

UNIVERZITET CRNE GORE  
POMORSKI FAKULTET KOTOR

NEXHAT KAPIDANI

ANALIZA ISPLATIVOSTI I MODEL  
PRIMJENE JEDINSTVENOG  
NACIONALNOG POMORSKOG PROZORA  
U MALIM OBALNIM ZEMLJAMA

DOKTORSKA DISERTACIJA

Kotor, 2022

UNIVERSITY OF MONTENEGRO  
FACULTY OF MARITIME STUDIES KOTOR

NEXHAT KAPIDANI

COST-BENEFIT ANALYSIS AND  
IMPLEMENTATION MODEL OF THE  
NATIONAL MARITIME SINGLE WINDOW  
IN SMALL COASTAL STATES

DOCTORAL DISSERTATION

Kotor, 2022

## **PODACI O DOKTORANDU, MENTORU I ČLANOVIMA KOMISIJE**

### **DOKTORAND:**

Ime i prezime: Nexhat Kapidani

Datum rođenja: 06.07.1972. Ulcinj, Crna Gora.

Naziv završenog postdiplomskog studijskog programa: Postdiplomske magistarske studije na Pomorskom fakultetu Kotor, smjer: Pomorske nauke, 2014.godina

### **MENTOR:**

dr Enis Kočan, vanredni profesor Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore

### **KOMENTOR:**

dr Edvard Tijan, vanredni profesor Pomorskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci

### **KOMISIJA ZA OCJENU DOKTORSKE DISERTACIJE:**

dr Enis Kočan, vanredni profesor Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore

dr Edvard Tijan, vanredni profesor Pomorskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci

dr Tatijana Dlabač, vanredna profesorica Pomorskog fakulteta Kotor Univerziteta Crne Gore

### **KOMISIJA ZA ODBRANU DOKTORSKE DISERTACIJE:**

dr Enis Kočan, vanredni profesor Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore

dr Edvard Tijan, vanredni profesor Pomorskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci

dr Tatijana Dlabač, vanredna profesorica Pomorskog fakulteta Kotor Univerziteta Crne Gore

dr Saša Aksentijević, vanredni profesor Pomorskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci

dr Senka Šekularac Ivošević, docentkinja Pomorskog fakulteta Kotor Univerziteta Crne Gore

**DATUM ODBRANE:** 29.12.2022. Kotor, Crna Gora

## PODACI O DOKTORSKOJ DISERTACIJI

Naziv doktorskih studija:	<b>Doktorske studije na Pomorskom fakultetu Kotoru, Smjer: Pomorske nauke</b>
Naziv doktorske disertacije:	<b>Analiza isplativosti i model primjene Jedininstvenog nacionalnog pomorskog prozora u malim obalnim zemljama</b>
Ključne riječi:	Jedinstveni nacionalni pomorski prozor, analiza troškova i koristi, studija slučaja – Crna Gora, male obalne zemlje, efikasnost pomorskog saobraćaja.
Datum prijave doktorske teze:	22.07.2022. godine
Datum sjednice Senata UCG na kojoj je prihvaćena teza:	15.10.2020. godine
Naučna oblast:	<b>Pomorske nauke, Informaciono-komunikacioni sistemi</b>
Uža naučna oblast:	<b>Jedinstveni prozor u pomorstvu, informaciono-komunikacioni sistemi u pomorstvu, logistika.</b>

## REZIME

Cilj ove disertacije je da istraži modele primjene i analizira isplativost Jedinstvenog nacionalnog pomorskog prozora – NMSW (*National Maritime Single Window*) u malim obalnim zemljama. NMSW olakšava komunikaciju između učesnika u pomorskoj trgovini i povećava efikasnost, sigurnost, pouzdanost i bezbjednost pomorskog saobraćaja. Mnoge razvijene države su već implementirale NMSW, a za zemlje članice Evropske unije NMSW je postao obavezan od 2015. godine. IMO je izmijenio FAL konvenciju i time je NMSW postao obavezan od aprila 2019. godine.

Prethodna istraživanja koja se vezuju za NMSW uglavnom su bila usmjerena na luke i sisteme smještene u razvijenim državama. Nedovoljna pažnja je posvećena malim obalnim zemljama u razvoju, koje imaju ograničene ljudske resurse i infrastrukturu u pomorskom saobraćaju, a moraju da ispune obaveze proistekle iz FAL konvencije. Stoga, u disertaciji je obavljena analiza svih koraka i formalnih procedura koje treba preduzeti tokom implementacije NMSW-a, kako bi njegova primjena bila efikasna. Kreiran je generalni analitički model, koji omogućava sprovođenje kvantitativne procjene troškova i koristi implementacije NMSW-a u malim obalnim zemljama. Sprovedena je studija slučaja procjene troškova i koristi implementacije NMSW-a u Crnoj Gori, kao predstavniku male obalne zemlje u razvoju. Pokazano je da, ako se uzmu u obzir i indirektne koristi od primjene NMSW-a, onda je njegova implementacija u malim obalnim zemljama koje imaju ograničene resurse, isplativa i opravdana. U disertaciji su dati i predlozi kako povećati isplativost uvođenja NMSW-a.

Takođe je sprovedena analiza postojećih metodologija, alata, modela i rješenja za razvoj NMSW-a. Na osnovu analize predloženo je moguće tehničko rješenje NMSW-a za male obalne zemlje, koje uzima u obzir stanje postojećih IKS-a iz oblasti pomorstva. Dat je i predlog arhitekture sistema, neophodnog hardvera i mrežnih komponenti.

**UDK broj:**

## INFORMATION ON DOCTORAL DISSERTATION

PhD study programme:	<b>PhD studies at the Faculty of Maritime Studies Kotor, Course: Maritime Sciences</b>
Dissertation title:	<b>Cost-benefit analysis and implementation model of the National Maritime Single Window in small coastal states</b>
Keywords:	National Maritime Single Window, Cost-Benefit analysis, Montenegro case study, small coastal states, maritime transport efficiency
Thesis application date:	July 22, 2022
Thesis acceptance date (UoM Senate Session):	October 15, 2020
Scientific area:	<b>Maritime Sciences, Information and Communication Systems</b>
Specific scientific area:	<b>Maritime Single Window, Maritime Information Communication Systems, Logistics</b>

## SUMMARY

The dissertation aims to investigate application models and analyze the cost-effectiveness of the National Maritime Single Window (NMSW) in small coastal states. NMSW facilitates communication between maritime trade participants and increases maritime transport efficiency, safety, reliability and security. Many developed countries have already implemented the NMSW. For the EU member states, the NMSW has become mandatory since 2015. The IMO amended the FAL Convention, and thus the NMSW became mandatory in April 2019.

Previous research related to NMSW has focused mainly on ports and systems in developed countries. Insufficient attention is paid to small coastal developing states, which have limited human resources and infrastructure related to maritime transport, and must meet the FAL Convention's obligations. Therefore, the dissertation performed an analysis of all steps and formal procedures that need to be performed during the implementation of the NMSW for its effective and efficient application. A general analytical model was created, which enables the implementation of a quantitative assessment of the costs and benefits of the implementation of NMSW in small coastal states. A case study was conducted to assess the costs and benefits of NMSW implementation in Montenegro as a representative of small developing coastal states. It is shown that if the indirect benefits from the application of NMSW are taken into account, then its implementation in small coastal states with limited resources is payable and justified. The dissertation also provides suggestions on how to improve the cost-effectiveness of introducing NMSW.

An analysis of existing methodologies, tools, models and solutions for the development of NMSW was also carried out. Based on the analysis, a possible technical solution of the NMSW for small coastal states was proposed, which takes into account the state of the existing legacy systems. A proposal for system architecture, necessary hardware and network components is also given.

**UDC code:**

# SADRŽAJ

<b>SPISAK SKRAĆENICA .....</b>	<b>I</b>
<b>SPISAK TABELA .....</b>	<b>IX</b>
<b>SPISAK SLIKA .....</b>	<b>IX</b>
<b>1. UVODNA RAZMATRANJA.....</b>	<b>1</b>
1.1.    AKTUELNOST ISTRAŽIVANJA .....	3
1.2.    OSNOVNI CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA .....	5
1.3.    METODE ISTRAŽIVANJA .....	7
1.4.    STRUKTURA DOKTORSKE DISERTACIJE .....	7
1.5.    PRIMJENA REZULTATA ISTRAŽIVANJA .....	9
1.6.    BUDUĆA ISTRAŽIVANJA .....	10
<b>2. INFORMACIONO-KOMUNIKACIONI SISTEMI U POMORSTVU .....</b>	<b>12</b>
2.1.    KLASIFIKACIJA INFORMACIONO-KOMUNIKACIONIH SISTEMA U POMORSTVU ....	13
2.2.    GEOGRAFSKA KLASIFIKACIJA .....	15
2.2.1.        Terminalni IKS-i .....	15
2.2.2.        Lučki IKS-i .....	15
2.2.3.        Nacionalni IKS-i u pomorstvu.....	15
2.2.4.        Regionalni IKS-i u pomorstvu.....	16
2.2.5.        Međunarodni IKS-i u pomorstvu.....	17
2.3.    FUNKCIONALNA KLASIFIKACIJA .....	17
2.3.1.        Jedinstveni nacionalni pomorski prozor – NMSW.....	18
2.3.2.        Trgovinski jedinstveni prozor (TSW) .....	18
2.3.3.        Lučki informacioni sistem – PCS.....	19
2.3.4.        Sistem za nadzor i praćenje pomorskog saobraćaja – VTMS .....	20
2.3.5.        Lučki VTS.....	22

2.4.	TRENDOVI U RAZVOJU IKS-A U POMORSTVU .....	22
2.4.1.	<i>Upotreba dronova - Projekat COMPASS2020</i> .....	23
2.4.2.	<i>CISE model podataka - Projekat ANDROMEDA</i> .....	23
2.4.3.	<i>Data lake - Projekat EFFECTOR</i> .....	25
2.4.4.	<i>Blockchain i Big Data - Projekat ePIcenter</i> .....	26
2.4.5.	<i>Uvođenje STM-a na Jadranu - Projekat EUREKA</i> .....	29
2.4.6.	<i>Autonomni brodovi</i> .....	30
<b>3.</b>	<b>KONCEPT I REGULATIVA U VEZI SA JEDINSTVENIM PROZOROM...</b>	<b>33</b>
3.1.	PROCESI U POMORSKOM SAOBRAĆAJU I LUKAMA .....	35
3.1.1.	<i>Pomorska sigurnost na plovnim putevima</i> .....	36
3.1.2.	<i>Pomorska sigurnost u lukama</i> .....	37
3.1.3.	<i>Izdavanje odobrenja za uplovljenje i isplovljenje broda</i> .....	37
3.1.4.	<i>Nautička logistika u luci</i> .....	38
3.1.5.	<i>Bezbjednost na moru</i> .....	38
3.1.6.	<i>Uvoz i izvoz robe</i> .....	39
3.1.7.	<i>Vlasništvo i osiguranje tereta</i> .....	39
3.1.8.	<i>Operacije u lukama i terminalima</i> .....	40
3.1.9.	<i>Snabdijevanje broda u luci</i> .....	40
3.1.10.	<i>Brodске operacije</i> .....	41
3.2.	TERMINOLOGIJA JEDINSTVENOG PROZORA U POMORSKOM OKRUŽENJU .....	41
3.3.	KONCEPT JEDINSTVENOG PROZORA I JEDINSTVENOG NACIONALNOG POMORSKOG PROZORA .....	42
3.4.	REGULATIVA U VEZI SA IMPLEMENTACIJOM NMSW-A .....	45
3.4.1.	<i>EU inicijativa o uspostavi evropskog okruženja za MSW</i> .....	46
3.5.	INTEROPERABILNOST RJEŠENJA JEDINSTVENOG PROZORA I STANDARDI .....	49

