

# Sustav za upravljanje pomorskim prometom

---

**Nemet, Eric**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:454798>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-01**



**Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**  
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



**uniri** DIGITALNA  
KNJIŽNICA



**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
POMORSKI FAKULTET**

**ERIC NEMET**

**SUSTAV ZA UPRAVLJANJE POMORSKIM PROMETOM**

**ZAVRŠNI RAD**

Rijeka, 2024.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
POMORSKI FAKULTET**

**SUSTAV ZA UPRAVLJANJE POMORSKIM PROMETOM  
SEA TRAFFIC MANAGEMENT**

**ZAVRŠNI RAD  
BACHELOR THESIS**

Kolegij: Elektronička navigacija

Mentor: izv. prof. dr. sc. David Brčić

Komentor: Marko Strabić, mag. ing. naut.

Student: Eric Nemet

Studijski smjer: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112082778

Rijeka, rujan 2024.

Student: Eric Nemet


Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112082778

### IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom *Sustav za upravljanje pomorskim prometom* izradio samostalno pod mentorstvom *izv. prof. dr. sc. David Brčić* te komentorstvom *Marka Strabića, mag. ing. naut.* U radu sam primijenio/la metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristio/la literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo/la u završnom radu na uobičajen, standardan način citirao/la sam i povezo/la s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika

Student/studentica



Eric Nemet

Student: Eric Nemet

Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112082778

IZJAVA STUDENTA – AUTORA  
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor završnog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa završnim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog završnog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Student/studentica – autor



Eric Nemet

## SAŽETAK

Pomorska industrija ima ključnu ulogu u globalnoj trgovini. Osiguravanje sigurnosti i učinkovitosti pomorskog prometa od presudne je važnosti, ne samo za pomorski sektor, nego i za globalnu ekonomiju u cjelini. Tema rada odnosi se na sustav za upravljanje prometom, njegov razvoj kao i implementacija samog sustava. Nakon uvoda prikazat će se pregled sustava sigurnosti i nadzora pomorskog prometa, e-navigacija te utjecaj projekata koji su bili temelj sustava za upravljanje pomorskim prometom. Glavni fokus je prikaz razvoja i implementacije tehnologija koje smanjuju rizik od pomorskih nesreća, poboljšavaju sigurnost navigacije te osiguravaju nesmetanu komunikaciju između brodova i obalnih vlasti. Dijelovi rada sadrže opise alata i radnih paketa ( radni paket 3, 4 i 5) sustava za upravljanje pomorskim prometom, kao što su razmjena ruta brod – obala i navigacijska upozorenja. Također se analiziraju uzroci i posljedice pomorskih nesreća, naglašavajući važnost strogih sigurnosnih protokola i međunarodne suradnje u smanjenju ovih rizika.

Ključne riječi: sustav za upravljanje pomorskim prometom, sustav nadzora pomorskog prometa, pomorske nesreće, sigurnost, e-navigacija, komunikacija, razmjena informacija, implementacija sustava.

## **SUMMARY**

The maritime industry plays a key role in global trade. Ensuring the safety and efficiency of maritime traffic is of crucial importance, not only for the maritime sector but also for the global economy as a whole. The main topic of this work is to present a sea traffic management system, its development, and implementation. Following the introduction, an overview of maritime traffic safety and monitoring systems will be provided, followed by e-navigation and the impact of projects that have formed the basis of the sea traffic management system. The primary focus is on illustrating the development and implementation of technologies that reduce the risk of maritime accidents, enhance navigation safety, and ensure seamless communication between ships and coastal authorities. Parts of the work include descriptions of tools and work packages (work packages 3, 4, and 5) of the sea traffic management system, such as ship-to-shore route exchange and navigational warnings. It also analyzes the causes and consequences of maritime accidents, highlighting the importance of strict safety protocols and international cooperation in reducing these risks.

Keywords: Sea traffic management, vessel traffic service, maritime accidents, safety, e-navigation, communication, information exchange, system implementation.

# SADRŽAJ

<b>SAŽETAK</b> .....	<b>I</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>II</b>
<b>SADRŽAJ</b> .....	<b>III</b>
<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. SUSTAV NADZORA POMORSKOG PROMETA</b> .....	<b>2</b>
2.1. POMORSKE NESREĆE.....	3
2.1.1. <i>UZROCI POMORSKIH NESREĆA</i> .....	3
2.1.2. <i>POSLEDICE POMORSKIH NESREĆA</i> .....	5
2.1.3. <i>PREVENCIJE I UBLAŽAVANJE</i> .....	7
2.2. E-NAVIGACIJA .....	8
2.3. PROJEKTI MONALISA I MONALISA 2.0 .....	9
<b>3. SUSTAV ZA UPRAVLJANJE POMORSKIM PROMETOM</b> .....	<b>11</b>
3.1. SUSTAV ZA UPRAVLJANJE POMORSKIM PROMETOM U FUNKCIJI SLUŽBE NADZORA PROMETA .....	11
3.1.1. <i>RAZMJENA RUTE BROD-OBALA</i> .....	11
3.1.2. <i>FUNKCIJA RAZGOVORA</i> .....	12
3.1.3. <i>UNAKRSNA PROVJERA RUTE</i> .....	13
3.1.4. <i>SLANJE PRIJEDLOGA RUTE</i> .....	14
3.1.5. <i>POBOLJŠANI NADZOR</i> .....	15
3.1.6. <i>NAVIGACIJSKA UPOZORENJA</i> .....	16
3.2. RADNI PAKETI .....	17
3.2.1. <i>RADNI PAKET 3</i> .....	18
3.2.1.1. <i>RAZMJENA RUTE BROD – BROD</i> .....	18
3.2.1.2. <i>BIMCO STM KLAUZULA</i> .....	23
3.2.1.3. <i>SLUŽBA ZA LEDOLOMCE</i> .....	25
3.2.2. <i>RADNI PAKET 4</i> .....	29
3.2.2.1. <i>SITUACIJE U NEPOSREDNOJ BLIZINI</i> .....	29
3.2.2.2. <i>ALARMI NA PREKOMJERNOM ODSUPANJU (BOČNOM) OD PRAĆENE             RUTE</i> .....	30
3.2.2.3. <i>SPRJEČAVANJE OPASNIH BLIZINA</i> .....	30
3.2.2.4. <i>AUTOMATIZIRANA UNAKRSNA PROVJERA RUTE</i> .....	30
3.2.3. <i>RADNI PAKET 5</i> .....	32



<b>4. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>36</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>37</b>
<b>KAZALO KRATICA.....</b>	<b>40</b>
<b>POPIS TABLICA .....</b>	<b>43</b>
<b>POPIS SLIKA.....</b>	<b>43</b>
<b>POPIS GRAFIKONA .....</b>	<b>43</b>

# 1. UVOD

Sustav za upravljanje pomorskim prometom, (engl. *Sea Traffic Management – STM*) predstavlja inovativni pristup upravljanju pomorskim prometom, osmišljen kako bi poboljšao sigurnost plovidbe, optimizirao operacije te smanjio utjecaj pomorskih aktivnosti na okoliš.<sup>1</sup> Razvijen u skladu sa strateškim ciljevima međunarodne pomorske organizacije (engl. *International Maritime Organization – IMO*) kroz „Plan provedbe strategije e-navigacije“ (engl. *e-Navigation Strategy Implementation Plan – SIP*). STM integrira inovativne digitalne alate i usluge koji omogućuju poboljšanu razmjenu informacija između brodova, obalnih vlasti i drugih sudionika u pomorskom prometu. Uvođenje STM-a odgovor je na sve veću potrebu za modernizacijom i digitalizacijom pomorskih operacija, koje se suočavaju s izazovima globalizacije i rastućim prometnim zahtjevima. Pomorski promet čini približno 90% svjetske trgovine,<sup>2</sup> a zastoji u tom prometu mogu imati dalekosežne posljedice na globalnu ekonomiju. Razvoj STM-a obuhvaća niz projekata, poput MONALISA i MONALISA 2.0, koji su postavili testno okruženje i validaciju novih tehnologija u stvarnim uvjetima. Ovi projekti omogućili su razvoj naprednih alata za digitalnu komunikaciju, kao što su razmjena rute brod – obala, automatska unakrsna provjera planiranih ruta, navigacijska upozorenja te poboljšani nadzor plovidbe. Korištenjem ovih alata, STM omogućava učinkovitu i sigurnu navigaciju, smanjujući rizik od pomorskih nesreća te olakšavajući donošenje odluka u stvarnom vremenu. Implementacija STM-a također uključuje razvoj radnih paketa usmjerenih na specifične funkcije, poput automatiziranog izvještavanja, koje smanjuje administrativno opterećenje posade i povećava točnost i pouzdanost podataka. STM podržava razmjenu informacija između brodova i obalnih postaja čime se povećava situacijska svjesnost, smanjuje broj nesporazuma i poboljšava učinkovitost operacija. Kao globalni standard za sigurnost i učinkovitost u pomorskom prometu,<sup>3</sup> STM predstavlja revoluciju u pomorskom prometu u načinu na koji se upravlja pomorskim prometom. Drugo poglavlje prikazuje sustav nadzora pomorskog prometa, pregled pomorskih nesreća u razdoblju od 1. siječnja 2014. do 31. prosinca 2022., te broj, uzrok, posljedice i prevencije pomorskih nesreća. Podaci vezani za nesreće tiču se brodova koji plove pod zastavom jedne od članica Europske unije, koje su se dogodile u teritorijalnom moru,

---

<sup>1</sup> Službena stranica Europskog instituta za javnu administraciju (engl. *European Institute of Public Administration – EIPA*), <https://www.eipa.eu/epsa/sea-traffic-management/> (28.8.2024)

<sup>2</sup> M. Šorović, N. Kapidani, Z. Luksic, T. Maričević, Š. Marušić, V. Frančić, D. Brčić, M. Strabić, Z. Đurović: "Towards the Introduction of the Sea Traffic Management System in the Adriatic Sea", lipanj 2023., [https://www.researchgate.net/publication/371226045\\_Towards\\_the\\_Introduction\\_of\\_the\\_Sea\\_Traffic\\_Management\\_System\\_in\\_the\\_Adriatic\\_Sea](https://www.researchgate.net/publication/371226045_Towards_the_Introduction_of_the_Sea_Traffic_Management_System_in_the_Adriatic_Sea) (15.5.2024)

<sup>3</sup> Službena stranica STM projekta, <https://www.seatraficmanagement.info/news/stm-innovations-become-imo-standards/> (28.8.2024.)

unutarnjim morskim vodama država članica ili su uključivali znatne interese država članica. Na kraju drugog poglavlja ukratko je opisana e-navigacija, povezanost e-navigacije i STM-a, projekti MONALISA i MONALISA 2.0. Treće poglavlje predstavlja i glavno poglavlje rada u kojem je opisan STM sustav, prikazuju se alati STM sustava. Nakon prikaza alata, opisuju se radni paketi STM sustava.

## 2. SUSTAV NADZORA POMORSKOG PROMETA

Sigurna navigacija ključna je za sprječavanje nesreća na moru i očuvanje okoliša. Kroz praćenje, upravljanje i pružanje savjeta s kopna, čini se sve kako bi se pomorske nesreće spriječile, odnosno da se razvojem tehnologija i razmjenom podataka minimizira mogućnost nastanka pomorske nesreće. Kao što je već spomenuto u uvodu, pomorski promet ima veliki utjecaj na globalnu trgovinu jer se otprilike 90 % svjetske trgovine prevozi morem.<sup>4</sup> Zbog te činjenice zastoji u pomorskom prometu ne smiju se dogoditi jer se to ne reflektira samo na pomorstvo i trgovinu, nego na cijeli svijet i sve njegove aspekte. Napretkom tehnologije, tijekom 1990. godine implementirana je prva verzija elektroničke karte. To je bio prvi korak prema digitalizaciji i modernizaciji brodarstva prema standardima IMO-a. Prepoznavanjem nužnosti za opremanjem brodova i okolnih jedinica u pogledu sigurnosti brodarstva modernim alatima, optimiziranim za poboljšanje pomorske navigacije, komunikacije i donošenja odluka, IMO razvija strateški plan pod nazivom SIP kako bi postavio zahtjeve za napredak tehnologije brodarstva i digitalizacije.

Jedan od načina praćenja, upravljanja i pružanja savjeta s kopna u svrhu smanjenja broja pomorskih nesreća predstavlja Sustav nadzora pomorskog prometa (engl. *Vessel Traffic Service – VTS*).<sup>5</sup> VTS sustavi osiguravaju da brodovi dobiju pravovremene i točne informacije o prometnoj situaciji, vremenskim uvjetima, plovnim putovima i mogućim opasnostima na moru. Ovaj sustav omogućuje učinkovitu komunikaciju između brodova i obalnih stanica. SIP sadrži nekoliko glavnih ciljeva od kojih tri imaju utjecaj na VTS, a oni su:<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> M. Šorović, N. Kapidani, Z. Luksic, T. Maričević, Š. Marušić, V. Frančić, D. Brčić, M. Strabić, Z. Đurović: "Towards the Introduction of the Sea Traffic Management System in the Adriatic Sea", lipanj 2023., [https://www.researchgate.net/publication/371226045\\_Towards\\_the\\_Introduction\\_of\\_the\\_Sea\\_Traffic\\_Management\\_System\\_in\\_the\\_Adriatic\\_Sea](https://www.researchgate.net/publication/371226045_Towards_the_Introduction_of_the_Sea_Traffic_Management_System_in_the_Adriatic_Sea) (16.5.2024)

<sup>5</sup> Službena stranica Međunarodne pomorske organizacije, <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/VesselTrafficServices.aspx> (28.8.2024.)

<sup>6</sup> Philip Johansson, Teodor Flodin: "Sea Traffic Management (STM) in the Vessel Traffic Service (VTS), from the Vessel Traffic Service Operators perspective", <https://odr.chalmers.se/items/ecd173b8-0e11-4915-9a0b-e982ab80ea8e> (18.5.2024)

- Učinkovitost prijenosa pomorskih informacija između korisnika, brod-brod, brod-obala i obala-obala,
- Olakšana komunikacija između korisnika, poput brod-brod, brod-obala, uključujući i razmjenu podataka,
- Lakša prezentacija i integriranje informacija na brodu i obali u svrhu povećanja sigurnosti plovidbe.

Sustav za nadzor i upravljanje pomorskim prometom (engl. *Vessel Traffic Management and Information System - VTMS*) je naprednija verzija sustava VTS,<sup>7</sup> koja integrira tehnologije poput radara, Sustava za automatsku identifikaciju (engl. *Automatic Identification System – AIS*) i komunikacijskih sustava i baza podataka kako bi se omogućila sveobuhvatna kontrola i nadzor pomorskog prometa. Ovaj sustav koriste pomorske vlasti, poput lučkih uprava ili obalnih straža, za praćenje kretanja brodova, pružanje navigacijskih uputa te organiziranje intervencija u slučaju nesreća. Osim toga, VTMS ima ključnu ulogu u zaštiti okoliša praćenjem mogućih incidenata onečišćenja i osiguravanjem usklađenosti s pomorskim propisima.

