

Profesionalni razvoj i karijera pomoraca u uslovima tehnoloske transformacije

DRAGANA D. ĐERGOVIĆ, Visoka broderska škola

akademskih studija, Beograd

ORCID: 0000-0002-0082-9826

IRENA L. KUKOBAT, Ministarstvo odbrane Republike Srbije, Beograd

ORCID: 0009-0009-2359-4204

LAZO M. KUKOBAT, Visoka broderska škola akademskih studija, Beograd

ORCID: 0009-0009-1748-0649

Pregledni rad

UDC: 005.966:656.61-057.162

DOI: 10.5937/tehnika2602193D

Rad analizira različite aspekte uticaja budućih tehnologija na pomorsko tržište radne snage. Cilj rada je da pruži jedinstven pogled na učesnike i puteve profesionalnog razvoja pomorskih kadrova kako bi postali kadri da uspešno „iznesu“ proces tehnološke transformacije pomorske industrije, uz osiguranje razvoja vlastite karijere. Metodologija istraživanja se zasniva na kritičkoj analizi sadržaja podataka, sintezi nalaza i kvalitativno-deskriptivnom pristupu u prezentaciji rezultata i izvođenju zaključaka. Istraživanjem su identifikovana dva ključna izazova pred kojima se pomorska industrija nalazi – predviđanje nedostajućih znanja i veština pomoraca i, posledično, kvalifikovanih stručnjaka za visokotehnološko pomorstvo. U odgovoru na izazove je učinjen pokušaj sinteze potencijalnih odgovora - definisanje potrebnih kompetencija za efikasnu, efektivnu i sigurnu pomorsku plovību u budućnosti, kao i načina na koji će se dostići. Ključni nalazi sa tehnološko-socijalno-ekonomskog stanovišta su prezentovani u zaključcima. Dodatna pitanja uticaja budućih tehnologija na celoživotnu karijeru pomorskih kadrova, koja zahtevaju dalja razmatranja u traženje rešenja, pokreću se na kraju ovog rada.

Ključne reči: pomorci, tehnologija, veštine, obrazovanje, obuka, karijera

1. UVOD

Pomorska industrija u celini, uključujući pomorsku flotu, njenu infrastrukturu i operativne sisteme, će neizbežno proći kroz značajnu transformaciju narednih decenija. Perspektivne tehnologije digitalizacije i automatizacije (autonomni sistemi i „pametni“ brodovi, „zelena“ energija i brodarstvo, komunikacione mreže i dronovi, senzori i roboti, mreže i analitika velikih baza podataka, interakcija čovek-računar i simulacija ljudskog ponašanja) [1] će imati značajan uticaj na pomorski biznis. Očekuje se da će nova pomorska tehnologija značajno povećati kvalitet u sve tri oblasti poslovanja (brodogradnji, brodarstvu i lučkoj infrastrukturi i uslugama), transformišući sva tri pomorska sektora (komercijalno brodarstvo, pomorsku plovību

i eksploataciju okeanskog prostora). Donošenje odluka u realnom vremenu u procesu upravljanja brodovima postaće izvodljivo, doprinoseći podizanju efikasnosti i efektivnosti poslovanja.

Evakuacija u hitnim slučajevima će se sprovoditi agilnije, fleksibilnije i na transparentniji način, što će bezbednost i sigurnost plovību dodatno unaprediti. Korisnici će moći da prate plovne rute i lance snabdevanja, što će povećati nivo zadovoljstva pomorskim uslugama.

Buduće tehnologije, pružajući mogućnost za značajno unapređenje komunikacije između broda i obale, će doprineti poboljšanju zdravstvene zaštite i ukupnog blagostanja pomoraca. Novi izvori energije i materijali će značiti i bolju zaštitu morske i šire životne sredine.

Da bi potencijalne koristi od primene novih tehnologija imale sve pomorske zainteresovane strane, neophodan je zajednički napor. Potrebna je adekvatna regulativa međunarodnih institucija i politike vlada država, kao i dobre poslovne odluke vlasnika kapitala, brodarskih kompanija i lučke administracije. Iznad svega su potrebni pomorski stručnjaci za obavljanje

Adresa autora: Dragana Đergović, Visoka broderska škola akademskih studija, Beograd, Bulevar vojvode Mišića 37

e-mail: drdjergovic@gmail.com

Rad primljen: 12.11.2025.

Rad prihvaćen: 23.03.2026.

izmenjenih poslova u novim poslovnim okolnostima. Sadašnji i budući izazovi koje tehnologije Industrije 4.0 donose, stvorice značajan pritisak na sadašnji model zapošljavanja, kako na brodovima, tako i na kopnu. Svaka tehnološka revolucija, po pravilu, dovodi do nestajanja izvesnog broja poslova i radnih mesta, kao i nastajanja novih. Pomorska industrija se, stoga, nalazi pred ozbiljnim izazovom strukturne nezaposlenosti, očuvanja i obezbeđivanja kadrova adekvatnih znanja i veština. Sa više od 80% obima svetske trgovine robom i posadom veličine od 1,9 miliona ljudi (od kojih je 857.540 oficira i 1.035.180 mornara) [2], razvoj sistema obrazovanja i obuka u narednim decenijama mora biti u fokusu.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Osnovu istraživačkog pristupa ovog rada čini koršćenje podataka iz sekundarnih izvora koji su publikovani u poslednjih deset godina. Metodološki okvir pregleda literature čini podrška Agendi UN za održivi razvoj 2030 i povezanim ciljevima [3]. Objedinjeni odgovor pomorske industrije u pružanju istraživanja tehnoloških trendova, obrazovanja i izgradnje kapaciteta, kao i inkluzivnog i održivog zapošljavanja u pravcu postizanja ciljeva iz Agende, dat je u integralnoj studiji Svetskog pomorskog univerziteta (WMU)¹. Bazni izvor je dopunjen izborom empirijskih studija i istraživačkih radova koji analizaju predmetne teme i tendencije parcijalno (tehnološki razvoj, ponudu i potražnju pomorskih kadrova, sadašnje i buduće potrebe za kompetencijama). Takođe, vlastitim nalazima po određenim pitanjima u ranije objavljenim naučnim radovima (socijalno-tehnički sistem rada u pomorstvu, upravljanje kvalitetom i brodskom posadom u specifičnoj radnoj sredini). Regulatornu osnovu istraživanja čine međunarodne konvencije vodećih profesionalnih organizacija - Međunarodne pomorske organizacije (IMO), Međunarodne pomorske komore (ICS), Međunarodne organizacije rada (ILO), Baltičkog i međunarodnog pomorskog saveta (BIMCO)² i drugih relevantnih institucija. Teorijski okvir ovog rada je zasnovan na integraciji teorije ljudskog kapitala i strateškog upravljanja ljudskim resursima, objašnjavajući kako prakse upravljanja zasnovanog na kompetencijama (ulaganjem u ljude, posebno u obrazovanje i obuke) utiču na sposobnost organizacija da se prilagode promenama, uz očuvanje kvaliteta i postizanje poboljšanih organizacionih performansi. U istraživačkom radu su korišćeni i principi savremenih koncepata menadžmenta znanja, jezgra kompetentnosti, upravljanja kari-