3.6.	NMSW KAO DIO KONCEPTA E-NAVIGACIJE .....	52
3.6.1.	<i>Istorijat razvoja koncepta e-navigacije</i> .....	53
3.6.2.	<i>Koncept e-navigacije razvijen od strane IMO</i> .....	54
3.6.3.	<i>Sveobuhvatna arhitektura e-navigacije kao uvod u implementaciju NMSW-a</i> .....	55
3.6.4.	<i>Budući trendovi razvoja e-navigacije i NMSW-a</i> .....	56
<b>4.</b>	<b>GENERALNI METOD ZA ANALIZU TROŠKOVA I KORISTI OD IMPLEMENTACIJE NMSW-A .....</b>	<b>58</b>
4.1.	TROŠKOVI I KORISTI OD IMPLEMENTACIJE SW-A – DOSADAŠNJA ISKUSTVA U SVIJETU.....	58
4.2.	ANALIZA TROŠKOVA IMPLEMENTACIJE NMSW-A.....	61
4.2.1.	<i>Pripremni troškovi</i> .....	62
4.2.2.	<i>Tehnički troškovi</i> .....	62
4.2.3.	<i>Troškovi obuke kadrova</i> .....	62
4.2.4.	<i>Troškovi održavanja</i> .....	63
4.2.5.	<i>Kvantifikacija troškova</i> .....	64
4.3.	ANALIZA KORISTI IMPLEMENTACIJE NMSW-A .....	66
4.3.1.	<i>Kvalitativna analiza koristi</i> .....	67
4.3.2.	<i>Analitički model kvantifikacije dobiti od uvođenja NMSW-a</i> .....	68
4.3.3.	<i>Indirektne koristi koje nisu uključene u analitički model kvantifikacije dobiti od uvođenja NMSW-a</i> .....	70
4.3.4.	<i>Generalni metod za analizu isplativosti primjene NMSW-a</i> .....	72
4.4.	ANALIZA METODA ZA SLUČAJEVE MALIH OBALNIH ZEMALJA .....	73
4.5.	MJERE ZA OPTIMIZACIJU TROŠKOVA I POVEĆANJE KORISTI.....	76
4.6.	ANALIZA MODELA FINANSIRANJA NMSW-A.....	78

4.7.	OGRANIČENJA PREDLOŽENOG GENERALNOG METODA ZA ANALIZU ISPLATIVOSTI UVOĐENJA NMSW-A .....	79
<b>5.</b>	<b>STUDIJA SLUČAJA – CRNA GORA .....</b>	<b>81</b>
5.1.	ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA U CRNOJ GORI .....	81
5.1.1.	<i>Trenutna situacija formalnosti koje se odnose na brodsko izvještavanje u Crnoj Gori.....</i>	85
5.2.	ŽELJENO STANJE U CRNOJ GORI .....	88
5.3.	ANALIZA TROŠKOVA PRIMJENE NMSW-A U CRNOJ GORI .....	90
5.4.	ANALIZA KORISTI PRIMJENE NMSW-A U CRNOJ GORI .....	93
5.5.	UPOREDNA ANALIZA SA ZEMLJAMA OKRUŽENJA .....	95
5.5.1.	<i>Analiza stanja u Albaniji.....</i>	95
5.5.2.	<i>NEO - Slovenija .....</i>	96
5.5.3.	<i>CIMIS - Hrvatska.....</i>	97
<b>6.</b>	<b>PREDLOG TEHNIČKOG RJEŠENJA ZA PRIMJENU NMSW-A U MALIM OBALNIM ZEMLJAMA .....</b>	<b>99</b>
6.1.	KORACI KA IMPLEMENTACIJI NMSW-A .....	99
6.2.	POSTOJEĆE METODOLOGIJE, ALATI I MODELI ZA RAZVOJ SW-A.....	100
6.2.1.	<i>SOA – alat za tehničku specifikaciju NMSW-a .....</i>	102
6.2.2.	<i>Analiza postojećih organizacionih modela i tehničkih rješenja za implementaciju Jedinственог прозора.....</i>	103
6.2.3.	<i>Predložena sistemska arhitektura – poslovna sabirnica.....</i>	105
6.3.	MOGUĆE TEHNIČKO RJEŠENJE NMSW-A U ZAVISNOSTI OD STANJA POSTOJEĆIH IKS-A U POMORSTVU .....	109
6.3.1.	<i>Analiza stanja postojećih IKS-a.....</i>	110
6.3.2.	<i>Predlog arhitekture sistema.....</i>	112
6.3.3.	<i>Mrežne komponente .....</i>	116

6.3.4.	<i>Prostorni raspored serverskih soba.....</i>	<i>117</i>
6.3.5.	<i>Implementacija i održavanje NMSW-a .....</i>	<i>119</i>
6.3.6.	<i>Bezbjednost i zaštita NMSW-a kao informacionog sistema.....</i>	<i>120</i>
<b>7.</b>	<b>ZAKLJUČAK .....</b>	<b>123</b>
<b>8.</b>	<b>LITERATURA.....</b>	<b>130</b>

# SPISAK SKRAĆENICA

AIS	<i>Automatic Identification System</i>
ANDROMEDA	<i>An EnhaNceD Common InfoRmatiOn Sharing EnvironMent (CISE) for BordEr CommAnD, Control and CoordinAtion Systems</i>
ARPA	<i>Automatic radar plotting aid</i>
ASYCUDA	<i>Automated System for Customs Data</i>
AVE	<i>ARIS Value Engineering</i>
B2A	<i>Business To Administration</i>
BAM	<i>Business Activity Monitoring</i>
BCP	<i>Business Continuity Planning</i>
BWR	<i>Ballast Water Reporting</i>
C2/C3	<i>Command and Control/Command, Control, and Communications</i>
CIMIS	<i>Croatian Integrated Maritime Information System</i>
CIMOSA	<i>Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture</i>
CISE	<i>Common Information Sharing Environment</i>
CMDS	<i>Common Maritime Data Structure</i>
CMEMS	<i>The Copernicus Marine Environment Monitoring Service</i>
COMPASS2020	<i>Coordination Of Maritime assets for Persistent And Systematic Surveillance</i>
COMSAR	<i>Sub-Committee on Radio Communications and Search and Rescue</i>

CSD	<i>Central Ship Database</i>
DGM	<i>Dangerous Goods Manifest</i>
EAP	<i>Enterprise Architect Project</i>
ECDIS	<i>Electronic Chart Display and Information System</i>
EDI	<i>Electronic data interchange</i>
DGM	<i>Dangerous Goods Manifest</i>
EAP	<i>Enterprise Architect Project</i>
ECDIS	<i>Electronic Chart Display and Information System</i>
EDI	<i>Electronic data interchange</i>
EDIFACT	<i>Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport</i>
EFFECTOR	<i>An End to end Interoperability Framework For MaritimeE Situational Awareness at StrategiC and TacTical OpeRations</i>
EMSA	<i>European Maritime Safety Agency</i>
EMSW	<i>European Maritime Single Window</i>
EPCSA	<i>European Port Community Systems Association</i>
ePIcenter	<i>Enhanced Physical Internet-Compatible Earth-frieNdly freight Transportation answer</i>
EUREKA	<i>Adriatic-Ionian joint approach for development and harmonization of procedures and regulations in the field of navigation safety</i>
EUROSUR	<i>The European Border Surveillance system</i>

ESB	<i>Enterprise Service Bus</i>
FAL	<i>Facilitation Convention</i>
FCPS	<i>Felixstowe Port Container Services</i>
FTP	<i>File transfer Protocol</i>
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i>
GMDSS	<i>Global Maritime Distress and Safety System</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
GSB	<i>Government Service Bus</i>
HA	<i>High Availability</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
IALA	<i>International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities</i>
IAPH	<i>International Association of Ports and Harbours</i>
IBS/INS	<i>Integrated Bridge System/Integrated Navigation System</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IDS/IPS	<i>Intrusion Detection System/Intrusion Prevention System</i>
IHO	<i>International Hydrographic Organisation</i>
IMDG	<i>International Maritime Dangerous Goods Code</i>
IMO	<i>International Maritime Organisation</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>

IP	<i>Internet Protocol</i>
IPA	<i>Instrument for Pre-Accession Assistance</i>
IPCSA	<i>International Port Community Systems Association</i>
IPSEC	<i>Internet Protocol Security</i>
ISM Code	<i>The International Safety Management Code</i>
ISP	<i>Internet Service Provider</i>
ISPS	<i>International Ship and Port Facility Security Code</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IT	<i>Information Technologies</i>
ITPWG	<i>International Trade Procedures Working Group</i>
IVEF	<i>the Inter-VTS Exchange Format</i>
KPI	<i>Key Performance Indicators</i>
LRIT	<i>Long Range Identification and Tracking</i>
M2M	<i>Machine to Machine</i>
MAREΣ	<i>Mediterranean AIS Regional Server</i>
MarNIS	<i>Maritime Navigation and Information Services</i>
MARPOL	<i>The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships</i>
MIG	<i>Message Implementation Guide</i>
MNSW	<i>Maritime National Single Window</i>

MRCC	<i>Maritime Rescue Co-ordination Centre</i>
MSW	<i>Maritime Single Window</i>
NAV	<i>Sub-Committee on Safety of Navigation</i>
NCSR	<i>Sub-Committee on Navigation, Communications and Search and Rescue</i>
NMSW	<i>National Maritime Single Window</i>
NOA	<i>Notice of Arrival</i>
NOD	<i>Notice of Departure</i>
NSW	<i>National Single Window</i>
OECD	<i>The Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OSPF	<i>Open Shortest Path First</i>
PCS	<i>Port Community System</i>
PI	<i>Physical Internet</i>
PKI	<i>Private Key Infrastructure</i>
Port MIS	<i>Port Management Information System</i>
PSW	<i>Port Single Window</i>
RFD	<i>Reporting Formalities Directive</i>
SAN	<i>Storage Area Network</i>
SECOM	<i>Secure communication between ship and shore</i>
SLA	<i>Service Level Agreement</i>

SMART	<i>specific, measurable, achievable, relevant and time bound</i>
SMS	<i>Short Message Service</i>
SMS	<i>Safety Management System</i>
SMTP	<i>Simple Mail Transfer Protocol</i>
SOA	<i>Service Oriented Architecture</i>
SoaML	<i>Service-oriented architecture Modeling Language</i>
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
SOLAS	<i>The International Convention for the Safety of Life at Sea</i>
STM	<i>Sea Traffic Management</i>
SW	<i>Single Window</i>
SWE	<i>Single Window Environment</i>
SwiFT	<i>Single Window for Facilitation of Trade</i>
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>
TFA	<i>Trade Facilitation Agreement</i>
TOS	<i>Terminal Operating System</i>
TOS	<i>Traffic Organisation Service</i>
TSW	<i>Trade Single Window</i>
UDDI	<i>Universal Description, Discovery and Integration</i>
UML	<i>Unified Modelling Language</i>
UMM	<i>UN/CEFACT Modeling Methodology</i>

UN/CEFACT	<i>The United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business</i>
UNCLOS	<i>United Nations Convention on the Law of the Sea</i>
UNCTAD	<i>United Nations Conference on Trade and Development</i>
UNECE	<i>United Nations Economic Commission for Europe</i>
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
UTM	<i>Unified Threat Management</i>
VHF	<i>Very High Frequency</i>
VoT	<i>Values of Time</i>
VPN	<i>Virtual Private Network</i>
VRRP	<i>Virtual Router Redundancy Protocol</i>
VTMIS	<i>Vessel Traffic Monitoring and Information System</i>
VTTS	<i>Value of Travel Time Savings</i>
vSAN	<i>virtual storage area network</i>
VTs	<i>Vessel Traffic Service</i>
WAN	<i>Wide Area Network</i>
WASTE	<i>Notification of ship generated waste</i>
WCO	<i>World Custom Organisation</i>
WSDL	<i>Web Services Description Language</i>
WTO	<i>World Trade Organisation</i>

XLS	<i>Microsoft Excel format podataka</i>
XSLT	<i>Extensible Stylesheet Language Transformations</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

## SPISAK TABELA

Tabela 5.1: Podaci o pomorskom saobraćaju Crne Gore za period 2007–2020. god.....	84
---	----

## SPISAK SLIKA

Slika 2.1: Tri ose klasifikacije (taksonomije) IKS-a u pomorstvu .....	13
Slika 2.2: Klasifikacija (taksonomija) IKS-a unutar luke.....	14
Slika 3.1: Sveobuhvatna arhitektura e-navigacije .....	55
Slika 5.1: Postojeće stanje u izvještavanju prilikom dolaska i uplovljenja broda u Crnoj Gori.....	85
Slika 5.2: Izgled željenog modela komunikacije nakon uspostave NMSW-a u Crnoj Gori .....	88
Slika 6.1 Jedinstveni automatizovani sistem .....	104
Slika 6.2: Arhitektura Jedinstvenog prozora zasnovana na SOA i ESB-u .....	106
Slika 6.3: Raspored komponenti u predloženoj NMSW arhitekturi.....	115

# 1. UVODNA RAZMATRANJA

Danas pomorski saobraćaj predstavlja najefikasniji vid transporta u smislu troškova, i njime se prevozi preko 80% roba u svijetu, dok je taj procenat i veći za mnoge zemlje u razvoju [1]. Usljed digitalizacije, danas se dešavaju brojne i kontinuirane, često radikalne promjene na tržištu usluga u pomorskom saobraćaju [2]. Digitalizacija mijenja način na koji se akteri u pomorskom saobraćaju povezuju i obavljaju lučke operacije [3]. Tradicionalna uloga kapetana broda već se počela mijenjati imajući na umu sve veću mogućnost daljinskog nadzora položaja broda i njegovog okruženja, što dovodi do mogućnosti da se kapetanu pruže korisni savjeti poput onih kojom brzinom treba brod da plovi kako bi stigao u luku u optimalno vrijeme i na taj način izbjegao nepotrebna čekanja i smanjio potrošnju goriva [4].