## 2.1. POMORSKE NESREĆE

Svjetska mora oduvijek su bila putovi istraživanja, trgovine i avanture. Međutim, uza sve to postoji i značajan rizik od pomorskih nesreća. Ovi incidenti, koji se kreću od sudara brodova i nasukavanja do izlivanja nafte i požara, predstavljaju ozbiljnu prijetnju ljudskim životima, okolišu i ekonomiji. U ovom poglavlju će se spomenuti uzroci, posljedice i mjere prevencije pomorskih nesreća, naglašavajući važnost strogih sigurnosnih protokola i međunarodne suradnje u osiguranju pomorskih aktivnosti.<sup>8</sup>

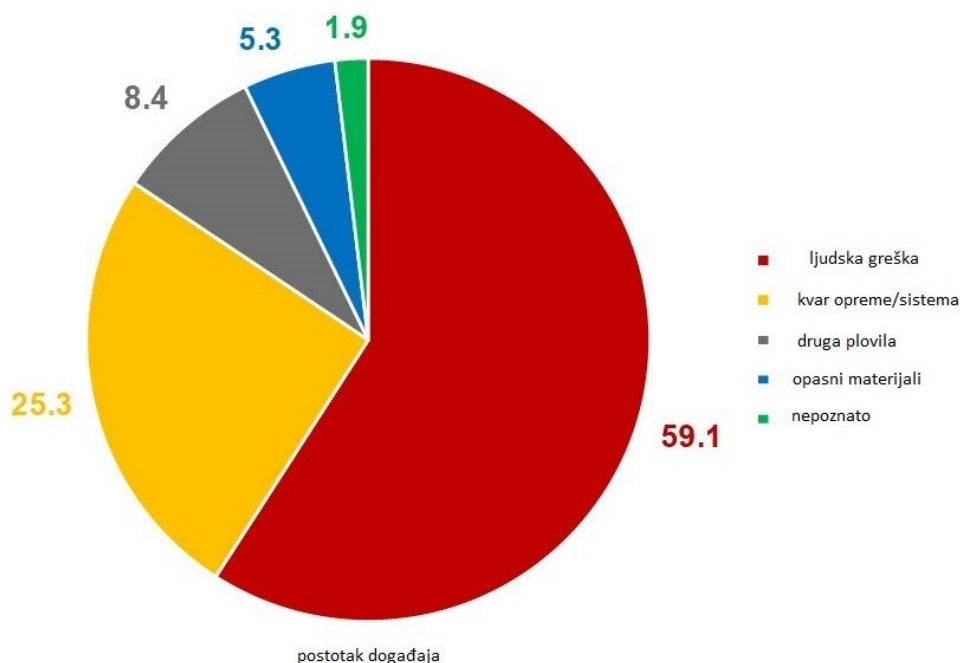
### 2.1.1. UZROCI POMORSKIH NESREĆA

Pomorske nesreće mogu se pripisati mnoštvu faktora, često međusobno povezanih na složene načine. Glavni uzrok pomorskih nesreća je ljudska pogreška,<sup>9</sup> što je vidljivo na Grafikonu 1.

<sup>7</sup> PETROKNOWLEDGE, „*Vessel Traffic Management and Information System (VTMS)*“, <https://petroknowledge.com/courses/vessel-traffic-management-and-information-system-vtmis> (28.8.2024.)

<sup>8</sup> EMSA: „*Annual overview of marine casualties and incidents 2023*“, 27. listopada 2023, <https://www.emsa.europa.eu/publications/item/5052-annual-overview-of-marine-casualties-and-incidents.html> (18.5.2024)

<sup>9</sup> EMSA: „*Annual overview of marine casualties and incidents 2023*“, 27. listopada 2023, <https://www.emsa.europa.eu/publications/item/5052-annual-overview-of-marine-casualties-and-incidents.html> (18.5.2024) str 41.



**Grafikon 1. Prikaz postotka uzroka pomorskih nesreća (razdoblje od 1 .siječnja 2014. do 31. prosinca 2022.)**

Izvor: EMSA:“Annual overview of marine casualties and incidents 2023“, 27. listopada 2023,  
<https://www.emsa.europa.eu/publications/item/5052-annual-overview-of-marine-casualties-and-incident.html>  
 str. 41 (18.5.2024.)

To obuhvaća loše donošenje odluka, nedovoljnu obuku i umor i lošu komunikaciju između članova posade. Na primjer, nasukavanje broda Costa Concordia 2012. godine, koje je rezultiralo s 32 smrtna slučaja, prvenstveno je bilo posljedica navigacijskih pogrešaka i lošeg prosuđivanja kapetana broda.<sup>10</sup> Brodovi su složeni sustavi koji zahtijevaju redovito održavanje i pažljivo rukovanje. Mehanički kvarovi, bilo zbog lošeg održavanja, dizajnerskih grešaka ili starenja opreme, mogu dovesti do katastrofalnih ishoda. Potonuće broda MV Sewol u Južnoj Koreji 2014. godine<sup>11</sup> (nepravilno osiguranje tereta dovelo je do pomicanja i nagnuća broda), koje je odnijelo preko 300 života, dijelom je bilo zbog modifikacija koje su ugrozile stabilnost broda. Pomorsko okruženje je nepredvidivo; nemirno more, oluje, ledeni brjegovi i magla mogu stvoriti opasne uvjete za brodove. Potonuće Titanica 1912. godine služi kao povijesni primjer gdje je sudar s ledenim brijegom, u kombinaciji s nedovoljnim sigurnosnim mjerama (pre mali broj spasilačkih brodica), doveo do tragičnih gubitaka života. Nesigurne operativne prakse,

<sup>10</sup> Britannica, A. Tikkanen, „Costa Concordia disaster“, <https://www.britannica.com/event/Costa-Concordia-disaster> (18.5.2024.)

<sup>11</sup> BBC: „South Korea ferry sank due to negligence, corruption“, <https://www.bbc.com/news/world-asia-28205785> (18.5.2024.)

poput preopterećenja broda, nepravilnog skladištenja opasnih materijala i nepoštivanja sigurnosnih propisa, također doprinose pomorskim nesrećama. Eksplozija naftne platforme Deepwater Horizon 2010. godine<sup>12</sup> (cement koji je trebao zapečatiti bušotinu nije stvorio potrebnu barijeru za sprječavanje ulaska plina i nafte, što je omogućilo prodor plina u bušotinu i eksploziju), koja je rezultirala najvećim izlivanjem nafte u povijesti, istaknula je posljedice zanemarivanja sigurnosnih protokola.<sup>13</sup>

### 2.1.2. POSLJEDICE POMORSKIH NESREĆA

Posljedice pomorskih nesreća su dalekosežne i višestruke. Najneposrednija i najtragičnija posljedica je gubitak ljudskih života i ozljede preživjelih poput prevrtanja MS Estonia 1994. godine, gdje je poginulo preko 850 ljudi.<sup>14</sup> Pomorske nesreće često dovode do značajnog onečišćenja okoliša. Na Grafikonu 2. prikazana su tri najčešća izvora onečišćenja, te je vidljivo da se gorivom u prikazanom periodu dogodilo duplo više onečišćenja nego sa ostala dva izvora.

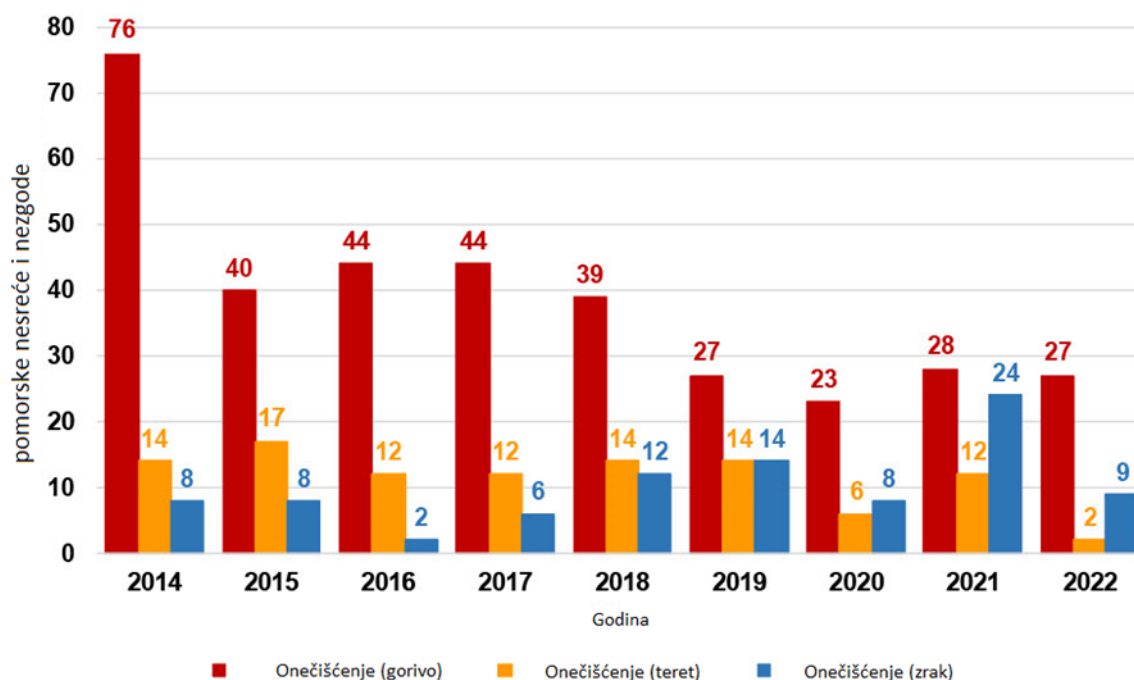
---

<sup>12</sup> Britannica, R. Pallardy: „*Deepwater Horizon oil spill*“, <https://www.britannica.com/event/Deepwater-Horizon-oil-spill> (18.5.2024.)

<sup>13</sup> EMSA: “*Annual overview of marine casualties and incidents 2023*“, <https://www.emsa.europa.eu/publications/item/5052-annual-overview-of-marine-casualties-and-incidents.html> (18.5.2024.)

<sup>14</sup> Britannica, F. Backhouse: “*sinking of the Estonia*“, <https://www.britannica.com/event/sinking-of-the-Estonia> (19.5.2024.)

Ukupno: 348 103 91



**Grafikon 2. Prikaz onečišćivača nakon pomorske nesreće (razdoblje od 1. siječnja 2014. do 31. prosinca 2022.)**

Izvor: EMSA: "Annual overview of marine casualties and incidents 2023", 27. listopada 2023, <https://www.emsa.europa.eu/publications/item/5052-annual-overview-of-marine-casualties-and-incident.html> str. 37(19.5.2024.)

Izlijevanje nafte posebno može devastirati morske ekosustave, kao što je viđeno kod izlijevanja nafte iz tankera Exxon Valdez 1989. godine,<sup>15</sup> koje je imalo dugotrajne učinke na životinje i obalne zajednice na Aljasci. Uzroci nesreće su sljedeći: kapetan broda bio je pod utjecajem alkohola i prepustio je navigaciju trećem časniku, koji nije uspio pravilno reagirati na situaciju.<sup>16</sup> Nakon izlijevanja nafte, brod nije imao odgovarajuću opremu niti plan za hitne situacije. Ekonomske posljedice uključuju gubitak tereta, oštećenje brodova i troškove operacija spašavanja i čišćenja okoliša. Osim toga, nesreće mogu poremetiti trgovinske rute i rad luka, što dovodi do šireg ekonomskog utjecaja. Kompanije kao i države povezane s pomorskim nesrećama mogu pretrpjeti reputacijsku štetu, što utječe na njihovu vjerodostojnost

<sup>15</sup> Britannica, The Editors of Encyclopedia Britannica, „Exxon Valdez oil spill“, <https://www.britannica.com/event/Exxon-Valdez-oil-spill> (19.5.2024.)

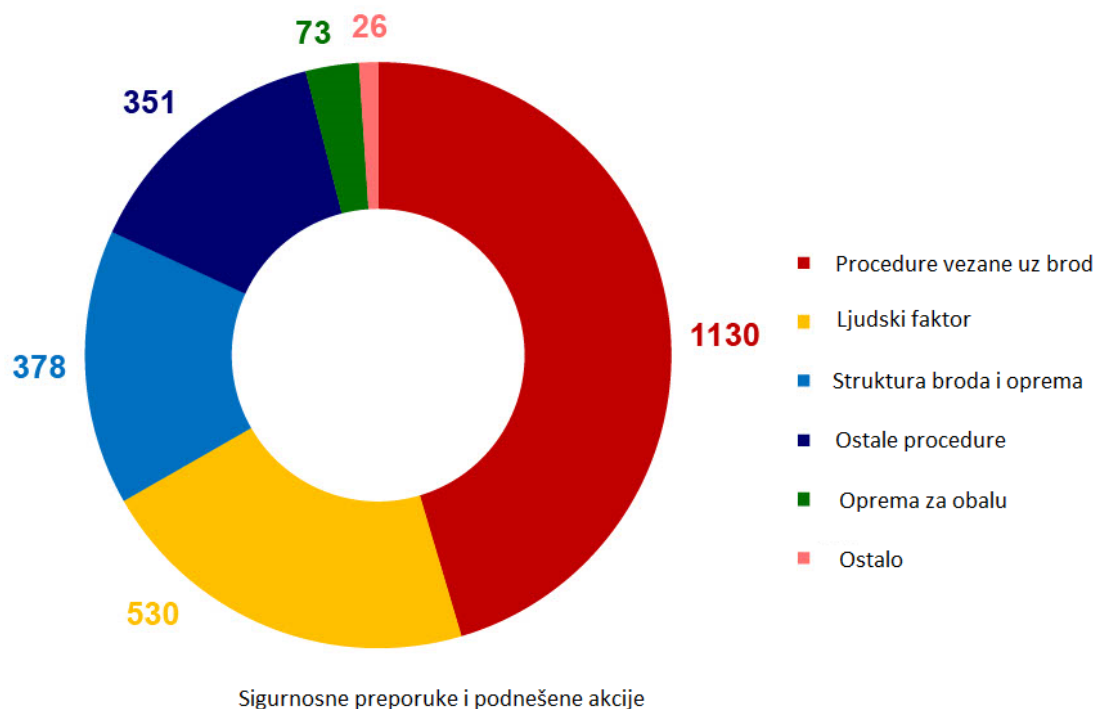
<sup>16</sup> The New York Times, R. Goldstein „Joseph Hazelwood, Captain of the Exxon Valdez, Is died at 75“, <https://www.nytimes.com/2022/09/09/business/joseph-hazelwood-dead.html> (27.8.2024)

i operativnu održivost. Reputacijska šteta BP-a nakon katastrofe na platformi Deepwater Horizon primjer je takvog slučaja.

### 2.1.3. PREVENCIJE I UBLAŽAVANJE

Sprječavanje pomorskih nesreća zahtijeva sveobuhvatan pristup koji integrira tehnologiju, regulaciju prometa i obuku posada. Inovacije poput naprednih navigacijskih uređaja, automatskih signalizacija u slučaju opasnosti i poboljšanog dizajna broda igraju ključnu ulogu u povećanju pomorske sigurnosti. Implementacija alata AIS omogućava bolje praćenje i izbjegavanje sudara. Međunarodni propisi, kao što su oni koje provodi IMO, uspostavljaju sigurnosne standarde za gradnju brodova, njihovo upravljanje i obuku posade. Konvencije poput Međunarodne konvencije za zaštitu ljudskog života na moru (engl. *International Convention for the Safety of Life at Sea - SOLAS*) i Međunarodne konvencije za sprječavanje onečišćenja s brodova (engl. *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships - MARPOL*) su ključne u postavljanju tih standarda. Osiguravanje da su članovi posade adekvatno obučeni i kompetentni od velikog je značaja te su svi zahtjevi opisani u Međunarodnoj konvenciji o standardima za izobrazbu, izdavanje svjedodžbi i obavljanje brodske straže pomoraca (engl. *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers – STCW*). Redovite vježbe, kontinuirana edukacija i strogi postupci certificiranja pomažu u održavanju visokih standarda stručnosti i pripravnosti. Učinkoviti planovi za odgovor na hitne intervencije i koordinacija među pomorskim vlastima mogu ublažiti utjecaj nesreća. Brze akcije tijekom incidenata, poput operacija spašavanja nakon nesreće broda MV Sewol mogu spasiti živote i smanjiti štetu. Grafikon 3. prikazuje razvoj sigurnosnih preporuka i podnesenih radnji po pitanju poboljšanja reakcije u kriznim situacijama raspoređenih u šest kategorija (procedure vezane uz brod, ljudski faktor, struktura broda i opreme, ostale procedure, oprema za obalu i ostalo).