jerom i kvalitetom. Metodologija istraživanja se zasniva na sopstvenoj interpretaciji podataka iz baznih izvora primenom kritičke analize, poređenja i sinteze podataka u definisanju nalaza, uz kvalitativno-deskriptivni pristup u prezentaciji rezultata i izvođenju zaključaka.

Ključno istraživačko pitanje u radu je kako osigurati da sadašnji i budući pomorci budu adekvatno osposobljeni za rukovanje promenljivim tehnologijama, dok se istovremeno brine o njihovoj dobrobiti (opstanku i ostanku na poslu, razvoju karijere, ostvarivanju radnih i ljudskih prava). Sledstveno, cilj ovog rada je da pruži celoviti uvid i novi, jedinstven pristup profesionalnom razvoju pomorskih kadrova (postojećih i novih) kako bi postali kadri da uspešno „iznesu“ proces tehnološke transformacije pomorstva, uz osiguranje razvoja vlastite karijere. Sledstveno, da da doprinos razumevanju značaja digitalizacije i automatizacije kao tehnologija koje vode čistijem, zelenijem i efikasnijem pomorstvu (tehnološki-centričan pristup), bez zanemarivanja ljudskog faktora kao nosioca ovog procesa (humano-centričan pristup).

Rad je strukturiran u pet poglavlja. Nakon uvodnog dela i metodologije istraživanja, treće poglavlje prikazuje trendove na tržištu pomorske radne snage i identifikuje nedostatke u znanju i veštinama u uslovima digitalizacije i automatizacije poslova u promenljivom radnom okruženju. U četvrtom poglavlju, primenom analize jaza postojećeg i željenog stanja, sagledavaju se mogući odgovori strateškog pristupa razvoju sistema obrazovanja i obuke pomoraca i sticanja zahtevanih kompetencija u vremenskom i regionalnom kontekstu, uz razmatranje efekata mogućih scenarija na pomorske kadrove i industriju. Zaključci u radu su fokusirani na ključne nalaze međuzavisnosti tehnološkog i ljudskog faktora u pomorstvu, kao i otvorena pitanja koja zahtevaju dalja razmatranja u traženju rešenja, kako bi pomorski biznis obezbedio dugoročnu tehno-socio-ekonomsku održivost.

3. TRENDOMI NA POMORSKOM TRŽIŠTU RADA I JAZ U ZNANJU I VEŠTINAMA

Posmatrajući celovitu sliku pomorskog poslovanja, socijalno-tehnički sistem rada čini jedinstvo ljudskog faktora i timova, tehnologije i radne prakse, organizacije rada i radne sredine u određenim okolnostima obavljanja delatnosti [4]. Transformativne tehnologije, kao konstitutivni element, dovode do korenitih promena u pomorskom biznisu koje se reflektuju na pomorsko tržište rada. Tehnološki razvoj sa efektima četvrte industrijske revolucije, za razliku od prethodnih, umesto da većinski zamenjuje pojedince, brzo se kreće kroz industriju, uzrokujući modernizaciju rada koja utiče na zaposlenost, veštine i obuke. Kako istraživanja pokazuju, malo je verovatno da će

¹ World Maritime University

² International Maritime Organization, International Labour Organization, International Chamber of Shipping, Baltic and International Maritime Council

uvodenje digitalnih tehnologija dovesti do ukupnog gubitka u broju radnih mesta i zaposlenih, ali će samo protok vremena pokazati da li će neto efekat biti pozitivan ili negativan [5].

Promene u poslovima, u radnim procesima i dužnostima do kojih će primena pomorskih tehnologija automatizacije i digitalizacije dovesti u budućnosti, se mogu okarakterisati kao suštinske:

- brodske operacije će se delimično, ili u potpunosti obavljati na kopnu, tako da će se njima upravljati daljinski;
- upravljanje čestim tehnološkim promenama će zahtevati visok stepen fleksibilnosti u radu;
- redovno testiranje sistema uvrstiće saradnju sa tehnološkim provajderima u redovne aktivnosti pomoraca, kako bi se obezbedile povratne informacije o efikasnosti i novim zahtevima;
- komercijalni modeli nabavke novih platformi i opreme će zahtevati prilagođavanje, kako bi se postigla brža isporuka i integracija u sistem;
- primena unapređenih IKT će omogućiti donošenje odluka u realnom vremenu.

Promene u poslovnim procesima će, neizbežno, voditi izmenama u tradicionalnim vrednostima radnog mesta, odnosno u radnom okruženju, i to [6]:

- od obavljanja više zadataka istovremeno do specijalističkih pozicija - jer će mnogi postojeći zadaci na brodu postati automatizovani;
- od jednostavnog fizičkog rada do složenijih kognitivnih zadataka, čak i za niže rangirane pozicije - jer će proces digitalizacije smanjiti potrebu za fizičkom snagom, a povećati značaj analitičkih i digitalnih sposobnosti;
- od nevidljivih do vidljivih radnika – jer će, usled prelaska dela poslova sa broda na kopno, rad pomoraca postati vidljiviji široj javnosti;
- od dominantne hijerarhije do veće jednakosti - jer će u novoj raspodeli pomorskih dužnosti, linija komandovanja postati manje važna;
- od pretežno muških do ženskih poslova – jer će, zbog preraspodele poslova na relaciji brod-kopno, neki poslovi postati prihvatljivi za žene;
- od prioriteta hardvera do dominacije softvera;
- od sukoba do balansa poslovnog i privatnog života – zbog unapređene komunikacije i širih mogućnosti za razvoj karijere na kopnu.

