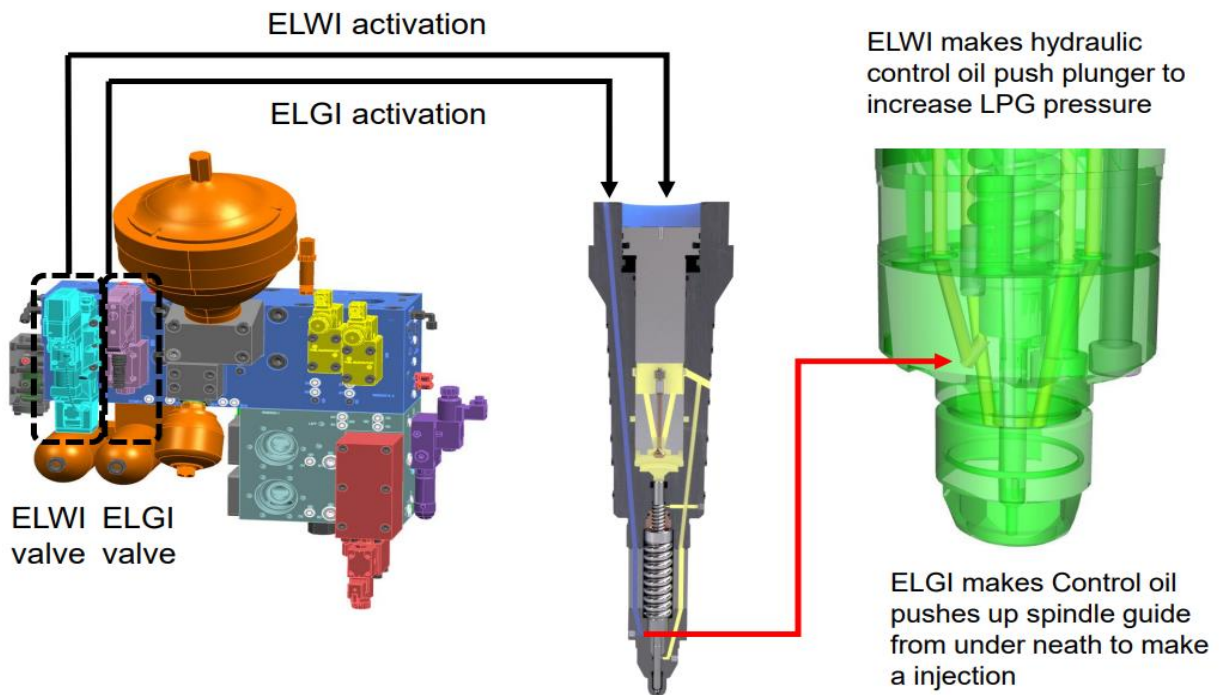
Second Fuel Plant Safety Uni) nadzire posebne sigurnosne senzore plinskog postrojenja i, u slučaju kvara, vrši gašenje plina. SCSU jedinica nadzire specifične senzore cilindra, a svako pojedino ubrizgavanje i izgaranje plina je pod nadzorom. U slučaju kvara, prozorski ventil djeluje kao ventil za zatvaranje i odmah se zatvara. Elektronski prozorski ventil je električno spojen na SCSU jedinicu. Bez obzira radi li se o motoru s četiri ili dvanaest cilindara, dizajn je isti.

LGIP gas control block



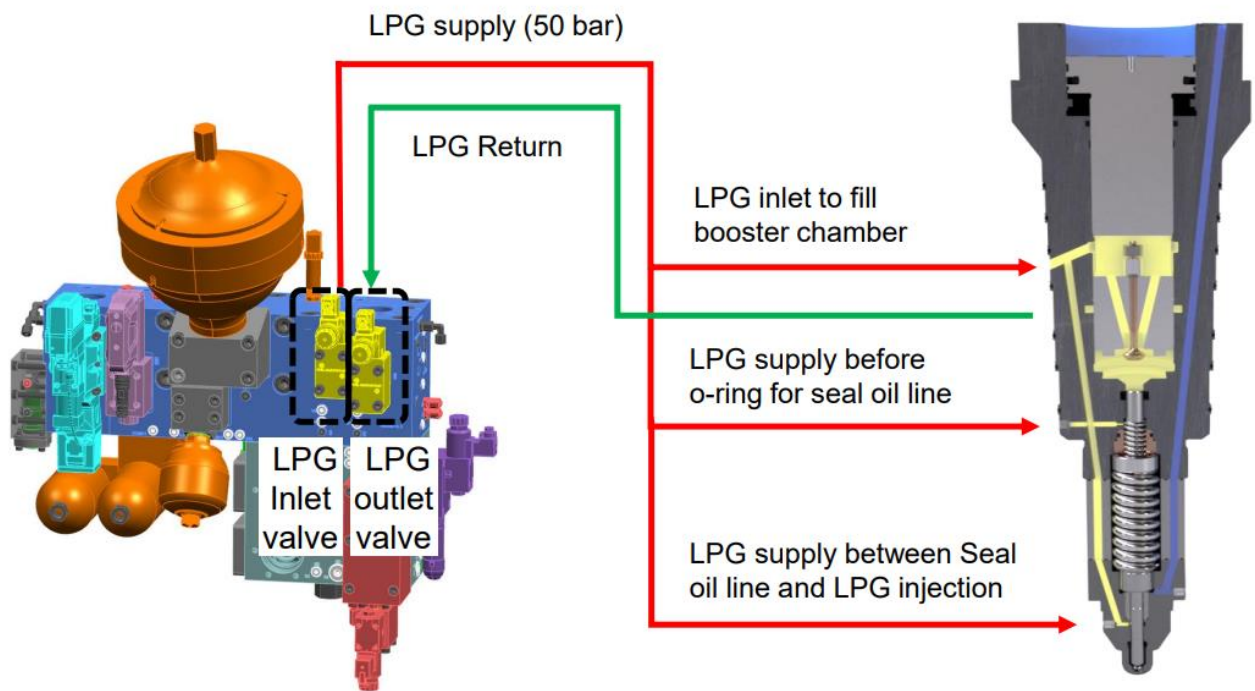
Slika 13. LGIP kontrolno blok za ubrizgavanje plina

Control oil system – ELWI/ELGI



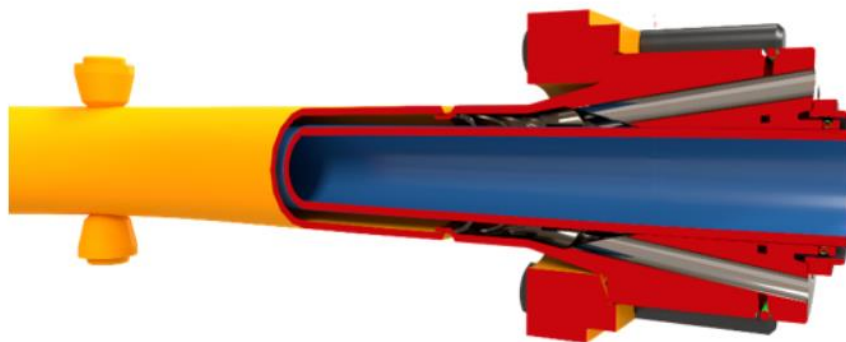
Slika 14 Sustav kontrolnog ulj – ELWI / ELGI

LPG Supply/Return



Slika 15 Sustav dovoda i odvoda LPG-a u rasprskič

Dovodne cijevi 4 i povratne cijevi 5 na slici 11 za svaki pojedini cilindar imaju takozvani dizajn cijevi s dvostrukom stijenkom. Ovaj dizajn koristimo na svim motorima koji koriste teško i plinsko gorivo.



Slika 16. Cijev u cijevi za protok plina u strojarnici

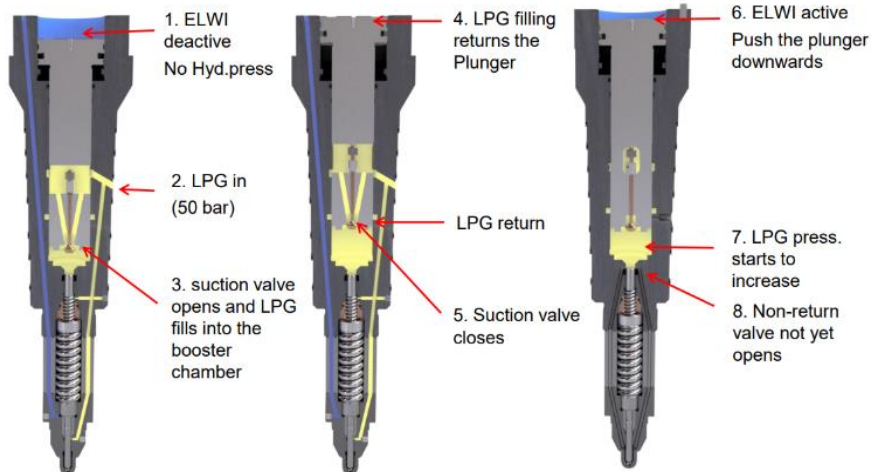
Plava obojena cijev na slici 16 je opskrba, a okolna žuta cijev je zapravo dio dvostruke valjane cijevi. Cijevi kroz koje prolazi plin neće bit direktno izloženi u strojarnici već je sve u dvostrukoj ventiliranoj cijevi.

Ubrizgavanje ukapljenog naftnog plina u cilindar motor ne može se samozapaliti. Dakle, moramo imati pilot ubrizgavanje tekućeg goriva. To je vrlo mala količina dizela ili teškog goriva ili bilo kojeg drugog goriva koje daje prvi motor. Konvencionalni ventil za gorivo će ubrizgati

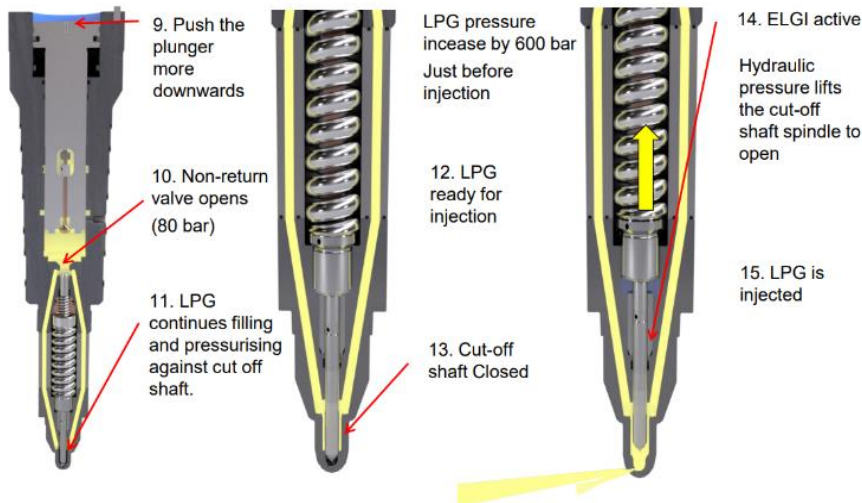
ovo probno ubrizgavanje kada je u načinu rada s dva goriva, a kada se koristi tradicionalni dizelski način rada isti ventili za gorivo koji se koriste za ubrizgavanje goriva.

Za rad na dva goriva imamo takozvani FBIV ventil koji ubrizgava LPG u komoru za izgaranje. Tlak napajanja motora je 50 bara, tlak ubrizgavanja je šeststo do sedamsto bara u komori za izgaranje. Svi motori koji koriste dva goriva koriste pilot ubrizgavano gorivo za paljenje plina: metana, etana, metanola ili ukapljenog naftnog plina.

Injection sequence



Injection sequence



Slika 17: Redosljed ubrizgavanja

LITERATURA:

- [1] [MAN Energy Solutions, MAN B&W G60ME-C9.5-GI-TII, Teglholtsgade 41 DK-2450 Copenhagen SV.](#)
- [2] <https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/exmar-takes-delivery-of-worlds-first-lpg-fuelled-vlqc-newbuild-66265>

Pripremio: dr. sc. Frane Martinić, pom. st. I. klase

PREDAVANJA

Odvajanje otpada na brodovima

UDRUGA POMORSKIH STROJARA SPLIT i POMORSKI FAKULTET U SPLITU za stručnu javnost, studente i nastavnike organizirali su stručno predavanje na naslovnu temu: "ODVAJANJE OTPADA NA BRODOVIMA".

Predavač: Upravitelj stroja **Frane Martinić**, ing, pom. str. I. klase

Mjesto: Pomorski fakultet u Splitu, R. Boškovića 37, 21000 Split, Amfiteatar A1.2

Datum i vrijeme: 20. prosinca 2022. u 09:40 sati

Predavač je prisutne upoznao sa zadacima i obavezama pomoraca o odvajanju i zbrinjavanju čvrstog otpada na brodovima. Isto tako je govorio o sprječavanju onečišćenja mora (uljima, kemikalijama, opasnim tvarima, fekalnim vodama) i zraka s brodova, te o nadzoru, upravljanju i obradi brodskih balastnih voda.

UDRUGA POMORSKIH STROJARA SPLIT
POMORSKI FAKULTET U SPLITU

ODVAJANJE OTPADA NA BRODOVIMA

Split, 20. prosinac 2022.

ONEČIŠĆENJE

- ✘ Onečišćenje nastaje zbog štetnih posljedica prisutnosti kemikalija, čestica, različitih vrsta otpada ili pak širenja invazivnih organizama
- ✘ Onečišćenje oceana, mora, jezera, rijeka, voda općenito je jedan od najvećih problema s kojim se susreće današnje društvo
- ✘ Do onečišćenja dolazi otpadnim vodama, balastnim vodama, pogonskim uljima, naftom ili plastikom i drugim vrstama otpada
- ✘ Posljedice onečišćenja odražavaju se na gospodarstvo, javno zdravstvo i ima nepovratne negativne učinke u sveukupnosti živućih organizama vodenih eko sustava

ONEČIŠĆENJE



The diagram illustrates various sources of environmental pollution. Labels include: onečišćenje uljima (oil pollution), radioaktivni otpad (radioactive waste), industrijski otpad (industrial waste), intenzivna poljoprivreda (intensive agriculture), septička jama (septic tank), otpadne vode (wastewater), otpad iz kućanstva (household waste), vodostaj (water level), pesticidi (pesticides), odljevanje ulja (oil spill), and životinjski izmet (animal manure).