### Grafikon 3. Prikaz razvoja sigurnosnih preporuka i poduzete radnje, organizirane prema području primjene (razdoblje od 1. siječnja 2014. do 31. prosinca 2022.)

Izvor: EMSA: "Annual overview of marine casualties and incidents 2023", 27. listopada 2023, <https://www.emsa.europa.eu/publications/item/5052-annual-overview-of-marine-casualties-and-incident.html> str. 47 (21.5.2024.)

Pomorske nesreće, iako ponekad neizbježne, mogu se značajno smanjiti kroz marljive napore u sigurnosti, regulaciji i tehnologiji. Povezanost globalnih pomorskih aktivnosti zahtijeva suradnički pristup u rješavanju ovih rizika. Učenjem iz prošlih incidenata i stalnim poboljšavanjem sigurnosnih mjera, pomorska industrija može se sigurnije i bolje nositi s opasnostima na moru i u plovidbi, osiguravajući dobrobit čovječanstva i morskog okoliša.

## 2.2. E-NAVIGACIJA

E-navigacija se odnosi na usklađenu zbirku, integraciju, razmjenu i prikazivanje pomorskih informacija na brodu i na kopnu korištenjem elektroničkih sredstava.<sup>17</sup> Primarni ciljevi e-

<sup>17</sup> Službena stranica Međunarodne pomorske organizacije, Annex 20, „STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF E-NAVIGATION“, MSC 85/26/Add.1, <https://www.wco.int/en/OurWork/Safety/Documents/enavigation/MSC%2085%20->

navigacije uključuju poboljšanje pomorske sigurnosti, povećanje učinkovitosti brodarstva i smanjenje utjecaja pomorskih aktivnosti na okoliš. Pružajući točne, realne informacije posadama i obalnim vlastima, e-navigacija nastoji spriječiti nesreće, optimizirati rute i podržati proces donošenja odluke. Informacijski sustav i prikaz elektroničkih karata (engl. *Electronic Chart Display and Information System – ECDIS*) temelj je e-navigacije, koji pomorcima pruža elektroničke navigacijske karte (engl. *Electronic Navigational Chart – ENC*) koje se stalno ažuriraju. AIS omogućuje automatsku razmjenu informacija o brodovima, poput pozicije, brzine i kursa između brodova i obalnih postaja, čime se poboljšava situacijska svijest i izbjegavanje sudara. Integrirani navigacijski sustav (engl. *Integrated Navigational System – INS*) integrira razne navigacijske alate, poput radara, globalnog sustava za određivanje položaja (engl. *Global Positioning System – GPS*), žiroskopa i ostalih navigacijskih i vezanih uređaja u jedno sučelje, omogućujući učinkovitiju i točniju navigaciju.

### 2.3. PROJEKTI MONALISA I MONALISA 2.0

Projekt MONALISA, pokrenut od strane Švedske pomorske uprave, bio je revolucionarna inicijativa usmjerena na poboljšanje pomorske sigurnosti i učinkovitosti putem razvoja novih alata i usluga. Pokrenut 2010. godine, projekt se fokusirao na poboljšanje pomorske situacijske svijesti, planiranje ruta i komunikacije između brodova i obalnih vlasti.<sup>18</sup> Jedno od najznačajnijih postignuća projekta MONALISA bilo je razvijanje alata za dinamičko planiranje plovidbe koji je omogućio brodovima prilagođavanje ruta u stvarnom vremenu na temelju trenutnog pomorskog prometa i vremenskih uvjeta. Projekt je također uveo poboljšane komunikacijske protokole između različitih sustava i mreža. Ključni aspekti poboljšanja komunikacijskog protokola su optimizacija brzine prijenosa (smanjenje količine podataka koji se moraju poslati), povećanje sigurnosti (uvođenje novih metoda enkripcije), smanjenje vremena potrebnog za prijenos podataka putem različitih mreža i dizajniranje protokola koji može funkcionirati preko različitih platformi, uređaja i mreža. Nakon uspjeha originalnog projekta MONALISA, MONALISA 2.0 pokrenuta je 2013. godine s ciljem daljnjeg unaprjeđenja pomorske tehnologije. Ta faza projekta proširila je početna dostignuća, uvodeći

---

[%20annex%2020%20-%20Strategy%20for%20the%20development%20and%20implementation%20of%20e-nav.pdf](#) (28.8.2024)

<sup>18</sup> Međunarodna pomorska organizacija, „*DEVELOPMENT OF AN E-NAVIGATION STRATEGY IMPLEMENTATION PLAN*“, NSCR1/INF.18, <https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20160420153614/NSCR1-INF18-Italy-and-Sweden.pdf> (27.8.2024.)

nove tehnologije dizajnirane za poboljšanje pomorske sigurnosti i učinkovitosti.<sup>19</sup> Jedna od glavnih inovacija MONALISE 2.0 je stvaranje STM atestnog okruženja, gdje su se novi koncepti i tehnologije mogli testirati u stvarnim uvjetima. MONALISA 2.0 uvela je napredne sigurnosne usluge, poput alata za procjenu rizika u stvarnom vremenu i automatskih sustava za upozoravanje, što je dodatno pridonijelo smanjenju nesreća na moru. Projektom je također naglašena važnost međunarodne suradnje i standardizacije e-navigacijskih i STM usluga, osiguravajući da se prednosti ovih tehnologija mogu ostvariti na globalnoj razini. Povezanost STM i e-navigacije jedan je od najvažniji dijelova za budućnost i daljnji razvoj STM i omogućavanja autonomne plovidbe. STM i e-navigacija su usko povezani, pri čemu STM uvelike ovisi o podatkovnoj i komunikacijskoj infrastrukturi koju pružaju e-navigacijski sustavi. Integracija STM-a s e-navigacijom omogućuje točnije planiranje plovidbe, praćenje kretanja brodova u stvarnom vremenu i pravovremenu dostavu navigacijskih upozorenja i ažuriranja.

---

<sup>19</sup> Međunarodna pomorska organizacija, „*DEVELOPMENT OF AN E-NAVIGATION STRATEGY IMPLEMENTATION PLAN*“, NSCR1/INF.18, <https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20160420153614/NSCR1-INF18-Italy-and-Sweden.pdf> (27.8.2024.)

### **3. SUSTAV ZA UPRAVLJANJE POMORSKIM PROMETOM**

Upravljanje pomorskim prometom postaje sve važnije u osiguravanju sigurnosti, učinkovitosti i održivosti u modernoj plovidbi. Koncept STM-a, koji je sufinanciran od strane EU-a, uvodi otvorene usluge temeljene na standardiziranoj razmjeni pomorskih informacija. STM potiče dijeljenje podataka među svim sudionicima u pomorskoj industriji, čime se omogućava bolja suradnja i optimizacija pomorskih operacija. STM usluge uključuju upravljanje putovanjima, upravljanje protokom prometa, suradnju u donošenju odluka u lukama te sustavno upravljanje informacijama, čime se smanjuju troškovi goriva, emisije štetnih plinova i rizici od sudara. Ovaj sustav podržava sve sudionike u pomorskoj industriji pružanjem jedinstvenog sustava za razmjenu informacija.

#### **3.1. SUSTAV ZA UPRAVLJANJE POMORSKIM PROMETOM U FUNKCIJI SLUŽBE NADZORA PROMETA**

Razvojem projekta STM dolazi do rješenja za e-navigaciju za brodove i obalu kako bi se poboljšala razmjena informacija, komunikacija, sigurnost i učinkovitost plovidbe. STM razvija alate koji pomažu svim dionicima pomorskog prometa:

- Razmjena rute brod-obala (engl. *ship to shore route exchange*),
- Funkcija razgovora (engl. *chat function*),
- Unakrsna provjera rute (engl. *route cross check*),
- Prijedlozi ruta (engl. *sending route suggestions*),
- Alat za predviđanje rute (engl. *route based prediction tool*),
- Poboljšani nadzor (engl. *enhanced monitoring*),
- Navigacijska upozorenja (engl. *navigational warnings*)

Svi alati koji su razvijeni projektom STM pokazali su se kao dobra opcija u rješavanju problema identificiranih prije početka projekta, a daljnji tekst pruža pregled tih alata i radnih paketa STM-a

##### **3.1.1. RAZMJENA RUTE BROD-OBALA**

Usluga razmjene rute između broda i obale omogućuje brodu da podijeli svoju rutu putem sustava, te na taj način njegova okolina dobiva dodatne informacije o kretanjima i namjerama broda. Slika 1. prikazuje komunikaciju tijekom razmjene rute brod-obala kroz STM.

Razmjena rute između teretnog broda MV Ocean Trader i obalne stanice

Opis scenarija: u blizini obale Portugala, putovanje prema luci Rotterdam, Nizozemska  
predviđeno vrijeme dolaska (engl. Estimated Time of Arrival, ETA): 36 sati

Početni plan rute: MV Ocean Trader planira ploviti izravno kroz Engleski kanal do  
Rotterdam, zbog nadolazeće oluje i gustog prometa, STM obalna  
stanica predlaže alternativnu rutu.

Poruka od obalne stanice: Na temelju trenutne vremenske prognoze i stanja prometa,  
preporučujemo alternativnu rutu za vaše putovanje prema luci  
Rotterdam. Nova ruta će vas voditi južno oko Biskajskog zaljeva  
izbjegavajući oluju u Engleskom kanalu.

Detalji nove rute: točka 1: 43.0° N, 10.0° W  
točka 2: 50.0° N, 5.0° W  
točka 3: 52.0° N, 3.0° E

STM: Molimo da potvrdite primitak ove poruke i vaš odgovor o prihvaćanju rute.

Poruka kapetana MV Ocean Trader: Primili smo poruku i pregledali predloženu rutu.  
Prihvaćamo alternativnu rutu oko Biskajskog zaljeva.  
Nova ETA je 38 sati, unosimo nove koordinate u navigacijski sustav.

Potvrda obalne stanice: Hvala na potvrdi. Zadovoljni smo što ste prihvatili novu rutu.  
Nastavljamo praćenje vašeg putovanja i pružati ćemo podršku  
po potrebi.

MV Ocean Trader unosi nove koordinate u svoj navigacijski sustav i započinje plovidbu prema predloženoj ruti.  
STM sustav prati MV Ocean Trader tijekom plovidbe kako bi osigurao siguran dolazak u luku Rotterdam  
po novoj ruti i ETA-i, ako se pojave nove informacije ili promjene u uvjetima,  
STM operativni centar će odmah obavijestiti MV Ocean Trader.

### **Slika 1. Prikaz razmjene rute između broda i obalne STM stanice**

Izvor: izradio student temeljem Sea Traffic Management Final Report (<https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20190709125520/STM-Validation-Final-report.pdf>) i službena stranica Sea Traffic Management (<https://www.seatraficmanagement.info/stm-services/#winter-navigation>)

Razmjena rute brod-obala služi kako bi VTSSO mogao dobiti podatke o brodu i njegovoj ruti te upozoriti posadu o mogućim opasnostima i nadzirati plovi li brod po planiranoj ruti. Sve ove aktivnosti moguće su u stvarnom vremenu i na taj način se smanjuju opasnosti za brod i posadu.

#### **3.1.2. FUNKCIJA RAZGOVORA**

Osim putem radio telefonije, funkcija razgovora omogućuje novu vrstu komunikacije koja se odvija između brodova s omogućenim STM-om i VTSSO-a preko platforme (sučelja) koja je ugrađena u ECDIS na brodovima i VTS centrima. Slika 2. prikazuje komunikaciju kroz STM.

## Funkcija razgovora

Opis scenarija: Kapetan traži informacije o alternativnoj ruti.

Kapetan: Dobar dan, STM centar. Imamo informaciju o nadolazećoj oluji u Engleskom kanalu, možete li predložiti alternativnu rutu za Rotterdam?

STM: Dobar dan kapetane, možemo pomoći. Prema našim podacima, najbolje bi bilo skrenuti južno oko Biskajskog zaljeva i zatim nastaviti prema sjeveroistoku prema Rotterdamu.

Kapetan: Koliko bi to produžilo naše putovanje?

STM: Alternativna ruta bi produžila vaše putovanje za otprilike dva sata, s novom ETA-om: 38 sati, međutim izbjegli bi ste oluju i gusti promet u Engleskom kanalu što bi moglo uzrokovati dodatna kašnjenja.

Kapetan: Razumijem, koje su koordinate novih točaka?

STM: točka 1 43.0°N, 10.0°W; točka 2 50.0°N, 5.0°W; točka 3 54.0°N, 8.0°W

Kapetan: Hvala, postoji li još nešto što bi trebali znati?

STM: DA, osim izbjegavanja lošeg vremena i prometa, ova ruta također usklađuje vaše vrijeme dolaska s manje zagušenim periodom u luci Rotterdam što će vam omogućiti brži vez.

Kapetan: Prihvaćamo preporuku i slijediti ćemo predloženo rutu. Nova ETA je 38 sati.

STM: Hvala na potrvdi. Trebate li ikakvu pomoć, slobodno nas kontaktirajte.

## Slika 2. Prikaz funkcije razgovora između broda i obalne STM stanice

Izvor: izradio student temeljem Sea Traffic Management Final Report (<https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20190709125520/STM-Validation-Final-report.pdf>) i službena stranica Sea Traffic Management (<https://www.seatrafficmanagement.info/stm-services/#winter-navigation>)

Također, putem VHF-a informacije ne ostaju stalno zabilježene, dok funkcija razgovora ima mogućnost pregleda povijesti razgovora s brodovima ili VTS centrima. Na taj način smanjuje se nesporazum koji se događa kada se komunikacija odvija putem VHF-a.

### 3.1.3. UNAKRSNA PROVJERA RUTE

Unakrsna provjera rute VTS centru omogućava primitak bilo koje planirane rute i njezinu provjeru s ciljem prisustva opasnosti i eventualnih povratnih informacija o prepravcima i prijedlozima. Slika 3. prikazuje komunikaciju tijekom unakrsne provjere rute kroz STM.

Unakrsna provjera rute

Opis scenarija: MV Ocean Trader se nalazi u blizini obale Portugala te kreće prema luci Antwerpen, ETA je 48 sati.

Početni plan rute: MV Ocean Trader planira ploviti izravno kroz Engleski kanal do Antwerpena, zbog nadolazeće oluje i gustog prometa, STM centar predlaže novu rutu.

Predložena nova ruta: Ploviti južno oko Biskajskog zaljeva, zatim skrenuti prema sjeveroistoku prema Antwerpenu, izbjegavajući oluju i gust promet. Nova ETA: 50 sati

Koraci za provjeru rute

Prikupljanje podataka: provjera najnovije vremenske prognoze za Engleski kanal i Biskajski zaljev, analiza trenutnog prometa u Engleskom kanalu i predloženoj ruti, provjera stanja i zagušenosti luke Antwerpen.

Analiza podataka: oluja se očekuje u Engleskom kanalu za 24 sata, Biskajski zaljev trenutno nema značajne vremenske nepogode, visoka gustoća prometa u Engleskom kanalu. Alternativna ruta ima manji promet, luka Antwerpen je zagušena za izvorno predviđeno vrijeme dolaska, ali ima dostupno pristanište za novu ETA-u.

Komunikacija s kapetanom

STM: Kapetane, na temelju trenutne vremenske prognoze i stanja prometa, preporučujemo alternativnu rutu za vaše putovanje prema luci Antwerpen. Nova ruta će vas voditi južno oko Biskajskog zaljeva, izbjegavajući oluju u Engleskom kanalu.

Detalji nove rute: točka 1 43.0°N, 10.0°W; točka 2 50.0°N, 5.0°W; točka 3 51.0°N, 2.0°E.

Molimo potvrdu primitak poruke i vaš pristanak na novu rutu.

Kapetan: Primili smo poruku i pregledali predloženu rutu. Prihvaćamo novu rutu oko Biskajskog zaljeva, nova ETA: 50 sati, unosimo koordinate u navigacijski sustav.