Trend pojave novih vrsta pomorskih poslova zavisiće od dinamike tehnoloških inovacija. Neke od pozicija bi trebalo da nastanu u kratkom roku (inženjer za puštanje u rad novih softvera, operater tehničke podrške na brodu), neke u srednjoročnom periodu (instruktor, trener, revizor), a neke u dugom roku kao potpuno nova (slobodna) radna mesta (inženjer mreže

podataka, inženjer daljinske automatizacije, operater centra za daljinsko upravljanje, specijalista za podršku na obali, operater robota/drona, specijalista za sajber napade, stručnjak za istraživanje i razvoj) [5].

Promene u ponudi pomorskih poslova jasno odražavaju sve intenzivniji trend tranzicije radnih mesta sa broda na kopno (u centralu broderske kompanije i luke), sa različitim verovatnoćom njihovog pojavljivanja u budućnosti, tako da je [6]:

- za pomorce u šemi rotacije (obala-brod-obala) verovatnoća 64,29%;
- za specijalizovane zadatke 64,14%;
- za poslove koji su atraktivniji za žene 64,14%, odnosno za mlađe pomorce 63,86%;
- osnivanjem operativnih kontrolnih centara na kopnu 63,57%;
- povećanjem potrebe za radnom snagom za upravljanje tim centrima 60,57%;
- mogućim autsorsingom poslova upravljanja kontrolnim centrima 59,57%;
- naprednom automatizacijom i digitalizacijom brodova 56,00%.

Kako je najveći upravljački izazov u srednjoročnom periodu menadžment brodske posadom (mišljenje je 88% ispitanih menadžera u istraživanju) [7], tako glavne brige pomorskih aktera, shodno očekivanim promenama u poslovima i poslovanju, postaju:

- neusklađenost između potražnje industrije i ponude usluga obrazovanja i obuke pomoraca, te nedostatak u znaju i veštinama razvijenih za rad na brodu i/ili primenljivih na kopnu;
- sistem obrazovanja i obuke pomoraca koji bi osigurao da proizvodi obrazovnog sistema ispunjavaju kvalifikacione zahteve visoko-tehnološkog pomorstva, čime bi se poboljšala konkurentnost industrije i osigurala zapošljivost i karijera pomorskih kadrova.

Kako moderne strategije upravljanja ljudskim resursima u fokus postavljaju osposobljavanje pomorskih kadrova za efektivnu i efikasnu integraciju u tehničko-organizacioni kompleks procesa rada u specifičnoj radnoj sredini [4], tako se pred pomorsku industiju postavljaju dva velika izazova [8]:

- prvi je u predviđanju nedostajućih, a potrebnih kompetencija pomoraca u odnosu na bazične;
- drugi je u razvoju obučanih pomorskih stručnjaka (pomoraca i radnika na kopnu) za brzo-promenljivo pomorsko tržište rada i nove modele poslovanja i zapošljavanja u održivoj pomorskoj industriji.

Odgovor na prvi izazov - predviđanje potrebnih kompetencija pomoraca u odnosu na bazične (one koje već poseduju kao osnovni skup veština za rad na

brodu), podrazumeva utvrđivanje skupa dodatnih veština (digitalnih i „zelenih“), koji je praćen uravnoteženim skupom prelaznih veština. Pri tome je, verovatno, najteži zadatak u pronalaženju odgovarajuće ravnoteže između sektorski specifičnih i međusektorskih veština jer one, u velikoj meri, zavise od zahteva posla [9]. Pored toga, kako je tehnološki napredak pod uticajem širokog spektra spoljnih faktora (ekonomske, geopolitičke i regulatorne prirode), predviđanje je dodatno izazovno, a potreban tempo i obim promena u budućnosti različit, tako da [6]:

- promene u tehničkim veštinama moraju biti revolucionarne - očekuje se da će se jaz u tehničkim veštinama značajno povećati i stalno povećavati, tako da ga je moguće prevazići samo sticanjem potpuno novih;
- promene u mekim veštinama su evolutivne – očekuje se da će iste meke veštine biti potrebne i u budućnosti (disciplina, odgovornost, posvećenost, adaptabilnost, otpornost), ali prilagođene promenjenim radnim okolnostima;
- promene u menadžerskim veštinama su neznatne - očekuje se da će ostati podjednako važne, ali unapređene za rad u dinamičnijem okruženju.

Empirijskim istraživanjima [9] identifikovane su brojne nedostajuće kompetencije pomoraca i osoblja na kopnu, koje su samo marginalno uključene u referentni međunarodni standard potrebnih kvalifikacija – IMO STCW³ konvenciju o standardima obuke, sertifikacije i nadzora nad pomorcima na upravljačkom, operativnom i nivou podrške. Posmatrano po predmetnim oblastima koje Konvencija reguliše, praznine se odnose na:

- pomorsku ekonomiju i poslovanje – veštine upravljanja rizicima i bezbednosti, upravljanja pomorskim operacijama i održavanjem;
- pomorsko pravo – znanja u domenu radnih i ljudskih prava pomoraca;
- prelazne veštine - primarno one koje se odnose na timski rad, ličnu komunikaciju, analitičko i kritičko razmišljanje u rešavanju problema;
- digitalne veštine;
- prevenciju zagađenja – znanja u domenu predviđanja uzroka i mogućih posledica.

Prema dinamici u mapi „tehnološkog puta“ pomorstva, nedostajuće veštine pomoraca se mogu posmatrati u kratkom, srednjem i dugom roku.

U kratkom roku (2022–2026), kvalifikacioni jaz je, uglavnom, u okviru postojećih zahteva kompetentnosti propisanih konvencijom STCW [6], mada je

delimično i izvan nje (u delu veština za puštanje u rad tehnološki unapređenih sistema i održavanje sajber bezbednosti), a odnosi se na:

- administrativne veštine – u delu izveštavanja i dokumentovanja znanja koje zahtevaju lučke vlasti, brodarske kompanije, pomorski agenti;
- komunikacione veštine - na brodu, između brodova, brodova i luka, brodova i kompanije, brodova i „treće strane“;
- veštine pripreme broda - za inspekciju u luci ili državi zastave pod kojom plovi, za internu ili eksternu reviziju, za opšte preglede i provere;
- veštine reagovanja u vanrednim situacijama – za spasavanje u zatvorenom i/ili na otvorenom;
- napredne digitalne veštine – za korišćenje IK platformi i aplikacija na brodovima i na kopnu;
- relevantne veštine za očuvanje mora i šire životne sredine.