Koncept Jedinstvenog prozora – SW (*Single Window*), koji omogućava svim zainteresovanim stranama uključenim u poslovni proces da samo jednom unesu podatke i informacije koje koriste sve zainteresovane strane (korišćenjem jedinstvene tačke unosa), znatno je promijenio metode razmjene informacija između učesnika u saobraćaju, a posebno u pomorskom saobraćaju i lučkom poslovanju [5]. SW je nacionalni, ili regionalni sistem, koji je uglavnom kreiran kao informaciono-komunikaciona platforma, pokrenuta od strane Vlade, ili *ad hoc* tijela, u cilju pojednostavljenja procedura i formalnosti oko uvoza, izvoza i tranzita roba, nudeći jedinstvenu tačku za dostavljanje standardizovanih informacija i dokumenata, na način što će biti ispunjeni svi službeni postupci, a istovremeno ubrzane i procedure [6].

U pomorskom saobraćaju učestvuju mnogi sudionici poput agenata, brodara, špeditera, lučkih vlasti i mnogi drugi, tako da se može reći da je širok raspon usluga koje se nude zainteresovanim stranama [7], [8]. Tokom 2020. godine morem je prevezeno skoro 11 milijardi tona tereta [9]. Za pomorski prevoz potrebno je obaviti mnogo procedura koje zahtijevaju i razmjenu podataka [10]. Konvencija Međunarodne pomorske organizacije o olakšanju međunarodnog pomorskog saobraćaja – FAL konvencija (*Facilitation Convention*), ima suštinsku ulogu u olakšavanju razmjene podataka u pomorskom saobraćaju, jer se njeni glavni ciljevi odnose na sprečavanje bespotrebnog kašnjenja u pomorskom saobraćaju i obezbjeđivanje najvećeg mogućeg stepena

uniformnosti u formalnostima i službenim procedurama [11], [12]. U tom pogledu, Međunarodna pomorska organizacija – IMO (*International Maritime Organisation*) razvila je standardizovane obrasce, tj. IMO FAL obrasce za pojednostavljivanje i harmonizaciju formalnosti i procedura u odnosu na dolazak i odlazak brodova i objedinjavanje dokumenata koje treba dostaviti vlastima.

Obaveza za države potpisnice IMO FAL konvencije (126 država, uključujući i Crnu Goru [13]) jeste uvođenje elektronske razmjene podataka između brodova i luka, od 8. aprila 2019. godine. Ova novina je dio Aneksa FAL konvencije, usvojenog 2016. godine [14]. Konvencija ohrabruje upotrebu SW-a za unos neophodnih podataka, kako bi se omogućilo da sve zahtijevane informacije od strane vlasti, a u vezi sa dolaskom, boravkom i odlaskom brodova, ljudi, posade i tereta, budu podnijete putem jedinstvenog portala, bez dupliranja podataka [14].

Jedinstveni nacionalni pomorski prozor – NMSW (*National Maritime Single Window*), takođe poznat i kao Jedinstveni pomorski prozor – MSW (*Maritime Single Window*), mjesto je gdje se sve informacije u vezi sa dolaskom broda u luku i odlaskom broda iz luke unose samo jednom i postaju dostupne svim zainteresovanim stranama [15]. NMSW je važan instrument za poboljšanje efikasnosti pomorskog saobraćaja i njegovo dalje unapređenje. NMSW se primarno posmatra kao instrument za razmjenu podataka privrednih subjekata sa državnom administracijom B2A (*Business To Administration*). Na razvoj i unapređenje trgovine morskim putem svakako će uticati i IMO odluka da NMSW postane obavezan. IMO nije stao na tome, već se razmatra da se u obaveznu IMO provjeru uključi i NMSW i provjerava do koje mjere je implementiran, što bi bio dodatni podstrek u njegovoj primjeni [16]. To bi mogla biti potencijalna prilika za zemlje u razvoju, ali i prijetnja ukoliko se ne sprovede na adekvatan način. Zapravo, postoji rizik da troškovi implementacije, i kasnije održavanja, budu veći od koristi.

Na globalnom nivou preduzimaju se veliki naponi za definisanje NMSW koncepta i standarda, kao i kreiranja preporuka za njihovu primjenu [17]. Tokom ranih 80-ih godina sistemi zasnovani na razmjeni elektronskih podataka EDI (*Electronic data interchange*) bili su implementirani u značajnijim pomorskim lukama. Navedeni sistemi danas se nazivaju Lučki informacioni sistemi PCS (*Port Community System*), i oni su još uvijek u upotrebi u Hamburgu – Njemačka, Felixstovu – Velika Britanija, kao i sistemi Port MIS

(*Port Management Information System*) u Koreji, FCPS (*Felixstowe Port Container Services*) u Velikoj Britaniji i *Portbejs* u Holandiji i dr. [18], [19]. Nivo elektronskog izvještavanja, daljinskog praćenja i kontrole ubrzano se povećavao posljednjih godina u svim industrijskim oblastima. Nadalje, razvijaju se novi trendovi i koncepti poput: pomorskih računarskih oblaka (*maritime clouds*), e-navigacije, e-pomorstva, „velikih pomorskih podataka” i internet stvari IoT (*Internet of Things*), koje podrazumijevaju i izazove i nove mogućnosti za pomorski transport [20], [21], [22], [23], [24]. Svi ti trendovi, čak iako se djelimično preklapaju, dovode do digitalizacije informacija u realnom vremenu [25], čime se postiže veća efikasnost u pomorskom saobraćaju i ujedno veća energetska efikasnost, manja emisija gasova, bolje upravljanje i smanjenje troškova transporta.

Na osnovu pregleda literature, jasno je da je implementacija NMSW-a izuzetno kompleksan zadatak u smislu planiranja, pripreme, troškova, preuređenja postojećih poslovnih procesa, implementacije i kasnije održavanja sistema [26], [17], [27]. Ovo je bio glavni motiv za sveobuhvatno istraživanje postojeće literature, propisa, preporuka, modela za implementaciju, očekivanih troškova i koristi prilikom razvoja NMSW-a. U disertaciji je predstavljen metod za sprovođenje analize troškova i koristi prilikom implementacije NMSW-a, koji je opšti i primjenljiv za male obalne zemlje koje namjeravaju da implementiraju NMSW. Koristeći se poznatim ulaznim podacima za Crnu Goru, predočava se analiza troškova i koristi, kao i odgovarajući zaključci prilikom implementacije NMSW-a. Predstavljena studija slučaja mogla bi se koristiti kao referentna tačka za različite, male države u razvoju, koje su svjesne svojih ograničenih resursa, ali od kojih se zahtijeva (ili su spremne) da implementiraju NMSW.

## 1.1. Aktuelnost istraživanja

Za potrebe obavljanja pomorskog saobraćaja potrebno je prikupiti i čuvati veliku količinu podataka, i u posljednje vrijeme za procesuiranje ovih informacija koriste se digitalne tehnologije. Svjedoci smo napretka i razvoja informacionih tehnologija koje dovode i do brojnih i stalnih promjena u svim sferama života, pa i u pomorskom saobraćaju. Prvi elektronski Jedinstveni prozori pojavili su se još početkom 2000-ih u Gani, Singapuru i Senegalu [5]. Uvidom u literaturu uočava se raznolikosti među ovim

sistemima i da su predmet stalnog istraživanja i razvoja, što pruža mogućnosti za dalje unapređenje efikasnosti pomorskog saobraćaja, a time i konkurentnosti nacionalnih ekonomija. Prostor za unapređenje efikasnosti pomorskog saobraćaja postoji u administrativnim postupcima najave dolaska brodova u luke i odlaska brodova iz luka, koji se i dan-danas zasnivaju na slanju raznih dokumenata u štampanoj formi, ili imejlom, različitim institucijama kao što su: lučka kapetanija, carina, policija, vojska, fitosanitarna inspekcija i dr. [28], [29]. Nakon najave, brod mora da sačeka da svaka od ovih institucija odgovori i time odobri uplovljenje broda u luku ili isplovljenje broda iz luke. Često se dešava da procedure nisu harmonizovane, ali i da forme nisu standardizovane i da se podaci na njima ponavljaju, što predstavlja veliki administrativni teret za brodare i umanjuje konkurentnost luka. Da bi se pojednostavio i ubrzao prenos potencijalno velike količine informacija, kao rješenje se predlaže uspostava NMSW sistema u pomorstvu, odnosno, informatičkog rješenja koje se ogleda u jedinstvenom interfejsu koji omogućuje brodarima da sve potrebne informacije unose putem njega, a pojedini elementi podataka unosili bi se samo jednom. Sa druge strane, institucije koje odobravaju uplovljenje broda takođe bi imale pristup sistemu i nakon dobijanja prijave mogle bi odobriti uplovljenje brodu.

Implementacija NMSW-a, kao i svakog drugog informaciono-komunikacionog sistema (IKS), nije jednostavna, a takođe i njegova kasnija eksploatacija ima dosta izazova, pogotovo u zemljama u razvoju i nerazvijenim zemljama, među koje spada većina malih obalnih zemalja, kao što su npr. Albanija i Crna Gora u Evropi i ostrvske zemlje na Pacifiku. U nastavku teksta pod pojmom *male obalne zemlje* podrazumijevaju se male pomorske države sa ograničenim resursima. Dakle, u *male obalne zemlje* ubrajamo one koje zbog male dužine obale imaju jednu glavnu luku za prevoz tereta, kao što je slučaj u Crnoj Gori (Luka Bar) i u Albaniji (Luka Drač), i ujedno su nerazvijene, u tranziciji ili spadaju u zemlje u razvoju po metodologiji UNCTAD-a [30]. Naravno postoje i male obalne zemlje koje spadaju u razvijene zemlje, poput Slovenije (luka Koper je jedina luka za teret), Holandije, Belgije i dr. Takođe, postavlja se pitanje koliko su institucije i pomorske poslovne organizacije spremne da prihvate savremene pomorske informaciono-komunikacione sisteme. Od održive i pametne primjene IKS-a u pomorstvu zavisi i privredni rast zemalja, kao i kompetitivnost luka u kojima se ti sistemi primjenjuju [31], [32].

Male pomorske zemlje, koje su atraktivne za razvoj pomorskog saobraćaja, krusing turizma i jahting turizma, moraju posebnu pažnju obratiti na zaštitu mora od zagađenja, efikasno upravljanje lukama, na povećanje stepena sigurnosti i bezbjednosti u lukama i na moru. U skladu sa savremenim trendovima digitalne transformacije svih segmenata privrede i društva, i u pomorstvu se primjena savremenih informaciono-komunikacionih sistema pokazala kao najefikasnije rješenje za pomenute potrebe [33]. Jedan od takvih IKS-a predstavlja i Jedinstveni nacionalni pomorski prozor. Odluka IMO da primjenu NMSW-a učini obaveznom u svim zemljama članicama koje su ratifikovale FAL konvenciju mogla bi značajno uticati na pomorski saobraćaj. To bi mogla biti potencijalna prilika za zemlje u razvoju, ali i prijetnja ukoliko se NMSW ne sprovede na adekvatan način. Zapravo, postoji rizik da troškovi implementacije budu veći od koristi [29].

Implementacija ovog sistema je zahtjevnja i sa stanovišta potrebne tehničke ekspertize i sa stanovišta potrebnih finansijskih sredstava. Da bi se stekao uvid u isplativost primjene ovakvog složenog IKS-a u malim pomorskim zemljama, kroz istraživanje je kreiran generalni analitički model za kvantifikaciju troškova i benefita primjene NMSW-a. Na osnovu prikupljenih statističkih podataka o pomorskom saobraćaju u Crnoj Gori, prikazana je kompletna analiza isplativosti NMSW-a za konkretan slučaj male pomorske zemlje. Pored toga, u istraživanju su razmatrani i različiti modeli primjene NMSW-a i predložena tehnička rješenja za zadate početne uslove postojećih IKS-a.

Tema je, kako teorijski, tako i praktično primjenjiva, a sama disertacija po strukturi i sadržaju može se svrstati u više različitih istraživačkih područja, kao što su tehničke nauke, tehnologija saobraćaja, inteligentni transportni sistemi, kao i informaciono-komunikacioni sistemi.

## 1.2. Osnovni cilj i zadaci istraživanja

Cilj istraživanja ove doktorske disertacije jeste da se napravi analitički model za kvantifikaciju troškova i benefita implementacije NMSW-a, da bi se provjerila isplativost primjene ovog savremenog IKS-a u pomorstvu u malim obalnim zemljama, koje se nalaze u razvoju i koje imaju ograničene finansijske i ljudske resurse. Pored toga, drugi cilj je

da se predloži tehničko rješenje za primjenu NMSW-a u slučaju kada su poznati početni uslovi, u smislu postojećih IKS-a u pomorstvu.