ONEČIŠĆENJE VODA

- ✘ Onečišćenje voda plastikom (plastični otpad ne nestaje, nego se razgrađuje u obliku mikroplastike)
- ✘ Onečišćenje voda otpadnim vodama (prekomjernim ispuštanjem umjetnih gnojiva dolazi do procesa eutrofikacije – prekomjeran rast algi)
- ✘ Onečišćenje voda uljima (nafta iscrpljuje kisik iz voda i tako uništava biljni i životinjski svijet)
- ✘ Onečišćenje voda kemikalijama (kemikalije predstavljaju opasnost za ljudsko zdravlje, životne resurse i za vodeni svijet)
- ✘ Onečišćenje voda radioaktivnim otpadom (radioaktivnost uzrokuje deformacije i genetske promjene u organizmima)

PREVENCIJA I ZAŠTITA

- ✦ Država ima pravo na korištenje morskih resursa, ali mora uspostaviti pravni sustav zaštite koji sprječava i kontrolira onečišćenje mora, podmorja, voda i zraka prema međunarodnim pravilima i standardima
- ✦ Gradnja sigurnih i kvalitetno opremljenih brodova (SOLAS, MARPOL, klasifikacijski zavodi)
- ✦ Praćenje upravljanja zagađujućim tvarima na brodovima (Lučke kapetanije, USCG)
- ✦ Kontinuirano analiziranje, motrenje i evaluiranje stanja mora na regionalnoj i globalnoj razini

PRAVILA SPRJEČAVANJA ONEČIŠĆENJA

SASTAVNI DIO NOVIH PRAVILA OD 21. RUJNA 2022. SU PRILOZI:

- ✦ I. Općenito
- ✦ II. Sprječavanje onečišćenja uljem
- ✦ III. Sprječavanje onečišćenja štetnim tekućim tvarima koje se prevoze u razlivenom stanju
- ✦ IV. Sprječavanje onečišćenja štetnim tvarima koje se prevoze morem u upakiranom obliku
- ✦ V. Sprječavanje onečišćenja sanitarnim otpadnim vodama

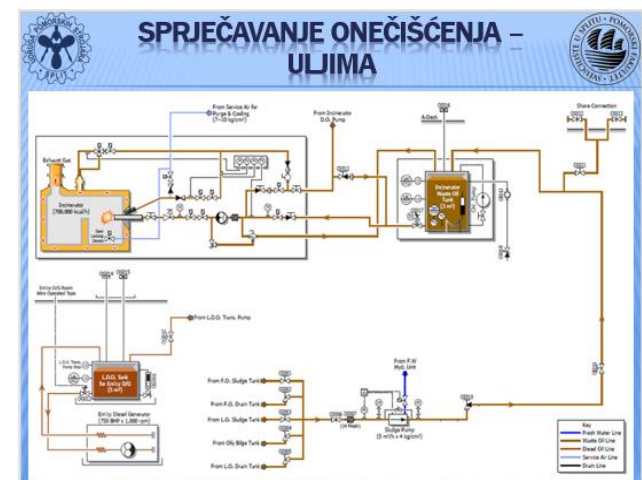
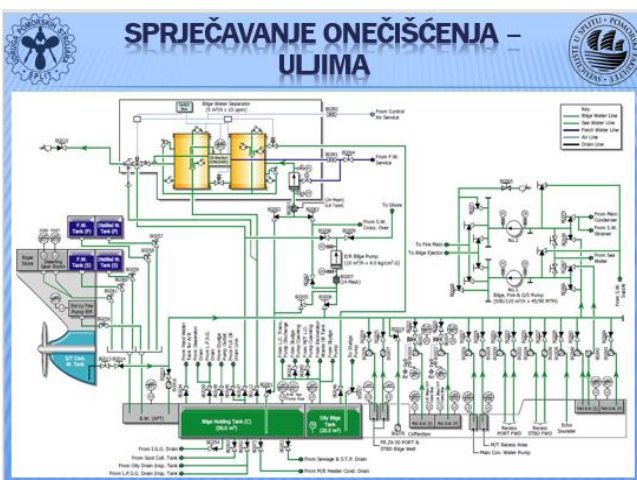
PRAVILA SPRJEČAVANJA ONEČIŠĆENJA

SASTAVNI DIO NOVIH PRAVILA OD 21. RUJNA 2022. SU PRILOZI:

- ✦ VI. Sprječavanje onečišćenja smećem
- ✦ VII. Sprječavanje onečišćenja zraka
- ✦ VIII. Nadzor štetnih sustava protiv obrastanja na brodovima
- ✦ IX. Energetska učinkovitost brodova
- ✦ X. Nadzor i upravljanje brodskim balastnim vodama i talozima

SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – ULJIMA

- ✦ Kaljužne zauljene otpadne vode su tekuće mješavine s bilo kakvim sadržajem ulja
- ✦ Otpadna ulja su tekući ili polutekući proizvodi koji potječu iz različitih primjena, a koji su tijekom korištenja, skladištenja ili prijevoza postali neprikladni za upotrebu prema prvobitnoj namjeni (npr. istrošeno motorno ulje, talog separatora teške nafte)
- ✦ Onečišćene balastne vode podrazumijevaju balastne vode onečišćene ostacima tereta na tankerima bez odvojenih tankova balasta, gdje se balast krca u teretne tankove





SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – ULJIMA

DATE	CODE (LETTER)	ITEM (NO)	RECORDS OF OPERATION-SIGNATURE OF OFFICER IN CHARGE
02-JAN-2011	D	13	1.5m ³ bilge water from engine room bilge wells
		14	Started 08:00 / Finished 10:00
		15.3	To Bilge holding tank, retained in tank 2.5m ³
			Sign Officer In-charge of Operation (Name and Rank) dd-MON-yyyy Sign Chief Engineer (Name and Rank) dd-MON-yyyy
DATE	CODE (LETTER)	ITEM (NO)	RECORDS OF OPERATION-SIGNATURE OF OFFICER IN CHARGE
01-JAN-2011	C	11.1	Waste Oil Tank F.O. Sludge Tank L.O. Sludge Tank
		11.2	CAP 29.37/6.0/2.0 M ³
		11.3	R.O.B 3.0/11.2/1.1 M ³ Sign Chief Engineer
			Sign Officer In-charge of Operation (Name and Rank) dd-MON-yyyy Sign Chief Engineer (Name and Rank) dd-MON-yyyy
01-JAN-2011		11.3	R.O.B 11.2/3.0/2.0 M ³ Sign Chief Engineer
			Sign Officer In-charge of Operation (Name and Rank) dd-MON-yyyy Sign Chief Engineer (Name and Rank) dd-MON-yyyy

SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – KEMIKAJIJAMA U RASUTOM STANJU

- ✳ Odlaganje ovih tvari dopušteno je jedino na obalu u posebna prihvatilišta.
- ✳ Razlikujemo dva osnovna načina prevoženja kemikalija morskim putem:
 - u rasutom stanju specijaliziranim brodovima za tu vrstu tereta,
 - u pakiranom obliku - u paketima (metalne bačve) ne težim od 200 kg.
- ✳ S obzirom na način prevoženja, moguće su dvije vrste nesreća:
 - izljev kemikalija u more,
 - gubitak paketa ili kontejnera koji sadržava opasne kemikalije.



SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – KEMIKAJIJAMA U RASUTOM STANJU

- ✳ Kemikalije koje se prevoze u zapakiranom obliku u krutom ili rasutom stanju uključuju odredbe za razvrstavanje, pakiranje, označavanje i plakatiranje, te dokumentaciju i skladištenje opasne robe
- ✳ Klasifikacija štetnih tvari:
 - Klasa I: Eksplozivi
 - Klasa II: Plinovi
 - Klasa III: Zapaljive tekućine
 - Klasa IV: Zapaljive krute tvari
 - Klasa V: Oksidirajuće tvari i organski peroksid
 - Klasa VI: Otrovnost i zarazne tvari
 - Klasa VII: Radioaktivni materijal
 - Klasa VIII: Korozivi
 - Klasa IX: Razna opasna roba

SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – FEKALIJAMA

- ❖ Crne vode (otpadna voda iz zahoda koji sadrži fekalije, mokraću i toaletni papir sadrži patogene mikroorganizme koje treba ukloniti tretmanom jer mogu naštetiti ljudskom zdravlju i okolišu)
- ❖ Sive vode (otpadna ne-industrijska voda koja izlazi iz sudopera, iz perilica rublja, iz perilica posuđa, tuša, kada i umivaonika u kupaonici)

SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – FEKALIJAMA

Postrojenje za pročišćavanje fekalnih voda

SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – SMEĆEM I OTPADOM

- ❖ Otpad su stvari i predmeti koje planiramo odbaciti jer nam više ne trebaju, ali se mogu ponovo iskoristiti ili reciklirati
- ❖ Smeće je otpad s kojim se neprimjereno ili pogrešno rukuje
- ❖ Miješanjem različitih vrsta otpada nastaje smeće koje je vrlo teško i samo djelomično moguće reciklirati uz visoke troškove




SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – SMEĆEM I OTPADOM

- ✘ Kategorija A: Plastika
- ✘ Kategorija B: Otpaci hrane
- ✘ Kategorija C: Domaćinski otpad
- ✘ Kategorija D: Kuhinjska ulja
- ✘ Kategorija E: Pepeo od spaljivača
- ✘ Kategorija F: Radni otpad
 - Boje
 - Otpad od uklanjanja boja ili lakova koji sadrže organska otapala ili druge opasne tvari
 - Otpadni tiskarski toneri koji sadrže opasne tvari
 - Razvijajući i aktivatori za film na bazi vode
 - Apsorbenti, filtrarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća, onečišćeni opasnim tvarima
 - Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima
 - Metalna ambalaža koja sadrži opasne krute porozne materijale uključujući prazne spremnike pod tlakom

SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – SMEĆEM I OTPADOM

- ✘ Kategorija A: Plastika
- ✘ Kategorija B: Otpaci hrane
- ✘ Kategorija C: Domaćinski otpad
- ✘ Kategorija D: Kuhinjska ulja
- ✘ Kategorija E: Pepeo od spaljivača
- ✘ Kategorija F: Radni otpad



SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – SMEĆEM I OTPADOM



SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – SMEĆEM I OTPADOM

- ✘ Pirotehnički otpad
 - Otpad čije je skupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije
- ✘ Olovne baterije
- ✘ Alkalne baterije
- ✘ Lijekovi kojima je istekao roka trajanja
- ✘ Muljevi od obrade komunalnih otpadnih voda
- ✘ Fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži žvru
- ✘ Kategorija G: Nusproizvodi životinjskog porijekla koji nisu za prehranu ljudi
- ✘ Kategorija H: Ribolovna oprema
- ✘ Kategorija I: E – otpad
- ✘ Kategorija J: Ostatci tereta (ne-štetni za pomorski okoliš)
- ✘ Kategorija K: Ostatci tereta (štetni za pomorski okoliš)

SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – SMEĆEM I OTPADOM



SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA – SMEĆEM I OTPADOM (KNJIGE O SMEĆU)

- ✘ Knjiga o smeću (I. dio)
- ✘ Knjiga o smeću (II. dio)

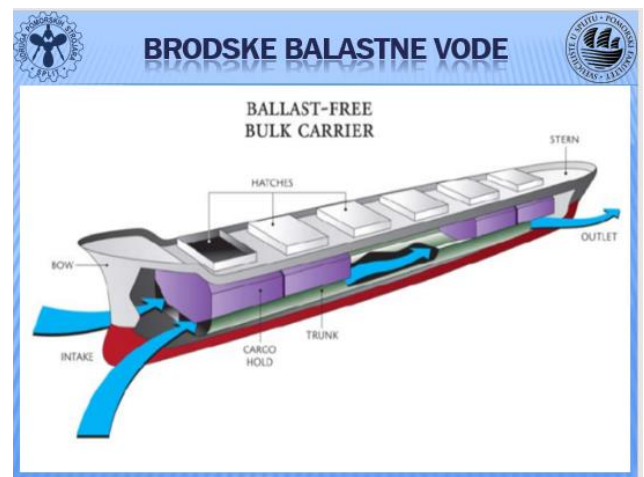
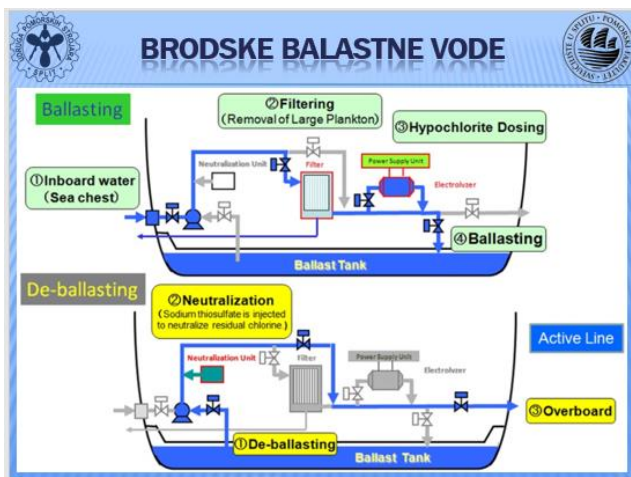


ENERGETSKA UČINKOVITOST BRODOVA

- Proračunski indeks za energetska učinkovitost (EEDI) – mjera energetske učinkovitosti brodova [g CO₂/t nm]
- Postignuti godišnji radni indikator intenziteta ugljika (CII) – vrijednost radnog indikatora intenziteta ugljika postignuta na pojedinom brodu u skladu sa zahtjevima
- Zahtijevani Indeks energetske učinkovitosti postojećeg broda – najveća vrijednost postignutog (EEXI) koja je dopuštena u za brod određenog tipa i veličine
- Brodski plan za upravljanje energetskom učinkovitošću (SEEMP)

BRODSKE BALASTNE VODE

- Balastne vode su vode s tvarima u njoj, ukrane radi postizanja zadovoljavajuće razine stabilnosti, uzdužnog i poprečnog nagiba, gaza i napreznja plovnog ili plutajućeg objekta
- Balastne vode sadržavaju tisuće vodenih ili morskih mikroba, biljaka i životinja, koje se zatim prenose širom svijeta
- Neobrađena balastna voda može izazvati razarajuće posljedice za lokalni ekosustav
- Balast može sadržavati: alge, ciste, ličinke školjkaša, riba, puževa i rakova, te bakterije i viruse



UDRUGA POMORSKIH STROJARA SPLIT POMORSKI FAKULTET U SPLITU

ODVAJANJE OTPADA NA BRODOVIMA

KRAJ PREDAVANJA

Split, 20. prosinac 2022.

Sustav uplinjavanja ukapljenog prirodnog plina na plovnoj jedinici za skladištenje i uplinjavanje

UDRUGA POMORSKIH STROJARA SPLIT i POMORSKI FAKULTET U SPLITU za stručnu javnost, studente i nastavnike organizirali su stručno predavanje na naslovnu temu: "**SUSTAV UPLINJAVANJA UKAPLJENOG PRIRODNOG PLINA NA PLOVNOJ JEDINICI ZA SKLADIŠTENJE I UPLINJAVANJE**".

Predavač: Upravitelj stroja **Neven Radovniković**, ing, pom. str. I. klase

Mjesto: Pomorski fakultet u Splitu, R. Boškovića 37, 21000 Split, Amfiteatar A1.3

Datum i vrijeme: 24. svibnja 2023. u 12:30 sati

Predavanje je obuhvatilo dvije teme, način uplinjavanja ukapljenog prirodnog plina te način regulacije tlaka u tankovima s osvrtom na utjecaj na okoliš.



Slika 1: Plovna jedinica s prikazom lokacije postrojenja za uplinjavanje

Plovne jedinice za uplinjavanje i skladištenje ukapljenog prirodnog plina uglavnom nastaju konverzijom standardnog broda za prijevoz ukapljenog prirodnog plina kojem se dodaje modul za uplinjavanje s dodatnom opremom, takve preinake se rade u specijaliziranim tj. remontnim brodogradilištima, iako plovna jedinica može biti i novogradnja ako to brodovlasnik odluči. Bitno je napomenuti da ove plovne jedinice mogu i dalje nastaviti ploviti kao brod za prijevoz ukapljenog prirodnog plina u svakom trenutku. U odnosu na kopneni terminal najveća prednost plovne jedinice je da je ona spremna za uplinjavanje u vrlo kratkom vremenskom roku dok kopneni terminali trebaju puno više vremena dok se naprave i krenu u rad.

U konkretnom slučaju radi se o plovnoj jedinici s paroturbinskim postrojenjem koje se ne koristi u fazi uplinjavanja, iz tog razloga na krmu je ugrađen tzv. "Power" modul u kojem se nalaze 3 x Wartsila 35F 12V dual fuel diesel generatori koji mogu raditi na plin tj. teret. Ako se radi o plovnoj jedinici s diesel-electric propulzijom tada instalirani generatori imaju mnogo više instalirane snage tako da ugradnja "Power" modula nije potrebna. Također pojedine plovne jedinice koriste struju "s kraja" tj. od elektro distributera, uobičajeno ako je plovna jedinica postavljena kod postrojenja za proizvodnju el. energije (termoelektrana i sl.).



Slika 2: Postrojenje za uplinjavanje, vrlo je kompaktno u cilju što manjeg zauzimanja prostora

Na slikama 3 i 3a prikazana je faza ukrcaja ukapljenog prirodnog plina preko fleksibilnih cijevi, tzv. STS operacija (engl. Ship to Ship ili s broda na brod). Cijevi su fleksibilne te otporne na niske temperature (engl. Cryogenic). Kod ovog načina ukrcaja vrlo je važno prije početka i nakon završetka ukrcaja cijevi ravnomjerno i polako pothladiti tj. ugrijati na temperaturu okoline (engl. Cool Down/Warm Up) jer u protivnom može doći do trajnih oštećenja na cijevima.

Ovaj sustav cijevi također ima ugrađen sustav za automatsko odspajanje u nuždi i radi tako da se stalno prati razmak između brodova za prijevoz ukapljenog prirodnog plina i plovne jedinice. Ako on pređe podešene vrijednosti u prvom slučaju dolazi do zaustavljanja ukrcaja a nakon toga i do odspajanja cijevi tako da se cijevi odvoje od strane plovne jedinice, zatvore se ventili te cijevi ostanu na strani broda za prijevoz ukapljenog prirodnog plina. Zatvaranjem ventila u cijevima onemogućava se bilo kakvo istjecanje tekućeg plina u okolinu.