U srednjoročnoj perspektivi (2027-2030), zahtevi za novim veštinama pomoraca se, uglavnom, odnose na usluge dobavljača pomorskih tehnologija, koje brodarske kompanije utvrđuju planovima prekvalifikacije i dokvalifikacije. Nedostajuće veštine se odnose na upravljanje i održavanje sistema (hibridnih pogonskih sistema, naprednih sistema za automatizaciju i kontrolu, praćenje i alarmiranje), kao i na korišćenje operativnih softvera za upravljanje brodovima.

U dugoročnom periodu (2031-2040), tehnološki napredak će dovesti do zahteva za potpuno novim tehničkim kompetencijama, ali i unapređenim mekim veštinama koje podržavaju njihovo unapređenje, što će podrazumevati celovitu reviziju konvencije STCW. Dugoročna projekcija nedostajućih veština, za različite grupe pomoraca i na različitim tipovima brodova, uključuje [6]:

- nove tehničke veštine - za rukovanje alternativnim gorivima, za upravljanje i održavanje sistema za praćenje u realnom vremenu, za rad na naprednoj navigacionoj opremi, za rukovanje softverom za upravljanje brodovima, za održavanje i rukovanje merama tehničko-energetske efikasnosti i spečavanja zagađenja (top pet tehničkih veština);
- unapređene meke veštine (međuljudske, menadžerske i kreativne) - kontrola kvaliteta i svest o bezbednosti, otpornost, tolerancija na stres i fleksibilnost, upravljanje osobljem, aktivno učenje (top pet mekih veština).

Dominantan stav u istraživanjima [6] je da će se, adekvatnim upravljačkim pristupom i modelom zapošljavanja, ponuda i potražnja za radnom snagom na pomorskom tržištu rada izbalansirati. Pomorci će ostati ključni radnici, a regrutovanje i zadržavanje pomorskog osoblja će, i dalje, ostati izuzetno važno i

³ Standards of Training, Certification and Watch-keeping for Seafarers

izazovno za sve brodarske kompanije. Članovi posade sa STCW sertifikatom o kompetentnosti će nastaviti da rade u brodarstvu. Mogućnost opstanka na poslu (kroz tzv. „novo“ zapošljavanje) će se, međutim, razlikovati u zavisnosti od stepena kvalifikacije, odeljenja, ranga, čina, iskustva i lokacije rada. „Bivši pomorci“ će, verovatno, biti najbolji kandidati za mnoge postojeće pozicije na obali koje će, delimično ili potpuno, biti automatizovane i atraktivnije za žene i mlađe pomorce. Neki od zaposlenih će postati menadžeri informacija, a neki operateri tehničke podrške na brodu. Promene u poslu i poziciji će, međutim, zahtevati novu paradigmu obuke i skup novih veština.

Sa druge strane, za obavljanje potpuno novih poslova, tražiće se novi visoko-obrazovani i visokokvalifikovani pomorski stručnjaci sa višestrukim veštinama. Među njima su podrazumevane nove funkcionalne kompetencije koje se odnose na tehničko-tehnološka znanja kritična za obavljanje poslova na brodu sa kopna, ali i sposobnosti inovacije i improvizacije. Na značaju će dobiti bihejvioralne veštine komunikacije, timskog rada i etičnog ponašanja [8], fleksibilnost u prilagođavanju i reagovanju, kao i dalekovido lidersko vođstvo. Ispunjenje ovako postavljenih zahteva će podrazumevati značajne promene u obrazovanju nove generacije pomorskih arhitekata i inženjera, pomoraca i menadžera, stručnjaka za rad i na brodu i na kopnu.

Kompleksnost i broj zahteva za nedostajućim znanjima i veštinama, kao i neizvesnost koju intenzivni tehnološki progres donosi, implicira potrebu za kreiranjem različitih scenarija profesionalnog razvoja i alternativnih modela zapošljavanja, kako bi se stvarale prilike za buduću karijeru pomoraca u brodarstvu i široj industriji.

4. PREVAZILAŽENJE JAZA U KOMPETENCIJAMA I KARIJERA POMORACA

Odgovor na drugi izazov – razvoj pomorskih kadrova za buduće poslovanje, podrazumeva utvrđivanje načina prevazilaženja jaza između ponude pomorske edukacije i potrebnog profila kadrova u bližoj i daljoj budućnosti. Kako se tehno-tehnološke razlike između klasičnih i modernih brodova dinamički povećavaju, stečene veštine pomoraca, gotovo, da nisu prenosive kroz vreme. Manja ažuriranja znanja i stručnosti nisu dovoljna za potpuno autonomne brodove. Otuda, otklanjanje nedostatka u kompetencijama zahteva razvoj i sprovođenje brojnih mera - izmene postojećih i/ili uvođenja novih profesionalnih standarda i programa obrazovanja i obuke, kao i metoda i alata sprovođenja [8], uz učešće svih relevantnih aktera.

Standardi za kvalifikacije pomoraca će se, i dalje, ažurirati kroz reviziju međunarodne konvencije STCW. Analiza nedostataka u važećoj verziji Konvencije u odnosu na potrebe pomorske industrije u istraživanju [6] sugeriše regulatornim telima zemalja članica IMO (koje su i nosioci i korisnici regulatornih promena) sledeće elemente buduće revizije:

- uvođenje zahteva za projektovanim nedostajućim znanjima i veštinama na brodu;
- definisanje zahteva kompetentnosti za obavljanje upravljačkih poslova na kopnu;
- optimizaciju zahteva za obrazovanjem, obukom i sertifikacijom pomoraca;
- rešavanje pitanja rodne ravnopravnosti na poslu i promociju sigurnog radnog okruženja;
- olakšavanje razmene znanja (uključujući i dobru praksu) o novim propisima i smernicama između država članica IMO, ICS i drugih pomorskih institucija.