Istraživanje se zasniva na sljedećim hipotezama:

1. Moguće je napraviti generalni metod za analizu isplativosti primjene nacionalnog jedinstvenog pomorskog prozora (NMSW-a) za male obalne zemlje.
2. Ako se uzmu u obzir i indirektne koristi primjene NMSW-a, onda je implementacija NMSW-a u malim obalnim zemljama koje imaju ograničene resurse, poput Crne Gore, isplativa i opravdana.
3. Za zadate uslove početnog stanja informaciono-komunikacionih sistema u institucijama zaduženim za menadžment pomorske sigurnosti, moguće je definisati model implementacije NMSW-a, sa odgovarajućim tehničkim rješenjem.

Fokus se u literaturi stavlja na razvijene zemlje i primjenu NMSW-a kod njih [10], [15], [34], dok je nedovoljno istraživanja koja se bave primjenom ovih sistema u malim obalnim zemljama sa ograničenim resursima. Takođe, cilj ove doktorske disertacije je sveobuhvatna analiza, sa posebnim osvrtom na izazove u primjeni NMSW-a, kao i predlog mjera koje moraju preduzeti male obalne zemlje, poput Crne Gore, kako bi uspješno implementirale ovaj sistem. Kroz ovo istraživanje obavljena je teorijska analiza, kako kvalitativna, tako i kvantitativna, svih koraka i formalnih procedura koje treba napraviti tokom implementacije NMSW-a, kako bi njegova primjena bila efikasna. Na osnovu toga, kao rezultat disertacije proizašao je generalni analitički model za potrebe kvantifikacije isplativosti primjene NMSW-a, koji je od posebnog značaja za male obalne zemlje koje imaju ograničene resurse, jer će prije ulaska u proces implementacije NMSW-a moći da naprave validnu procjenu odnosa troškova i dobitaka koji će se ostvariti uvođenjem NMSW sistema.

Glavni naučni doprinos u disertaciji jeste univerzalni analitički model za kvantifikaciju troškova i dobiti prilikom implementacije Jedinstvenog nacionalnog pomorskog prozora, koji je opšti i primjenljiv za sve male obalne zemlje koje namjeravaju da ga uvedu. U disertaciji su predložene mjere za optimizaciju troškova, kao i povećanje koristi koje male obalne zemlje, pa time i Crna Gora, mogu imati implementacijom

NMSW-a. Na osnovu dobijenih rezultata, kao i analize postojećih tehničkih rješenja, moguće je definisati model implementacije NMSW-a sa odgovarajućim tehničkim rješenjem, za zadate uslove trenutnog stanja postojećih pomorskih IKS-a.

Generalno, rezultati ovog istraživanja trebalo bi da doprinesu boljem sagledavanju potreba za NMSW-om i uspješnijoj implementaciji NMSW-a, posebno u manjim pomorskim zemljama u razvoju.

### 1.3. Metode istraživanja

Na osnovu uvida u postojeću literaturu, moguća tehnička rješenja za implementaciju NMSW-a i zahtjeve koji se stavljaju pred obalnim zemljama, definisan je cilj doktorske disertacije i plan istraživanja, koji obuhvata primjenu sljedećih metoda:

- analizu postojeće literature i regulative u vezi sa implementacijom NMSW-a,
- kompilacije iskustava primjene NMSW-a u svijetu, kao i druge metode poput analize i sinteze, metoda generalizacije i specijalizacije,
- metodu klasifikacije informaciono-komunikacionih sistema u pomorstvu,
- analizu svih koraka koje treba da obuhvati implementacija i korišćenje NMSW-a,
- analitičko i matematičko modelovanje i kvantifikaciju isplativosti primjene NMSW-a,
- prikupljanje relevantnih statističkih podataka za pomorski saobraćaj u Crnoj Gori, njihovu analizu, kao i primjenu dobijenih podataka nakon analize u razvijenom analitičkom modelu,
- sistematizaciju i analizu postojećih predloženih tehničkih rješenja za implementaciju NMSW-a, kao i predlog tehničkog rješenja za zadate uslove, u smislu stanja postojećih IKS-a u pomorstvu.

### 1.4. Struktura doktorske disertacije

Doktorska disertacija sastoji se od sedam poglavlja.

U prvom poglavlju su obrazloženi tema doktorske disertacije i njena aktuelnost, predmet istraživanja, motivi za izradu teme i naučni doprinos, osnovni cilj i zadaci istraživanja, metode istraživanja, struktura doktorske disertacije, primjena rezultata istraživanja, kao i buduća istraživanja.

Drugo poglavlje daje opis IKS-a u pomorskom saobraćaju, predlaže se geografska i funkcionalna klasifikacija IKS-a u pomorstvu. Daje se i opis trendova razvoja IKS-a u pomorstvu kroz konkretne naučno-istraživačke projekte i inicijative, kao i značaj NMSW-a u primjeni predstavljenih inovativnih rješenja.

Koncept i regulativa u vezi sa SW-om dati su u trećem poglavlju. Na početku poglavlja predstavljeni su procesi u pomorskom saobraćaju i lukama, kao i prezentovani njima pripadajući IKS-i. Pregledom literature ustanovljeno je da postoji različita terminologija u vezi sa SW-om, pa je predstavljena ona koja se najčešće koristi. Naime, postoji mnogo pojmova sličnih NMSW-u, koji imaju isto ili slično značenje, pa su u ovom poglavlju detaljno objašnjena njihova značenja i razlike. Nadalje, objašnjeni su koncept i regulativa u vezi sa SW-om, sa posebnim osvrtom na međunarodnu i evropsku regulativu. U ovom poglavlju se razmatraju i značaj interoperabilnosti rješenja Jedinственог прозора i pripadajući standardi, kao i pregled koncepta e-navigacije, koja u sebi podrazumijeva i primjenu NMSW-a.

U četvrtom poglavlju je predložen generalni metod za analizu troškova i koristi implementacije NMSW-a koji predstavlja opšti analitički model za kvantifikaciju troškova i dobiti, a primjenljiv je za sve zemlje koje namjeravaju da implementiraju NMSW. Do predloženog modela došlo se detaljnim pregledom literature, analizom primjera za ostvarene dobiti i troškove implementacije NMSW-a, uz poseban osvrt na dostupne podatke koji se odnose na male obalne zemlje. Takođe, predložene su mjere za optimizaciju troškova i povećanje dobiti, a sprovedena je i analiza mogućih modela finansiranja NMSW-a. Na kraju ovog poglavlja navedena su i ograničenja ovog istraživanja, kao i predlozi za neka buduća istraživanja.

U petom poglavlju akcenat je stavljen na analizu postojećeg stanja u pomorskom poslovanju u Crnoj Gori, i predloženo je željeno stanje, odnosno „*to be*“ stanje poslovnih procesa u Crnoj Gori, u pogledu primjene NMSW-a. Utvrđeno je da ima prostora za poboljšanje i ubrzanje procesa najave dolaska broda u crnogorske luke. Urađena je

detaljna analiza troškova primjene NMSW-a u Crnoj Gori, kao i kvantitativna i kvalitativna analiza koristi koje ona pruža. Za potrebe analize urađeno je temeljeno istraživanje svih dostupnih statističkih podataka u vezi sa pomorskim saobraćajem u Crnoj Gori u posljednjih 15 godina. Tokom prikupljanja statističkih podataka, uočene su različite vrijednosti podataka prikupljenih od različitih institucija, a koje se odnose na isti parametar. Ove rezlike u podacima trebalo bi da nestanu uvođenjem NMSW-a. Na kraju je urađena uporedna analiza sa zemljama okruženja.

U šestom poglavlju dat je predlog tehničkog rješenja za primjenu NMSW-a u malim obalnim zemljama, gdje su navedeni neophodni koraci u implementaciji NMSW-a, urađena analiza postojećih metodologija, alata, modela i rješenja za razvoj SW-a. Na osnovu analize predloženo je moguće tehničko rješenje NMSW-a, u zavisnosti od stanja postojećih informaciono-komunikacionih sistema iz oblasti pomorstva, gdje je dat predlog arhitekture sistema, neophodnog hardvera i mrežnih komponenti, kao i prostorni raspored serverskih soba. Predstavljeni su implementacija, instalacija, funkcionisanje i održavanje NMSW-a, kao i bezbjednost i zaštita NMSW-a.

U završnom, sedmom poglavlju, dati su zaključak i preporuke za razvoj NMSW-a u malim obalnim zemljama.

## 1.5. Primjena rezultata istraživanja

Rezultate ovog istraživanja moći će da koriste male obalne zemlje koje planiraju implementaciju NMSW-a, kao i sve institucije i privredna društva koja su direktno ili indirektno uključena u implementaciju NMSW-a. Takođe, rezultate istraživanja mogu da koriste i međunarodne institucije poput IMO, ili regionalne, poput Evropske agencije za pomorsku sigurnost EMSA (*European Maritime Safety Agency*), koje u svojim mandatima imaju i pospješivanje implementacije NMSW-a, kao i pružanje tehničke pomoći nerazvijenim i zemljama u razvoju pri njegovoj primjeni.

Disertacija će pomoći i u podizanju svijesti o značaju NMSW-a među zainteresovanim stranama koje učestvuju u njegovoj implementaciji, a ukazaće i na značaj njegove održive primjene.

Takođe, rezultati naučnog istraživanja u ovoj disertaciji bi mogli da se primijene, djelimično ili u potpunosti, pri implementaciji nekih drugih IKS-a u pomorstvu. Metodologija koja je razvijena u okviru ovog istraživanja može koristiti i za analizu isplativosti primjene drugih IKS-a u pomorstvu, kako u malim obalnim zemljama, tako i generalno.

## 1.6. Buduća istraživanja

U disertaciji je dat generalni analitički model procjene troškova i koristi pri primjeni NMSW-a, koji je primjenjiv na sve male obalne zemlje koje planiraju uvođenje ovog sistema. Kod kvantifikacije koristi, u modelu je uzeta u obzir dobit koja se ostvaruje kao rezultat uštede u vremenu koju omogućava primjena NMSW sistema. Postoji i niz drugih koristi koje nastaju implementacijom NMSW-a, a koje nisu kvantifikovane i uvrštene u model. Kao predlog za buduća istraživanja može se navesti unapređenje predloženog modela na način što bi se neka od detaljno obrazloženih indirektnih koristi kvantifikovala i uvrstila u predloženi analitički model. Buduća istraživanja mogu ići i u pravcu unapređenja predloženog analitičkog modela, kako bi bio prihvatljiv za primjenu i kod ostalih IKS-a u pomorstvu, kao npr. kod primjene Zajedničkog okruženja za razmjenu informacija, odnosno CISE (*Common Information Sharing Environment*) [35] i Sistema za upravljanje pomorskim saobraćajem STM (*Sea Traffic Management*).

Za prevazilaženje pandemija poput COVID-19, međunarodne organizacije su kao predlog hitnih mjera predložile uspostavu NMSW-a i PCS-a, da bi se postigao kontinuitet u snabdijevanju i kako bi se zaštitili radnici koju učestvuju u pomorskom saobraćaju [36]. Činjenica je da je do juna 2020. godine samo 49 zemalja, od ukupno 174 IMO članica, imalo funkcionalne PCS sisteme, što je svakako doprinijelo prevazilaženju posljedica pandemije [37]. U daljim istraživanjima mogla bi se napraviti komparativna studija, gdje bi se mogle uporediti luke i zemlje koje nisu imale, i one koje su imale uspostavljen NMSW, gdje bi se jasno mogao vidjeti doprinos SW u ovakvim i sličnim situacijama. Takođe, dalja istraživanja mogu predložiti i neke nove funkcionalnosti NMSW-a koje bi bile od velikog značaja, kako bi se uticaj sličnih pandemija smanjio na minimum.

Ova disertacija može poslužiti za donošenje odluka o uspostavljanju NMSW-a. Kada se krene u realizaciju NMSW-a potrebno je proces pratiti, po unaprijed definisanim

indikatorima tj. sa Ključnim pokazateljima uspješnosti (KPI – *Key Performance Indicators*). Nažalost, mnoge zemlje počinju implementaciju SW-a, kao i većine drugih IKS-a u pomorstvu, bez unaprijed definisanih KPI. Kod izbora KPI poželjno je da oni zadovoljavaju SMART (*specific, measurable, achievable, relevant and time bound*) uslove, tj. da su specifični, mjerljivi, dostižni, relevantni i vremenski oročeni. Mogući pravac budućih istraživanja jeste metodologija za izbor KPI indikatora i njihovih karakteristika, kojom bi se pratila uspješnost implementacije NMSW-a. Izbor odgovarajućih KPI omogućio bi ne samo praćenje uspješnosti implementacije NMSW-a nego kasnije i uporedne ocjene uspješnosti uvođenja NMSW-a u različitim zemljama, tj. tzv. *benchmarking*. Ovo bi bilo od velike važnosti, imajući na umu obavezu uvođenja NMSW-a za sve pomorske zemlje, a to bi bilo od posebnog značaja za male obalne zemlje sa ograničenim resursima.