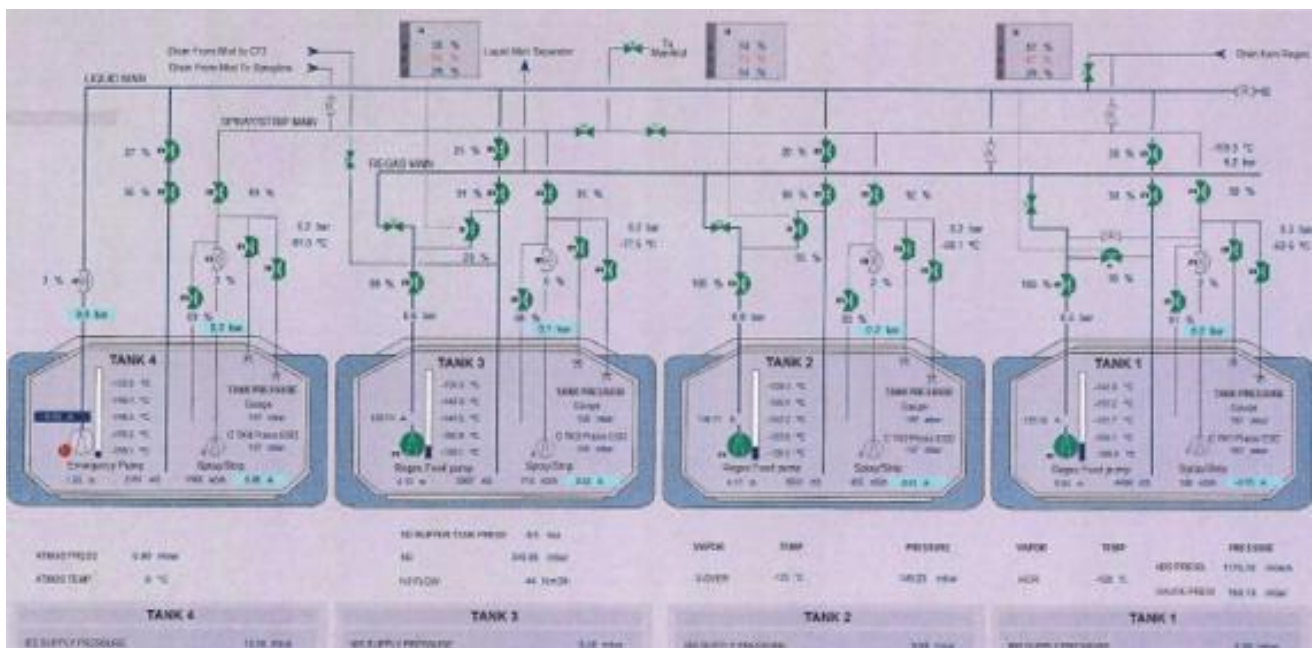


Slika 3 i 3a: Ukrcaj ukapljenog prirodnog plina preko fleksibilnih cijevi – STS (Ship to Ship) operacija

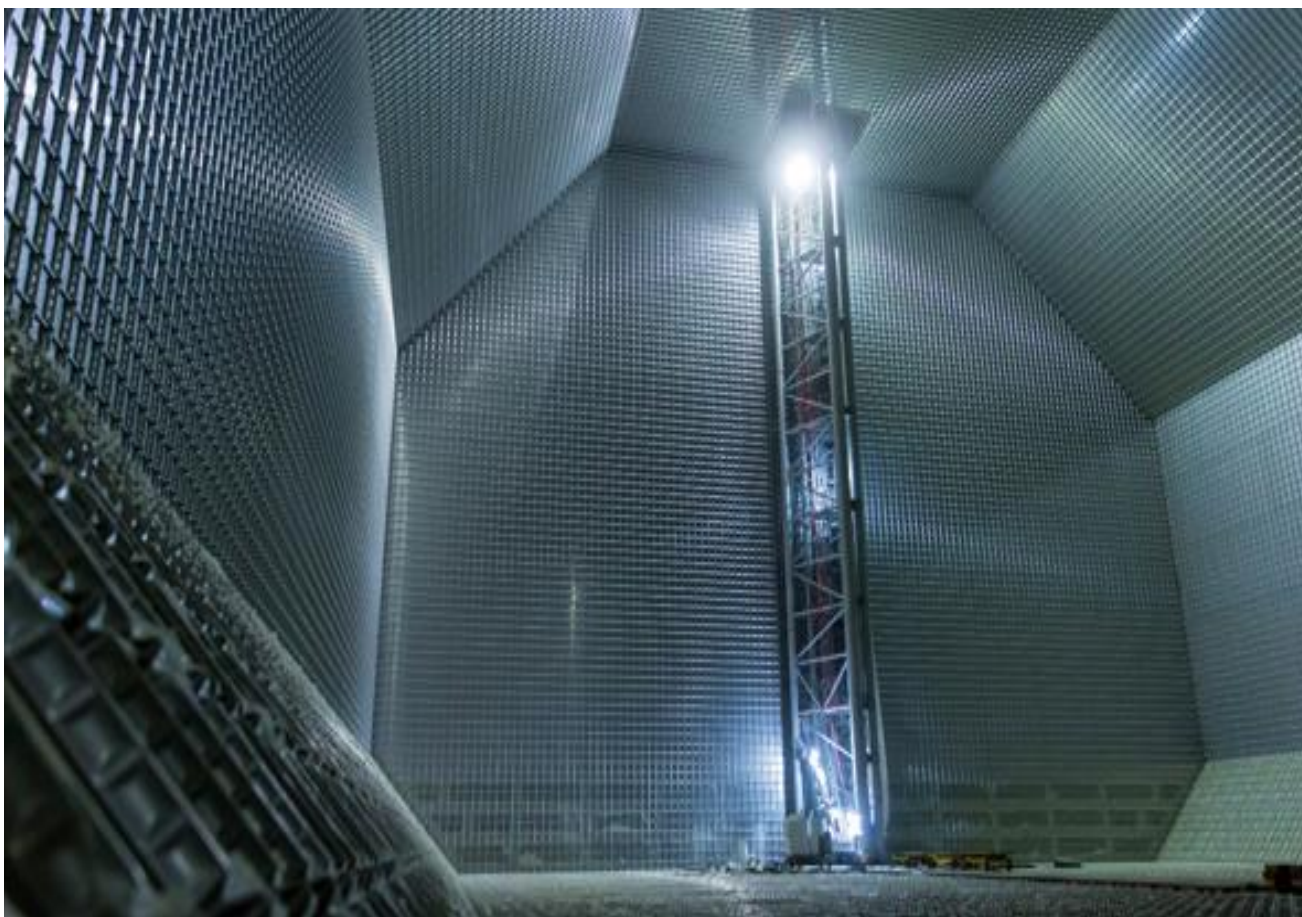
Također ovaj tip cijevi se može koristiti i za prekrcaj tereta u navigaciji s jednog na drugi brod za prijevoz ukapljenog prirodnog plina i to u plovidbi.

Na slici 4 prikazane su napojne pumpe za sustav uplinjavanja, bitno je napomenuti da za vrijeme operacija s ukapljenim prirodnim plinom ne dolazi do prekida uplinjavanja tj. operacije se mogu odvijati neovisno jedna od drugoj. U daljnjem tekstu će se pojasniti konstruktivne izvedba te način instalacije u tanku tereta.

Na slici 5 prikazan je pumpni toranj gdje je smještena napojna pumpa, a kojem se nalaze i ostale pumpe s pripadajućim cjevovodima. Sama napojna pumpa se naknadno ugrađuje u već instaliranu poziciju koja služi za smještaj pumpe tereta u nuždi. Ta pumpa se koristi kad dođe do zatajenja svih pumpi u tanku u svrhu iskrcaja tereta. Ona se spušta u cijev te vlastitom težinom otvara poklopac koji je zatvoren uslijed sile instaliranih opruga na njemu. Radi se o jednostupnoj centrifugalnoj pumpi uronjenom u tank tereta, s obzirom na to da



Slika 4: Transfer ukapljenog prirodnog plina iz tankova tereta do postrojenja za uplinjavanje

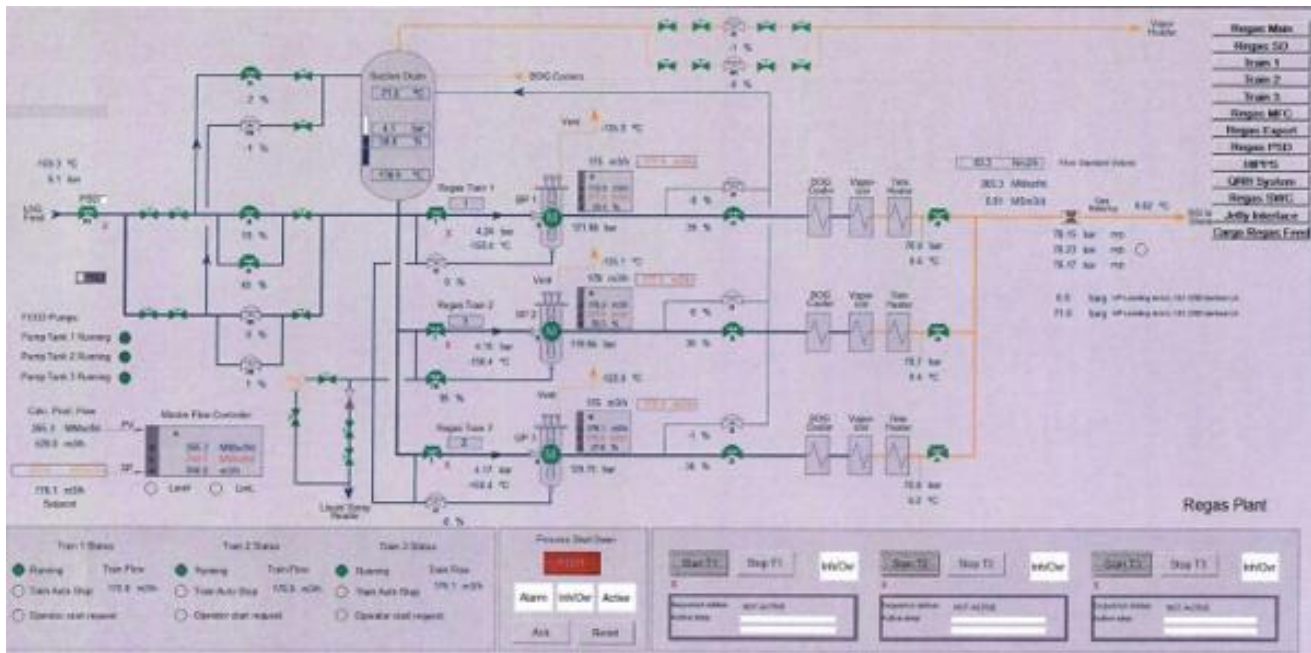


Slika 5: Pumpni toranj unutar tanka ukapljenog prirodnog plina i pozicija napojne pumpe

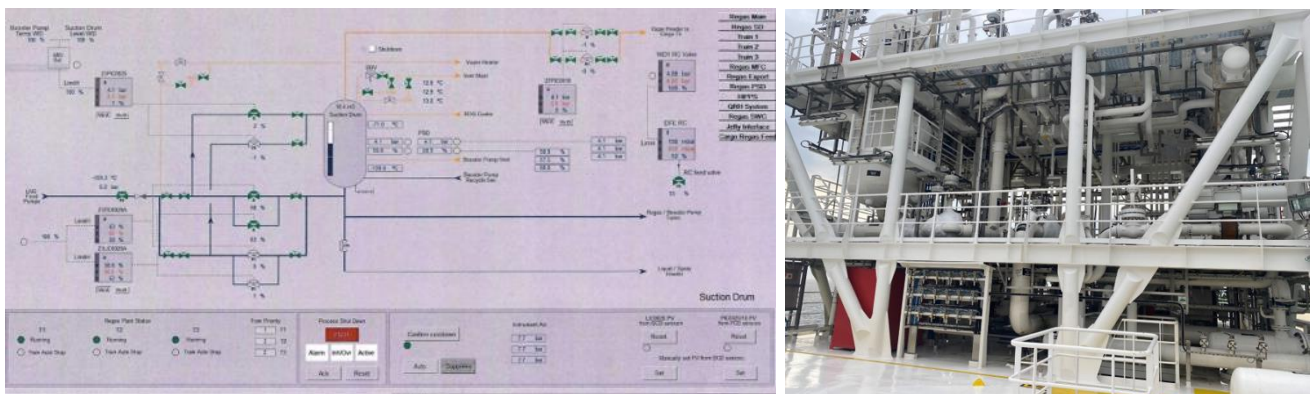
ukapljeni prirodni plin nije vodič el. motor pumpe s pripadajućim ležajevima hladi se s teretom, iz tog razloga rad ovih pumpi "na suho" nije dozvoljen jer bi došlo do trajnih oštećenja pumpe te ležajeva. Poanta je u svakom slučaju da ugradnja napojne pumpe ne zahtijeva nikakve modifikacije unutar samog tanka što je uglavnom vrlo kompleksno.

Na slici 6 nalazi se prikaz postrojenja za uplinjavanje, sastoji se od tri modula sa pripadajućim booster pumpama te izmjenjivačima topline za uplinjavanje ukapljenog prirodnog plina. Svaki modul ima kapacitet $150000 \text{ m}^3/\text{h}$, što je ekvivalent od 250 m^3 tekućeg prirodnog plina uz omjer 1:600 što znači da se isparavanjem 1 m^3 tekućeg plina dobiva 600 m^3 plina u plinovitom stanju.

Sustav je dizajniran za temperaturu mora od $10 \text{ }^\circ\text{C}$ te koristi glikol kao medij za uplinjavanje zbog niskih izlaznih temperatura, sustavi s morem se uglavnom koriste u područjima gdje temperatura mora ne pada ispod $15 \text{ }^\circ\text{C}$, ukoliko to nije slučaj tada se kao medij koristi glikol zbog niže temperature ledišta. U ovom slučaju omjer glikola i vode je 50 / 50 i u tom slučaju je točka smrzavanja na $-46 \text{ }^\circ\text{C}$. Izlazna temperatura plina ne smije prelaziti $2 \text{ }^\circ\text{C}$, u svrhu zaštite postavljen je tzv. "watch dog" ili pas čuvar na temperaturi od $4 \text{ }^\circ\text{C}$, ukoliko temperatura izlaznog plina dođe na zadanu temperaturu dolazi do automatskog smanjivanja kapaciteta modula u svrhu zadržavanja izlazne temperature plina, ukoliko temperatura i dalje nastavi padati te dosegne vrijednost od $2 \text{ }^\circ\text{C}$ tada dolazi do zaustavljanja u nuždi.