Nosioci primene Konvencije u budućnosti, pored institucije za pomorsko obrazovanje i obuku (MET)⁴ i samih brodarskih kompanija, postaju i dobavljači savremenih tehnologija. Institucije MET će, i dalje, pružati visokoškolsko obrazovanje (na pomorskim akademijama i na univerzitetima), neke od njih i praktične obuke, dok će se druge oslanjati na centre za pomorsku obuku (IMO i ICS u saradnji i/ili uz pomoć vlada zemalja članica) i privatne ustanove za obuku. U odgovoru na buduće zahteve kompetentnosti konvencije STCW, a kako bi se globalno prevazišao jaz u znanju i veštinama, uočena je potreba da se u okviru ovih institucija:

- uvede redovna obuka nastavnika za pomorsku tehnologiju od strane strukovnih instruktora;
- uspostavi obavezna razmena dobrih praksi širom sveta;
- formira zajednica pomorskih zainteresovanih strana u oblasti istraživanja i razvoja;
- uspostavi stalna saradnja sa centrima za saradnju u oblasti pomorske tehnologije;
- implementira ERASMUS+ program radi razmene nastavnika, studenata i prenosa znanja širom sveta.

U sprovođenju buduće revidirane konvencije STCW, očekivane aktivnosti institucija MET prema preporukama iz istraživanja su [6]:

- izmena postojećih kurikuluma - obrazovnih planova i studijskih programa za rad na brodu, kao i pratećih model kurseva (objašnjenja predmeta, zahteva i metoda izvođenja);
- uvođenje novih kurikuluma – studijskih programa za oblasti industrije na kopnu;

⁴ Maritime Education and Training

- formiranje inoviranih i novih obuka za nedostajuće veštine za rad na brodu i na kopnu (u formi kratkih kontinuiranih i specijalističkih kurseva stručne prakse i sertifikacije, kao i specifičnih obuka za prevazilaženje problema mogućeg gubitka posla u kratkom roku);
- prilagođavanje silabusa – nastavnih sadržaja postojećih predmeta i izrada silabusa za nove predmete u skladu sa inoviranim kurikulumom;
- izvođenje nastave i obuka primenom naprednih načina i simulacijom u realnom vremenu.

Uloga dobavljača novih tehnologija, kao nosioca specijalizovanih kurseva za „pametno“ i „zeleno“ brodarstvo, danas i perspektivno, se odnosi na:

- obezbeđivanje tehničke obuke brodarskim kompanijama i institucijama MET;
- uključivanje pomoraca, kao korisnika, u procese tehnološkog projektovanja;
- dostupnost tehnoloških stručnjaka pomorcima kada im zatreba tehnička pomoć;
- sprovođenje obuka na novi način (učenje na daljinu, kombinovano učenje) koje omogućava sticanje neophodnih kompetencija i sertifikata.

Brodarske kompanije (kao nosioci obuka i korisnici znanja), za jedan od najznačajnijih strategijskih ciljeva kvaliteta imaju planiranje i peduzimanje primenljivih mera za sticanje neophodne kompetentnosti osoblja, uključujući:

- ulaganje u ljudski kapital kroz celoživotno učenje (obuku i razvoj karijere) koje je, u eri digitalizacije, podjednako važno kao i ulaganje u tehniku i tehnologiju;
- pružanje finansijske podrške pomorcima u pokrivanju troškova obuke i sertifikacije, kao načina za ostvarivanje njihovog prava na rad;
- omogućavanje učenja na daljinu radi snižavanja troškova i preraspodele slobodnog vremena tokom plovidbe;
- sprovođenje stručnih obuka na brodu;
- diverzifikovano regrutovanje pomoraca u pogledu starosti, pola i nacionalnosti;
- obezbeđivanje rodne ravnopravnosti i promocije bezbednog radnog okruženja.

Shodno iznetom, prevazilaženje jaza u kompetencijama pomoraca u budućnosti uključuje delovanje tzv. „trostruke spirale“ [9]. Podrška nadležnih organa pomorskih zemalja (kao regulatora i nosilaca strategija i javnih politika), institucija pomorske edukacije (kao pružalaca potrebnih znanja za visoko-tehnološko pomorstvo) i brodarskih kompanija (kao direktnog pomorskog aktera) je potreban uslov za stvaranje novih i mlađih pomorskih stručnjaka posebno specijalizovanih za digitalne tehnologije, kao i za očuvanje i

razvoj adekvatno obučanih postojećih kadrova oba pola i svih obrazovnih profila. Kako je u pitanju visoko-regulisana industrija (na međunarodnom, regionalnom i nacionalnom nivou), gde je je akterima na raspolaganju ograničeno vreme za kreiranje i primenu ažuriranih sadržaja (s' obzirom na to da je tehnološka revolucija uveliko u toku), za održivu strategiju razvoja znanja i veština u pomorstvu je ključna sinhronizacija u delovanju učesnika „trostruke spirale“. U tom smislu, istraživanja sugerisu sledeća rešenja [9]:

- nacionalnim regulatornim telima - donošenje jedinstvenih standarda i propisa za obuku, procenu i akreditaciju kompetencija pomoraca koji su usaglašeni sa revidiranim regulativom na međunarodnom nivou, odmah po usvajanju;
- vladama pomorskih država – donošenje nacionalnog programa promovisanja digitalnih i mekih veština (kroz vladine inicijative i strategije), kako bi javne politike postale ključni alat u pripremi pomorske radne snage za buduće tržište rada;
- nosiocima pomorskog obrazovanja i obuke – donošenje novih i izmenu postojećih obrazovnih programa i namenskih kurseva koji vode realizaciji nacionalnih programa pomorske karijere.

Do aktuelne tehnološke revolucije, postojeći nosioci pomorskog obrazovanja i obuka na svim nivoima su bili u stanju da odgovore na potrebe pomorske industrije za znanjem i veštinama. Već danas, sposobnost pružanja širokog spektra usluga edukacije koje ispunjavaju kvalifikacione zahteve visoko-tehnološkog pomorstva, uprkos postojanju međunarodne standardizacije ovih zahteva, značajno varira između zemalja. Razlog tome je različiti nivo razvijenosti institucija MET, njihovi kapaciteti i položaj, osposobljenost i finansijski podsticaji nadležnih organa državne vlasti [9], usled čega nije lako osigurati njihov jedinstven odgovor na tehnološke promene i druge izazove. Takođe, sve tradicionalne institucije nisu uvek u mogućnosti da efikasno reaguju i obezbede fleksibilnost koja je potrebna za uslove povećane potražnje za novim znanjima i veštinama. Zbog dinamičnog odnosa pomorskih zanimanja i kvalifikacija za obavljanje poslova i na brodu i na kopnu, postojeći model učenja (klasična nastava i/ili stručna praksa) koje MET institucije (zajedno sa pružaocima usluga pomorske obuke) primenjuju, postaje prevaziđen. Mešoviti model pružanja obuka za namensku primenu i na brodu i na kopnu koji se zasniva na *on-line* nastavi, kombinovanom učenju, e-učenju, učenju zasnovanom na problemima, iskustvenom učenju, pristupu studijama slučaja i slično [6], postaje primereniji. Stoga je u budućnosti realno očekivati pojavu novih učesnika na tržištu znanja i edukacije, kao i formiranje samoorganizovanih zajednica pomoraca u kojima će se

deliti primenjena znanja u oblasti sajber-socio-tehničkih sistema [10].