Završna provjera i potvrda

STM: Kapetane, hvala na potvrdi. Zadovoljni smo što se prihvatili novu rutu. Nastaviti ćemo pratiti vaše putovanje i pružati podršku po potrebi.

Kapetan: Potvrđujem primitak nove rute i nastavljamo plovidbu prema njoj.

Praćenje rute

STM sustav kontinuirano prati plovibnu MV Ocean Trader-a kako bi osigurao siguran dolazak u luku Antwerpen prema novoj ruti i ETA-i.

### **Slika 3. Prikaz unakrsne provjere od strane obalne STM stanice za brod**

Izvor: izradio student temeljem Sea Traffic Management Final Report (<https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20190709125520/STM-Validation-Final-report.pdf>) i službena stranica Sea Traffic Management (<https://www.seatrafficmanagement.info/stm-services/#winter-navigation>)

#### **3.1.4. SLANJE PRIJEDLOGA RUTE**

Funkcija slanja prijedloga rute omogućuje obalnom centru slanje predložene rute brodu. Predloženu rutu zapovjednik i časnici palube provjeravaju te odlučuju hoće li je prihvatiti ili ne. Slika 4. prikazuje komunikaciju tijekom slanja prijedloga rute kroz STM.

Slanje prijedloga rute

Opis scenarija: MV Ocean Trader se nalazi u blizini obale Portugala te kreće prema luci Hamburg, ETA: 48 sati. MV Ocean Trader planira ploviti direktno kroz Engleski kanal do Hamburga. Zbog nadolazeće oluje i gustog prometa, STM sustav predlaže novu rutu.

Predložena nova ruta: Ploviti južno oko Biskajskog zaljeva, zatim skrenuti prema sjeveroistoku prema Hamburgu, izbjegavajući oluju i gust promet, nova ETA: 50 sati.

Koraci za provjeru nove rute

Prikupljanje podataka: provjera najnovije vremenske prognoze za Engleski kanal i Biskajski zaljev.

Analiza trenutnog prometa u Engleskom kanalu i predloženoj ruti. Provjera trenutnog stanja i zagušenosti luke Hamburg.

Analiza podataka: oluja se očekuje u Engleskom kanalu za 24 sata, Biskajski zaljev trenutno nema značajne vremenske nepogode. Visoka gustoća prometa u Engleskom kanalu, nova ruta ima manju gustoću prometa. Luka Hamburg je zagušena za izvorno predviđeno vrijeme dolaska, ali ima dostupan vez za novu ETA-U.

Komunikacija s kapetanom

STM: Kapetane, provjerili smo sve podatke. Preporučujemo novu rutu oko Biskajskog zaljeva. Vrijeme je povoljnije, a promet je manje gustoće, nova ETA: 50 sati.

Unos nove rute u sustav

Unos novih koordinata i ETA-e u sustav za navigaciju. Koordinate: točka 1 43.0°N, 10.0°W; točka 2 50.0°N, 5.0°W; točka 3 54.0°N, 8.0°W.

Završna provjera i potvrda

STM: Molimo potvrdite primitak poruke te jeste li unijeli nove koordinate.

Kapetan: Potvrđujem, nastavljamo s novom rutom.

Praćenje nove rute

STM sustav kontinuirano prati plovidbu MV Ocean Trader-a kako bi osigurao siguran dolazak u luku Hamburg prema novoj ruti i ETA-i.

#### **Slika 4. Prikaz slanja prijedloga rute od obalne STM stanice prema brodu**

Izvor: izradio student temeljem Sea Traffic Management Final Report (<https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20190709125520/STM-Validation-Final-report.pdf>) i službena stranica Sea Traffic Management (<https://www.seatraficmanagement.info/stm-services/#winter-navigation>)

Ova funkcija ima mogućnost korištenja u mnogim situacijama. Primjerice, kada je nekoliko plovila upozoreno da izbjegavaju određeno područje, centar im može poslati planiranu rutu.

#### **3.1.5. POBOLJŠANI NADZOR**

Ovaj alat služi prvenstveno VTS centrima. Naime, ne zahtijevaju se nikakve dodatne radnje na brodu, već da svoje rute pošalju/distribuiraju prema VTS-u. Slika 5.prikazuje komunikaciju tijekom poboljšanog nadzora kroz STM.



Poboljšani nadzor

Opis scenarija: poboljšani nadzor broda MV Ocean Trader tijekom plovidbe u blizini obale Portugala, kreće prema luci Rotterdam, ETA: 38 sati (prema novoj ruti)

Početak poboljšanog nadzora

Aktivacija poboljšanog nadzora: STM centar aktivira poboljšani nadzor za MV Ocean Trader kako bi osigurao sigurno putovanje novom rutom.

Praćenje rute i uvjeta: Kontinuirano praćenje vremenskih uvjeta duž nove rute, uključujući Biskajski zaljev, praćenje gustoće prometa i potencijalnih opasnosti (uski prolazi, Ribarski brodovi), nadgledanje brzine i kursa

Nadzor u stvarnom vremenu:

STM: Kapetane, praćenje pokazuje pojačan promet u zoni Biskajskog zaljeva, preporučujemo prilagodbu brzine kako bi izbjegli potencijalne opasnosti i također vremenski uvjeti su povoljni, bez značajnih promjena u narednih 12 sati.

Kapetan: Priljubeno, prilagoditi ćemo brzinu prema vašoj preporuci i nastavljamo providbu.

Redovita izvješća: Centar šalje redovita izvješćakapetanu o trenutnim uvjetima i preporukama

STM: Kapetane, trenutni uvjeti na vašoj ruti su povoljni, vremenski uvjeti stabilni, promet u zoni Biskajskog zaljeva je pod kontrolom, preporučujemo održavanje trenutne brzine i kursa

Upozorenje o promjenama uvjeta (ukoliko se uvjeti promjene, centar odmah obavještava brod)

STM: Kapetane, najnoviji podaci pokazuju mogućnost jakog vjetera u zoni Biskajskog zaljeva u narednih 6 sati, preporučujemo prilagodbu kursa prema zapadu kako bi izbjegli najjače udare vjetera. Molimo potvrdu primitka poruke. Kapetan: Potvrđujemo primitak, prilagoditi ćemo kurs prema zapadu.

Završna faza nadzora (pristupanje luci)

Završno izvješće i smjernice za pristajanje

STM: Kapetane, preostali put do luke Rotterdam je slobodan od značajnijih vremenskih i pomorskih prepreka, pristanište je spremno za vaš dolazak po novoj ETA-i.

Kapetan: Hvala na podršci, tijekom putovanja. Nastavljamo prema luci rotterdam i očekujemo sigurno pristajanje.

STM centar završava nadzor nakon uspješnog pristajanja u luci Rotterdam.

## Slika 5. Prikaz poboljšanog nadzora broda od obalne STM stanice

Izvor: izradio student temeljem Sea Traffic Management Final Report (<https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20190709125520/STM-Validation-Final-report.pdf>) i službena stranica Sea Traffic Management (<https://www.seatrafficmanagement.info/stm-services/#winter-navigation>)

Nakon zaprimanja ruta centar dobiva informacije koje mu omogućavaju lakši nadzor prometa i otkrivanje pridržavaju li se brodovi svojih ruta. U slučaju skretanja broda s rute, u VTS centru se, aktivira alarm te se kontaktira dotični brod.

### 3.1.6. NAVIGACIJSKA UPOZORENJA

Usluga navigacijskih upozorenja omogućuje obalnom centru slanje navigacijskog upozorenja direktno na ECDIS. U slučaju da navigacijsko upozorenje uključuje zemljopisno područje koje treba izbjegavati ili postoji mogućnost nastanka opasnosti u tom području, ono se automatski ucrtava na ECDIS, te je ta informacija odmah vidljiva posadi. Slika 6. prikazuje komunikaciju tijekom slanja navigacijskih upozorenja kroz STM.

## Navigacijska upozorenja

Opis scenarija: MV Ocean Trader prima navigacijska upozorenja tijekom plovidbe za luku Rotterdam, ETA: 38 sati po novoj ruti.

### Upozorenje na vremenske uvjete

STM: Na temelju najnovijih meteoroloških podataka, očekuje se jak vjetar i visoki valovi u zoni Biskajskog zaljeva u narednih 12 sati. Preporučujemo smanjenje brzine i prilagodbu kursa kako bi izbjegli najgore uvjete. Molimo potvrdu primitka poruke.

Kapetan: Potvrđujemo primitak upozorenja, smanjiti ćemo brzinu i prilagoditi kurs

### Upozorenje na povećanu gustoću prometa

STM: Zbog povećane gustoće prometa u zoni oko 50.0°N, 5.0°W, savjetujemo dodatni oprez pri plovidbi. Preporučujemo prilagodbu brzine i pojačano motrenje kako bi izbjegli moguće sudare. Molimo potvrdu primitka poruke.

Kapetan: Potvrđujemo primitak upozorenja, prilagoditi ćemo brzinu i pojačati motrenje.

### Upozorenje na radarske smetnje

STM: Primili smo izvješća o radarskim smetnjama u zoni oko 52.0°N, 3.0°E. Preporučujemo korištenje dodatnih navigacijskih pomagala i vizualnih referenci za sigurnu plovidbu. Molimo potvrdu primitka poruke.

Kapetan: Potvrđujemo primitak upozorenja, koristiti ćemo dodatna navigacijska pomagala i vizualne reference.

### Upozorenja na plutajući objekt

STM: Zabilježen je plutajući objekt u zoni oko 51.0°N, 4.0°E. Preporučujemo povećani oprez i prilagodbu kursa kako bi izbjegli sudar. Molimo potvrdu primitka poruke.

Kapetan: Potvrđujemo primitak upozorenja, prilagoditi ćemo kurs kako bi izbjegli plutajući objekt.

## Slika 6. Prikaz slanja navigacijskih upozorenja prema brodu od obalne STM stanice

Izvor: izradio student temeljem Sea Traffic Management Final Report (<https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20190709125520/STM-Validation-Final-report.pdf>) i službena stranica Sea Traffic Management (<https://www.seatraficmanagement.info/stm-services/#winter-navigation>)

## 3.2. RADNI PAKETI

Postoje tri paketa STM-a: radni paket 3, 4 i 5. Radni paket 3 zamišljen je na način da u njemu budu grupirana rješenja za brod, odnosno tri slučaja upotrebe, a oni su S2SREX, BIMCO STM klauzula za ugovore o čarter putovanju i služba za ledolomce.<sup>20</sup> Radni paket 4 nudi rješenja za usluge brodskog prometa, odnosno otkrivanje opasnosti ljudskog faktora povezanog s uvođenjem STM usluga, usmjerenih na kreiranje rute, dijeljenje i povezivanje sigurnosnih funkcija. Rješenja koja se nalaze u radnom paketu 5 vezana su za automatsko izvještavanje. Cilj paketa je smanjiti radno opterećenje na brodu pomoću standardiziranog i automatiziranog izvješćivanja s broda.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.1 Validation of Work Package 3," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf) (30.5.2024.)

<sup>21</sup> L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.3 Validation of Work Package 5", STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 21.prosinca 2021., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120816/BS\\_WP6.2.3-Validation-of-WP5.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120816/BS_WP6.2.3-Validation-of-WP5.pdf) (30.5.2024)

### 3.2.1. RADNI PAKET 3

Radni paket 3 definirao je tri slučaja upotrebe koji su navedeni u uvodu ovog poglavlja, a njihova svrha je povećanje sigurnosti i učinkovitosti pomorskog prometa, pružanjem jasne i jednostavne digitalne komunikacije, a glavni fokus je tankerski promet na Baltiku. U ovom odjeljku bit će prikazane situacije razmjene rute između brodova, BIMCO STM klauzula za ugovore o charter putovanju i služba za ledolomce.<sup>22</sup>

#### 3.2.1.1. RAZMJENA RUTE BROD – BROD

Pomorske nesreće poput sudara između dva broda su situacije koje nisu prihvatljive iz razloga što se prijete ljudskom životu, imovini i okolišu. Bliske situacije (engl. *Close Quarter Situations - CQS*), su osnovna pojava koja se pojavljuje prije samog sudara. Za izbjegavanje takvih situacija, posade koriste sve dostupne izvore informacija, a neki od izvora informacija su: radarska oprema, sustavi AIS i GPS i radio telefonija. Izvori poput radio telefonije i AIS-a ne bi se trebali koristiti za rješavanje bliskih susreta iz razloga što komunikacija putem radio telefonije ponekad nije jasna zbog neznanja jezika ili naglaska, a AIS podaci ako nisu ažurirani svakodnevno i pravovremeno poput situacija kada se stanje plovidbe mijenja (brod je u plovidbi, na sidru, pluta, vezan za rivom) predstavljaju rizik, već za predviđanje i izbjegavanje mogućeg bliskog susreta na vrijeme. Razmjena rute između brodova (engl. *Ship to Ship Route Exchange - S2SREX*) predstavlja tehničko rješenje za emitiranje nadzirane rute STM broda (STM brod predstavlja brod koji ima ECDIS sučelje kompatibilno sa STM-om) sa drugim STM brodovima u svojoj okolini. Praćenjem i emitiranjem nadzirane rute te korištenjem radio telefonije i AIS podataka koji su lako dostupni i ako su pravovremeni, jasni i točni, STM brod može učinkovito komunicirati s drugim brodovima u vezi svojih planiranih radnji. Problemi i slučajevi upotrebe koji se mogu riješiti S2SREX-om tiču se sigurnosti i razlike u udaljenosti između brodova tijekom plovidbe. Korištenjem S2SREX-a smanjuje se broj manevara za izbjegavanje bliskih situacija između STM brodova, povećanje ili smanjenje udaljenosti između brodova koji koriste S2SREX tijekom plovidbe, povećanje ili smanjenje dezinformacija u prometu i smanjenje VHF radio komunikacije.<sup>23</sup> Time posada lakše dolazi do informacija koje

---

<sup>22</sup> L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.1 Validation of Work Package 3", STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf) (31.5.2024.)

<sup>23</sup> L. Sanchez-Heres and J. Hüffmeier, "D6.1 Evaluation method specification for the STM use-cases," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2019., 31.prosinca 2019., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20200312164645/BS\\_WP6.1-Evaluation-method-specification-for-the-STM-use-cases.pdf\\_str:9](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20200312164645/BS_WP6.1-Evaluation-method-specification-for-the-STM-use-cases.pdf_str:9) (31.5.2024)

su dostupnije, jasnije i detaljnije i mogućnosti pristupa rute drugih brodova u svojoj okolini. S2SREX je dio projekta STM BALT SAFE te je u sklopu njega bila planirana ugradnja 50 ECDIS sučelja koji su kompatibilni sa STM-om.<sup>24</sup> Međutim, pojavom COVID 19 pandemije, došlo je do ograničavanja pristupa brodovima osobama koji nisu članovi posade, te se ugradilo samo 6 ECDIS sučelja od planiranih 50. Noviji ECDIS sustavi koji imaju mogućnost korištenja S2SREX-a, bez obzira na to jesu li isporučeni kroz ovaj projekt ili ne, imaju opciju korištenja ove funkcije. Rješenja korištena za procjenu S2SREX-a su:<sup>25</sup>

- Analiza upotrebe i podudarnosti (upotreba predstavlja upotreba predstavlja korištenja samog alata, a podudarnost predstavlja podudaranje između „dijeljene“ i „slijeđene“ rute),
- Analiza prometa (predstavlja broj slučajeva u kojima su rješenja S2SREX-a korištena u situaciji na blizini i udaljenosti plovidbe između STM brodova),
- Razgovori sa sudionicima projekta (korisnici koji su testirali i koji su nadgledali)

Rješenje S2SREX-a temelji se na osnovnom očekivanju da će STM brod slijediti rutu koju emitira. Jasno je da bi ne slijeđenje rute dovelo do više dezinformacija o prometu i posljedično imalo negativan učinak na sigurnost. Prepoznavanje segmenata trajektorije gdje STM brodovi slijede svoju rutu vrši se prepoznavanjem sljedećih scenarija za svaki od AIS izvještaja o poziciji u trajektoriji:<sup>26</sup>

1. Praćenje rute:
  - a. STM brod plovi s greškom odstupanja od rute manjom od 1 nautičke milje (Nm),
  - b. STM brod plovi s greškom odstupanja od rute između 1 i 20 Nm i kurs broda (Course over Ground, COG) je unutar +/- 10 stupnjeva od linije po kojoj plovi u kursu.
2. Plovidba prema/od rute:
  - a. STM brod plovi prema prvoj točki rute u emitiranoj ruti,
  - b. STM brod plovi prošavši zadnju točku rute u emitiranoj ruti,

---

<sup>24</sup> L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.1 Validation of Work Package 3," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), str: 8 (30.8.2024.)