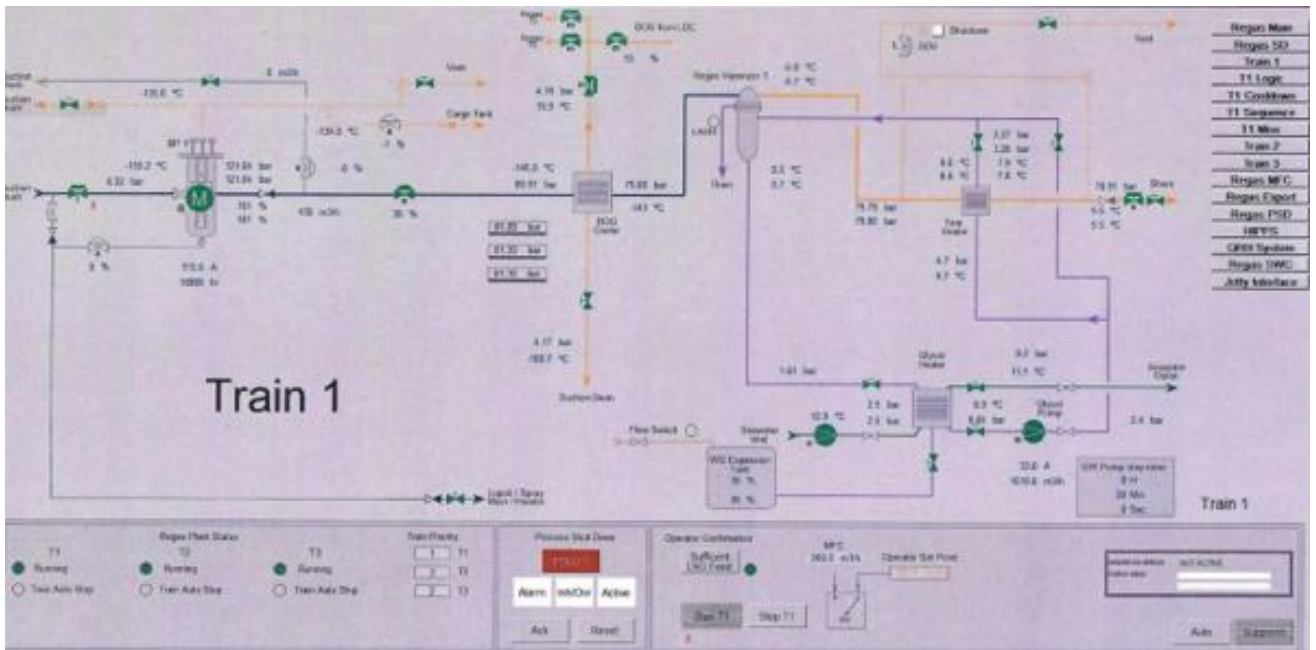


Slika 6: Postrojenje za uplinjavanje ukapljenog prirodnog plina



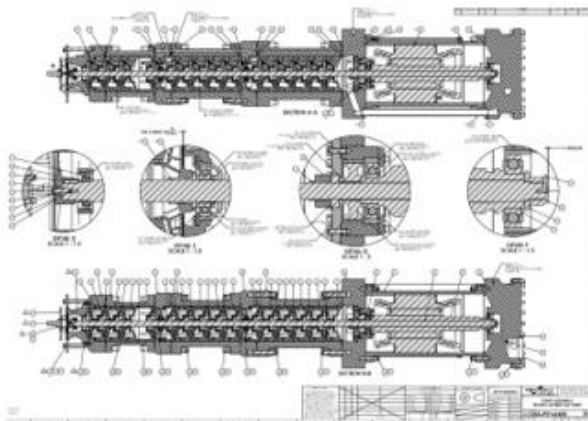
Slika 7 i 7a: Usisni spremnik ukapljenog prirodnog plina za booster pumpu

Na slikama 7 i 7a prikazan je usisni spremnik ukapljenog prirodnog plina koji osigurava čistu pozitivnu usisnu visinu booster pumpi, naime u ovakvim sustavima se ne preporučuje da napojne pumpe iako istok kapaciteta direktno dobavljaju tekući plin do booster pumpi zbog toga što nema extra kapaciteta, usisni spremnik se iz tog razloga postavlja u sustav, u tom slučaju napojne pumpe dobavljaju tekući plin u usisni spremnik i nakon toga tekući plin ide na usis booster pumpe osiguravajući pozitivnu usisnu visinu pumpi, preporučeni tlak u spremniku iznosi 4.5 bara. Nivo tekućeg plina u usisnom spremniku vrši se preko kontrolera nivoa, postoje dva neovisna sustava kontrole, jedan u funkciji te drugi kao ST-BY ako dođe do greške u radu onog koji je u funkciji. Kontrola nivoa vrši se s dva automatska ventila različitog promjera tj. protoka. Veći se koristi kod pokretanja sustava kada su potrebne veće količine plina za napuniti spremnik te manjeg koji održava nivo u samom spremniku kod normalnog rada postrojenja. Ako dođe do pada nivoa u usisnom spremniku ispod dozvoljene granice dolazi do automatskog zaustavljanja rada postrojenja.



Slika 8: Sustav za uplinjavanje ukapljenog prirodnog plina br.1 (Train #1)

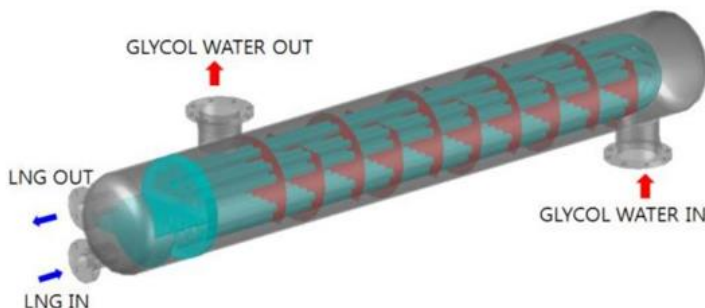
Na slici br. 8 prikazan je modul br.1 za uplinjavanje tekućeg plina i sastoji se od sljedećih komponenti.



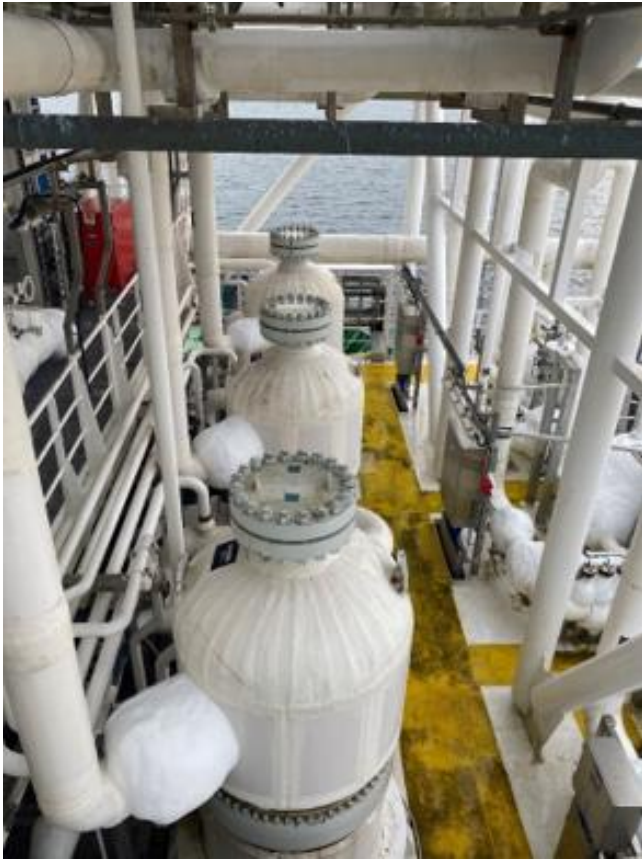
Slika 9: Booster pumpa

Sustav ukapljenog prirodnog plina se sastoji od booster pumpe, re-kondenzera isparenog plina (engl. BOG Cooler), glavnog isparivača te "trim" isparivača. Na slici 9 prikazana je booster pumpa sa nazivnim parametrima, radni tlak booster pumpe iznosi oko 120 bara te može raditi sa sustavima kopnenih cjevovoda od 100 bara, trenutni tlak izlaznog plina prema potrošačima iznosi oko 80 bara. Radi se o višestupnjeva centrifugalna pumpa s 14 stupnjeva. Sustav glikola sastoji se od pumpi glikola te morske vode i izmjenjivača topline.

Na slici 10 prikazan je glavni isparivač ukapljenog prirodnog plina (engl. LNG Vaporizer), radi se o cijevnom isparivaču koji ima mogućnost rada na niskim temperaturama. Glikol u omjeru 50 / 50 se koristi kao medij koji grije tekući plin, morska voda kao medij za isparavanje tekućeg plina se najčešće koristi ali u uvjetima gdje temperatura morske vode ne pada ispod 15 °C, što ovdje nije slučaj jer može doći do smrzavanja ili pada kapaciteta ispod nominalnog.



Slika 10: Glavni isparivač u postrojenju



Slika 10a i 10b: Tri glavni isparivač u postrojenju



Slika 11: Isparivač plina

Nakon glavnog isparivača ukapljenog prirodnog plina (engl. LNG Vaporizer) kada je prirodni plin u plinovitom stanju temperature od $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ tada se dodatno zagrijava na temperature iskrcaja (oko $5\text{ }^{\circ}\text{C}$) u trim zagrijaču na slici 11. Grije se također s glikolom tj. smjesom glikola i vode (u konkretnom slučaju omjer vode i glikola je 50:50 pri čemu je točka smrzavanja oko $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$). Prednost isparavanja ukapljenog prirodnog plina u dva koraka je mogućnost da se koriste različiti tipovi isparivača (cijevni i pločasti) čime se smanjuje i sama veličina postrojenja.

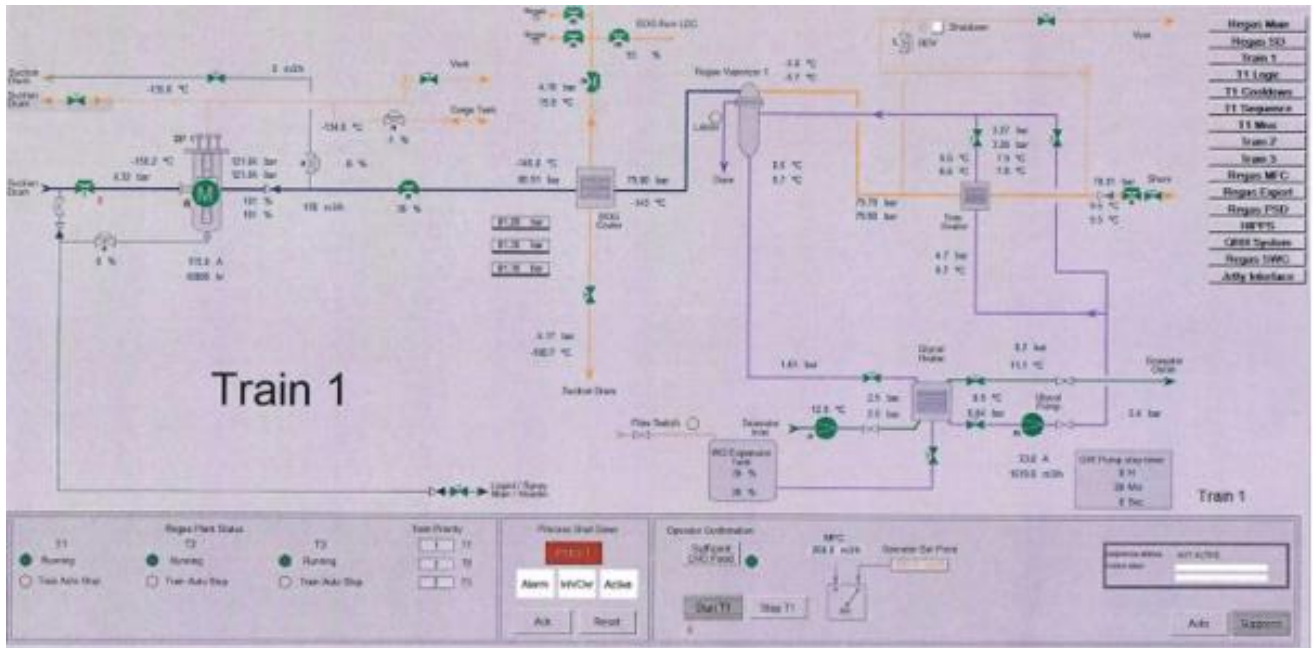
Sustav glikola i morske vode

Sustav glikola se koristi kao medij za isparavanje ukapljenog prirodnog plina i grije se morskom vodom, sustav ima određene prednosti u odnosu na sustave gdje se hladni ukapljeni prirodni plin grije direktno s morskom vodom.

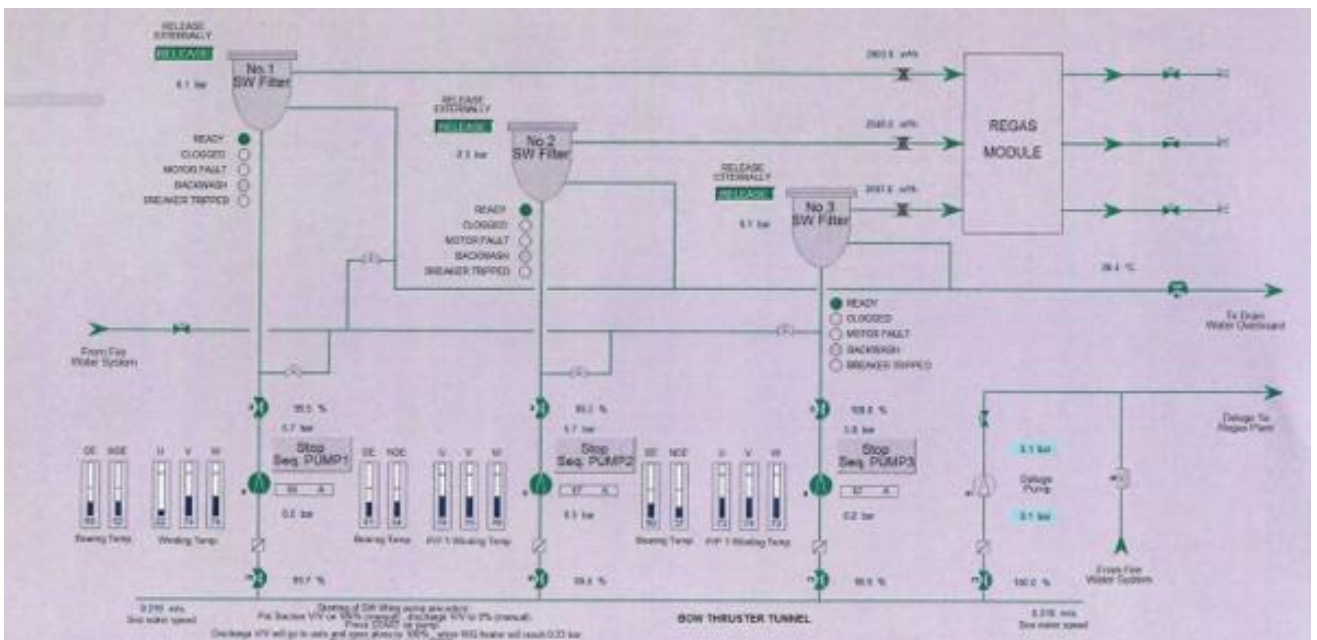
Udruga pomorskih strojara Split i Pomorski fakultet u Split

U slučaju direktne izmjene topline ukapljenog prirodnog plina i morske vode, temperatura iste je limitirana na $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ jer nakon toga dolazi do smrzavanja.

Također je smanjen i utjecaj korozije na cijevne i pločaste izmjenjivače topline tako da je i veći izbor materijala za konstrukciju istih. Mješavina vode i glikola također ima znatno manju točku smrzavanja. Uglavnom sustavi koji koriste isključivo morsku vodu instaliraju se u područjima gdje temperatura mora ne pada ispod $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, pri nižim temperaturama bi se morao znatno smanjiti kapacitet postrojenja da se izbjegne smrzavanje, pa je u takvim područjima sustav glikola jedino rješenje.



Slika 12 Sustav glikola i morske vode (dolje desno)



Slika 13: Sustav morske vode

Na slikama 12 i 13 prikazani su svi elementi sistema u krugu glikola i morske vode.

Izmjenjivač topline glikol / morska voda prikazan je na slici 14, standardni pločasti izmjenjivač.



Slika 14: Izmjenjivač topline morska voda / glikol



Slika 15: Pumpa glikola

Pumpa glikola (mješavine glikola i vode) je standardna centrifugalna puma kapaciteta 1300 m³/h radnog tlaka od 10 bara i snage 300 kW prikazana na slici 15.

U sustavu se također nalaze pumpa morske vode (centrifugalna), mehanički filteri morske vode te automatski filter samo-čistilac na strani morske vode.