S' obzirom na specifičnu prirodu posla na brodu koji nije za svakoga, te rastućeg broja nedostajućih, pretežno, visoko-kvalifikovanih kadrova, uočena je potreba da brodarske kompanije u budućnosti još aktivnije primenjuju savremene koncepte karijere. Kontinualno „negovanje“ pomorskih talenata iznalaženjem održivih rešenja (modela) za regrutovanje (privlačenje) mlađih pomoraca, kao i upravljanje kompetencijama stalnim ulaganjima u razvoj novih i stručno osposobljavanje postojećih zaposlenih, dopunjava se različitim oblicima materijalne i nematerijalne motivacije. Integracijom veština, sposobnosti, tehnologija i znanja, brodarske kompanije čuvaju i jačaju svoja „jezgra kompetentnosti“, povećavajući konkurentsku prednost na tržištu rada i poslovanja. Uz doslednu primenu međunarodne standardizacije u edukaciji i, posledično, osiguranjem ujednačenih znanja i veština koje je praćeno internacionalnim priznavanjem kvalifikacija, obezbeđuje se globalna priznatost i mobilnost radne snage u pomorstvu i, tako, stvaraju uslovi za razvoj karijere pomoraca bez granica („*boundaryless*“ koncept). U pogledu poslova koji su povezani sa pomorstvom i odvijaju se na kopnu, procenjuje se da 70% (u perspektivi i više) zahteva visokokvalifikovane kadrove [9]. Sledstveno, sticanje novih kompetencija u promenljivom svetu rada znači stalno i rastuće ulaganje u celoživotno učenje, uz holistički pristup u razvoju ljudskih resursa (razvojem skupa individualnih i organizacionih kompetencija).

Ne sme se, međutim, izgubiti iz vida da svi pomorski akteri nisu podjednako zainteresovani za ulaganje u celoživotno učenje i karijeru pomoraca, često imajući i suprotstavljene ciljeve. Tako, za pojedine pomorce učenje može postati luksuz (zbog visokih troškova naprednih obuka, kao i sticanja i obnove sertifikata), moguće i teret (s' obzirom na to da trenutni mehanizmi, često, ne podržavaju celoživotno učenje). Uz to, fragmentirana priroda pomorske profesije, odnosno privremeni ugovori na nekoliko brodova i između različitih kompanija, dodatno prebacuje odgovornost ulaganja u karijeru na same pomorce, bez garantovanog stalnog zaposlenja [10]. U takvom kontekstu, prenosiva znanja i veštine koje su pomorci sami finansirali, pružaju izvestan stepen autonomije u donošenju odluka o zapošljavanju izvan brodarstva. U eri digitalizacije i poboljšane povezanosti između broda i kopna, kao i pojave novih poslovnih modela (u formi bliže saradnje sa snabdevačima, investitorima, korisnicima), stvaraju se pretpostavke za drugačiju karijerna putanju pomoraca. Nastaju uslovi za transformaciju od birokratske (hijerarhijske) ka fleksibilnijoj formi napredovanja kretanjem između brodarskih kompanija, a šire se i mogućnosti zapošljavanja na

kopnu, unutar ili izvan tradicionalnog pomorskog klastera (u administraciji ili upravi brodarske kompanije, u upravljačkoj strukturi u lukama, kod lučkih operatera, na poslovima finansijskog i operativnog posredovanja, na inženjerskim poslovima i slično) [10]. U planiranju karijere, sledstveno, može se očekivati promena modela zapošljavanja u brodarskim kompanijama - privremeno zapošljavanje pomoraca na moru dok se ne dostigne željeni (mogući) rang u vertikalnoj hijerarhiji, nakon čega se stvaraju pretpostavke za traženje alternative u horizontalnom napredovanju unutar industrije brodarstva, ili u okviru šire pomorske privrede.

Jasno je da će globalno pomorsko tržište rada nastaviti da traži kompetentno osoblje za rad na brodu i, naročito, na kopnu, da bi se zadovoljile izmenjene potrebe u promenljivom okruženju Industrije 4.0, te osiguralo bezbedno i sigurno, efikasno i ekološki prihvatljivo upravljanje plovidbom. Odgovarajući na potrebu, razvojem pomorskih kadrova željenih kvalifikacija i kompetencija za brzo-promenljivo pomorsko tržište rada, pomorska industrija doprinosi ostvarivanju ciljeva Agende UN za održivi razvoj 2030 - kvalitetnom obrazovanju i celoživotnom učenju dostupnom svima (cilj 4), rodnoj ravnopravnosti (cilj 5), održivom poslovanju i punoj zaposlenosti (cilj 8), izgradnji otpornih infrastrukturnih kapaciteta i podsticanju inovacija (cilj 9).