## 2. INFORMACIONO-KOMUNIKACIONI SISTEMI U POMORSTVU

Svjedoci smo ogromnog napretka i razvoja informacionih tehnologija (IT) koje imaju velik i pozitivan uticaj na pomorsku navigaciju i komunikacione sisteme. Sistemi tehničke podrške za pomorce brzo se razvijaju i stoga postoji potreba za koordinacijom u razvoju sistema i harmonizacije standarda u pomorskom sektoru. Brodovi su opremljeni raznim sistemima, poput Globalnog navigacionog satelitskog sistema - GNSS (*Global Navigation Satellite System*) i Sistema za elektronske karte i prikaz informacija ECDIS – (*Electronic Chart Display and Information System*). Ovi brodski sistemi zahtijevaju dalja poboljšanja, sa mogućnošću integracije sa raznim sistemima koji su instalirani na drugim plovilima ili obali [38]. Takođe, postoji mnoštvo drugih elektronskih navigacionih i komunikacionih tehnologija i dostupnih usluga. Pomorci i pomoćno osoblje na obali sada su u većem ili manjem obimu upoznati sa drugim sistemima, kao što su:

- Sistem za automatsku identifikaciju brodova – AIS (*Automatic Identification System*),
- Integrisani sistemi na mostu i Integrisani navigacioni sistemi – IBS/INS (*Integrated Bridge System/Integrated Navigation System*),
- Uređaj za automatsko radarsko ucrtavanje – ARPA (*Automatic radar plotting aid*)
- Sistem za identifikaciju i praćenje brodova na daljinu – LRIT (*Long Range Identification and Tracking*),
- Služba za upravljanje pomorskim saobraćajem – VTS (*Vessel Traffic Service*),
- Sistem za nadzor i upravljanje pomorskim saobraćajem – VTMIS (*Vessel Traffic Monitoring and Information System*),
- Globalni pomorski sistem sigurnosti i spasavanje na moru – GMDSS (*Global Maritime Distress and Safety System*) i dr.

Najnovija dostignuća u IT industriji povezana su sa obradom podataka, skladištenjem i njihovom vizuelizacijom, što će naći primjenu i u pomorskoj industriji. E-navigacija nudi viziju integracije postojećih i novih navigacionih alata na sveobuhvatan i sistematski način.

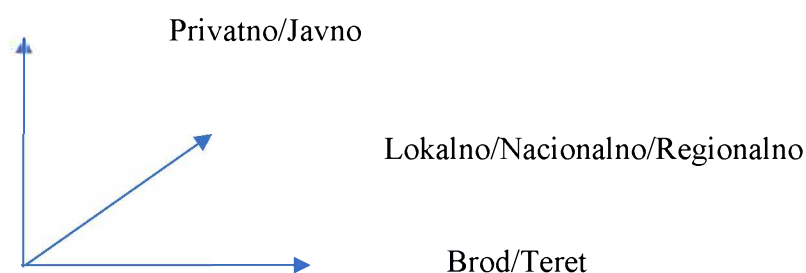
U ovom poglavlju je predstavljena i klasifikacija IKS-a u pomorskom saobraćaju. Klasifikacija je urađena, kako po geografskoj osnovi, tj. po poziciji gdje se fizički implementira IKS, tako i po funkcionalnoj osnovi, odnosno vrsti posla koje obavljaju.

Klasifikacija može biti koristan alat za razvrstavanje različitih informaciono-komunikacionih sistema u pomorstvu, kao i za objašnjenje razlika i sličnosti među njima.

## 2.1. Klasifikacija informaciono-komunikacionih sistema u pomorstvu

Lambrou i drugi [18] su istraživali pomorske IKS-e i razvili prvu verziju referentnog modela za upravljanje informacijama u lukama. Model identifikuje nekoliko tipičnih funkcija koje zahtijevaju posebne IKS-e za upravljanje informacijama koje se javljaju u mnogim lukama. Nadalje u [39] je razvijena nova klasifikacija bazirana na tom modelu, s tim da su dodatno uključeni i IKS-i koji pokrivaju poslovanje unutar luke. U [39] je takođe dodata još jedna dimenzija za klasifikaciju koja obuhvata i geografsku lokaciju samog IKS-a. Pri klasifikaciji obuhvaćeni su svi procesi gledano sa strane broda koji ulazi u luku i koji se odnose na sigurnost broda i teret.

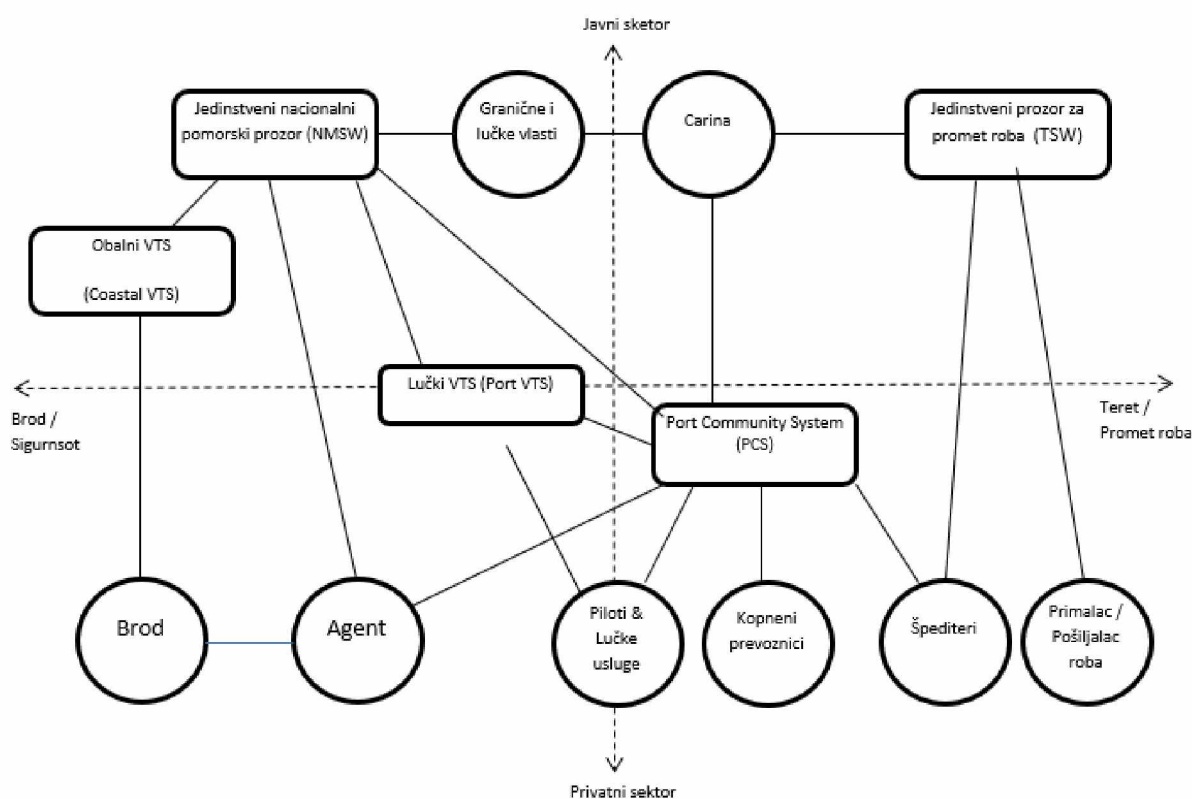
Taksonomija ima tri ose, kao i što je prikazano na slici 2.1.



*Slika 2.1: Tri ose klasifikacije (taksonomije) IKS-a u pomorstvu*

Jedna osa na slici 2.1 pokriva status operatera koji je zadužen za implementaciju i finansiranje IKS-a, tj. da li je javni odnosno državni organ, ili je u vlasništvu neke privatne kompanije ili koncesionara luke. Obično IKS-i u pomorstvu su ili u javnom vlasništvu kojima upravlja državna administracija, ili su u vlasništvu kompanija kojima upravljaju privredni subjekti. Druga osa predstavlja geografsko područje koje taj IKS

pokriva. U praksi imamo slučajeve da su javni sistemi na nacionalnom, odnosno državnom nivou, dok su privatni sistemi obično na lučkom nivou. Međutim, neki privatni sistemi mogu da pokriju veći broj luka. Imamo i slučajeve kada su neke državne administracije zadužene za funkcionisanje regionalnih IKS-a u pomorstvu, kao što je slučaj sa MAREΣ (*Mediterranean AIS Regional Server*) regionalnim AIS serverom koji je zadužen za prikupljanje, čuvanje i prosleđivanje AIS podatka prema Evropskoj agenciji za pomorsku sigurnost – EMSA (*European Maritime Safety Agency*). Treća osa opisuje da li se sistem bavi brodom i nautičkim operacijama, ili je više orijentisan na trgovinu i teret.



Slika 2.2: Klasifikacija (taksonomija) IKS-a unutar luke

Funkcionalni dio taksonomije grafički je predstavljen na slici 2.2 [18], [29], [39]. Kružnice predstavljaju neke tipične aktore koji u svojem radu koriste IKS za svoj dio posla, dok pravougaonici predstavljaju klase u taksonomiji. Na slici 2.2 imamo četiri kvadranta koji su podijeljeni javnom/privatnom osom i brod/teret osom klasifikacionog sistema. O funkcionalnim klasama koje u sebi sadrže elemente Jedinstvenog prozora biće

više riječi u nastavku. Geografska osa nije uključena na slici i o njoj će biti više riječi u narednom odjeljku.

## 2.2. Geografska klasifikacija

Geografska dimenzija je važan faktor za svaki IKS u pomorstvu, pa tako i za Jedinствeni prozor u lučkom okruženju. U narednim odjeljcima opisane su glavne geografske podjele koje su predložene kao klasifikacioni kriterijumi.

### 2.2.1. Terminalni IKS-i

Većina velikih ili srednje velikih luka imaju više različitih terminala za specifične vrste tereta, a ponekad imaju više terminala za istu vrstu tereta sa kojima upravljaju različiti komercijalni operateri. Obično, lučki terminali imaju svoje IKS-a za upravljanje terminalom, odnosno TOS (*Terminal Operating System*) koji se može posmatrati kao specijalizovani slučaj lučkog informacionog sistema PCS-a (*Port Community System*), koji je obično ograničen na upravljanje terminalnim teretom i upravljanje opremom kao što je naveo Keceli u [40]. TOS igra važnu ulogu u lancu snabdijevanja i primarna mu je uloga oko iskrcaja sa broda i skladištenja razne vrste roba unutar luke ili terminala. TOS omogućava efikasno korišćenje radne snage i opreme na terminalu.

### 2.2.2. Lučki IKS-i

Uobičajno je da su luke u privatnom vlasništvu, stoga i lučki IKS-i su u vlasništvu privatnih kompanija koje upravljaju lukama. Na slici 2.2 prepoznamo dvije vrste IKS-a koji funkcionišu u čitavom lučkom sistemu. To su PCS i Port VTS. Oba su dizajnirana tako da rade unutar jedne luke. PCS je više fokusiran na teret, dok je Port VTS fokusiran na sami brod i sigurnost na moru, što je i prikazano na slici 2.2.

### 2.2.3. Nacionalni IKS-i u pomorstvu

IKS-i od javnog značaja obično se implementiraju na nacionalnom nivou i za njihov rad je odgovorna država. Ovo se posebno odnosi na NMSW i Trgovinski jedinstveni prozor – TSW (*Trade Single Window*) sisteme koji su prikazani na slici 2.2 i čija je zajednička osobina da se nalaze na polovini slike u kojoj su smješteni IKS-i koji imaju javni karakter. Razlika između njih je da je NMSW usmjeren na brod, a TSW je

orijentisan na teret. VTMS sistemi se obično implementiraju na nacionalnom nivou. U nekim zemljama sa dugačkom obalom, poput Norveške, koja ima 100.000 km obale, što predstavlja drugu zemlju po dužini obale nakon Kanade [41], imamo pet regionalnih VTS centara koji rade samostalno, ali se njihovi podaci integrišu u nacionalni sistem [39].