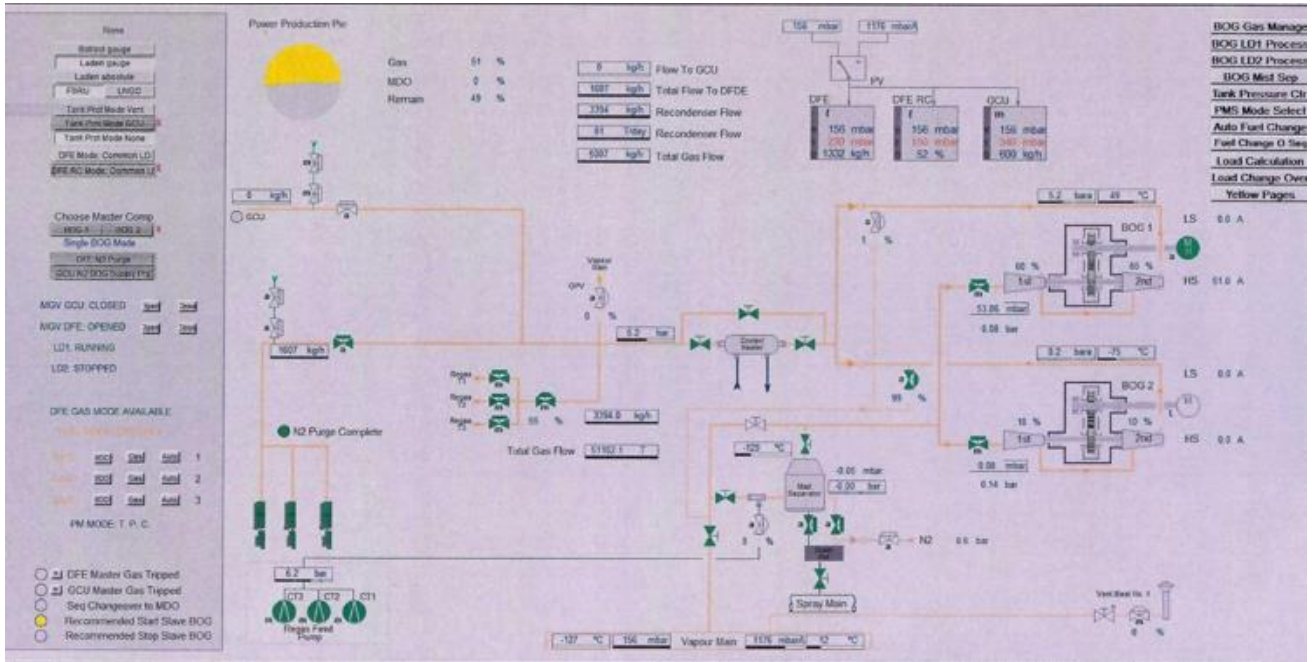
Regulacija tlaka u tankovima te re-kondenzacija isparenog prirodnog plina

S obzirom na to da se u tankovima tereta nalazi ukapljeni prirodni plin pri niskoj temperaturi zbog izmjene topline s okolinom dolazi do isparavanja, isparavanje se vrši unutar sistema i visak isparenog plina se koristi za pogon diesel generatora i ponovo ukapljuje s obzirom na to da je količina plina potrebnog za pogon generatora manja nego ukupna količina isparenog plina (zavisno od vrste tankova iznosi oko 0.1 % količine tereta).

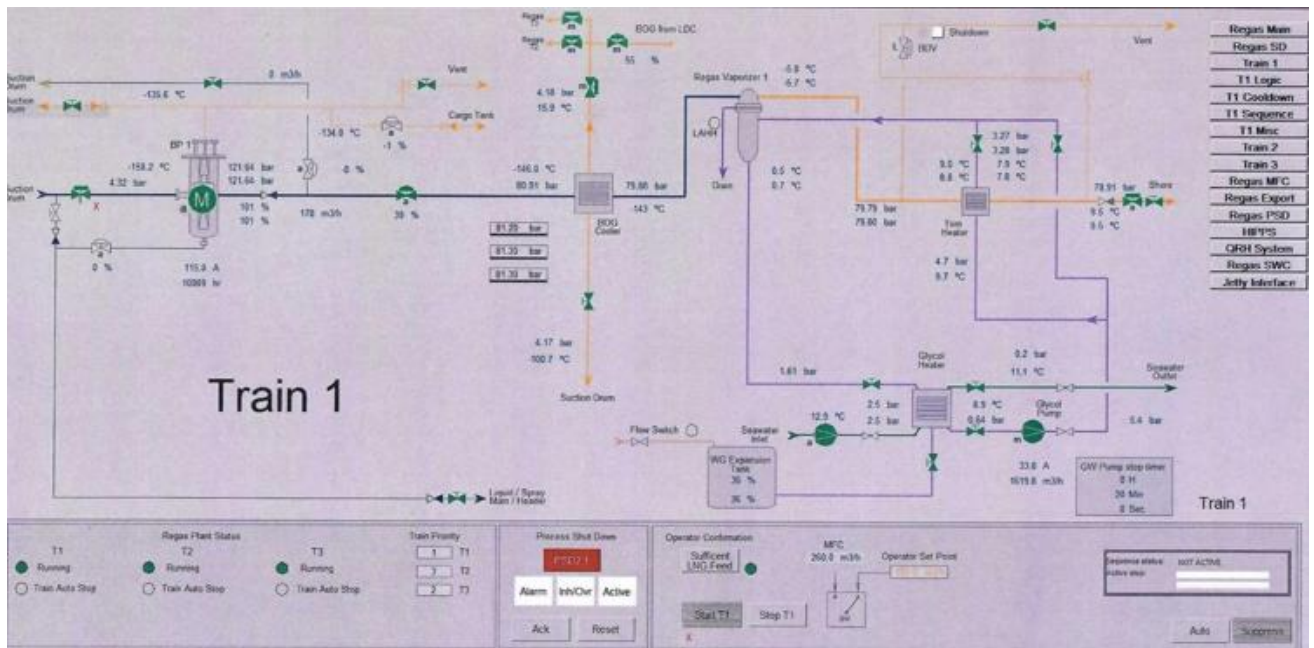
Ovaj sustav se sastoji od BOG kompresora, dizel generatora koji mogu raditi na plin te izmjenjivača topline u kojem dolazi do ponovne kondenzacije plina u tekuće stanje.

Udruga pomorskih strojara Split i Pomorski fakultet u Split

Re-kondenzacija se vrši tako da s jedne strane dolazi ukapljeni prirodni plin a s druge ispareni plin, izmjenom topline unutar BOG rashladnika koji je pločastog tipa, ispareni plin se hladi na $-130\text{ }^{\circ}\text{C}$ te se odvodi u usisni spremnik gdje se miješa s tekućim plinom i tu se kondenzira. Kapacitet re-kondenzacije uglavnom ovisi o kapacitetu modula, te se proporcionalno smanjuje smanjenjem kapaciteta modula. Kompresori koji dobivaju ispareni plin imaju dostatan kapacitet da u normalnim uvjetima održavaju tlak u tankovima sa samo jednim kompresorom u radu, dok pri ukrcaju uobičajeno rade dva kompresora u paraleli zbog većeg isparavanja kod manipulacija s teretom.



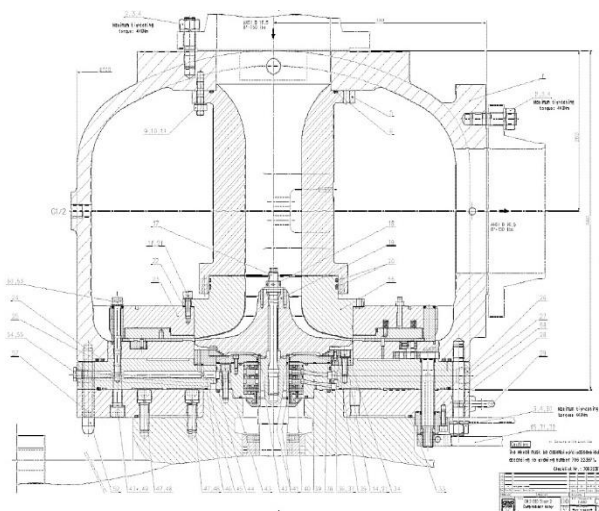
Slika 16: Sustav re-kondenzacija u kojem su vidljivi BOG kompresori te dizel generatori



Slika 17: BOG rashladnik u kojem dolazi do re-kondenzacije isparenog plina



Slika 18: BOG rashladnik na palubi



Slika 19 i 19a: BOG kompresor



Slika 20: Iskrajna ruka

Iz brodske prakse

PUKNUĆE HLADNJAKA ULJA ZA PODMAZIVANJE POGONSKOG MOTORA

Glavni podaci o brodu:

Ime broda (jedrilice): Hanse 575 – Bolshoy
Vlasnik: Vladimirovna d.o.o., A.B. Šimića 12, 21000 Split
Datum pregleda broda: 03.12.2020.
Pogonski motor: Volvo Penta
Tip: D3-110I-G
Snaga: 81 kW / 110 KS
Brzina: 4000 okr. / min.
Godina proizvodnje pogonskog motora: 2012.
Radni sati pogonskog motora: 3500 do 4000 sati
Radno okruženje: brod za iznajmljivanje (engl. Charter) – cijeli životni vijek.

Prema prijavi štete i pregledanom oštećenom pogonskom motoru predmetnog plovila prilikom startanja pogonskog motora kod prijavljene štete sve je bilo u redu, tj. svi parametri motora (tlak ulja pogonskog motora, temperatura i nivo ulja i rashladne tekućine su bili uredni tj. u granicama dozvoljenog). Nakon početka plovidbe i rada od nekoliko sati pojavio se alarm u radu pogonskog motora. Plovilo je vraćeno s istim motorom (vlastitim pogonom) u bazu u marinu Kaštela iz koje je krenulo u plovidbu (iako je pogonski motor bio u alarmu). Prvim pregledom je utvrđeno da je ulje za podmazivanje izašlo iz sustava ulja za podmazivanje i prodrlo u rashladni sustav (nije bilo ulja u karтеру motora i na sondi za mjerenje). Utvrđeno je da je došlo do miješanja rashladne tekućine i ulja za podmazivanje.



Slika 1: Rashladni kanali pogonskog motora

Miješanjem ulja za podmazivanje i rashladne tekućine nastala je gusta "pasta" te je predmetni pogonski motor izgubio hlađenje i podmazivanje (vidi slike 1-3).



Slika 2: Mješavina ulja i rashladnog medija u rashladnim kanalima bloka motora



Slika 3: Mješavina ulja i rashladnog medija – gusta pasta

Predmetni pogonski motor je demontiran i odnesen u radionicu na detaljan pregled i dijagnostiku kvara. Utvrđeno je da je došlo do puknuća hladnjaka ulja (vidi sliku 4) za podmazivanje te je ulje zbog toga što ima veći tlak (max. 4.5 bara) od rashladne tekućine (max. 1.5 bara) kompletno iscurilo u rashladni sustav.



Slika 4: Hladnjak ulja za podmazivanje (pločasti / lamelasti)

Detaljnim rastavljanjem predmetnog pogonskog motora utvrđena su oštećenja na cilindrima broj 2 i 3 predmetnog pogonskog motora što je uzrok prestanak podmazivanja i hlađenja predmetnog pogonskog motora (vidi sliku 5).

Košuljice u predmetnom pogonskom motoru su integrirane tj. nije ih moguće mijenjati i prema servisnom izvještaju ovlaštenog V.P. servisera (Poljomar d.o.o.) potrebno je mijenjati kompletan bob-tail verziju predmetnog motora.



Slika 5: Oštećenja na košuljicama cilindra br. 2 i 3

Na pregledu 03.12.2020. u radionici ovlaštenog Volvo penta serviseru testiran je hladnjak ulja za podmazivanje – riječ je o lamelastom / pločastom hladnjaku ulja za podmazivanje gdje su lamele / ploče za hlađenje pričvršćenje za kućište tj integrirane su u kućište hladnjaka i kao takve se ne mogu demontirati.

Testiranje hladnjaka je izvršeno tako da je hladnjak ispunjen tekućinom te je tlačen zrak kroz ulaz rashladne tekućine u hladnjak te su se na strani ulja počeli pojavljivati mjehurići. Pojavljivanjem mjehurića na suprotnoj strani jasan je znak da je došlo do frakture na jednoj od lamela / ploča u hladnjaku. Također jasan znak da je došlo do puknuća hladnjaka ulja za podmazivanje je taj što je ulje za podmazivanje ispunilo prostor za hlađenje rashladnim sredstvom na načina kako je to prije opisano.

Daljnijim pregledom otvoren je oštećeni hladnjak da se utvrdi gdje je došlo do propuštanja tj. de se eventualno vide oštećenja/pukotine gdje je ulje za podmazivanje ušlo u prostor(e) za hlađenje - rashladni kanale (vidi slike 6-8).



Slika 6: Otvoreni ("raspilani") hladnjak ulja za podmazivanje



Slike 7 i 8: Otvoreni ("raspilani") hladnjak ulja za podmazivanje

Na pregledu nisu utvrđene pukotine na hladnjaku ali je evidentno da je hladnjak pukao tj. da je to mjesto na kojem je ulje za podmazivanje ušlo u rashladni sustav te je zbog toga predmetni pogonski motor ostao i bez hlađenja i bez podmazivanja što je posljedično dovelo do predmetne štete na motoru.

Zaključak

Pregledom je utvrđeno da na hladnjaku nisu bili nikakvi znakovi vanjskih oštećenja što bi navodilo da je uzrok puknuća hladnjaka i sam uzrok predmetne štete vanjski utjecaj. Također prilikom startanja pogonskog motora i korištenjem do nastanka predmetne štete svi parametri u radu pogonskog motora su bili uredni (tlakovi, temperature su bili u okvirima normalnog). Maksimalan radni tlak ulja za podmazivanje tog pogonskog motora je oko 4.5 bara i to samo dok je motor hladan nakon što se zagrije tlak jednim dijelom padne. Maksimalan tlak rashladne tekućine je oko 1.5 bara. Iz ovoga zaključujem da nije bilo visokog tlaka koji bi upućivao na mehanička oštećenja uslijed povišenog tlaka posebno što nije bilo neispravnosti tijekom samog rada motora. Temperatura ulja za podmazivanje kod ulaska u hladnjak ulja je max. 90 °C , a temperatura rashladnog sredstva mora biti manja da bi sustav hlađenja funkcionirao. Iz toga bih isključio i termička naprezanja tj temperature od 90 °C nisu posebno velike temperature koje bi zbog termičkih naprezanja dovele do fraktura na lamelama/pločama hladnjaka ulja za podmazivanje.

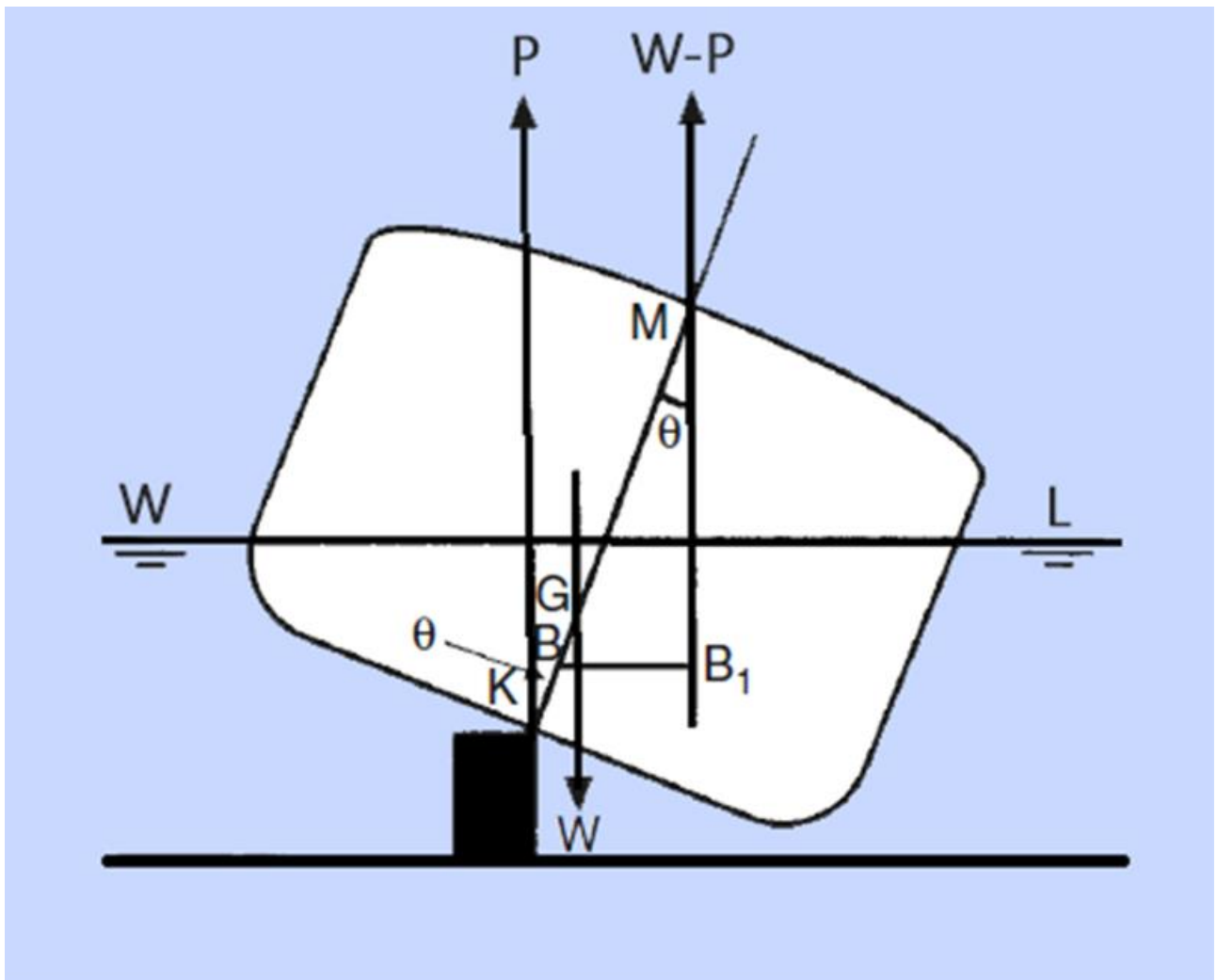
Slijedom svega navedenog te činjenica da je pogonski motor star 8 godina tj da ima između 3500 i 4000 radnih sati (podatak od vlasnika i servisera) i da je cijeli svoj životi vijek proveo u najmu (Charter – korištenje koje nije sukladno pravilima o pravilnom korištenju pogonskog motora), da su parametri u radu pogonskog motora bili uredni (ništa ne navodi da je bilo povišenog mehaničkog i termičkog naprezanja ili bilo kojeg drugog vanjskog utjecaja) i da nema tragova vanjskih oštećenja hladnjaka (hladnjak izvana je izgledao uredno) zaključujem da je tijekom godina upotrebe (prolaskom vremena od 3500 do 4000 radnih sati)

i redovnog korištenja pogonskog motora te konstantnog redovnog termičkog naprezanja (stezanje i rastezanje materijala) prilikom startanja i korištenja pogonskog motora došlo do slabljenja materijala što je u konačnici dovelo i do puknuća hladnjaka i nastanka predmetne štete.