Za projektovani period do 2040. godine, u praksi se mogu očekivati različiti scenariji uticaja inovativnih tehnologija na pomorski biznis i kadrove u industriju. Sa jedne strane, optimistički scenario buduće tehnološke transformacije pomorstva, tranzicije tržišta rada i karijerne perspektive postojećih i novih zaposlenih, pored sinhronizovanog delovanja „trostruke spirale“ (kao potrebnog uslova), podrazumeva još nešto. Za uspešnost ovog procesa (kao dovoljan uslov) je važan jedinstven i zajednički napor (regulatorni, organizacioni, finansijski i razvojni) šireg pomorskog klastera. Izgradnji kapaciteta za obrazovanje i obuku nedostajućih kadrova je potrebna svest o korisnosti za sve zainteresovane strane u pomorskom lancu, uključujući i vlasnike brodova i tereta, investitore i banke, lučke operatere i administraciju, pomorske i osiguravajuće agencije. Samo na taj način bi problem kritičnog nedostatka ponude pomoraca bio dugoročno rešen i izbegnuto ugrožavanje operativne bezbednosti, kvaliteta pomorske usluge i industrijske održivosti. Prema aktuelnoj projekciji ICS, do 2026. godine globalno nedostaje približno 89.510 kvalifikovanih oficira, posebno onih koji su specijalizovani za napredne tehnologije [11]. Pored nesumnjivo pozitivnih efekata tehnološkog progressa, ne treba zaboraviti na izazove implementacije automatizacije i digitalizacije po pomorske kadrove. Potencijalni problemi se

javljaju, prevashodno, u pogledu bezbednosti i zaštite ličnih podataka tokom službe na brodu, kao i brojnih drugih tehničkih, pravnih, ekonomskih i etičkih pitanja koja upotreba alata zasnovanih na veštačkoj inteligenciji postavlja, a kojih bi pomorci trebalo da budu svesni. Navedeno generiše potrebu za usvajanjem međunarodnog zakonodavstva koje reguliše predmetne oblasti, kao i za posebnim obukama pomoraca za dodatne izazove sutrašnjice.

Nasuprot ovom, pesimistički scenario odsustva izgradnje sistema pomorske edukacije koji ispunjava kvalifikacione zahteve visoko-tehnološkog pomorstva, fleksibilnije organizacije rada brodarskih kompanija i održivog modela angažovanja pomoraca u skladu sa stečenim kompetencijama, otvara ozbiljne ekonomsko-socijalne probleme koji se moraju izbeći.

Rizik od gubitka posla usled gašenja određenih radnih mesta, uslovno, može postati realnost za veliki broj pomoraca. Prema istraživanjima [5], kalkuliše se brojevima i do milion zaposlenih, prevashodno za određene grupe zanimanja niže-kvalifikovanih radnika na opasnim poslovima na brodu. Akutan problem otpuštanja dela pomoraca usled njihove prevaziđenosti modernim tehnološkim rešenjima (koji svakako postoji u svakom od scenarija) ima potencijal da preraste u hroničan.

Odsustvo šanse za pojedince da razviju prave veštine i dostignu potrebne kvalifikacija oduzima pravo i mogućnost radnog angažovanja, praćenog psihološkim pritiskom (neizvesnosti, straha, bespomoćnosti) i egzistencijalnim problemima, uz socijalni pritisak na članove porodice pomoraca i društvo u celini. Pored ugroženosti pojedinca, dovedena bi bila u pitanje održivost celokupnog pomorskog biznisa, jer bi problem nedostatka potrebnih kadrova sa kratkoročnog postao dugoročan.

Svest o ozbiljnosti izazova i potencijalnim problemima, shodno svemu napred analiziranom u ovom radu, svakako postoji, te je za očekivati i sveobuhvatan odgovor šireg pomorskog klastera na globalnom nivou.

Posmatrano na regionalnom i nacionalnom nivou, scenario uspešne transformacije pomorstva u budućnosti je podložan prilagođavanju u obimu, dinamici i intenzitetu promena u zavisnosti od konteksta.

Kako istraživanja pokazuju [6], pet je ključnih faktora od kojih zavisi spremnost i sposobnost svake zemlje za uspešnu tranziciju vlastite pomorske industrije, uključujući:

- dostupnost tehnoloških inovacija i inovativnost poslovnog okruženja;
- razvijenost tržišta rada i ljudskog kapitala;
- nivo ekonomske razvijenosti (konkurentnosti, infrastrukture i investicija);

- socijalni kontekst za prihvatanje promena (društveni pokretači i participativnost zaposlenih u upravljanju kompanijama);
- državnu regulativu i upravljanje javnim politikama, kao i značaj pomorstva kao nacionalne industrijske grane.

Kako nalazi istraživanja pokazuju, uprkos postojećem jazu između razvijenih i zemalja u razvoju, postoji obećavajući postepeni trend u smanjivanju jaza u pomorskom sektoru. Pozitivan je trend u oblasti tržišta radne snage, kao i društvenog prihvatanja i regulacije upravljanja (nacionalne jurisdikcije) u zemljama u razvoju. Jasni izazovi su prisutni u razvoju i implementaciji tehnoloških i inovativnih mera, kao i u nedostatku identifikacije odgovarajućih poslovnih i modela zapošljavanja u brodarskim kompanijama i široj pomorskoj privredi. Takođe, većina zemalja u razvoju nije implementirala odgovarajuće mehanizme podsticaja za poboljšanje infrastrukturnih kapaciteta obrazovanja i obuka, kao i za međunarodnu unifikaciju priznavanja i praćenja kompetencija pomoraca u realnom vremenu. Napredak i približavanje u zaostajućim oblastima u perspektivi je izuzetno važno za poboljšanje međunarodne mobilnosti pomoraca i zajedničko rešavanje problema kritičnog nedostatka ponude odgovarajućih pomorskih kadrova, u uslovima kada je potencijal u broju daleko na strani zemalja u razvoju i kada se, čak, 80% svetske trgovačke flote popunjava multietničkom posadom [4].

5. ZAKLJUČAK

Sistematskom analizom teorijskih izvora, dostupne regulative, empirijskih studija i relevantnih naučnih radova, ovaj rad pruža jedinstven pristup izazovima koji se postavljaju pred pomorsko tržište radne snage, uzrokovanih primenom budućih tehnologija. Raspoloživost sekundarnih izvora podataka, ujedno, čini i ograničenje predstavljenih nalaza.

Istraživačke studije o budućim kompetencijama pomorskih kadrova i debate koje ih prate fokusiraju se, većinom, na tehnologiju. Digitalna orijentacije je postavljena kao uslov pred pomorce da bi se prilagodili promenama, transformišući strukturu i prirodu njihovog rada. Nova tehnologija, svakako, ne može da upravlja karijerom, ali će njena primena imati uticaj na karijernu putanju pojedinaca u pomorstvu, jer Industrija 4.0 ima potencijal da utiče na potrebna znanja i veštine.