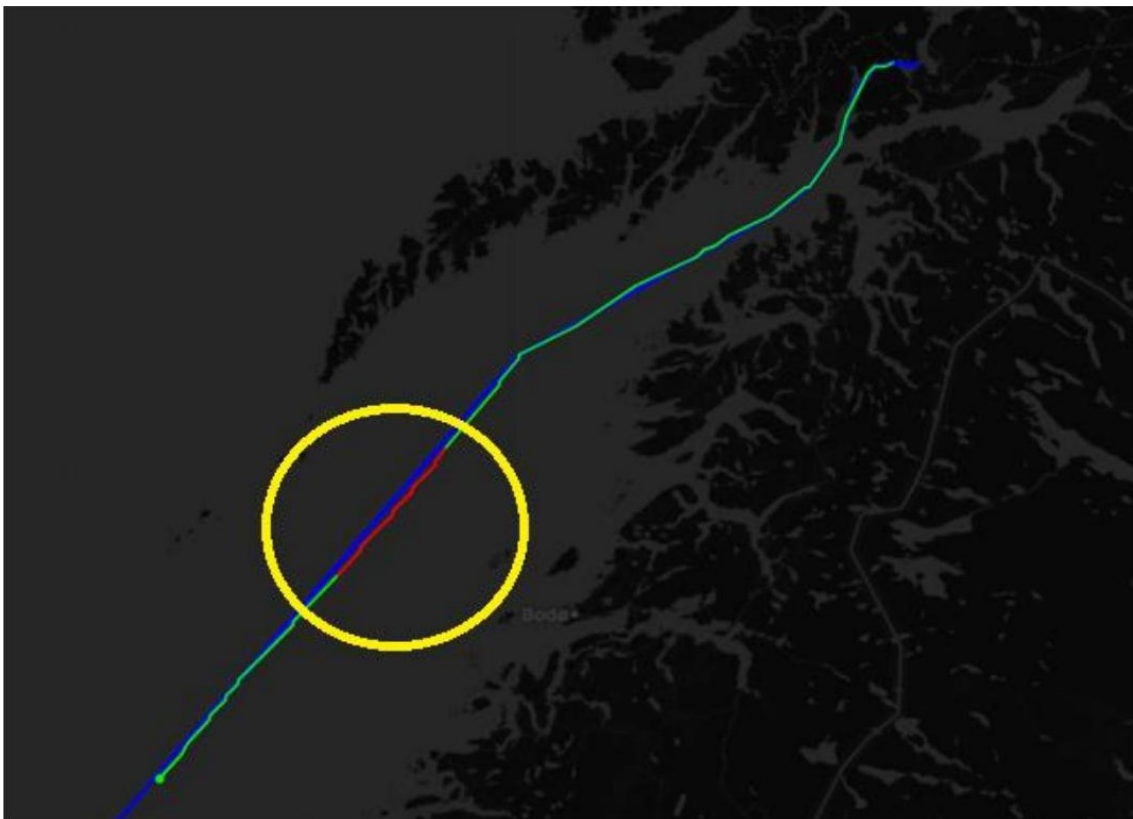
<sup>25</sup> L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.1 Validation of Work Package 3," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), 7-32 (30.8.2024.)

<sup>26</sup> L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.1 Validation of Work Package 3," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), str:7-32 (1.6.2024.)

3. Pogreška u emitiranju: STM brod plovi dok emitira praznu rutu,
4. Ne praćenje rute: nijedan od gore navedenih scenarija.

Scenariji 1a i 1b odnose se na situacije kada STM slijedi svoju objavljenu rutu. U Scenariju 1a, brod se smatra da prati svoju rutu, čak i ako je njegov smjer plovidbe drugačiji. Na primjer, brod može ploviti pod pravim kutom u odnosu na rutu, ali zbog blizine rute, i dalje se smatra da ju slijedi. Scenarij 1b odnosi se na situaciju u kojoj se brod smatra da slijedi svoju rutu, iako je udaljen od nje, jer plovi paralelno s rutom. Na primjer, brod koji skreće kako bi izbjegao drugi brod može se naći izvan rute, ali se i dalje smatra da prati svoju rutu.<sup>27</sup>

Slika 7. prikazuje stvarne primjere ovih situacija.



**Slika 7. Primjer broda koji slijedi svoju rutu (plava) prema scenarijima 1a (zelena) i 2b (crvena)**

---

<sup>27</sup> L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.1 Validation of Work Package 3," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), str: 14 (30.8.2024.)

Izvor: L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.1 Validation of Work Package 3," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), str: 15 (31.5.2024.)

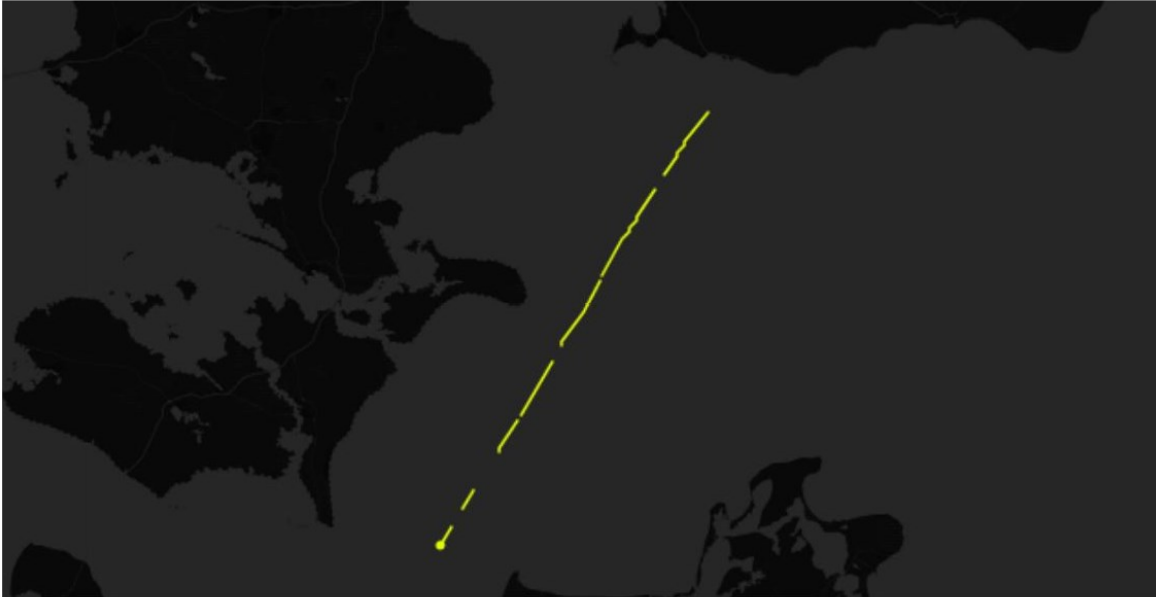
Na Slici 8. prikazan je STM brod koji plovi u cik-cak uzorak preko svoje rute. Većina zelenih dijelova putanje odgovara Scenariju 1a, gdje je odstupanje od rute manje od 1 nautičke milje i ne postoji zahtjev za određeni kut COG-a. Kratki zeleni segment putanje, koji se javlja kada brod po drugi put skreće prema ruti, odgovara Scenariju 2a.



**Slika 8. STM brod koji koristi S2SREX (plava: emitirana ruta, zelena: slijedi rutu, crvena: ne slijedi rutu)**

Izvor: L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.1 Validation of Work Package 3," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), str: 16 (1.6.2024.)

Slika 9. prikazuje putanju STM broda koji šalje prazne S2SREX poruke. Ovakvo ponašanje moglo bi biti uzrokovano greškom u implementaciji S2SREX rješenja na navigacijskom sustavu broda. U ovom slučaju, usklađenost iznosi 0%.

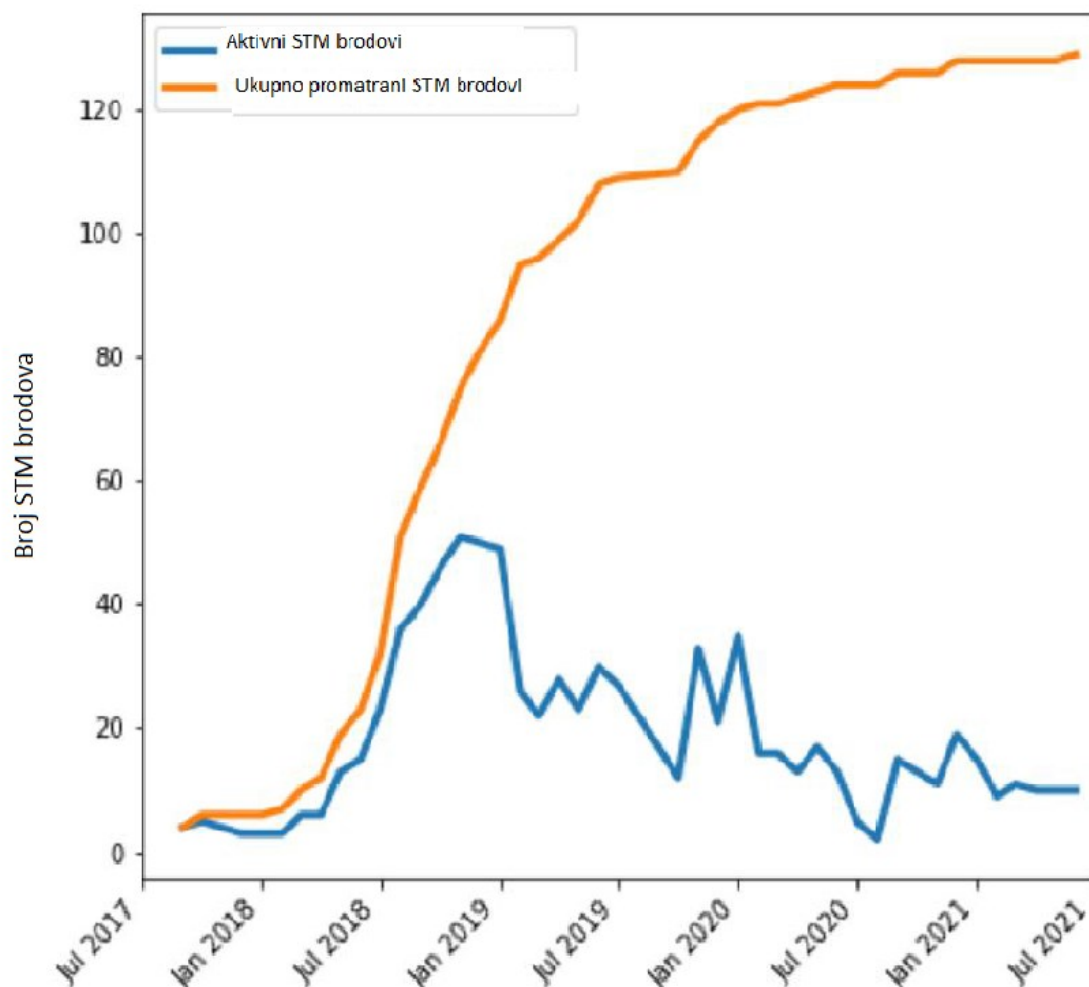


**Slika 9. STM brod koji koristi S2SREX (žuta: brod emitira praznu S2SREX poruku)**

Izvor: L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.1 Validation of Work Package 3," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), str: 18 (2.6.2024.)

Provedene analize potvrđuju da S2SREX pozitivno utječe na sigurnost. Analizom upotrebe i podudarnosti smanjuju se prometne dezinformacije kod brodova koji aktivno koriste S2SREX te su posade izjavile kako se s ovim alatom povećava njihova situacijska svijest. Unatoč tome, analize su pokazale kako postoje nedoumice i problemi sa sigurnošću S2SREX-a. Glavni problem predstavlja moguće pretjerano oslanjanje na informacije i pretpostavku da je dijeljena ruta ista kao i slijeđena ruta, što je utvrđeno u razgovoru sa sudionicima.

Analizom korištenja i podudarnosti dobiveni su rezultati kako postoji razlika između dijeljene i slijeđene rute te je podudarnost bila manja od 100%. Nastavno, potpuno oslanjanje na tu informaciju može dovesti do opasnih situacija. Također, analizom upotrebe i podudarnosti korištenja S2SREX-a kroz vrijeme utvrđeno je da ukoliko se ne koristi nema utjecaja na pomorski promet, ali isto tako postoje problemi na koje trenutna rješenja nisu odgovor. Kroz razgovor sa sudionicima utvrdilo se kako prenatrpanost na zaslonima dovodi do smanjenja korištenja. Prikaz smanjenog korištenja STM-a može se vidjeti na Slici 10.



**Slika 10. Broj STM brodova kroz vrijeme**

Izvor: L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, “D6.2.1 Validation of Work Package 3,” STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), str: 22 (2.6.2024)

Potencijalno rješenje ovakvih situacija je obuka posade, informiranje posade o dostupnosti razmjene rute i potenciranje svakodnevnog korištenja ovog alata.

### **3.2.1.2. BIMCO STM KLAUZULA**

Baltičko - međunarodni pomorski odbor (engl. *Baltic and International Maritime Council – BIMCO*) zastupa svoje članove pred međunarodnim organizacijama (IMO, Europska unija i druge nacionalne i međunarodne organizacije). Cilj organizacije je zaštita svojih članova pružanjem savjeta te promicanje usklađivanja i standardizacije komercijalnih pomorskih praksi i ugovora. BIMCO je poznat po standardnim ugovornim stranama i klauzulama za čarter



putovanja. Ugovor o najmu broda je ugovor između unajmljivača i brodovlasnika u kojem se utvrđuju uvjeti prijevoza tereta za jedno ili više putovanja te se uvjeti putovanja određuju kroz klauzule. Klauzule služe kako bi se definirali uvjeti, prava, obveze i odredbe. Stranke koje ugovaraju međusobni ugovor imaju pravo na „slobodu ugovaranja“ što im omogućuje izmjenu teksta u ugovoru ili klauzuli. Brod može ploviti prema lukama za ukrcaj ili iskrcaj što je brže moguće, s time da poštuje pravila sigurnosti i mogućnosti broda. Također, posada unajmljenog broda može biti i zakonski obvezna ploviti najvećom brzinom i bez odstupanja prema klauzuli u ugovoru o najmu broda za putovanje ili zakonom koji uređuje određeni ugovor. U ovom slučaju brodovlasnik mora omogućiti takav brod. U protivnom, snosi pravne posljedice. Dobro poznata mjera koja se prakticira za smanjenje potrošnje goriva, troškova putovanja i vremena kada brod plovi je dolazak na vrijeme (engl. *Just in Time - JIT*). Međutim, ovom praksom moglo bi se reći da se krši obveza broda da plovi najvećom brzinom, jer posada, ako vidi da će prerano doći u luku, može usporiti i tako doći točno na vrijeme.<sup>28</sup> BIMCO je objavio dvije klauzule u kojima se opisuju optimizacija brzine i JIT, a one su:

- Klauzula o virtualnom dolasku za ugovore o najmu broda za putovanje (engl. *Virtual Arrival clause*, VA klauzula),<sup>29</sup>
- Klauzula o upravljanju pomorskim prometom (engl. *Sea Traffic Management clause*, STM klauzula).<sup>30</sup>

Glavna svrha ovih klauzula je davanje iznimke od postupanja da brod plovi najvećom brzinom te se klauzulama daje mogućnost unajmitelju da posada prilagodi brzinu, a samim time ispuni željeno vrijeme dolaska na odredište. Razlika između ove dvije klauzule je što u STM klauzuli posada i brodovlasnik razmjenjuju informacije putem STM sustava, a u VA klauzuli se ne spominje obaveza razmjene informacija. Za vrijeme STM BALT SAFE projekta, STM klauzula

---

<sup>28</sup> GloMEEP Project Coordination Unit, “*Just In Time Arrival Guide - Barriers and Potential Solutions*,” International Maritime Organization, London, 2020., 1.veljače 2021., <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/PartnershipsProjects/Documents/GIA-just-in-time-lores.pdf> (10.6.2024.)