Iako je ovo rijedak slučaj da na ovakav način pukne ovakav hladnjak ovdje bi isključio grešku u materijalu ili zamor materijala hladnjaka jer je od početka upotrebe predmetnog pogonskog motora prošlo 8 godina ili 3500 do 4000 radnih sati. Da pogonski motor ima do 1000 radnih sati ili je star nekoliko godina (2 do 3 godine) tada bi se eventualno moglo govoriti o grešci u materijalu ili zamoru samog materijala hladnjak ulja predmetnog pogonskog motora.

Pripremio: Dinko Poduje, pom. st. I. klase

ZAHTJEVI ZA DOKOVANJE BRODA



Slika 1: Poprečni pogled za kritično razdoblje tijekom suhog dokovanja

Stabilnost je najvažniji uvjet za sigurno uvođenje broda u suhi dok. Tri važna parametra koja se moraju osigurati prije ulaska u suhi dok su:

1) Adekvatan početni GM:

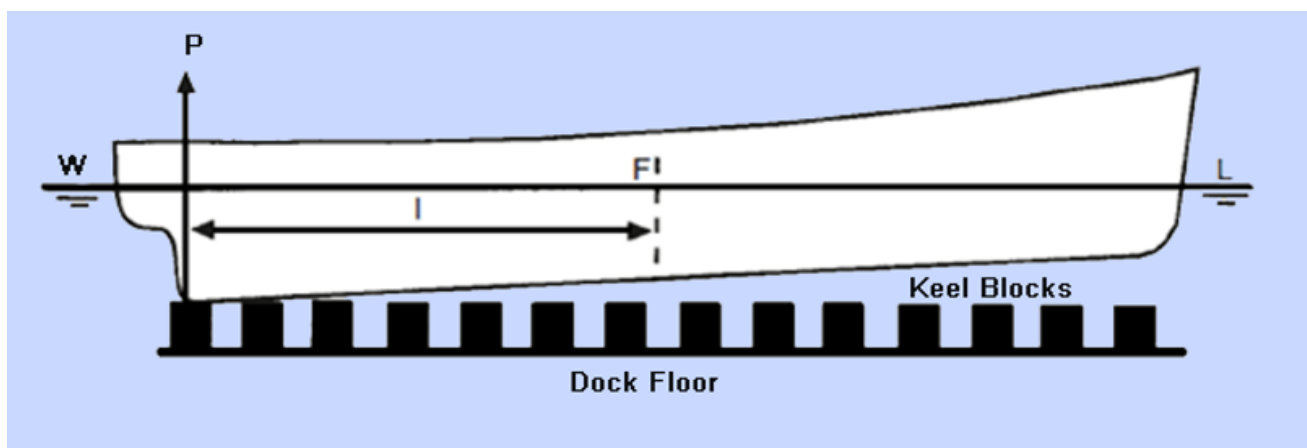
Kada brod dodirne blokove, dolazi do reakcije na točki kontakta koja podiže težište "G" i smanjuje metacentričnu visinu "G.M" tako da je potrebna odgovarajuća početna metacentrična visina da se to kompenzira.

2) Brod treba biti uspravan:

Prilikom ulaska u dok plovilo mora biti uspravno, što znači da ne smije biti lijevog ili desnog nagiba kada brod dodiruje blokove. Ako je točka kontakta broda i blokova kobilice izvan središnje linije plovila, to može prisiliti plovilo da se prevrne.

3) Mali ili umjereni trim krme:

Umjereni trim krme obično se održava kada se brodska kobilica postavlja na blok kobilice. Kako se razina vode u doku spušta, lagani trim omogućuje podizanje krme i pramca u tandemu, a ne istovremeno, što će smanjiti opterećenje i pritisak na trup i kobilicu plovila.



Slika 2: Krmeni trim broda tijekom suhog dokovanja

Pripremio: Dinko Poduje, pom. st. I. klase





Iz pomorskog života

IZ ŽIVOTA NA BRODU – HOBI SLIKARSTVO

Posada broda je osim svojih redovnih dužnosti ima i vremena da se u slobodnom vremenu posveti svojim omiljenim hobijima pa evo pokušat ću predstaviti nekoliko članova posade koji su bili zaposleni na različitim brodovima u firmi MST, a u slobodnom vremenu bavili su se slikarstvom.

Te slike krasile su salone, hodnike brodova a bilo je i puno primjera da su te slike uspjevali i prodati bilo putnicima na brodu ili ostalim osobama koje su službeno posjećivali brod.

Ja ću predstaviti nekoliko slika, doduše bez dozvole autora ali su snimci napravljeni po hodnicima (kaniželama) nadgrađa broda, pa se tako bili slobodni za snimanje i objavu.

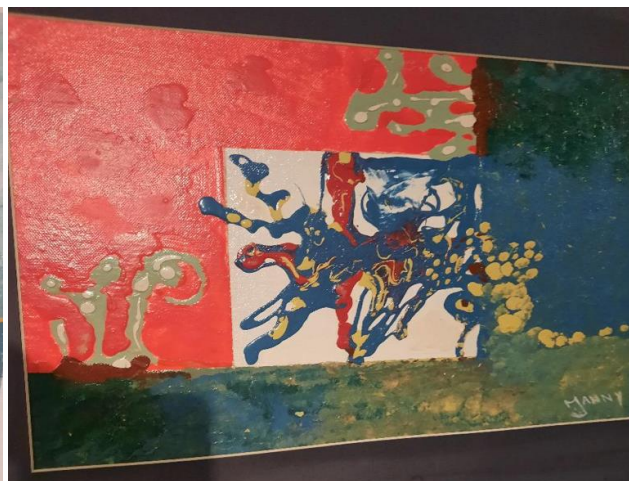
Sve slike crtane su s normalnim bojama za željezo firme HEMPEL koja se koristi na brodovima za održavanje.



Slika 1: Nacrtao Dinko Tomic upravitelj stroja MV Clary



*Slika 2: SVJETIONIK - nacrtao kormilar MB
"Cristiane" Dani (Janny)*



*Slika 3: OLUJA - nacrtao kormilar MB
"Cristiane" Dani (Janny)*



Slika 4: VIŠKA REGATA - nacrtao Joško Poduje I. konobar MB "PATTY"

Pripremio: Dinko Poduje, pom. st. I. klase



SUDJELOVANJE NA OKRUGLOM STOLU "ŽENE U POMORSTVU"

U povodu Međunarodnog dana žena na Pomorskom fakultetu u Splitu 8. ožujka 2023. održan je okrugli stol „Žene u pomorstvu“ na kojem su gostovale pomorkinje Mirna Ribić - četvrta časnica stroja na brodu za prijevoz ukapljenog prirodnog plina (LNG), Antonela Kardum - prva časnica palube na ro-ro putničkim brodovima, Ivana Tabak - druga časnica na odobalnim brodovima (offshore), Marina Vlaić - Environmental officer na kruzeru, i Nina Kostović koja je nekad plovila kao časnica palube, a trenutno je asistentica na Pomorskom odjelu Sveučilišta u Zadru. Sudionice su iznijele svoja iskustva od školovanja, pronalaska kadeture, pozitivnih i negativnih iskustava na brodu, do pitanja "što nakon broda". U nastavku nekoliko izdvojenih izjava.

Vi morate biti svjesne da je to poluzatvor i najbitnije je biti čvrst u glavi. Imala sam različita iskustva pozitivna i negativna. Tako jedan kapetan nije vjerovao da sam završila pomorski fakultet pa je tražio da mi skeniraju diplomu kako bi se on uvjerio, rekla je Ivana Tabak.

Od uvijek sam maštala o tome da proputujem svijet i samo sam o tome govorila. Svi su mi govorili da je to nemoguće. Znala sam da želim svima pokazati da je sve u životu moguće i veseli me što sam uspjela u tome – rekla je Mirna Ribić, i dodala da je na brodu najbitnije da posao bude završen, neovisno o tome jeste li muškarac ili žena.

Zaštitna oprema također je jedan od problema s kojim se suočavaju žene pomorci. Zaštitne opreme ima, ali ne u pravim veličinama, tako jedna od sudionica već četiri godine čeka "postole".

Nekad je bilo gotovo nemoguće zaposliti se kao žena na brodu, dok je danas situacija drugačija jer sve kompanije moraju zaposliti određeni broj žena. Isto tako, danas postoje mehanizmi koji služe za rješavanje različitih situacija i koje pomorci redovito koriste.

Ja sam na primjer imala više iskustava da su mi muške kolege uvijek htjele pokazati koliko ne znam, ali su se brzo razuvjerali, rekla je Marina Vlaić.

Kažu da ako budete deset godina na brodu da se nećete ni maknut. Naviknete se na taj način života i teško se mijenjati nakon toliko vremena. Nakon pet godina navigacije dobila sam priliku posao na brodu zamijeniti kopnom i zahvalna sam Upravi Sveučilištu u Zadru na toj prilici. Počela sam s njima surađivati još za vrijeme navigacije, rekla je Nina Kostović.



Slika 1: Okrugli stol. "Žene u pomorstvu"

Bez obzira na zahtjevnost pomoračkog života, sudionice okruglog stola još ne razmišljaju o tome da brod zamijene kopnom. U svakom slučaju probajte. Nemate što izgubiti, a imate puno za dobiti. Ono što je mene tjeralo dalje to je pomicanje vlastitih granica – zaključila je Kostović.

Okrugli stol moderirala je Dorotea Zec pomoćnica glavnog tajnika Sindikata pomoraca Hrvatske, dok je uvodnu riječ dala Vana Bosto voditeljica ured Split SPH.

Na okruglom stolu sudjelovali su Frane Martinić, predsjednik Udruge i Duje Čubelić, tajnik Udruge i Mirna Ribić, redovni član Udruge.

PREDSTAVLJANJE KNJIGE KATALOGA "U KORICAN STARE MATRIKULE"

Dana 16. ožujka 2023. u Hrvatskom pomorskom muzeju predstavljena je knjiga kataloga "U korican stare matrikule" kustosice Branke Teklić.

"U korican stare matrikule – Zbirka pisane dokumentarne građe Hrvatskoga pomorskog muzeja Split" nova je publikacija kojom Muzej donosi pregled bogate i vrijedne pomorske pisane građe.



Slika 1: U korician stare matrikule

Autorica knjige-kataloga, kustosica Branka Teklić, na jednome je mjestu obradila ovu zanimljivu i brojnu građu koja izvrsno potkrjepljuje različite segmente nacionalne i regionalne pomorske povijesti od kraja 18. do početka 21. stoljeća. Njezina se vrijednost ne ističe samo u kvantiteti i raznovrsnosti predmeta, već i u tome što čuva neke iznimno značajne i raritetne muzejske predmete pisane građe pomorske provenijencije.

Ovom se knjigom katalogom nastoji ponajprije ukazati na vrijednost ove građe u koju se do sada nije imao sustavan uvid. Brodske isprave i knjige, isprave pomoraca te ostala građa koja se čuva u Zbirci, imaju povijesnu i dokumentarnu vrijednost te su odličan i nezaobilazan izvor za

proučavanje povijesti hrvatskog pomorstva, pomorskog prava, putovanja kapetana i brodskih posada, njihovih osobnih sudbina te sudbina brodova, i nikako nisu nijemi svjedoci vremena. Jednom stavljeni u kontekst društveno-političkih prilika u kojemu su nastali, iz ovih pisanih dokumenata možemo iščitati sudbinu malog čovjeka, pomorca koji je bio poput karike u lancu na brodu na kojem je služio. Njihovi brodski dnevници, breveti, matrikule i ostale isprave koje često neopravdano smatramo suhoparnim nizom informacija, imaju dodatnu vrijednost iz kojih ne samo da se iščitava šira slika, slika države i njezina ustroja, već i osobne priče svakoga pojedinog pomorca, sudbina svakoga pojedinog broda koji zajedno čine hrvatsku pomorsku povijest i pomorsku baštinu.

Uz autoricu, o knjizi su govorili voditeljica Pomorskoga muzeja u Dubrovniku, viša kustosica Ana Kaznačić Skurić, i Frane Martinić, predsjednik Udruge pomorskih strojara Split.

Od članova još je jedino prisustvovao predstavljanju tajnik Udruge.

DAN KARIJERA 2023 NA POMORSKOM FAKULTETU U SPLITU

Dana 18. travnja 2023. godine u auli Pomorskog fakulteta u Splitu održan je "Open Career Day 2023".

Cilj ovog događanja bio je omogućiti izravnu komunikaciju studentima (nautike, brodstrojarstva, elektrotehnike i informatičkih tehnologija, pomorskog menadžmenta i pomorskih tehnologija jahti i marina) s potencijalnim budućim poslodavcima. Poslodavci su imali priliku ukratko predstaviti profil tvrtke, opisati studentima moguće buduće karijere u industriji, ali i pronaći potencijalne talente za rad.



Slika 1: Dani karijera 2023

"Ideja je bila napraviti direktan kontakt s poslodavcima i našim studentima da se već sada okuraže i pripreme za tržište rada, da postave

pitanja koja ih zanimaju, čuju o prilikama koje im se nude i to od predstavnika domaćih, stranih tvrtki, agencija za ukrcaj pomoraca, luka, lokalne samouprave, brodovlasnika... Odazvale su se jake, renomirane firme i mislim da je svatko morao dobiti odgovor koji traži. Tradicionalno smo orjentirani prema pomorstvu kao nacija, a ta pomorska zvanja još uvijek su prepoznata kao kvalitetna i poželjna. Uostalom, uz lijepa primanja nude u kvalitetnu karijeru, mogućnost napredovanja i stalnog usavršavanja. Svake godine imamo veliku kvotu studenata koji nam odlaze s fakulteta s diplomama, a povratne reakcije su da su nam uvijek traženi nautičari, u zadnje vrijeme elektroinženjeri, pa menadžment jahti i marina".



Slika 2: Dani karijera 2023

kazao nam je doc.dr.sc. Marko Katalinić, prodekan Pomorskog fakulteta.

Na ovom fakultetu studira oko 1250 studenata na svim smjerovima, a interes za pomorskim zvanjima ne jenjava. Čak i u doba krize nije prestao, veli nam prodekan.



Slika 3: Dani karijera 2023



Slika 4: Dani karijera 2023

Na događaju se predstavilo 28 tvrtki (Adria docks, Cool company management, Zorović Maritime Services, Jadrolinija, Jadroagent, Atlantska plovidba, Luka d.d., Plovput, Hrvatski registar brodova, Thome Croatia, Jadroplov, Sindikat pomoraca Hrvatske, Pasat, Hok-osiguranje, Brodospas, Sunsail Adriatic, Luka Ploče, Marina Kaštela / BAV-Adria Yachting, Socius, ACI d.d., ACI marina Split, Pomorski centar za elektroniku,

Silversea cruises, Splitsko-dalmatinska županija, Iva shipping ltd., Aida cruises, Costa Crociere, Carnival cruise line i Hrvatski hidrografski institut) putem štandova u predvorju Fakulteta.

Događaju su prisustvovali Frane Martinić, predsjednik Udruge i Duje Ćubelić, tajnik Udruge.