#### 2.2.4. Regionalni IKS-i u pomorstvu

Obično se svi javni IKS-i zasnivaju na nacionalnom zakonodavstvu i najčešće se implementiraju na nacionalnom nivou. Međutim, često se dešava da država ratifikuje regionalne ili međunarodne sporazume koji podrazumijevaju implementaciju IKS-a, gdje su zemlje potpisnice dužne da taj sistem razviju lokalno ili razmjenjuju podatke sa sistemom koji se nalazi u jednoj od država potpisnica. Kao dobri primjeri takvog sistema navode se AIS modul sistema SafeSeaNet (Evropski sistem za razmjenu podataka u pomorstvu) u Evropskoj uniji (EU). Ovaj modul prikuplja AIS podatke na nivou EU putem sljedećih regionalnih servera:

- MAREΣ za Sredozemno more čiji je domaćin Obalska straža Italije;
- HELCOM AIS server za Baltičko more, čiji je domaćin Danska pomorska uprava;
- Regionalni AIS sistem Sjevernog mora, čiji je domaćin Danska pomorska uprava;
- Sjevernoatlantski regionalni AIS server čiji je domaćin Norveška pomorska administracija;
- Crnomorski regionalni AIS server koji se očekuje da će se implementirati i povezati sa MAREΣ AIS serverom.

Postoji i bilateralna saradnja kao npr. između Finske i Ruske Federacije i regionalna saradnja oličena na primjeru skandinavskih zemalja. Takođe imamo i sisteme privatnih korporacija koji djeluju regionalno, pa čak i globalno. Kao dobro poznat primjer je *Portbase* sistem u Holandiji, koji je osnovan 2009. godine spajanjem između sistema *Port Infolink* roterdamske luke i amsterdamskog *PortNET*-a [39], [42].

Takođe, postoji i veliki broj dobavljača opštih rješenja lučkih IKS-a, kao na primjer *InPort* [43], *Soget* [44] ili *Phaeros* [45] koji obezbjeđuju softvere u nekoliko luka. Ovi sistemi mogu biti postavljeni u svim lukama jedne države i međusobno uvezani, i u

tom slučaju imamo sistem na nacionalnom nivou. U nekim slučajevima više luka iz različitih država je u vlasništvu jedne korporacije, tako da taj sistem se može posmatrati kao regionalni, dok ukoliko je instaliran samo za potrebe jedne luke, onda se radi o lokalnom lučkom sistemu.

#### 2.2.5. Međunarodni IKS-i u pomorstvu

U današnje vrijeme, sa napretkom IT tehnologije, nacionalni i/ili regionalni IKS-i u pomorstvu mogu se lako integrisati na međunarodnom nivou. Tako npr. da bi se olakšala razmjena podataka između VTMS i VTS sistema, Međunarodno udruženje ustanova za svjetionike – IALA (*International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities*) usvojilo je smjernice o Inter-VTS razmjeni podataka – IVEF (*the Inter-VTS Exchange Format*), te je preporučilo članicama udruženja i drugim odgovarajućim organima i tijelima uvođenje IVEF standarda u sisteme za nadzor pomorskog saobraćaja. Većina VTS sistema su, kao što je to slučaj u Crnoj Gori [46], [47] i Hrvatskoj [48], IVEF kompatibilni i spremni da razmjenjuju podatke koristeći ovaj format. Već se razmatra da IVEF bude osnova za razvoj zajedničkog Jadransko-jonskog VTS-a, koji je prepoznat kao jedna od važnih aktivnosti za dalji razvoj Jadransko-jonskog regiona [39], [49], [50].

Tipičan primjer internacionalnog IKS-a je i evropski SafeSeaNet, koji se može klasifikovati kao VTMS, ali i služi svim državama članicama Evropske unije, kao i drugim susjednim zemljama za razmjenu informacija bitnih za pomorsku sigurnost.

### 2.3. Funkcionalna klasifikacija

Kod klasifikacije je bitno prepoznati opšti skup funkcija koje se mogu implementirati u jednom sistemu za upravljanje informacijama. Na slici 2.2 funkcionalne klase su predstavljene pravougaonikima i primjećujemo da na svakom kvadrantu imamo po jedan, osim u javnom/pomorskom kvadrantu, gdje imamo dva pravougaonika, odnosno dvije funkcionalne klase. Razlog je to što VTMS i VTS služe za drugačije funkcije i potrebe od NMSW-a koji se koristi za obavljanje formalnosti i odobrenja za uplovljavanje broda u luke. Sa stanovišta vremena, funkcije ovih dviju klasa izvršavaju se u različitim vremenskim intervalima.

Određeni specifičan sistem će u praksi implementirati samo djelove funkcija jedne klase, a imamo i slučajeve koji integrišu dva ili više setova funkcija različitih klasa unutar jednog sistema. Naredni odjeljci opisuju pet stereotipova taksonomije koji se nalaze na slici 2.2.

### 2.3.1. Jedinstveni nacionalni pomorski prozor – NMSW

Jedinstveni prozor se definiše kao alat, ili sistem, koji olakšava stranama uključenim u trgovinu i prevoz da predaju standardizovane informacije i dokumenta preko samo jedne ulazne tačke, kako bi se obavile sve potrebne procedure za uvoz, izvoz i tranzit, i ispoštovali svi propisi. Takođe, ukoliko se informacije dostavljaju u elektronskom obliku, onda se one podnose samo jednom [51]. Jedinstveni nacionalni pomorski prozor može se definisati kao jedinstveni prozor koji je potreban prilikom implementacije FAL konvencije [12], ili evropskih direktiva [52] i regulativa [53], kao i nacionalnih propisa [54], [55].

Stoga, NMSW izvršava zahtjeve od strane različitih luka i pomorskih vlasti, kao što su lučke uprave, granična kontrola, carina, vojska, fitosanitarne, zdravstvene i druge inspekcije. Glavna svrha NMSW-a jeste da on služi kao jedinstvena tačka preko koje brod ili agent dostavljaju pomenutim organima sve potrebne informacije po principu jedna informacije se dostavlja samo jednom i u samo jednom sistemu.

Imajući na umu da je NMSW predmet ove disertacije, ovaj sistem će se detaljnije opisati u narednom poglavlju.

### 2.3.2. Trgovinski jedinstveni prozor (TSW)

Trgovinski jedinstveni prozor – TSW (*Trade Single Window*) takođe se može nazvati i carinski prozor, jer njime tradicionalno rukovode carinski organi. TSW veoma blizu korespondira onome što se opisuje kao Jedinstveni prozor u preporuci 33 od Ekonomske komisije Ujedinjenih nacija za Evropu – UN/CEFACT (*The United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business*) [51], tj. da služi da ispuni sve regulatorne formalnosti oko uvoza, izvoza i tranzita, koje se odnose na teret. TSW se obično implementira na nacionalnom nivou i dizajniran je da obuhvati i servisira sve vrste transporta kojima se roba prevozi. Implementacija TSW-a, kao i njegovo korišćenje, definisani su nacionalnim zakonodavstvom, kao i trgovinskim i carinskim sporazumima

koje je ratifikovala zemlja u kojoj se implementira. TSW takođe može ispunjavati i zahtjeve oko tarifa i izvještavanja, koji se odnose na multilateralne ili bilateralne trgovinske sporazume.

### 2.3.3. Lučki informacioni sistem – PCS

Termin PCS je danas u čestoj upotrebi i star je koliko i prvobitna elektronska razmjena podataka (EDI) unutar luka, tj. javlja se još od 80-ih godina prošlog vijeka, kada su sistemi kao što je *DAKOSY* (PCS Luke Hamburg) [56] i *FCP80* (PCS Luke Felikstov) počeli da se razvijaju. Postoje brojne definicije PCS-a koje su dostupne u literaturi. Prema Evropskoj asocijaciji za PCS – *EPCSA (European Port Community Systems Association)*, PCS je neutralna i otvorena elektronska platforma koja omogućava inteligentnu i sigurnu razmjenu informacija između javnih i privatnih učesnika u cilju poboljšanja poslovanja i konkurentnosti luka i koja optimizuje, upravlja i automatizuje efikasne lučke i logističke procese kroz samo jedno podnošenje potrebnih podataka [57]. Prema Međunarodnoj asocijaciji PCS sistema – *IPCSA (International Port Community Systems Association)*, PCS je: „*Lučki informacioni sistem (PCS) je neutralna i otvorena elektronska platforma koja omogućava inteligentnu i sigurnu razmjenu informacija između javnog i privatnog sektora, u cilju poboljšanja konkurentnosti morskih i vazdušnih lučkih zajednica. PCS optimizuje, upravlja i automatizuje luku i logističke procese putem jedinstvenog podnošenja podataka i povezivanja transporta i logističkih lanaca*“ [58].

PCS-om obično upravlja sama luka ili privatna kompanija u ime zainteresovanih strana unutar luke. PCS je vitalna platforma pomoću koje se upravlja lučkim i logističkim procesima i ujedno se oni automatizuju. Gore navedena definicija PCS-a zamagljuje liniju između javnog i privatnog sektora, što može ponekad dovesti do zabune, posebno između većih i manjih luka. U velikim lukama gore navedena definicija ima smisla jer pretpostavlja da su informacioni sistemi u većim lukama dovoljno napredni da mogu preuzeti na sebe neke formalnosti oko izvještavanja u ime organa vlasti. U malim lukama, situacija je drugačija. Tako na primjer: *PortNet* u Finskoj [59] je u vlasništvu organa vlasti koji upravljaju informacionim sistemima sa funkcijama koje takođe podržavaju razmjenu podataka u vezi sa izvještavanjem sa javnim službama.

U Hrvatskoj Luka Ploče je prva uvela PCS još 2012. godine, dok je u Rijeci PCS bio planiran još 2010. kada je bio prvi tender, ali je zaustavljena implementacija nakon

međunarodnog postupka nadmetanja, pa je kasnije potpisan novi ugovor za implementaciju PCS u 2018. godini, da bi se sistem pustio u rad u januaru 2022. godine. Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture (MMPI) Republike Hrvatske započelo je sa dizajniranjem sistema pod nazivom Hrvatski integrisani pomorski informacioni sistem – CIMIS (*Croatian Integrated Maritime Information System*) koji sada između ostaloga predstavlja i NMSW u Hrvatskoj. U posljednjim godinama Luka Rijeka je doživjela veliki rast koji je neminovno zahtijevao i uvođenje i kompletiranje PCS-a, što je i urađeno preko EU fondova. Uz pomoć fondova u planu je doći do jedinstvenog PCS rješenja za luke Ploče i Rijeka, i da se oba sistema uvežu u CIMIS i hrvatski IKS za carinu [60].

Funkcionalnost PCS-a je uglavnom vezana za teret, mada u nekim slučajevima nerijetko pokriva i dio koji se tiče brodskih formalnosti kao što je slučaj sa PCS-om u Luci Bar, koji je kao prvi modul imao tzv. brodski modul, a kasnije se fokusirao i na teret [61]. Sličan je slučaj i sa Pharos PCS-om koji u sebi ima module koji pokrivaju i NMSW [62], a u nekim slučajevima PCS može biti i SW ili NMSW za tu zemlju [36].

PCS je u većini slučajeva namijenjen za jednu luku, ali postoje i PCS sistemi koji pokrivaju više luka unutar jedne zemlje (PORTIC u Španiji [63] i Portbase u Holandiji [42]).

Takođe, PCS se u literaturi naziva i Lučki jedinstveni prozor – PSW (*Port Single Window*). U principu ovaj naziv nije ispravan jer PCS-om upravlja privatna kopmanija i obično ne služi za izvještavanje prema organima vlasi. Međutim, PCS je u velikom broju slučajeva povezan sa NMSW-om i TSW-om, i njima prosljeđuje dokumentaciju u vezi sa formalnostima oko izvještavanja.

Kao i što je prethodno napomenuto, TOS nudi slične funkcije PCS-a, ali je obično ograničen u geografskom opsegu (jedan ili više lučkih terminala) i može dalje specijalizovati funkcionalnosti za upravljanje određenom vrstom tereta ili opremom u okviru terminala.

#### 2.3.4. Sistem za nadzor i praćenje pomorskog saobraćaja – VTMIS

VTMIS je značajan IKS u pomorstvu koji je bitan za stvaranje preduslova da se pomorski saobraćaj odvija na siguran, bezbjedan i efikasan način [64]. U svijetu je razvijeno mnogo sistema koji služe za praćenje pomorskog saobraćaja i kretanje brodova

poput AIS, LRIT-a i zemlje članice IMO su dužne da ih implementiraju [65]. Osim ova dva sistema, sada postoji mnogo drugih sistema senzora koji se mogu postaviti i poslužiti za praćenje brodova. Sistem koji objedinjuje sve ove sisteme u jedan zove se VTMISS.

U nekim zemljama je uspostava VTMISS obavezna, kao što je slučaj sa zemljama članicama EU [66]. U ovoj direktivi takođe je nametnuta obaveza o razmjeni podataka bitnih za pomorsku sigurnost preko SafeSeaNet sistema.