<sup>29</sup> BIMCO, “*BIMCO Virtual Arrival Clause for Voyage Charter Parties 2013*,” BIMCO, 2013., 4.listopada 2013., [https://www.bimco.org/contracts-and-clauses/bimco%20clauses/current/virtual\\_arrival\\_clause\\_for\\_voyage\\_charter\\_parties\\_2013](https://www.bimco.org/contracts-and-clauses/bimco%20clauses/current/virtual_arrival_clause_for_voyage_charter_parties_2013). (10.6.2024.)

<sup>30</sup> BIMCO, “*Sea Traffic Management (STM) Clause for Voyage Charter Parties 2018*,” BIMCO, 2018., 13.studeni 2018., <https://www.bimco.org/contracts-and%20clauses/bimco-clauses/current/sea-traffic-management-clause-for-voyage%20charter-parties>. (10.6.2024.)

se trebala uključiti u ugovor kada se unajmljivao STM brod. Cilj ove klauzule je da se smanji vrijeme čekanja, odnosno anuliraju situacije u kojoj brod plovi najvećom brzinom samo kako bi se usidrio ispred luke i čekao slobodan vez za obavljanje operacija s teretom. Korištenjem ove klauzule smanjila bi se opasnost nastanka nesreća povezanih sa sidrenjem jer bi se smanjio sami broj sidrenja ili bi u nekim područjima čak potpuno nestao, povećanje ili smanjenje dobiti zbog smanjenog vremena čekanja, promijenila bi se potrošnja goriva (povećanje ili smanjenje) zbog promjene brzine kao i emisija plinova. Također, smanjila bi se i komunikacija putem radio telefonije zbog korištenja STM alata za dijeljenje rute i vremena dolaska broda na odredište.<sup>31</sup> Nažalost, STM klauzula nije testirana za vrijeme trajanja STM BALT SAFE projekta. Kako bi se moglo diskutirati o ovim klauzulama napravljene su izmjene za procjenu slučaja upotrebe STM klauzule, a one su:

- Analiza prometa kojom se procjenjuje učinak prakse dolaska JIT i sidrenje brodova ispred odredišta,
- Razgovori sa sudionicima (posade koje rade ili vježbaju kako bi se omogućio dolazak JIT).

Analizom prometa ukazano je da postojeća JIT praksa smanjuje vrijeme sidrenja izvan luke, a posljedično se smanjuje i broj nesreća vezanih uz sidrenje ispred odredišta i utjecaj na okoliš. U razgovorima sa sudionicima došlo je do zaključka da JIT ima učinak u povećanju profita i smanjenju potrošnje goriva. Jedan od razloga ne korištenja STM klauzule je taj što unajmljivači i brodovlasnici ne vide potrebu za njom. STM klauzula je nadodana na VA klauzulu s ciljem korištenja STM komunikacijskih alata.<sup>32</sup>

### **3.2.1.3. SLUŽBA ZA LEDOLOMCE**

Usluga razbijanja leda ključna je za osiguravanje učinkovite i sigurne plovidbe za područja prekrivena ledom. Ova usluga uključuje korištenje specijaliziranih brodova za razbijanje leda

---

<sup>31</sup> L. Sanchez-Heres and J. Hüffmeier, "D6.1 Evaluation method specification for the STM use-cases," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2019., 31.prosnca 2019, [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20200312164645/BS\\_WP6.1-Evaluation-method-specification-for-the-STM-use-cases.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20200312164645/BS_WP6.1-Evaluation-method-specification-for-the-STM-use-cases.pdf), str:12-13 (12.6.2024.)

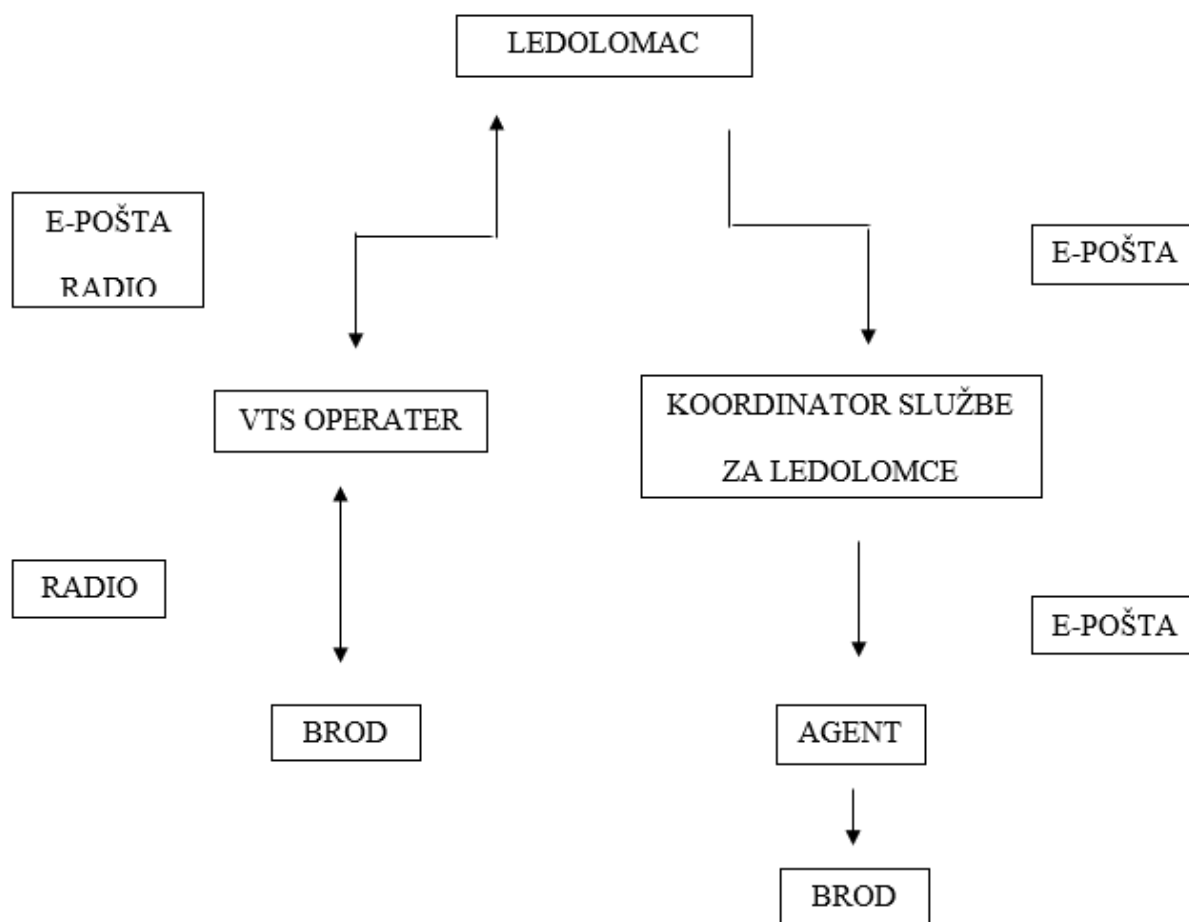
<sup>32</sup> L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.1 Validation of Work Package 3," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), str: 33-42 (12.6.2024)

(ledolomci) koji čiste i razbijaju plovne putove od leda omogućavajući brodovima sigurnu plovidbu.

Primarni cilj probijanja leda je:

- Osiguravanje sigurnosti plovidbe - Led može predstavljati ozbiljnu opasnost za brodove, kao što su oštećenje trupa i zarobljavanje broda u ledu. Ledolomci umanjuju ove rizike održavanjem plovnih putova i pružanjem pomoći brodovima u nevolji,
- Održavanje trgovačkih puteva - Mnogi važni trgovački putovi prolaze kroz regije sklone ledu, poput Baltičkog mora. Usluga probijanja leda osigurava da ovi putevi ostanu otvoreni tijekom cijele godine, osiguravajući nesmetanu trgovinu,
- Prateće gospodarske djelatnosti - Industrije poput nafte, plina, ribarstva i turizma ovise o pouzdanom pomorskom pristupu regijama prekrivenim ledom. Službe za probijanje leda podupiru ove industrije osiguravajući siguran prolaz opskrbnim i ribarskim brodovima te turističkim krstarenjima.

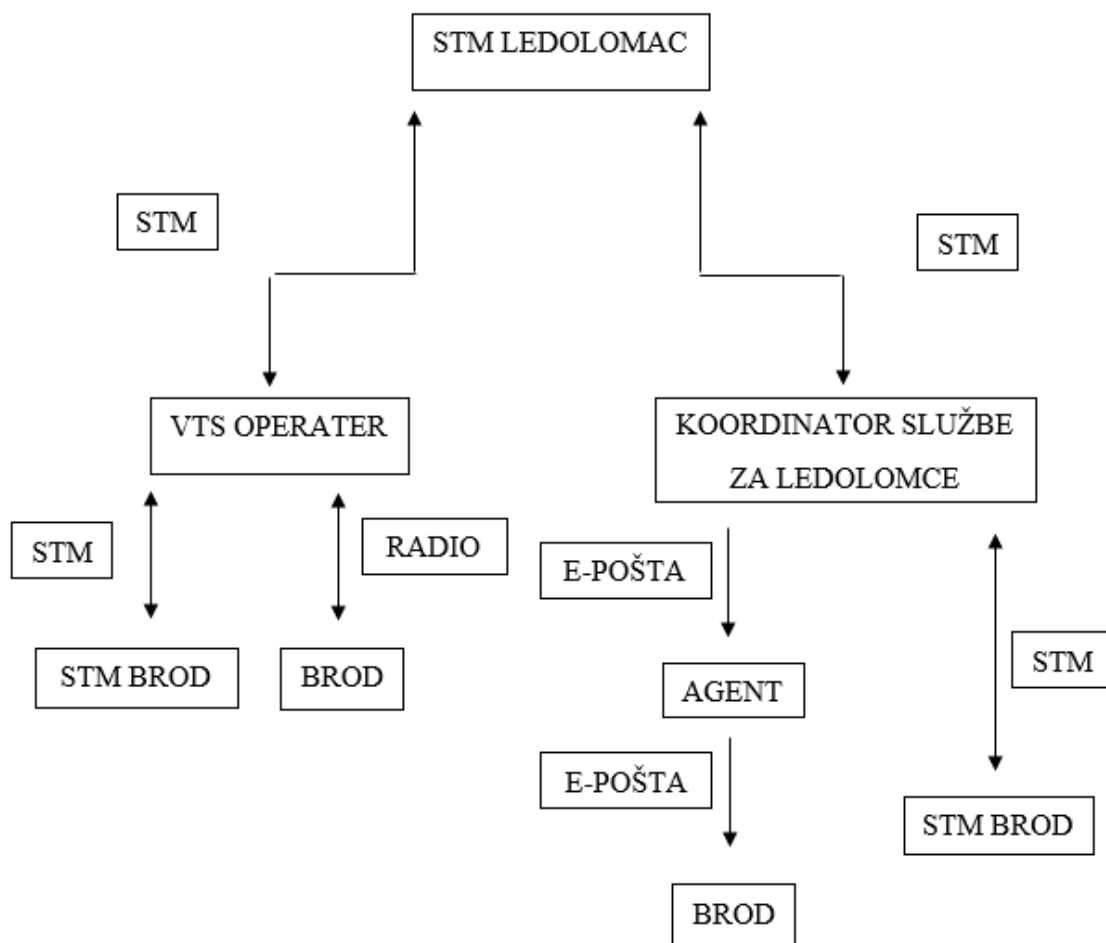
Estonska pomorska uprava osigurava da ledolomci pomažu cijelom brodskom prometu koji plovi prema estonskim lukama u slučaju leda na plovnom putu. Prilikom traženja pomoći pri probijanju leda brodski agent traži pomoć putem portala te koordinator u službi odobrava ili odbacuje zahtjev. Prilikom odobrenja zahtjeva brodu koji je zatražio pomoć šalju se koordinate mjesta susreta s ledolomcem. Podaci o navigaciji kroz ova područja dijele se putem radio telefonije, posrednika ili preko e-pošte.



**Slika 11. Trenutni protok informacija za komunikaciju o navigaciji u ledu (točke susreta i rute kroz led)**

Izvor: L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, “D6.2.1 Validation of Work Package 3,” STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), str: 43 (30.8.2024)

Informacije o navigaciji trebale bi se slati na način da budu jasne, ažurne i s potvrdom o prijemu. U sadašnjoj razmjeni informacija nema potvrde primitka (desni dio prikaza Slike 11.) i moguće su greške u razumijevanju zbog šumova, neznanja jezika i naglaska koji se događaju preko radio telefonije te oslanjanja na e-poštu i ime broskog agenta koji je poslao zahtjev. Prikaz sadašnjeg načina komunikacije prikazan je na Slici 11. Dijelom STM BALT SAFE-a bili su Estonski VTS centar i dva ledolomca (MSV Botanica i Eva-136). Planirano je da ledolomci i VTS centar budu kompatibilni sa STM sučeljem i da se razmjena informacija odvija preko STM alata (STM funkcija razgovora i STM prijedloga rute).



**Slika 12. Prikaz zamišljenog protok informacija za komunikaciju o navigaciji u ledu, omogućenu STM rješenjima**

Izvor: L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.1 Validation of Work Package 3," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), str: 45 (30.8.2024)

Ovim načinom komunikacije smanjila bi se mogućnost pogreške prilikom razumijevanja poruke i dobila bi se mogućnost povećanja detalja informacija. U slučaju traženja pomoći korištenjem STM alata dobila bi se prvenstveno potvrda primitka zahtjeva, potreba za posrednikom (agentom) bi bila suvišna, smanjilo bi se vrijeme i mogućnost pogreške u razumijevanju potreba koje brod ima. Uzimajući u obzir ove slučajeve ovo su moguća rješenja koja bi se dobila korištenjem STM funkcije razgovora i STM prijedloga rute. Prikaz poboljšanja vidljiv je na Slici 12. Pojavom pandemije COVID 19 instalacija sučelja koji bi bio kompatibilan sa STM-om nije se dogodila u potpunosti, nego je instalirano samo na MSV Botanica, a za VTS centar je odgođena za kraj 2021. godine. Zbog ovih kašnjenja, STM komunikacijski alati nisu mogli biti integrirani u Estonsku službu ledolomaca (engl. *Estonian Icebreaking Service - EIS*)

tijekom trajanja projekta. Evaluacija korištenja EIS-a nije mogla biti provedena prema planu. Budući da korištenje nije nikada implementirano, nema dostupnih podataka ili iskustava koji bi se koristili u analizama.<sup>33</sup>

### 3.2.2. RADNI PAKET 4

Funkcije STM-a za VTS dizajnirane su kako bi poboljšale digitalnu komunikaciju i razmjenu informacija između VTS centra i brodova unutar kontroliranog područja, poput luke. Glavni ciljevi su olakšati stvaranje i dijeljenje brodskih ruta te uvesti nove automatizirane funkcije za povećanje sigurnosti i učinkovitosti u plovidbi. U radnom paketu 4 opisuju se slučajevi upotrebe STM-a za nekoliko kritičnih situacija, poput:<sup>34</sup>

- Situacije opasnih blizina (CQS),
- Alarmi na poprečnim stazama,
- Sprječavanje susreta brodova,
- Automatizirana unakrsna provjera rute.