Da je Dan karijera 2023 bio pun pogodak, slaže se Duje Ćubelić, student 5. godine brodstrojarstva. "Pri kraju sam studija i bilo je jako zanimljivo i korisno popričati s predstavnicima firmi koje su se danas predstavile. Plan mi je što prije se ukrcati na brod, najvjerojatnije za neku stranu kompaniju, a ako se ukaže prilika, onda i za našu, zašto ne. Važno mi je za početak steći iskustvo, naučiti posao...", kazao je Duje nakon obilaska firmu koje su poslale svoje predstavnike. A njihov odaziv bio je više nego odličan.

SUDJELOVANJE NA 3. SJEDNICI SREDIŠNJEG ODBORA SPH

Na dvodnevnoj sjednici Središnjeg odbora SPH što je održana u Puli 27.-28. travnja 2023. raspravljalo se o tekućim pitanjima i problematici iz svijeta pomorstva te o radu i djelatnostima SPH u ovoj i prošloj godini. Članovi SO upoznati su aktivnostima rada SPH na međunarodnoj razini (ITF, ETF, Nautilus Federacija), s rezultatima rada ITF inspektorata u 2022. te kampanjama u tijeku, najvažnijim pitanjima iz nacionalne i međunarodne plovidbe, aktivnostima Sekcije mladih (pripreme za poručnički ispit, pripreme za kapetanski ispit, predavanja o SPH i ITF-u na pomorskim fakultetima), aktivnostima Sekcije žena (sastanci, okrugli stol „Žene u pomorstvu“) te planovima i aktivnostima koje nam slijede u ovoj godini. O svemu navedenom više možete pročitati u tekstovima na web stranici SPH.

Sjednici je prisustvovao Frane Martinić, predsjednik Udruge i član središnjeg odbora SPH.



Slika 1: 3. sjednica Središnjeg odbora SPH

SUDJELOVANJE NA KONFERENCIJI "ŽENE I MORE"

U povodu Međunarodnog dana žena u pomorstvu, Sindikat pomoraca Hrvatske, pomorska agencija Pasat d.o.o. i Pomorski fakultet u Splitu organizirali su 17. svibnja 2023. konferenciju "Žene i more". Sve je više mladih žena koje se odlučuju za karijeru u pomorstvu, a cilj SPH je upoznati ih s onim što ih čeka kad jednog dana dođu na brod i s iskustvima drugih žena pomoraca, odnosno popularizirati još uvijek dominantno mušku profesiju i raditi na brisanju barijera prilikom zapošljavanja žena u pomorskoj industriji.

"Važno je prepoznati i podržati ženski talent u pomorstvu. Rodna ravnopravnost nije samo moralno ispravna, već je i ključna za napredak naše industrije. Žene donose raznolikost perspektiva, kreativnost i inovacije koje su ključne za suočavanje s izazovima suvremenog pomorskog svijeta. Stoga je nužno promicati obrazovanje, mentorstvo i jednake mogućnosti za sve žene koje žele ostvariti svoje snove u pomorstvu. Žene su i uvijek će biti neizostavan dio pomorstva. Njihova hrabrost, stručnost i vizija donose ogroman doprinos razvoju



Slika 4: Konferencije "Žene i more"

naše industrije. Vrijeme je da zajedno gradimo inkluzivno i ravnopravno pomorstvo, u kojem će talent i sposobnosti biti cijenjeni bez obzira na spol", istaknuo je pomoćnik glavnog tajnika Sindikata pomoraca Hrvatske i koordinator ITF inspektorata za Hrvatsku Romano Perić.

Predstavnica Ministarstva mora, prometa i infrastrukture, Ana-Marija Batinović održala je prezentaciju o trenutnim aktivnostima Ministarstva u odnosu na sustav primjene STCW

Konvencije, u kojoj se osvrnula na trenutne statističke podatke o broju pomoraca i udjelu žena u istima, novinama na međunarodnoj razini u odnosu na početak pripreme na izradi novih izmjena STCW Konvencije, kao i o aktivnostima koje su provedene u proteklom razdoblju glede provedbe neovisne prosudbe sustava, pripremljenog cjelovitog izvješća o primjeni Konvencije i provedene inspekcije od strane Europske agencije za pomorsku sigurnost.

Na konferenciji su prezentaciju održali i Alex Hadjipateras, izvršni direktor tvrtke Dorian LPG, te Josip Munitić, direktor tvrtke za ukrcaj pomoraca Pasat, koja preko 17 godina surađuje s Dorian LPG-em. Dorian LPG trenutno u floti ima 21 VLGC brod i 1 oil tanker, te su tržišni lider u promicanju ravnopravnosti i uključivosti na brodovima. Hadjipateras je govorio o internim politikama i koracima koje poduzimaju kako bi osigurali sigurnu i ravnopravnu radnu okolinu na brodu. Također su članica All Aboard Alliance, udruženja brodara koje se bavi promicanjem ravnopravnosti i prava žena u pomorstvu. Tvrtka već danas zapošljava značajan broj ženskih pomoraca, te se očekuje daljnji rast. Također, bilo je govora i o kadet programu tvrtke, preko kojeg je kroz godine, zaposlen velik broj muških i ženskih kadeta, koji su nastavili graditi svoju karijeru na brodu. Svoje iskustvo kadeture na Dorian LPG ispričala je Veronika Gašpar.

"Imala sam tu sreću da je moje iskustvo bilo stvarno odlično. Nakon onog početnog procesa prilagodbe, vi jednostavno postanete dio ekipe. Znači nisu potrebne nikakve posebnosti, samo se traži ravnopravnost", kazala je Veronika. Zanimljivo predavanje o očuvanju mentalnog zdravlja i kvalitete života održala je profesorica Andrea Russo s Pomorskog fakulteta u Splitu. Posebnu pažnju privukli su podaci koji govore o tome kako je radno mjesto pomorca izloženo daleko najvećem broju stresora u odnosu na ostala zanimanja - oluje i loše vrijeme, nemogućnost napustiti brod kad to želite, inspekcije, morska bolest, kriminalizacija, konflikt među članovima posade, odvojenost od obitelji, loša kvaliteta sna i hrane, nedovoljna educiranost posade, često mijenjanje članove

posade, problemi s jezikom, previše korištenja interneta, multikulturalna posada, nesigurnost zaposlenja i slično.

Nakon prezentacija održana je panel rasprava koju je moderirala novinarka Božica Đurđević, a panelistice su bile Sandra Viđak Vukšić iz agencije Pasat, predstavnica Hrvatske udruge brodara Mare Nostrum Vesna Jelić, časnica elektrotehnike na kruzaru Tea Ivulić, voditeljica studija Pomorske nautike pri Pomorskom fakultetu u Splitu i nekadašnja pomorkinja Zaloa Sanchez Varela te voditeljica ureda SPH u Splitu Vana Bosto.

Nadam se da će ova konferencija doprinijeti jačanju pomorskog sektora slavljenjem različitosti i uključivanjem više žena u pomorskoj industriji, zaključila je Vana Bosto, voditeljica ureda SPH u Splitu.

Konferenciji su prisustvovali Frane Martinić, predsjednik Udruge i Duje Čubelić, tajnik Udruge.

DOKTORIRAO PREDSJEDNIK UPSS – FRANE MARTINIĆ

Predsjednik Udruge pomorskih strojara – Split obranio je dana 29. rujna 2023. godine doktorski rad (disertaciju) pod naslovom "Primjena gorivnih članaka s krutim oksidom u brodskim energetskim sustavima" na Fakultetu elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu i time ispunio sve zakonom propisane uvjete za stjecanje akademskog stupnja Doktor znanosti iz znanstvenog područja tehničke znanosti, znanstveno polje strojarstvo, grana brodsko strojarstvo.

U doktorskoj disertaciji istraženo je i analizirano brodsko parnoturbinsko postrojenje s ugrađenim postrojenjem za uplinjavanje na brodu za prijevoz ukapljenog prirodnog plina. Provedena je energijska i eksergijska analiza brodskog parnoturbinskog postrojenja tijekom procesa uplinjavanja na plutajućem plinskom iskrcajnom terminalu. Istraživanje u sklopu doktorske disertacije obavljeno je na nekoliko različitih plutajućih plinskih terminala, a rezultati su praćeni tijekom iskrcaja od početka 2014. do kraja 2020. godine.

Kod procesa uplinjavanja, morska, slatka ili destilirana voda koristi se kao izvor topline i prolazi kroz visokotlačni isparivač prirodnog plina, u kojem ukapljeni prirodni plin prelazi u plinovito stanje. Predložen je i proračunan hibridni energijski sustav s gorivnim člankom s krutim oksidom koji se sastoji iz dva dijela. Glavna je komponenta prvog dijela sklop gorivnog članka s krutim oksidom, a glavna komponenta drugog dijela je generator pare. Predloženi hibridni energijski sustav imao bi primjenu u pogledu smanjenja emisije štetnih ispušnih plinova te u pogledu povećanja ekonomičnosti i učinkovitosti. Identificirani su utjecajni parametri na ekonomičnost primjene sustava (promjena cijene goriva, cijena koštanja uređaja, promjena propisa o dozvoljenim emisijama štetnih ispušnih plinova...) i obavljena analiza osjetljivosti na promjene tih ulaznih parametara.



Slika 1: dr.sc. Frane Martinić

Prilikom definiranja i analize sustava gorivnih članka s krutim oksidom, dimenzionirao se sustav koji bi zamijenio tri postojeća turbogeneratorska ukupne nominalne snage od 11100 kW.

Na temelju dobivenih rezultata provedenih istraživanja zaključeno je pri kojim uvjetima rada novi hibridni sustav povećava učinkovitost za 12 % i smanjuje emisije ispušnih plinova između 72.56 % i 81.64 %, ovisno o iskrcajnim protocima stlačenog prirodnog plina.

SUDJELOVANJE NA 4. SJEDNICI SREDIŠNJEG ODBORA SPH

Na 4. sjednici Središnjeg odbora SPH održanoj u Donjoj Stubici 10. studenog 2023. raspravljalo se o tekućim pitanjima i problematici iz svijeta pomorstva te je usvojen zapisnik s 3. sjednice SO SPH. Donesen je novi pravilnik o stipendiranju studenata i potvrđena je odluka o visini članarina SPH. Predstavljen je financijski plan za 2023. te je predložen plan rada za 2024 godinu. Razgovaralo se o novoj WEB stranici koja je još u izradi i ažurira se. Također je bilo riječi o događanjima u organizaciji SPH, o međunarodnim aktivnostima (ITF, ETF, Nautilus fed.), o suradnji sa SSSH-a (Savez Samostalnih Sindikata Hrvatske), o suradnja s MMPI-jem (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture), o ITF inspektoratu, o kolektivnom pregovaranju, te o međunarodnoj i nacionalnoj plovidbi.

Sjednici je prisustvovao Frane Martinić, predsjednik Udruge i član središnjeg odbora SPH.

SUDJELOVANJE NA SVEČANOSTI 59. PLAVA VRPCE VJESNIKA

Svečanost dodjele priznanja 59. Plave vrpce Vjesnika održana je u petak, 1. prosinca u hotelu Royal u Opatiji u organizaciji Sindikata pomorca Hrvatske.

Luka Krmić iz Komina dobitnik je Plave vrpce Vjesnika u pojedinačnoj konkurenciji. On je ploveći na nizozemskom trgovačkom brodu Resstborg u Meksičkom zaljevu 8. ožujka 2023. najprije usred noći uočio brodicu sa 16 kubanskih migranata, a potom je uspješno rukovodio njihovim spašavanjem. Krmić je bio sam u gvardiji na zapovjednom mostu kad je u tri sata na udaljenosti od pet milja uočio signalno svjetlo s nepoznatog plovila. Odlučio je provjeriti o čemu se radi, a probudio je i kapetanicu Resstborga, pedantnu 45-godišnju



Slika 1: Frane Martinić i Neven Melvan

Nizozemku s 20 godina plovidbenog staža. Akcijom spašavanja uspješno rukovodio Krmić. Posada je iznemoglim migrantima pružila potrebnu pomoć i okrpju, a Luka i vođa palube dezinficirali su rane nekolicini lakše ozlijeđenih Kubanaca. Migrante je nešto kasnije preuzela Obalna straža SAD-a, koja je pismeno zahvalila posadi Resstborga na uspješno odrađenoj akciji spašavanja 16 kubanskih državljana.

Dobitnici Plave vrpce Vjesnika 2023. u momčadskoj konkurenciji su Niko Peršić iz Rijeke i Andrija Dević iz Sukošana, koji su ploveći u svojstvu kormilara na talijanskom istraživačkom brodu ledolomcu Laura Bassi iskazali veliku stručnost, požrtvovnost, odlučnost, hrabrost i snalažljivost prilikom spašavanja 92 migranata u Jonskom moru, 19.

studenog 2022. Laura Bassi je plovila iz Trsta prema talijanskoj istraživačkoj bazi na Antarktici, a među 20 članova posade pod zapovjedništvom iskusnog tršćanskog kapetana Franka Sedmaka bila su i dvojica spomenutih iskusnih hrvatskih pomoraca. Spomenutog dana u 2:30 sati dok su plovili Egejskim morem na Lauri Bassi su zaprimili poziv grčke službe za traganje i spašavanje na moru koja je tražila od Sedmaka da spasi stotinjak migranata natiskanih na 15-metarskoj jedrilici, udaljenoj 17 milja od talijanskog broda. Laura Bassi je dva



Slika 2: Nominirani i dobitnici 59. Plave vrpce Vjesnika



Slika 3: Frane Martinić i Vana Bosto

sata kasnije doplovila do jedrilice s migrantima, koju je nakon svanuća uzela u tegalj. Vremenski uvjeti su bili loši, pretrpana jedrilica je opasno posrtala na valovima od tri metra. Sedmak je odustao od tegljenja te naredio da se u more spusti 5.5 metara dugačak radni čamac s jet pogonom, u kojem su u tu opasnu akciju spašavanja krenuli Niko Peršić i treći časnik palube Alesio Andreani. Dogovoreno je da njih dvojica s oko 50 metara udaljene jedrilice dovoze migrante čamcem pod brod, koji će se onda po pilotskim ljestvama popeti na brod. Prvo se je krenulo sa spašavanjem djece, po petero, koju je odlučni Niko prihvaćao s jedrilice, a potom dovozio pod brod, gdje ih je snažni Andrija vezao uz sebe te pilotskim ljestvama nosio na palubu. " Stariju djecu budno sam čuvao dok su se ispred mene penjala na brod. Bili su izmoreni, slabi i prestrašeni, pa sam morao paziti da im se nešto loše ne dogodi, s obzirom na to da se radilo o visini od devet

metara," ispričao nam je stasiti Dević, koji plovi već 21 godinu. Opasni način spašavanja pokazao se već u samom začetku opasnim i sporim, pa je odlučeno da čamac s Nikom i Alesiom te migrantima u njemu posada diže na palubu uz pomoć brodske dizalice dok svi ne budu spašeni. Učinjeno je to 16 puta u skoro četiri sata dugoj dramatičnoj akciji spašavanja 23 djece, 20 žena i 49 muškaraca.

Na dodjeli Plave vrpce Vjesnika sudjelovao je Frane Martinić, predsjednik Udruge.

POLAGANJE VIJENCA ISPOD SPOMEN SVJETIONIKA „POMORAC“

Dana 5.12.2023. nekoliko članova Udruge pomorskih strojara – Split prisustvovalo je polaganju vijenca u organizaciji Sindikata pomoraca Hrvatske, uoči blagdana Svetog Nikole, zaštitnika naših pomoraca, tradicionalno je položen vijenac u spomen svim poginulim i nestalim pomorcima na Katalinića brigu ispod spomen svjetionika „Pomorac“.

Našim okupljanjem odali smo počast i poklonili se svim pomorcima koje nam je more uzelo, dok su nesebično i požrtvovno dali svoje živote obavljajući častan pomorački poziv, te pokazali kako prepoznajemo važnost i težinu hrabre pomoračke profesije.

NOVI POČASNI I PODUPIRUĆI ČLANOVI UPSS

Na sastanku Upravnog odbora Udruge pomorskih strojara – Split održanoj 23. studenog 2023. godine, a na prijedlog predsjednika Nadzornog odbora UPSS gospodina Špira Naranče, donesena je odluka da se kapetan Mario Babić proglašuje Počasnim članom. Isto tako na prijedlog člana Upravnog odbora UPSS gospodina Gordana Krstulovića, donesena je odluka da se gospodin Igor Vidović proglašuje Počasnim članom.