Kao što se može vidjeti na slici 2.2, VTMISS je povezan sa NMSW-om na način što jedan drugom obezbjeđuju komplementarne informacije o brodu. Glavna razlika između dva sistema jeste ta što u radu NMSW-a učestvuje više državnih organa koji imaju nadležnosti na moru i koji su zainteresovani za uplovljenja brodova, dok VTMISS-om obično upravlja jedan državni organ koji se bavi sigurnošću na moru. Druga razlika je ta što NMSW dobija informacije unaprijed, a koje se odnose na dolaske brodova, dok se VTMISS uglavnom odnosi na praćenja brodova u realnom vremenu.

Ovi sistemi mogu poslužiti i biti integrisani sa VTS službama koje informišu brodove o stanju na plovnim putevima i daju im korisne navigacione savjete i upute u vezi sa plovidbom na određenom i ograničenom području. Poznato je da postoje dvije vrste VTS službe i to:

- Obalni VTS (*Coastal VTS*) i
- Lučki VTS (*Port VTS*)

VTMISS uglavnom upravlja kretanjima broda u područjima gdje državni organi imaju isključivu jurisdikciju kao što su epikontinentalni pojas, isključiva ekonomska zona, teritorijalno more i unutrašnje morske vode, što spada u Obalni VTS. VTMISS obično ne rukovodi operacijama unutar luka gdje lučke vlasti imaju svoje nadležnosti i dijele odgovornost za bezbjednost i sigurnost. Iz tih razloga lučke vlasti uvode Lučki VTS koji je objašnjen u narednom odjeljku.

VTMISS sistem može imati i module za STM i CISE da podržava ove koncepte kako bi unaprijedio efikasnost pomorskog saobraćaja i razmjenu podataka koji se tiču pomorske sigurnosti sa drugim institucijama koje imaju nadležnosti na moru. STM i CISE su predstavljeni u posebnim poglavljima koja slijede.

### 2.3.5. Lučki VTS

Lučki VTS ima sličnosti sa VTMISS-om, shodno činjenici da su oba fokusirana na brod i njegove nautičke operacije. Međutim, dok se VTMISS fokusira na kretanja broda i sigurno upravljanje saobraćajem, cilj Lučkog VTS je da prati i planira nautičke operacije u luci, i kako se one izvršavaju.

Lučki VTS obično prati brodove za koje se očekuje da pristanu u luku, ili su već u luci. Svrha je da se obezbijede sve neophodne informacije o brodovima, kao i VTMISS, ali takođe i da se nadgleda i planira upotreba lučkih resursa, kao što su piloti, privezivači, vezovi i sidrišta.

Lučki VTS razmjenjuje informacije sa PCS, VTMISS i NMSW sistemom. U manjim lukama se dešava da zbog racionalizacije, lučki VTS bude dio VTMISS-a, pa čak i PCS-a, mada to nije preporučljivo.

Što se klasifikacije oko vlasništva tiče, Lučki VTS može biti i javni i privatni, i obično zavisi od strukture vlasništva nad lukom.

## 2.4. Trendovi u razvoju IKS-a u pomorstvu

U ovom potpoglavlju daće se prikaz trendova u razvoju IKS-a u pomorstvu, kroz prikaz aktuelnih naučno-istraživačkih projekata koje finansira Evropska komisija, a koji se bave razvojem i unapređenjem IKS-a u pomorstvu primjenom nekih od najsavremenijih koncepata i tehnologija, poput dronova, CISE, *blockchain-a*, fizičkog interneta, STM-a i sl., kao i očekivani razvoj IKS-a u pravcu buduće podrške autonomnim brodovima. Treba napomenuti da su svi projekti finansirani od strane programa EU Horizont 2020, koji predstavlja finansijski instrument koji se fokusira na inovacije i rezultate koji imaju tržišnu primjenjivost i upotrebnu vrijednost. Na svim ovim projektima Crna Gora, kao mala obalna zemlja, predstavlja partnera koji ravnopravno učestvuje u njima. Interesantno je posmatratiti kako se rješenja koja se nude na ovim projektima mogu primijeniti u Crnoj Gori ili nekim drugim malim obalnim zemljama. Za neke od sistema uslov primjene je postojanje Jedininstvenog nacionalnog pomorskog prozora, što NMSW-u daje dodatnu vrijednost, pošto omogućava primjenu naprednih i savremenih tehnologija. Imajući na umu predmet ove disertacije, biće interesantno

razmotriti u narednim istraživanjima, ukoliko se generalni analitički model isplativosti koji je razvijen u vezi sa primjenom NMSW-a može iskoristiti u jednom dijelu, primjenu i kod drugih informaciono-komunikacionih sistema u pomorstvu u malim obalnim zemljama.

#### 2.4.1. Upotreba dronova - Projekat COMPASS2020

Projekat COMPASS2020, čiji puni naziv na engleskom jeziku glasi „*Coordination Of Maritime assets for Persistent And Systematic Surveillance*“ – „Koordinacija pomorskih resursa za neprekidni i sistematski nadzor“, ima za cilj kreiranje integrisane platforme kojom bi se preko dronova visokog nivoa tehnološkog razvoja i različitih funkcionalnih karakteristika pratila situacija na moru u slučajevima traganja i spasavanja, narušavanja zakona, krijumčarenja nedozvoljenih roba kao i upravljanje cjelokupnim događajem sa patrolnih plovila i kopnenih koordinacionih centara [67]. Za ovu svrhu, napravljen je poseban COMPASS2020 model podataka sa svim neophodnim komponentama koje doprinose efikasnosti i interoperabilnosti cjelokupnog sistema kontinuiranog nadzora mora. Shodno tome, u model su uključeni i podaci sa nekoliko tipova bespilotnih letjelica kao i podvodnih dronova, koji se distribuiraju preko posebnih programa za komandu i kontrolu [68]. Takođe, projekat podrazumijeva uključivanje modula za analizu rizika i prijetnji. Pri tome, operativni sistem koji ima integrisan ovaj modul, fokusira se na otkrivanje odstupanja od pravila i reda plovidbe brodova (tzv. pomorskih „anomalija“) kao što su devijacija rute, blizina kopnu ili drugim brodovima, zatim na dopunu nedostajućih elementata analitike u realnom vremenu, kvalifikacijom i procjenom otkrivenih događaja na moru [69], [70], [71]. Ovdje se takođe naglašava značaj i trend dijeljenja podataka i informacija između odgovornih službi, kao i saradnja između povezanih informacionih sistema, u koje spada i NMSW. Imajući na umu temu disertacije, u nastavku istraživanja bi bilo interesantno razmotriti primjenjivost i isplativost rješenja razvijenog u ovom projektu u malim obalnim zemljama.

#### 2.4.2. CISE model podataka - Projekat ANDROMEDA

Projekat ANDROMEDA, čiji puni naziv na engleskom glasi „*An EnhanceD Common InfoRmation Sharing EnvironMent (CISE) for BordEr CommanD, Control and CoordinAtion Systems*“ znači „Poboljšano zajedničko okruženje za razmjenu informacija za sisteme granične komande, kontrole i koordinacije“, odnosi se na razvoj i proširenje

modela za kreiranje zajedničkog okruženja za razmjenu pomorskih i kopnenih sigurnosnih/bezbjednosnih informacija na graničnim dijelovima posredstvom unaprijeđenih softvera za komandu, kontrolu i koordinaciju C2/C3 (*Command and Control/Command, Control, and Communications*) svih aktivnosti u pomorskom i kopnenom domenu [72]. CISE je inicijativa EU iz 2010. godine u oblasti pomorskog djelovanja i razmjene podataka i informacija relevantnih za akcije na moru, kao što su traganje i spasavanje, održavanje sigurnosti plovidbe, primjena zakona i nacionalnih pravila na moru, koordinisano postupanje između nacionalnih sigurnosnih/bezbjednosnih/administrativnih institucija prema prekršiocima zakona, ili uopšte učesnicima nekog događaja na moru. Shodno tome, CISE inicijativa se temelji na arhitekturi međunarodne/nacionalne mreže formirane integracijom međunarodnih/nacionalnih učesnika preko jedinstvenih platformi i mogućnosti elektronskog dijeljenja i pristupanja podacima dobijenih iz elektronskih izvora uključenih u dizajniranu platformu [73]. Ovakve platforme se kreiraju po pravilima i preporukama EU i konkretno Evropske agencije za pomorsku sigurnost [74]. U zvaničnoj dokumentaciji predlaže se model integracije naslijeđenih informacionih sistema koji imaju ulogu senzora, odnosno sakupljača relevantnih informacija, koje se kasnije obrađuju u specifičnim blokovima i modulima i u konačnoj fazi kao strukturisane prosljeđuju preko CISE čvora ostalim partnerima priključenim u nacionalnu/regionalnu platformu. S tim u vezi, u sklopu sistema za komandu i kontrolu (C2) kreirano je nekoliko pomoćnih komponenti koje omogućavaju ovakav prenos informacija između subjekata – institucija sistema pomorske sigurnosti i bezbjednosti. U tu svrhu su kao dopunske alatke korišćeni moduli kojima se prati ponašanje plovila na moru (*Behaviour Engine, Early Warning Engine, Data fusion and Decision support tools*), korišćenje mogućnosti snimanja situacije na moru preko platforme za dronove, dobijanje informacija o vremenskim prognozama, procjena optimalne rute plovidbe kao i razmjena podataka preko programa za komandu i kontrolu unutar ANDROMEDA konzorcijuma [35], [75], [76], [77].

CISE, između ostalog, podrazumijeva i razmjenu podataka i komunikaciju sa nacionalnim NMSW sistemima. Izazovi u implementaciji CISE su slični kao kod NMSW-a, posebno za male obalne zemlje. Neka preliminarna istraživanja, uzimajući u obzir rezultate istraživanja koja su rađena za NMSW, rađena su i za CISE [72]. Postavlja

se pitanje koliko su sistemi poput CISE i rješenja koja se nude kroz ANDROMEDA projekat prihvatljivi i isplativi za male obalne zemlje poput Malte, Kipra i Slovenije, koje doduše spadaju u razvijene zemlje.

#### 2.4.3. Data lake - Projekat EFFECTOR

Projekat EFFECTOR, čiji puni naziv na engleskom glasi „*An End to end Interoperability Framework For Maritime Situational Awareness at Strategic and Tactical Operations*“ što znači „Sveobuhvatni interoperabilni okvir za pomorsku situacionu sliku prilikom strateških i taktičkih operacija“, počiva na principima unaprijeđenog CISE modela i njegovoj primjeni u pomorskom okruženju. Pri tome, navedeni model se sastoji od nekoliko komponenti kao što su: višeslojna platforma u formi jezera podataka (*Data lake*) i CISE okruženje za razmjenu informacija na lokalnom, regionalnom i nacionalnom nivou, sloj za spajanje podataka i analitiku (radi procesa ekstrakcije znanja i stvaranja situacione slike), sloj za harmonizaciju podataka, sloj za misije, izvještavanje i pomorsku semantiku, kao i integracioni sloj sa širom CISE mrežom i Evropskim sistemom za kontrolu granica – EUROSUR (*European Border Surveillance System*) [78], [79], [80]. Pri tome, sloj harmonizacije podataka u okviru sistema EFFECTOR podržava sve standarde koji su potrebni za integraciju i eksploataciju podataka na efikasan i interoperabilan način. Ekosistem EFFECTOR jezera podataka (*Data Lake*) sastavljen je od nekoliko međusobno povezanih tehnologija velikih podataka otvorenog koda koje pružaju mogućnosti ekstrakcije, transformacije i učitavanja, a cilj mu je podržati najčešće standarde za razmjenu strateških i taktičkih informacija, poput upravljanja incidentima, praćenja ciljeva, planiranja misija, izvještavanja obavještajnih podataka, izvještavanja o eksploataciji prikupljanja itd. Svako nacionalno jezero podataka uzima se kao ulazni nacionalni izvor podataka, a ti izvori mogu biti i nacionalni NMSW sistemi. Nivoi podataka (lokalni, regionalni, nacionalni) definisani su kako bi se lakše ispunili zahtjevi različitih krajnjih korisnika. EFFECTOR rješenje nudi više vrsta tehničke interoperabilnosti kao što su: integracija podataka, harmonizacija podataka, povezivanje podataka, ekstrakcija znanja, razmjena informacija, semantička analiza i sigurnost i privatnost [81], [82].

Važno je napomenuti da je NMSW, kao značajan IKS u pomorstvu, bitan izvor podataka za gore pomenuti *Data Lake*, a takođe je rješenje razvijeno u EFFECTOR

projektu interesantno za analizu u vezi sa primjenjivošću i isplativošću u malim obalnim zemljama.