#### 3.2.2.1. SITUACIJE U NEPOSREDNOJ BLIZINI

Sigurnost plovidbe najvažnija je u pomorstvu, a predviđanje CQS-a ključni je aspekt ove sigurnosti. CQS se odnosi na scenarije u kojima se brodovi nalaze u opasnoj blizini i samim time povećavaju rizik sudara. Tradicionalno je predviđanje takvih situacija bilo izazovno zbog nedostatka informacija o budućim kretanjima brodova. Rješenje STM-a za predviđanje CQS-a između brodova provjerom njihovih planova putovanja naziva se služba za informiranje o putovanju (engl. *Voyage Information System – VIS*). Još jedan značajan napredak u VTS sustavima je funkcija alarma na prekomjernom (bočnom) odstupanju od praćene rute. Brodovi koji odstupaju od planiranih ruta, bilo dobrovoljno ili zbog čimbenika poput umora, predstavljaju ozbiljan rizik za sigurnost plovidbe. Trenutno je VTSO-ima teško odmah identificirati takva odstupanja.

---

<sup>33</sup> L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, “D6.2.1 Validation of Work Package 3,” STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf), str: 43-46 (13.6.2024.)

<sup>34</sup> L. Sanchez-Heres, P. Sjögren, S. Bram, V. Norrsjö, J. Burgén, E. Sandberg and R. Pramanik, “D6.2.0 Analysis and Evaluation of the STM use case for tanker traffic,” STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 28.prosinca 2021., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120819/BS\\_WP6.2.0-Analysis-and-Evaluation-of-the-STM-use-case-for-tanker-traffic.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120819/BS_WP6.2.0-Analysis-and-Evaluation-of-the-STM-use-case-for-tanker-traffic.pdf), str: 18-23 (15.6.2024.)

### **3.2.2.2. ALARMI NA PREKOMJERNOM OdstUPANJU (BOČNOM) OD PRAĆENE RUTE**

Funkcija Cross Track Alarm rješava problem identifikacije odstupanja od planiranih ruta postavljanjem granica za prihvatljiva odstupanja. Kada brod prijeđe ovu granicu, aktivira se alarm koji operaterima omogućuje poduzimanje hitnih korektivnih radnji. Ova funkcija ne samo da poboljšava pridržavanje rute, već također smanjuje navigacijske rizike povezane s odstupanjima od rute. Učinkovita komunikacija navigacijske pomoći ključna je za održavanje sigurnih i učinkovitih pomorskih operacija. Tradicionalno, VTSO-i pružaju takvu pomoć putem radio telefonije, što može oduzimati puno vremena i velika je sklonost pogreškama. Funkcija prijedloga rute unaprijeđuje ovaj proces omogućavajući VTSO-ima da pošalju kompletne planove putovanja i digitalno predlože izmjene. Ova digitalna komunikacija smanjuje oslanjanje na radio, smanjuje rizik od pogrešnog razumijevanja i pojednostavljuje proces navigacijske pomoći. Poboljšanjem točnosti i učinkovitosti prijedloga rute, ova funkcija značajno poboljšava ukupnu operativnu učinkovitost pomorske navigacije.

### **3.2.2.3. SPRJEČAVANJE OPASNIH BLIZINA**

Sprječavanje susreta brodova u unaprijed definiranim nesigurnim područjima još je jedan ključni dio pomorske sigurnosti. Predviđanje takvih susreta tradicionalno se uvelike oslanjalo na sposobnost VTSO-a da predvidi promet, što može biti izazovno i sklono pogreškama. Funkcija sprječavanja takvih susreta automatizira ovaj proces korištenjem STM-ovog VIS-a za predviđanje i sprječavanje susreta brodova u opasnim područjima. Ova automatizacija je poboljšala točnost i učinkovitost praćenja i sprječavanja takvih susreta, čime se smanjuje rizik od sudara. Poboljšavanjem mogućnosti predviđanja VTS sustava, ova funkcija pridonosi sigurnijem pomorskom okruženju.

### **3.2.2.4. AUTOMATIZIRANA UNAKRSNA PROVJERA RUTE**

Ručna provjera i validacija planova putovanja od strane VTSO-a može biti poprilično dugotrajan proces prepun potencijalnih ljudskih pogrešaka. Funkcija automatizirane unakrsne provjere rute rješava ovaj problem implementacijom automatiziranog sustava za unakrsnu provjeru dostavljenih planova putovanja prema unaprijed definiranim sigurnosnim kriterijima

i operativnim ograničenjima. Ova automatizacija povećava učinkovitost i pouzdanost validacije rute, osiguravajući sukladnost s navigacijskim i sigurnosnim standardima. Smanjenjem ručnog opterećenja VTSSO-a i smanjenjem ljudskih pogrešaka, ova funkcija povećava ukupnu sigurnost i učinkovitost.

Pandemija COVID-19 značajno je utjecala na proces validacije STM funkcionalnosti. Izvorno, validacija je trebala uključivati procjene prije, tijekom i nakon postavljanja. Međutim, ograničenja pristupa brodovima za osobe koje nisu članovi posade spriječila su nadogradnju ECDIS-a sa STM funkcijama. Slijedom toga, validacija je bila ograničena na studiju prije postavljanja, upitnik i jednu procjenu simulacije. Unatoč tim ograničenjima, vrijedni uvidi prikupljeni su kroz razgovore i simulacije. Evaluacija je upotrijebila kombinaciju heurističke analize, razgovora sa sudionicima i studije na simulatoru. Kroz evaluaciju je istaknuto da STM usluge budu prilagodljive lokalnim uvjetima, uključujući područje, prometne obrasce i nacionalne VTS propise. Učinkovita implementacija zahtijeva balansiranje lokalne prilagodbe s jedinstvenim STM sučeljem za brodove koji prelaze između kontroliranih područja. Upotrebljivost i ergonomija STM usluga presudne su za loše implementirane usluge koje mogu povećati radno opterećenje operatera i smanjiti svijest o situaciji, potencijalno ugrožavajući sigurnost. Kako se STM usluge razvijaju, kontinuirana provjera ljudskih faktora postaje sve važnija. Predstavljanje novih informacija mora biti jasno, kako bi se izbjegla zabuna, a alarmi i upozorenja trebaju biti relevantni i učinkovito priopćeni. Procjena je pokazala da iako potpuno automatizirana funkcija predviđanja CQS-a nije bila moguća, poluautomatska predviđanja pomoću alata klizača (engl. *slider tool*) su bila korisna. Ovaj alat je projicirao buduća kretanja na temelju priopćenih ruta, pomažući u identifikaciji potencijalnih CQS-ova. Vizualizacija nesigurnosti predviđanja predložena je kao sredstvo za podršku u donošenju odluka operatera. Važnost alarma na prekomjernom (bočnom) odstupanju od praćene rute (engl. *Cross-track error – XTE*) ovisi o karakteristikama broda i uvjetima okoline. Dinamičke prilagodbe granica XTE-a mogu biti potrebne kako bi se osiguralo učinkovito praćenje i odgovor na odstupanja od rute. Prijedlozi ruta prepoznati su kao vrijedna usluga za smanjenje govorne komunikacije preko radio telefonije, čime se minimiziraju nesporazumi. Međutim, pružanje unaprijed definiranih ruta unosi razlike, kao što je odabir neprikladnih ruta zbog vrste broda ili vremenskih uvjeta. Pravna jasnoća u pogledu odgovornosti za prijedloge ruta ključna je kako bi VTSSO-i bili sigurni u njihovu upotrebu. Sposobnost predviđanja i sprječavanja zabranjenih susreta bila je ograničena na poluautomatske metode. Unatoč izazovima, STM se smatrao korisnim alatom za poboljšanje sigurnosti predviđanjem prometa i izbjegavanjem bliskih



susreta brodova. Ručna unakrsna provjera ruta povećava opterećenje VTSO-a, ali primanje rute unaprijed može ublažiti ovaj problem. Propisi bi trebali odrediti vremenski okvir za podnošenje ruta kako bi se uravnotežilo radno opterećenje i sigurnost. Procjena funkcionalnosti STM-a za VTS sustave otkriva značajan potencijal za povećanje pomorske sigurnosti i učinkovitosti. Unatoč izazovima koje je donijela pandemija COVID-19, uvidi dobiveni heurističkom analizom, razgovori sa sudionicima i studija na simulatoru, pružaju čvrstu osnovu za kontinuirani razvoj i usavršavanje STM usluga.<sup>35</sup> Razvijanjem usluga, stalna provjera valjanosti i prilagodba lokalnim uvjetima postati će bitna za ispunjenje njihove učinkovitosti i osiguravanje sigurnih i učinkovitih prometnih situacija.

### 3.2.3. RADNI PAKET 5

Radni paket 5<sup>36</sup> unutar projekta STM BALT SAFE posebno se bavi razvojem i implementacijom sustava za automatsko izvješćivanje s broda (engl. *Automated Ship Reporting system - ASR*). Fokus radnog paketa 5 je automatiziranje procesa izvješćivanja brodova, koji su ključni za usklađivanje s nacionalnim i međunarodnim propisima. Ovi procesi, kojima upravljaju IMO i različita regionalna tijela, tradicionalno uključuju opsežno ručno izvješćivanje od strane zapovjednika broda. Ovaj ručni postupak ne samo da oduzima puno vremena, već je i sklon pogreškama, što dovodi do neučinkovitosti i potencijalnih sigurnosnih rizika. Cilj WP5 je pojednostaviti obaveze izvješćivanja putem automatizacije, čime se smanjuje administrativni teret za posadu broda i povećava točnost i pouzdanost prijavljenih podataka. Korištenjem naprednih tehnologija, cilj WP5 je stvoriti ugrađeni sustav koji može odrediti zahtjeve za izvješćivanjem, automatski prikupiti potrebne podatke i podnijeti izvješća relevantnim tijelima. Kroz implementaciju ASR-a, WP5 nastoji pokazati kako digitalizacija može revolucionirati pomorske operacije učinivši ih učinkovitijima i sigurnijima. Brodsko izvješćivanje regulirano je IMO-om prema Rezoluciji A.851(20)<sup>37</sup> Opća načela za sustave izvještavanja brodova i

---

<sup>35</sup> S. Bram, P. Sjögren, J. Burgén and R. Pramanik, “D6.2.2 Validation of Work Package 4,” STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 21.prosinca 2021., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120825/BS\\_WP6.2.2-Validation-of-WP4.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120825/BS_WP6.2.2-Validation-of-WP4.pdf) (30.8.2024.)

<sup>36</sup> L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, *sue* STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 21.prosinca 2021., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120816/BS\\_WP6.2.3-Validation-of-WP5.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120816/BS_WP6.2.3-Validation-of-WP5.pdf) (17.6.2024.)

<sup>37</sup> Opća načela za sustave izvještavanja brodova i zahtjevi za izvještavanje brodova, uključujući smjernice za izvještavanje o incidentima koji uključuju opasne materije, štetne tvari i/ili zagađivače mora (engl. *General*

zahtjevi za izvještavanje brodova, uključujući smjernice za izvještavanje o incidentima koji uključuju opasne materije, štetne tvari i/ili zagađivače mora (engl. *General Principles for Ship Reporting Systems and Ship Reporting Requirements, Including Guidelines for Reporting Incidents Involving Dangerous Goods, Harmful Substances and/or Marine Pollutants*), usvojenoj 27. studenog 1997. Obveze su kategorizirane u dvije vrste:

- Izvješćivanje prije dolaska ili odlaska,
- Obavezni sustavi izvješćivanja (engl. *Mandatory Reporting Systems - MRS*) ili brodski sustavi izvješćivanja (engl. *Ship Reporting System - SRS*).

Prijava prije dolaska ili odlaska podrazumijeva dostavu detaljnih informacija tijelima javne vlasti u lukama. Sadrži podatke o:

- Dolasku ili odlasku broda,
- Podatke o teretu,
- Graničnoj kontroli i carini.

Države članice Europske unije pojednostavile su ovaj proces putem jedinstvenog pomorskog sučelja (engl. *Maritime Single Window – MSW*), usklađujući nacionalne zahtjeve i olakšavajući elektroničko izvješćivanje. MRS je neophodan za sigurnost plovidbe prilikom ulaska u nadzirana područja. Izvješća mogu biti opsežna, pokrivajući pojedinosti o putovanju i teretu ili kratka koja pokazuju lokaciju broda. Značajni primjeri MRS-a uključuju Barentsovo more (engl. *Barents Sea Reporting System - BAREP*), Oresund (engl. *Sound of Oresund Reporting System - SOUNDREP*) i Finski zaljev (engl. *Gulf of Finland Reporting System - GOFREP*). Projekt STM BALT SAFE ima za cilj automatizirati ove procese izvješćivanja, prikupljanje podataka i izvješćivanje podataka:<sup>38</sup>

---

*Principles for Ship Reporting Systems and Ship Reporting Requirements, Including Guidelines for Reporting Incidents Involving Dangerous Goods, Harmful Substances and/or Marine Pollutants*)

<sup>38</sup> L. Sanchez-Heres and J. Hüffmeier, “D6.1 Evaluation method specification for the STM use-cases,” STM BALT SAFE, Gothenburg, 2019., 31. prosinca 2019., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20200312164645/BS\\_WP6.1-Evaluation-method-specification-for-the-STM-use-cases.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20200312164645/BS_WP6.1-Evaluation-method-specification-for-the-STM-use-cases.pdf), str: 25 (30.8.2024.)

- Određivanje obveze izvješćivanja - sustav na brodu uvjetuje zahtjeve za izvješćivanjem od službe na obali prije ili tijekom putovanja, osiguravajući usklađenost s relevantnim propisima,
- Prikupljanje podataka - ugrađeni sustav prikuplja potrebne informacije od senzora ili putem upita korisnika, osiguravajući da su svi potrebni podaci točno prikupljeni,
- Izvješćivanje - prikupljeni podaci se zatim automatski sastavljaju i dostavljaju prema primljenim zahtjevima, pojednostavljujući proces izvješćivanja.

Razvoj ASR rješenja usklađen je s projektom SESAME Solution II Norveške obalne uprave, koji se fokusira na automatizirano elektroničko izvješćivanje brod-obala. Unatoč početnim planovima za razvoj brodskih i kopnenih sustava, ograničenja resursa dovela su do stvaranja kopnenog sustava samo za SRS. Ovaj sustav obrađuje obveze izvješćivanja i primanja izvješća. Zbog promjena u razvoju i implementaciji, metode evaluacije su se morale promijeniti. Uklonjene su ankete i analiza ljudskih performansi jer funkcionalnosti nisu testirane koristeći softver instaliran na fizičkom brodu. Validacija ASR rješenja sastojala se od analize identifikacije rizika (engl. *Hazard Identification - HAZID*) što je vidljivo u Tablici 1. Grupa sudionika s razumijevanjem AST rješenja sudjelovala je u radionici gdje su identificirali moguće opasnosti, njihove vjerojatnosti, posljedice, rizike i moguće mjere za smanjenje rizika što je vidljivo u Tablici 2.

**Tablica 1. Prikaz matrice rizika**

Vjerojatnost	Niska posljedica (1)	Srednja posljedica (2)	Visoka posljedica (3)
Niska (1)	Nizak rizik	Nizak rizik	Srednji rizik
Srednja (2)	Nizak rizik	Srednji rizik	Visok rizik
Visoka (3)	Srednji rizik	Visok rizik	Visok rizik

Izvor: L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.3 Validation of Work Package 5," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 21. prosinca 2021., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120816/BS\\_WP6.2.3-Validation-of-WP5.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120816/BS_WP6.2.3-Validation-of-WP5.pdf), str: 9 (17.6.2024.)