Mario Babić rođen je 17. lipnju 1947. u Splitu. 1971. je završio Višu pomorsku školu u Splitu. 1982. je diplomirao na Pomorskom fakultetu u Rijeci. Od 1966. do 1983. plovio je kao časnik i zapovjednik na brodovima Jadroplova. 1977. je stekao zvanje kapetana duge plovidbe. Od 1983. je radio u Ministarstvu pomorstva, Ministarstvu pomorstva, prometa i veza, Ministarstvu mora, turizma, prometa i razvitka kao glavni pomorski inspektor i pomoćnik ministra u Upravi pomorskog prometa, pomorskog dobra i luka. 2004. na Pomorskom fakultetu u Splitu bio je redoviti predavač iz predmeta „Sigurnost plovidbe“. Govori engleski i talijanski jezik. Hobi su mu voćarstvo, ribarstvo, čitanje i brodogradnja.

Igor Vidović, dipl. ing. strojarstva, usmjerenje brodogradnja, rođen je 5. siječnja 1943. u Splitu. Strojarsko-brodograđevinski fakultet u Zagrebu završio je 1968. 1998. godine dao je ispit ocjenjivača sustava upravljanja sigurnošću ISO (BV QI). 2001. položio je ispit vodećeg ocjenjivača sustava upravljanja kvalitetom



Slika 1: Sudionici Svečane skupštine Udruge pomorskih strojara - Split

(BSI 1996 LRQA). 2003. položio je ispit ocjenjivača sustava sigurnosne zaštite (AKD/HRB). Od 1968. do 1973. radi u Brodogradilištu "Split" kao ispitivač i rukovoditelj montaže strojnog kompleksa i projektiranje i uvođenje optimizacije procesa ugradnje glavnog motora u brod. Od 1973. do 1980. radi u Jugoregistru kao inspektor primarno zadužen za obavljanje nadzora nad gradnjom brodova u domaćim i stranim brodogradilištima (V. Britanija, Njemačka, Španjolska, Rusija). Od 1980 do 1989. u Jugoregistru je na radnom mjestu Rukovoditelja radne jedinice Pomorski brodovi, a od 1989. do travnja 1992. direktor je Jugoregistra, odnosno Hrvatskog registra brodova. Od 1991. aktivno sudjeluje u radu Ministarstva pomorstva u osmišljavanju i uspostavi budućeg sustava sigurnosti na moru Republike Hrvatske. 1991. tajnim ukazom predsjednika Republike dr. F. Tuđmana imenovan zapovjednikom ratnog ustroja Registra. Od 1991. do 1992. Nositelj preustroja Jugoregistra i osnivanja HRB-a uz priznanje HRB-a kao isključivog sljednika Jugoregistra u svim međunarodnim organizacijama. U svibnju 1992. po osnivanju HRB-a odlukom vlade RH imenovan v.d. direktora HRB-a, a u siječnju 1993. na temelju javnog natječaja izabran za direktora HRB-a. U periodu od siječnja 1993. do srpnja 2009. pet puta na javnim natječajima izabran je za ravnatelja HRB-a. U gore navedenom periodu, pored aktivnosti rukovođenja, aktivno sudjeluje u:

- razvoju HRB-a u suvremeno Klasifikacijsko društvo koje udovoljava svim kvalitativnim međunarodnim normama,
- izradi nacrtu prijedloga zakona i podzakonskih akata RH u svezi sa sigurnošću plovidbe i zaštite okoliša na moru i unutarnjim plovnim putevima,
- radu državne delegacije RH u skupštini, komitetima i diplomatskim Konferencijama u Međunarodnoj pomorskoj organizaciji (IMO),

Za uspješno obavljanje navedenih aktivnosti odlukom Predsjednika RH odlikovan 1997. Redom Danice Hrvatske.

U predpristupnom razdoblju Europskoj Uniji nositelj osmišljavanja i izrade dijela sustava nacionalnog tehničkog zakonodavstva u području sigurnosti, zaštite okoliša i sigurnosne zaštite, kompatibilnog s pravnom stečevinom EU. 2006. sudjelovanje u radnoj skupini za pregovore RH s EU u području pomorskog prometa.

Uz prethodne navedene aktivnosti bavio se svim segmentima upravljanja kvalitetom, a posebno:

- osmišljavanje sustava upravljanja kvalitetom i izradom dijela i odobravanjem svih dokumenata Sustava Kvalitete HRB-a za:
- statutornu certifikacija i klasifikacija brodova, rekreacijskih plovila i pomorske opreme (ISO 90000, EN 45011, EN 45004 i HRN-EN ISO 17020),
- potvrđivanje sustava upravljanja kvalitetom (HRN-EN-45012, HRN-EN-ISO 17021).

Uz navedeno sudjelujem u osmišljavanju i provedbi nacionalne politike upravljanja kvalitetom u svojstvu:

- člana Nacionalnog vijeća za ovlašćivanje (1998.-2002.) te predsjednika (2002.-2007.),
- predsjednika Akreditacijskog vijeća Hrvatske Akreditacijske Agencije (2007.-2011.).

Pored profesionalnih aktivnosti dugotrajno se angažirao u osnivanju galerije Emanuela Vidovića u Splitu te, kao nasljednik njegove umjetničke baštine, ustupanjem iste omogućio osnivanje Galerije 2006., u svezi sa čim je obitelji Vidović dodijeljena nagrada Grada Splita 2007.

Na prijedlog člana Upravnog odbora UPSS gospodina Gordana Krstulovića donesena je odluka da se za Podupirućeg člana udruge proglasi Ljerka Leleanović, supruga pokojnog Zaslužnog člana Vjekoslava Lelanovića, pom. st. I. klase.

Sve odluke donesene od Upravnog odbora jednoglasno su prihvaćene od prisutnih članova Svečane skupštine UPSS.

Gospodinu Igoru Vidoviću na Svečanoj sjednici Udruge pomorskih strojara – Split, održanoj 5. prosinca 2023. dodijeljeni su prigodni pokloni, kameni sat s logom udruge, pozlaćena značka s logom udruge i prigodna kravata s logom udruge.



Slika 1: Igor Vidović i Frane Martinić

IZVJEŠTAJ O RADU UDRUGE TIJEKOM 2023. GODINE

Sredinom tridesetih godina prošlog stoljeća tada već brojni pomorski strojari u Splitu osjetili su potrebu za udruživanjem, pa su već 1933. godine osnovali udrugu. Ove godine slavimo 90. godina Udruge pomorskih strojara – Split i jednina smo brodstrojarska udruga koja još uvijek funkcionira i djeluje u Republici Hrvatskoj.

Teško razdoblje pandemije corona virusa je iza nas, rad udruge je normaliziran, a naše kolege strojari i brodstrojari nisu mirovali nego su strpljivo radili na razvoju novih strojeva i uređaja za eksploataciju u pomorstvu. Razvoj novih tehnologija omogućio je gradnju brodskih motora pognojenih plinskim gorivom (ukapljeni prirodni plin i ukapljeni naftni plin), metanolom, vodikom, bio gorivom, amonijakom. Razvojem tehnike još uvijek susrećemo upotrebu moderne parno-turbinske i plinske propulzije, ali je prisutan i jak razvoj uređaja sa što manjom emisijom štetnih plinova, a tu podrazumijevamo upotrebu baterija, gorivnih članaka i modernih jedara na različitim brodovima. Danas nova generacija pomorskih strojara ostvaruje svoju egzistenciju, a time i svojih obitelji, samo ako su stručni i u korak s vremenom, pa je tako Udruga pomorskih strojara – Split u prošlih godinu dana organizirala za pomorske strojare, stručnu javnost, studente i nastavnike dva stručna predavanja na Pomorskom fakultetu u Splitu. Prvo predavanje na naslovnu temu „Odvajanje otpada na brodovima“ održao je strojarski inspektor Frane Martinić, pom. st. I. klase. Drugo predavanje održao je upravitelj stroja, na brodu „LNG Hrvatska“, Neven Radovniković, pom. st. I. klase na temu „Sustav uplinjavanja ukapljenog prirodnog plina na plovnoj jedinici za skladištenje i uplinjavanje“.

Udruga je bila aktivna tijekom 2023. te je nastavljena dosadašnja suradnja s podupirućim tvrtkama i ustanovama, a to su: BSM – Split, Globtik Express Agency – Split, Hrvatski hidrografski zavod – Split, Hrvatski pomorski muzej – Split, Hrvatski registar brodova – Split, Jadroplov – Split, Krilo Shipping Company – Krilo Jesenice, LNG Hrvatska – Zagreb, Plovput – Split, Pomorski fakultet u Splitu, FESB, Sindikat pomoraca Hrvatske, Splitsko-dalmatinska županija i Zorović Maritime Services – Rijeka. Poslali smo dopise brojnim firmama vezanima za pomorstvo i dobili pozitivan odgovor od tvrtki Brodsko upravljanje, Global Offshore Engineering, Golar Viking Management, Pasat i SSM iz Split, koje su prepoznali vrijednosti našeg rada i djelovanja.

Sa Sindikatom Pomoraca Hrvatske potpisan Ugovor za objavu članaka Udruge pomorskih strojara u glasilu sindikata „Pomorskom vjesniku“ za 2023. godinu.

Udruga pomorskih strojara Split i Pomorski fakultet u Splitu

Pripremili smo i poslali dokumentaciju za natječaje Pomorskog fakulteta u Splitu i Splitsko-dalmatinske županije te dobili manja sredstva za izdavanje stručnog časopisa „Ukorak s vremenom“.

Za vrijeme 2023. godine članovi Udruge sudjelovali na okruglom stolu „Žene u pomorstvu“ na Pomorskom fakultetu u Splitu, bili smo na predstavljanju knjige kataloga „U korican stare matrikule“ u Hrvatskom pomorskom muzeju u Splitu, bili smo na Danu karijera 2023. na Pomorskom fakultetu u Splitu, sudjelovali u radu 3. i 4. sjednice SO SPH, sudjelovali na konferenciji „Žene i more“ na Pomorskom fakultetu u Split, bili prisutni na dodjeli 59. Plave vrpce vjesnika u Opatiji te na polaganju vijenca u počast svim pomorcima koji više nisu s nama na Katalinića brigu u Splitu.

Nabavljen je novi aparat za kavu za potrebe članova udruge te su servisirana dva klima uređaja u prostorijama udruge. U suradnji s Jadroplovom nabavljen mali bojler te je promijenjen i stavljen u funkciju umivaonik u prostorijama udruge.

Tijekom 2023. godine u prostorijama udruge ukupno je održano 9 sastanaka Upravnog odbora. Na sastancima su ukupno prisustvovala 109 člana, što daje prosjek od 13 prisutnih članova po sastanku. Znamo da više od polovine članova UO još uvijek plovi ili često putuje radi posla, može se zaključiti da je rad u Udruzi ipak bio aktivan. Sastancima su prisustvovala 24 različita člana udruge.

Tijekom 2023. godine udruga je imala dovoljno sredstava za svoje potrebe i kontinuirani rad.

dr. sc. Frane Martinić
Predsjednik Udruge





In Memoriam

Obavještavamo sve članove i simpatizere da su nas nažalost u proteklom razdoblju zauvijek napustile naše kolege:



TONČI (ANTE) GUIĆ

1929. - 2021.

Preminuo 13. kolovoza 2021.

Podupirući član Udruge



ROMEO CORNERETTO

1939. - 2022.

Preminuo 3. veljače 2022.

Redovni član Udruge



ARSEN MUSULIN

1948. - 2023.

Preminuo 10. travnja 2023.

Podupirući član Udruge



IVAN VIDEKA, pomorski strojar I. klase

1939. - 2023.

Preminuo 15. rujna 2023.

Redovni član Udruge



KOLJA MARKOVIĆ, pomorski strojar I. klase

1944. - 2023.

Preminuo 16. listopada 2023.

Redovni član Udruge, predsjednik Upravnog odbora



VICE BLAGAIĆ

1937. - 2023.

Preminuo 18. listopada 2023.

Redovni član Udruge



MILJENKO DUILO

1935. - 2023.

Preminuo 30. studenog 2023.

Redovni član Udruge



BARTUL TERZIĆ, dipl. iur.

1923. – 2023.

Preminuo 2. studenog 2023.

Počasni član Udruge

In Memoriam – Bartul Terzić

(rođen 12.08.1932., preminuo u Splitu 02. 11. 2023.)

U devedesetdruj godini u Splitu preminuo je Bartul Terzić, dugogodišnji počasni član Udruge pomorskih strojara – Split te dugogodišnji član Upravnog i Nadzornog odbora Hrvatskog društva za pomorsko pravo.

Poštovani šjor Bare, dobar čovjek i prijatelj, ugledni pomorsko pravni stručnjak, erudita i domoljub. Volio je more i brodove a posebno "ljude od mora" i pomorce. Zato smo mi pomorski strojari bili ponosni kad je gospodin Terzić postao počasni član Udruge pomorskih strojara – Split. Uvijek dobrodošao u našu Udrugu. Uvijek smo od njega nešto novog naučili. Rado smo ga slušali, bilo da je pričao o pomorskom osiguranju, slučajevima iz pomorsko pravne prakse ili njegova razmišljanja o trenutačnim društvenim zbivanjima. Uživali smo u šjor Barinim sjećanjima na druženja s njemu i nama dragim ljudima.

Prije odlaska u mirovinu Bare Terzić bio je direktor Filijale za pomorska i transportna osiguranja "Croatie osiguranja" u Splitu, član Upravnog odbora Hrvatskog registra brodova, sudac porotnik Višeg privrednog suda u Zagrebu, predsjednik Odbora za pravna pitanja Privredne komore Dalmacije, član Komisije za reorganizaciju osiguranja u Hrvatskoj, član Udruge pravnika u gospodarstvu Split, u kojoj je obavljao niz dužnosti od osnivanja 1962. godine, te koautor dva priručnika i brojnih članaka iz područja osiguranja.

Predavao je na Višoj pomorskoj školi u Splitu, a bio je i organizator niza znanstveno-stručnih skupova. Bartula Terzića zadržat ćemo u sjećanju ne samo kao sjajnog pomorskopravnog stručnjaka i vrhunskog praktičara u području pomorskog osiguranja, već i kao dragog prijatelja, te uvijek vedrog i ugodnog sugovornika s kojim smo se svi rado družili.

Redovito je surađivao s Ministarstvom mora, prometa i infrastrukture, naročito prilikom izrade Pomorskog zakonika. Njegovo iskustvo i prijedlozi iz područja pomorskog osiguranja bili su od velike pomoći.

Dugo godina bio je član Upravnog vijeća Hrvatskog registra brodova kao predstavnik pomorskih osiguratelja. Bile su to presudne godine za opstanak Registra kao međunarodno priznate organizacije u čemu je gospodin Terzić dao značajan obol.

Radeći na pomorskom osiguranju, šjor Bare je živio s našim brodovima, kaićima, lukama i lučicama, trajektima, tankerima i kontejner-ašima na svim morima i oceanima. Pratio je njihova putovanja, nevere, fortunale i požare. Rješavao je njihove havarije "trupa i opreme, glavnog i pomoćnih motora". Sve je to radio s puno znanja, iskustva i posebno s profesionalnom savješću. Po tome će ga pamtiti suradnici i brodovi, kapetanije i klasifikacijska društva. Upravitelji stroja i zapovjednici, inspektori i survey-ori.

Pamtit ćemo Vas po dobrome i mi pomorski strojari članovi naše Udruge, dragi naš šjor Bare. Hvala Vam za sve što ste napravili za naše pomorstvo i pomorce. Hvala na nezaboravnim druženjima.

Mirno Vam more i pokoj vječni!

Sastavio:

Mario Babić, kapetan duge plovidbe

Počivali u miru!

Bartulu i svim našim preminulim članovima posvećujemo ove već uobičajene prigodne stihove lijepe pjesme Ante Cetine:

Jednom za vazda

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

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

Poezija o moru

KUĆA PORED MORA

**Raznesene valima i vjetrom
tu su tople ruševine ljeta
na rubu napuštenog mora
i jednog izgubljenog svijeta
Ničeg nema, ničeg nema
od tebe od mene**

**Ostala je samo prazna kuća
malo stvari ljetovanja našeg
na stolu novine još leže
sa nekim datumima jula
Naša ljubav sad se ruši
kao pješčana kula
Al još sam uvijek ovdje
još zagledan u more
na vratima vile
u kojoj tuga spava
a kiše su se slile
u cvjetove agava
i ljetu je kraj**

**Od vremena poezije i mira
ostala je samo prazna kuća
u noći okrenuta moru
sad čeka ljubavnike nove
Ničeg nema, ničeg nema
od tebe od mene, od nas**

Arsen Dedić