Umesto uobičajeno korišćenog pristupa usmerenog na tehnologiju (tehnološko-centrični pristup) koji se fokusira na tehničke aspekte i implikacije tehnološke transformacije na pomorski biznis (tretirajući pomorce kao njegov resurs), ovaj rad uvažava i suprotan pristup, na način da pruži ugao razvoja autonomnog brodarstva u budućnosti iz perspektive

pomoraca (humano-cenrični pristup). U tom smislu, bavi se mogućim socio-ekonomskim implikacijama tehnološkog napretka na zaposlene i zaposlenost, osposobljenost i moguću pomorsku karijeru, radna i ljudska prava i obaveze, potrebe i izazove. Drugim rečima, usmeren je na čoveka u pomorskom sektoru bez koga ova transformacija ne bi bila moguća.

Bez obzira da li rade na menadžerskom, operativnom ili pomoćnom nivou, odnosno kao zapovednici broda, oficiri palube, oficiri mašine, ili mornari, pomorci ostaju ključni akter u pomorskoj industriji za rad, kako na brodu, tako i na kopnu. Njihova karijerna perspektiva, međutim, zahteva kontinuirano prilagođavanje celoživotnim učenjem (sa fokusom na prilagodljivost autonomnim sistemima i intenzivnu obuku iz oblasti mekih veština), na način kako se zadaci i poslovi menjaju, te u dinamici koju promene nameću.

U pravcu očuvanja održivosti pomorskog poslovanja i prosperitetne budućnosti pomorskih kadrova u promenljivom tehnološkom okruženju, rad pruža sledeće ključne nalaze:

- otklanjanje jaza u znanju i veštinama zahteva uspostavljanje i sprovođenje brojnih mera koje su usmerene na unapređenje kapaciteta pomorskog obrazovanja i obuke za rad na brodu i kopnu;
- oblikovanje i finansiranje sticanja i razvoja kompetencija i karijere pomoraca podrazumeva angažovanje svih pomorskih aktera;
- prilagođavanje naprednim tehnologijama treba da promoviše pravo na celoživotno učenje, zdravlje, bezbednost i rodnu ravnopravnost pomoraca na globalnom nivou.

Otvorena pitanja koja su u radu identifikovana kao zahtevi za daljim razmatranjima u traženju odgovora i rešenja, su:

- nepostojanje jedinstvenog sistema podrške profesionalnom razvoju i karijeri pomoraca;
- različita zainteresovanost pomorskih aktera za investiranje u znanje i veštine;
- različita sposobnost i spremnost za primenu novih pomorskih tehnologija i razvoj kadrova u zemljama u razvoju i razvijenim ekonomijama;
- nepostojanje međunarodnog profesionalnog standarda za unapređenje primene mera razvoja sistema pomorskog obrazovanja i obuke;
- neusaglašenost studijskih programa među institucijama MET, u okviru jedne zemlje i/ili između različitih zemalja, kao i odsustvo mehanizma međunarodnog praćenja kompetencija u realnom vremenu, što otežava globalnu mobilnost pomoraca;
- društvena zabrinutost za radna mesta i rizik od nezaposlenosti, bezbednost radnog i šireg okruženja, kao i za održivost pomorskog biznisa u budućnosti;

- izgradnja otvorene kulture povezivanja ljudi, tehnologije i organizacije.

LITERATURA

- [1] Đergović D, Kukobat L. Brodarstvo u okruženju tehnologija industrije 4.0, *Tehnika*, Vol. 75, br. 4, str. 455-462, 2025.
- [2] BIMCO & ICS. Seafarer Workforce Report: The global supply and demand of seafarers in 2021 [Internet]. 2023 [citirano 05.06.2025]. Dostupno na: <https://www.ics-shipping.org/publications/seafarer-workforce-report-2021-edition>
- [3] United Nations (UN). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development [Internet]. 2015 [citirano 05.04.2025]. Dostupno na: <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- [4] Đergović D, Kukobat L. Multinacionalna brodska posada i zaposleni u brodarstvu: interaktivno upravljanje, *Tehnika*, Vol. 73, br. 2, str. 276-283, 2018.
- [5] Lloyd's Register. Global Marine Technology Trends 2030 [Internet]. 2015 [citirano 10.05.2025]. Dostupno na: <https://www.lr.org/en/knowledge/research-reports/2015/global-marine-technology-trends-2030/>
- [6] Wold Maritime University (WMU). Transport 2040 Impact of technology to seafarers [Internet]. 2023 [citirano 10.05.2025]. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.21677/230613>
- [7] Đergović D, Kukobat L. Menadžment kvaliteta u brodarskim kompanijama, *Tehnika*, Vol. 72, br. 3, str. 448-455, 2017.
- [8] Cicek K, Akyuz E, Celik M. Future Skills Requirements Analysis in Maritime Industry, *3rd World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship. Procedia Computer Science* 158, pp. 270-274, 2019.
- [9] SKILLSEA. Current skills needs (Reality and Mapping), final version [Internet]. 2020 [citirano 22.04.2025]. Dostupno na: <https://www.skillsea.eu>
- [10] Baum-Talmor P, Kitada M. Industry 4.0 in shipping: Implications to seafarers' skills and training, *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 13. 2022.
- [11] Simanjuntak P.D, Ikhwanuddin, Irwan A.N, Martha Y.N, Puteri G.B. Blockchain-Enhanced Maritime Education Ecosystem: Decentralized Credentialing for Global Seafarer Competency Verification, *Multi-core Int. J. Multidiscip*, Vol. 2, No. 1, pp. 17-33, May 2025.

SUMMARY

PROFFESIONAL DEVELOPMENT AND CAREER OF SEAFARERS IN THE ENVIRONMENT OF TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION

The paper analyzes various aspects of the impact of future technologies on the maritime labor market. The aim of the paper is to provide a unique view of the participants and paths of professional development of maritime personnel, in order to become capable of successfully carrying out the process of technological transformation, while ensuring the development of their own career. The research methodology is based on critical analysis of data content, synthesis of findings and qualitative-descriptive approach in presenting results and drawing conclusions. The research identified two key challenges facing the maritime industry - predicting the missing knowledge and skills of seafarers and, consequently, qualified experts for high-tech maritime. In response to the challenges, an attempt was made to synthesize potential answers - defining the necessary competencies for efficient, effective and safe shipping in the future, as well as ways in which they will be achieved. Key findings from a technological-social-economic point of view are presented in the conclusions. Additional issues of the impact of future technologies on the lifelong career of maritime personnel, which require further consideration in searching solutions, are raised at the end of this paper.

Key Words: *seafarers, technology, skills, education, training, career*