Sudionici radionice za identifikaciju rizika bili su istraživači s iskustvom u brodarstvu, informacijskim tehnologijama, analizi podataka, inovacijama i analizama rizika.

**Tablica 2. Prikaz identificiranih opasnosti i rizika**

Opasnost	Opis	Posljedica	Vjerojatnost	Rizik
Spoofing	Napadač se pretvara da je netko drugi radi pristupa podacima	2	3	Visok
Manipulacija podacima	Napadač manipulira podacima u prijenosu ili pohrani	2	3	Visok
Otkrivanje informacija	Napadač otkriva privatne ili osjetljive informacije	2	3	Visok
Prekid usluge	Napadač prekida rad sustava	1	3	Srednji
Netočne informacije	Stari ili netočni podaci prijavljeni su zbog grešaka sustava ili korisnika	1	1	Srednji
Smanjena komunikacija s VTS-om	Automatizirana komunikacija zamjenjuje radio komunikaciju što može smanjiti kapacitet VTS operatera za procjenu mentalnog stanja posade	3	1	Srednji
Neuspjeh ASR sustava	ASR sustav ne uspijeva, a obaveze izvješćivanja nisu ispunjene	1	3	Srednji

Izvor: L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, "D6.2.3 Validation of Work Package 5," STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 21. prosinca 2021., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120816/BS\\_WP6.2.3-Validation-of-WP5.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120816/BS_WP6.2.3-Validation-of-WP5.pdf), str: 10 (18.6.2024.)

Primarna metoda za procjenu slučaja upotrebe ASR-a bila je HAZID. Iako se očekivana poboljšanja učinkovitosti i smanjenja radnog opterećenja nisu mogla empirijski potvrditi zbog izazova u implementaciji, teoretske prednosti i dalje su značajne. Pretpostavlja se da će automatiziranje ponavljajućih i polustatičkih izvješća o podacima smanjiti administrativna opterećenja, pod uvjetom da se održi cjelovitost i sigurnost podataka. Automatizirano izvješćivanje o brodovima predstavlja ključni napredak u pomorskim operacijama, obećavajući

povećanje učinkovitosti i smanjenje administrativnih zadataka za zapovjednike brodova. Dok se projekt STM BALT SAFE suočavao s izazovima razvoja i validacije, temeljna načela ASR-a nude značajne prednosti. Buduća bi se istraživanja trebala usredotočiti na korisnička iskustva i širenje analiza opasnosti kako bi se osigurala sigurnost sustava. Kako se pomorska industrija nastavlja razvijati, ASR se ističe kao ključni razvoj prema pametnijem i učinkovitijem upravljanju pomorskim prometom.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Zaključno, ovaj rad ističe da sustav za upravljanje pomorskim prometom (STM) predstavlja ključnu inovaciju u suvremenom pomorstvu, omogućujući veću sigurnost, učinkovitost i održivost plovidbe. Kroz uvođenje digitalnih rješenja, STM olakšava razmjenu informacija među sudionicima, smanjuje rizik od nesreća i povećava operativnu učinkovitost. Integriranjem različitih alata kao što su AIS, ARPA, dinamičko planiranje rute i automatizirani sustavi izvješćivanja, sustav omogućuje preciznije praćenje brodova, brže reagiranje i bolje donošenje odluka u stvarnom vremenu. Implementacija STM-a odgovor je na potrebu modernizacije pomorskih operacija, posebno u kontekstu globalnih zahtjeva i sve strožih ekoloških standarda. Projekti kao što su MONALISA i MONALISA 2.0 pružili su testne okvire za nove tehnologije, omogućujući njihovu praktičnu primjenu u stvarnim uvjetima. STM također doprinosi digitalnoj transformaciji pomorskih operacija, unapređujući sigurnost plovidbe i smanjujući negativne ekološke utjecaje. S obzirom na sve veće izazove u globalnoj pomorskoj industriji, uvođenje STM-a pokazalo se neophodnim za osiguranje održivog razvoja, sigurnosti i prilagodbe potrebama današnjice i budućnosti.

## LITERATURA

### PUBLIKACIJE

1. P. Johansson, T. Flodin- *Sea Traffic Management (STM) in the Vessel Traffic Service (VTS), from the Vessel Traffic Service Operators perspective*, veljača 2019, <https://odr.chalmers.se/items/ecd173b8-0e11-4915-9a0b-e982ab80ea8e> (18.5.2024.)
2. EMSA: “*Annual overview of marine casualties and incidents 2023*“, 27. listopada 2023, <https://www.emsa.europa.eu/publications/item/5052-annual-overview-of-marine-casualties-and-incident.html> (18.5.2024.)
3. Međunarodna pomorska organizacija, Annex 20, „*Strategy for the Development and Implementation of E-Navigation*“, MSC 85/26/Add.1, <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Safety/Documents/enavigation/MSC%2085%20-%20annex%2020%20-%20Strategy%20for%20the%20development%20and%20implementation%20of%20e-nav.pdf> (28.8.2024)
4. Međunarodna pomorska organizacija, „*Development of an E-Navigation Strategy Implementation Plan*“, NSCR1/INF.18, 25. travnja 2014. <https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20160420153614/NSCR1-INF18-Italy-and-Sweden.pdf> (27.8.2024.)
5. L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, “*D6.2.1 Validation of Work Package 3*,” STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 22.prosinca 2022., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS\\_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120822/BS_WP6.2.1-Validation-of-WP3.pdf) (30.5.2024.)
6. L. Sanchez-Heres and P. Sjögren, “*D6.2.3 Validation of Work Package 5*,” STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 21.prosinca 2021, [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120816/BS\\_WP6.2.3-Validation-of-WP5.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120816/BS_WP6.2.3-Validation-of-WP5.pdf) (30.5.2024.)
7. L. Sanchez-Heres and J. Hüffmeier, “*D6.1 Evaluation method specification for the STM use-cases*,” STM BALT SAFE, Gothenburg, 2019., 31.prosinca 2019, [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20200312164645/BS\\_WP6.1-Evaluation-method-specification-for-the-STM-use-cases.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20200312164645/BS_WP6.1-Evaluation-method-specification-for-the-STM-use-cases.pdf) (31.5.2024.)
8. GloMEEP Project Coordination Unit, “*Just In Time Arrival Guide - Barriers and Potential Solutions*,” International Maritime Organization, London, 2020., 1.veljače 2021.,

<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/PartnershipsProjects/Documents/GIA-just-in-time-lores.pdf> (10.6.2024.)

9. S. Bram, P. Sjögren, J. Burgén and R. Pramanik, “D6.2.2 Validation of Work Package 4,” STM BALT SAFE, Gothenburg, 2021., 21.prosinca 2021., [https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120825/BS\\_WP6.2.2-Validation-of-WP4.pdf](https://stm-stmvalidation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211230120825/BS_WP6.2.2-Validation-of-WP4.pdf) (30.5.2024.)

## INTERNET

1. Službena stranica Europskog instituta za javnu administraciju (engl. *European Institute of Public Administration – EIPA*), <https://www.eipa.eu/epsa/sea-traffic-management/> (28.8.2024)
2. M. Šorović, N. Kapidani, Z. Luksic, T. Maričević, Š. Marušić, V. Frančić, D. Brčić, M. Strabić, Z. Đurović: “Towards the Introduction of the Sea Traffic Management System in the Adriatic Sea”, [https://www.researchgate.net/publication/371226045\\_Towards\\_the\\_Introduction\\_of\\_the\\_Sea\\_Traffic\\_Management\\_System\\_in\\_the\\_Adriatic\\_Sea](https://www.researchgate.net/publication/371226045_Towards_the_Introduction_of_the_Sea_Traffic_Management_System_in_the_Adriatic_Sea) (15.5.2024)
3. Službena stranica STM projekta, <https://www.seatrafficmanagement.info/news/stm-innovations-become-imo-standards/> (28.8.2024.)
4. Službena stranica Međunarodne pomorske organizacije, <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/VesselTrafficServices.aspx> (28.8.2024.)
5. PETROKNOWLEDGE, „Vessel Traffic Management and Information System (VTMIS)“, <https://petroknowledge.com/courses/vessel-traffic-management-and-information-system-vtmis> (28.8.2024.)
- 6.
7. Britannica, A. Tikkanen, „Costa Concordia disaster“, <https://www.britannica.com/event/Costa-Concordia-disaster> (18.5.2024.)
8. BBC: „South Korea ferry sank due to negligence, corruption“, <https://www.bbc.com/news/world-asia-28205785> (18.5.2024.)
9. Britannica, R. Pallardy: „Deepwater Horizon oil spill“, <https://www.britannica.com/event/Deepwater-Horizon-oil-spill> (18.5.2024.)
10. Britannica, F. Backhouse: “sinking of the Estonia”, <https://www.britannica.com/event/sinking-of-the-Estonia> (19.5.2024.)

11. Britannica, The Editors of Encyclopedia Britannica, „*Exxon Valdez oil spill*“, <https://www.britannica.com/event/Exxon-Valdez-oil-spill> (19.5.2024.)
12. The New York Times, R. Goldstein „*Joseph Hazelwood, Captain of the Exxon Valdez, Is died at 75*“, <https://www.nytimes.com/2022/09/09/business/joseph-hazelwood-dead.html> (27.8.2024)
13. BIMCO, “*BIMCO Virtual Arrival Clause for Voyage Charter Parties 2013*,” BIMCO, 2013., 4. listopada 2013., [https://www.bimco.org/contracts-and-clauses/bimco%20clauses/current/virtual\\_arrival\\_clause\\_for\\_voyage\\_charter\\_parties\\_2013](https://www.bimco.org/contracts-and-clauses/bimco%20clauses/current/virtual_arrival_clause_for_voyage_charter_parties_2013). (10.6.2024.)
14. BIMCO, “*Sea Traffic Management (STM) Clause for Voyage Charter Parties 2018*,” BIMCO, 2018., 13. studeni 2018., <https://www.bimco.org/contracts-and%20clauses/bimco-clauses/current/sea-traffic-management-clause-for-voyage%20charter-parties>. (10.6.2024.)
15. Službena stranica STM projekta, <https://www.seatrafficmanagement.info/> (15.5.2024.)
16. Službena stranica Sea Traffic Management <https://www.seatrafficmanagement.info/stm-services/#winter-navigation> (30.8.2024.)



## KAZALO KRATICA

Kratika	Engleski naziv	Hrvatski naziv
AIS	<i>Automatic Identification System</i>	Sustav za automatsku identifikaciju
ECDIS	<i>Electronic Chart Display and Information System</i>	Informacijski sustav i prikaz elektroničkih karata
IMO	<i>International Maritime Organization</i>	Međunarodna pomorska organizacija
SOLAS	<i>International Convention on the Safety of Life at Sea</i>	Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru
MARPOL	<i>International Convention for the prevention of Pollution from Ships</i>	Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova
STM	<i>Sea Traffic Management</i>	Sustav upravljanja pomorskim prometom
VHF	<i>Very High Frequency</i>	Vrlo visoka frekvencija
VTS	<i>Vessel Traffic Service</i>	Sustav nadzora pomorskog prometa
VTSO	<i>Vessel Traffic Service Operator</i>	Operater sustava za nadzor pomorskog prometa
SIP	<i>e-Navigation Strategy Implementation Plan</i>	Plan provedbe strategije e-navigacije
ARPA	<i>Automatic Radar Plotting Aid</i>	Sustav automatskog radarskog ucrtavanja
BIMCO	<i>Baltic and International Maritime Council</i>	Baltičko-međunarodno pomorsko vijeće
CQS	<i>Close Quarter Situations</i>	Situacija bliskih susreta
ENC	<i>Electronic Navigational Chart</i>	Elektronička navigacijska karta
GPS	<i>Global Positioning System</i>	Globalni sustav za određivanje položaja
S2SREX	<i>Ship to Ship Route Exchange</i>	Razmjena rute brod-brod

JIT	<i>Just in Time</i>	Dolazak na vrijeme
VA klauzula	<i>Virtual Arrival clause</i>	Klauzula o virtualnom dolasku
STM klauzula	<i>Sea Traffic Management clause</i>	Klauzula o upravljanju pomorskim prometom
EIS	<i>Estonian Icebreaking Service</i>	Estonska služba ledolomaca
VIS	<i>Voyage Information Service</i>	Sustav informiranja o putovanju
WP3	<i>Work Package 3</i>	Radni paket 3
WP4	<i>Work Package 4</i>	Radni paket 4
WP5	<i>Work Package 5</i>	Radni paket 5
ASR	<i>Automated Ship Reporting System</i>	Sustav za automatsko izvješćivanje s broda
MRS	<i>Mandatory Reporting System</i>	Obavezni sustavi izvješćivanja
SRS	<i>Ship Reporting System</i>	Brodski sustavi izvješćivanja
MSW	<i>Maritime Single Window</i>	Jedinstveno pomorsko sučelje
BAREP	<i>Barents Sea Reporting System</i>	Sustav izvješćivanja u Barentsovom moru
SOUNDREP	<i>Sound of Oresund Reporting System</i>	Sustav izvješćivanja u Oresundu
GOFREP	<i>Gulf of Finland Reporting System</i>	Sustav izvješćivanja u Finskom zaljevu
HAZID	<i>Hazard Identification</i>	Identifikacija rizika
INS	<i>Integrated Navigational System</i>	Integrirani navigacijski sustav
VTMIS	<i>Vessel Traffic Management and Information System</i>	Sustav upravljanja i informiranja pomorskog prometa
BIMCO STM klauzula	<i>Baltic and International Council Sea Traffic Management Clause</i>	Klauzula o upravljanju pomorskim prometom

		Baltičko-međunarodnog pomorskog vijeća
XTE	<i>Cross-track error</i>	Prekomjerno (bočno) odstupanje od praćene rute

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz matrice rizika.....	34
Tablica 2. Prikaz identificiranih opasnosti i rizika.....	35

## POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz razmjene rute između broda i obalne STM stanice.....	12
Slika 2. Prikaz funkcije razgovora između broda i obalne STM stanice .....	13
Slika 3. Prikaz unakrsne provjere od strane obalne STM stanice za brod .....	14
Slika 4. Prikaz slanja prijedloga rute od obalne STM stanice prema brodu .....	15
Slika 5. Prikaz poboljšanog nadzora broda od obalne STM stanice .....	16
Slika 6. Prikaz slanja navigacijskih upozorenja prema brodu od obalne STM stanice.....	17
Slika 7. Primjer broda koji slijedi svoju rutu (plava) prema scenarijima 1a (zelena) i 2b (crvena).....	20
Slika 8. STM brod koji koristi S2SREX (plava: emitirana ruta, zelena: slijedi rutu, crvena: ne slijedi rutu) .....	21
Slika 9. STM brod koji koristi S2SREX (žuta: brod emitira praznu S2SREX poruku) .....	22
Slika 10. Broj STM brodova kroz vrijeme .....	23
Slika 11. Trenutni protok informacija za komunikaciju o navigaciji u ledu (točke susreta i rute kroz led).....	27
Slika 12. Prikaz zamišljenog protok informacija za komunikaciju o navigaciji u ledu, omogućenu STM rješenjima .....	28

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Prikaz postotka uzroka pomorskih nesreća (razdoblje od 1 .siječnja 2014. do 31. prosinca 2022.).....	4
Grafikon 2. Prikaz onečišćivača nakon pomorske nesreće (razdoblje od 1. siječnja 2014. do 31. prosinca 2022.).....	6
Grafikon 3. Prikaz razvoja sigurnosnih preporuka i poduzete radnje, organizirane prema području primjene (razdoblje od 1. siječnja 2014. do 31. prosinca 2022.) .....	8