#### 2.4.4. Blockchain i Big Data - Projekat ePIcenter

Projekat ePIcenter čiji puni naziv na engleskom glasi „*Enhanced Physical Internet-Compatible Earth-frieNdly freight Transportation answer*“ što znači „Poboljšani pristup u transportu roba kompatibilan sa fizičkim internetom i ekološkim principima“, teži primjeni savremenih principa i tehnologija održivog transporta kroz primjenu više raznovrsnih unaprijeđenih IT rješenja i koncepta koji čine značajan iskorak u odnosu na prethodne tehnologije i sisteme u globalnom transportu [83]. Shodno tome, u nastavku je razmotreno nekoliko najistaknutijih koncepata koje promoviše ovaj projekat, a koji imaju dodirnih tačaka sa NMSW-om. Takođe je interesantna analiza primjenjivosti ovih rješenja u malim obalnim zemljama i da li se model koji je razvijen u ovoj disertaciji može primijeniti i na ova rješenja.

Fizički internet PI (*Physical Internet*) je najambiciozniji koncept prema efikasnosti i održivosti transportne logistike. On predstavlja dalekosežnu tranziciju teretnog saobraćaja i logistike kako bi se sredstva i resursi mogli koristiti na mnogo efikasniji način. PI se nadovezuje na opsežnu i sistemsku konsolidaciju tokova i koncepata „mreže mreža“. Radi pružanja korisničke vrijednosti, PI predlaže udruživanje resursa i imovine u otvorene, povezane i zajedničke mreže kako bi ih korisnici mreže i partneri mogli nesmetano koristiti. Objedinjavanjem potražnje i resursa očekuje se da će upotreba resursa biti bolja i efikasnija. Fizički internet uključuje transport, skladištenje i fizičko rukovanje teretnim jedinicama kao što su kontejneri, izmjenljivi (*swap-body*) kontejneri, palete, sanduci itd. Planirano je da fizički internet do 2040. godine bude u potpunosti realizovan kroz pet ključnih razvojnih oblasti:

1. Razvoj od logističkih do čvorova fizičkog interneta,
2. Razvoj od logističkih do mreža fizičkog interneta,
3. Razvoj sistema logističkih mreža u pravcu implementacije fizičkog interneta,
4. Pristup i usvajanje koncepta fizičkog interneta,
5. Upravljanje komponentama sistema fizičkog interneta.

U tom smislu, projekat ePIcenter ima za cilj podsticanje dubljeg razumijevanja i iskorištavanja novih paradigmi i tehnologija, stvarajući evropski logistički odgovor u vidu poboljšavanja koordinacije i integracije teretnih tokova. Ovo će ubrzati napredak ka globalno-evropskoj mreži sa poboljšanim fizičkim internetom, na način što će se izvršiti optimizacija saobraćajnih čvorova i veza prema globalnim mrežama, kao i uključiti regije u nepovoljnom položaju i tranziciji (među kojima spada većina malih obalnih zemalja) u međunarodni lanac snabdijevanja.

*Blockchain* – U pomorstvu i saobraćaju nova tehnologija pod nazivom *blockchain* omogućava brže informacione tokove između luka, planiranje ruta na *Putu svile*, kao i integrisanu optimizaciju unutar evropskih multimodalnih pošiljki a što će se, konkretno u projektu ePIcenter, obraditi u okviru istraživanja međunarodnih partnera povezanih sa domenom strategija razvoja željeznice na *Putu svile*. Remetilačke ili tzv. disruptivne tehnologije, poput *blockchaina* i vještačke inteligencije, koristiće se u ePIcenteru ne samo za olakšavanje digitalizacije i vidljivosti u logističkom lancu već i za iskorištavanje ove nove dostupnosti podataka za optimizaciju u stvarnom vremenu [84]. Pored toga, *blockchain* će se u vidu tehnologije distribuirane glavne knjige primijeniti i na prevoz kontejnera i to konkretno na identifikaciju „aktivne oznake“ modularnih kontejnera (npr. kontejneri od 40 stopa koji se mogu pretvoriti u dva kontejnera od 20 stopa u tranzitu) [85]. Nove arhitekture zasnovane na *blockchainu* će biti osmišljene tako da omoguće planiranje, praćenje i upravljanje ovim fleksibilnijim kontejnerima kroz lanac snabdijevanja, rješavajući tehničke, sigurnosne, regulatorne i carinske zahtjeve.

Evidentno je da mnoge vodeće luke i brodske kompanije širom svijeta isprobavaju razne zanimljive inicijative za razmjenu podataka i vidljivost, zasnovane upravo na *blockchainu*. Konkretno, rješenja za digitalizaciju i *cyber* sigurnu vidljivost, uključujući model vidljivosti unutrašnjeg i spošalnog sloja *blockchaina*, u ovom projektu implementiraće IT tim luke Antwerpen, uzimajući u obzir doprinose relevantnih učesnika iz Evrope i Sjeverne Amerike, uz integraciju sa naslijeđenim sistemima.

Međutim, postoje i određeni razlozi za otpor usvajanju *blockchaina* u logističkoj industriji koji uključuju regulatornu nesigurnost, potrebu za saradnjom, nedostatak tehnološke zrelosti, nedostatak prihvaćenosti u industriji i zabrinutost u pogledu sigurnosti podataka. Druge prepreke se tiču zabrinutosti zbog skalabilnosti tehnologije,

poštovanja intelektualne svojine i propisa o usklađenosti. Pri tome, 74% logističkih kompanija nije istraživalo *blockchain*, ili su to učinile samo površno. Ove prepreke svakako utiču na javne sisteme sa *blockchainom*, u kojima nema ograničenja u pogledu toga ko može dati svoj doprinos. U tom smislu, modeli upravljanja koji će biti razvijeni u ePICenter-u kao i dvoslojni model vidljivosti, osmišljeni su da smanje troškove na održive nivoe i osiguraju usklađenost, te da podstaknu više logističkih kompanija da istraže prednosti *blockchaina*.

Podaci o strujama, vjetrovima i ledu mogu unaprijediti sigurnost i efikasnost pomorskog saobraćaja. S tim u vezi, u projektu ePICenter, cilj će biti stvaranje rješenja koje optimizira pomorske rute s obzirom na višestruku funkciju: cijenu, sigurnost, pouzdanost, emisije, vrijeme i uticaj na morske životinje. ePICenter će omogućiti optimizaciju u stvarnom vremenu (*just-in-time*) npr. plovilo koje se približava pristaništu koristiće algoritme za smanjenje goriva na osnovu svog položaja kao i podataka koji se dobijaju preko sistema kakav je NMSW [84].

*Big Data* analitika – Analitika podataka inspirisana proširenim mogućnostima, koje pružaju baze velikih podataka, može pomoći organizacijama u javnom i privatnom sektoru da donesu bolje, brže i efikasnije odluke zasnovane na dokazima i uvidima. Trend se nastavlja sa rastom, premještajući analitiku velikih podataka postupno u glavne tokove poslovnog odlučivanja u cijelom svijetu. Izraz veliki podaci koristi se za opisivanje velikih i složenih skupova podataka koje je teško obraditi i analizirati koristeći tradicionalne tehnike i aplikacije za obradu podataka. Odnosi se na prikupljanje i kasniju analizu bilo koje značajne velike zbirke nestrukturiranih podataka koji mogu sadržati skrivene informacije. Veliki podaci imaju četiri glavne karakteristike i nazivaju se 4V (volumen, raznolikost, brzina i istinitost – *volume, variety, velocity and veracity*). Pomorska industrija generiše ogromnu količinu podataka iz različitih izvora i u različitim formatima, što uključuje podatke o saobraćaju, podatke o teretu, vremenske podatke i podatke o mašinama. Količina i raznolikost podataka nastavljaju se povećavati iz dana u dan zbog primjene senzorske tehnologije u industriji. NMSW predstavlja primjer izvora za velike podatke. Analitika velikih podataka nova je u brodskoj industriji i rješava mnoga pitanja poput prilagodljivosti i integracije. Pored toga, postoje i mnogi izazovi koji su povezani s implementacijom velikih podataka u pomorskoj industriji kao što su prenos podataka, *cyber* sigurnost, kvalitet, integracija i vlasništvo podataka.

Konkretno u projektu ePIcenter će se razviti tehnike velikih podataka za dinamičke karte stanja leda. Algoritmi vještačke inteligencije i velikih podataka, koje je do sada razvio ePIcenter, u velikoj su mjeri primjenjivi i na nearktičke rute, pa će i dalje donijeti komercijalne i ekološke koristi za brodarske kompanije. Paralelno s tim, u projektu će se razvijati skupovi alata za optimizaciju i simulaciju vještačke inteligencije koji će iskoristiti velike podatke u stvarnom vremenu. Kompanije koje rade na razvoju tehnike velikih podataka koriste istorijske podatke svojih klijenata, budućih korisnika ove usluge i moguća primjena je u postizanju smanjenja CO<sub>2</sub> i drugih štetnih emisija u najvećoj mogućoj mjeri [84]. Pri tome, istorijski podaci dobijeni od NMSW-a mogu poslužiti kao korisni podaci na osnovu kojih se mogu izvući korisni zaključci, sa ciljem da pomorski saobraćaj bude sigurniji, efikasniji, sa što manjim negativnim uticajem na životnu sredinu.

#### 2.4.5. Uvođenje STM-a na Jadranu - Projekat EUREKA

EUREKA (*Adriatic-Ionian joint approach for development and harmonization of procedures and regulations in the field of navigation safety*) tj. „Jadransko-jonski zajednički pristup za razvoj i harmonizaciju postupaka i propisa u oblasti sigurnosti plovidbe“. Projekat se finansira od strane ADRIION programa Evropske unije, i ima za cilj da harmonizuje i modernizuje usluge iz oblasti pomorske sigurnosti u Jadranu i Jonskom moru. Planirano je da se pojednostave izvještavanja sa brodova, harmonizuju i standardizuju VTS procedure i obuke, da se dalje usavršava NMSW u zemljama u kojima je implementiran i izrade potrebne studije u zemljama u kojima NMSW nije još uspostavljen, kao i da se implementira STM (*Sea Traffic Management*) u ADRIION regiji. Ovu inicijativu su podržala sva ministarstva ADRIION regije (Albanija, Italija, Hrvatska, Crna Gora, Slovenija i Grčka). U nastavku je predstavljena STM inicijativa.

STM je zamišljen kao sistem koji omogućava sigurniji, efikasniji pomorski saobraćaj, kroz bolju razmjenu informacija u realnom vremenu [86], [87]. STM kreira novi koncept za razmjenu informacija u pomorstvu, nudeći digitalnu infrastrukturu za budući razvoj pomorskog saobraćaja. Ovaj koncept omogućava posadi broda, kao i zainteresovanim stranama na kopnu, da donose odluke na bazi informacija koje dobijaju u realnom vremenu. Ovaj koncept objedinjuje elemente NMSW-a i VTMS-a, i ujedno olakšava posadi na brodu obavljanje izvještavanja prema kopnu. Koncept nudi

mnogobrojne usluge koje su u fazi razvoja, a odnose se na pravovremeno uplovljavanje (sa manje čekanja ispred luka i time manjom potrošnjom goriva), smanjenje administrativnog opterećenja sa manjom mogućnošću da dođe do incidenta usljed ljudske greške. U nastavku su neki od glavnih servisa STM-a [88]:

- Optimizacija plovidbene rute kako bi se smanjila potrošnja goriva, a time i emisija štetnih gasova,
- Razmjena informacija o plovidbenoj ruti između brodova, kako bi se izbjegli incidenti na moru,
- Poboljšan nadzor pomorskog saobraćaja,
- Sinhronizacija i optimizacija uplovljavanja i isplovljavanja brodova,
- Omogućavanje boljih uslova plovidbe u zimskim uslovima i dr.,
- Traganje i spasavanje na moru.

Od posebnog značaja je napredak koji ovaj sistem uvodi digitalizacijom, optimizacijom i harmonizacijom postupka najave dolaska brodova u luke [89], [90], [91].

Cilj je da se STM u potpunosti implementira do 2030. godine, i u odnosu na 2015. Godinu, njegovom primjenom trebalo bi da se ostvare sljedeći rezultati [92]:

- U pogledu sigurnosti na moru smanjenje pomorskih nezgoda za 50%,
- Poboljšana efikasnost na način što će doći do smanjenja troškova putovanja za 10% i za 30% smanjenje vremena čekanja za slobodan vez,
- Manji uticaj na životnu sredinu tako što će se smanjiti potrošnja goriva za 7% i za isto toliko emisija gasova koji dovode do efekta „staklene bašte“ .

#### 2.4.6. Autonomni brodovi

Sa sve većom automatizacijom u svakodnevnom životu, i imajući na umu razvoj drugih vidova saobraćaja, sve više se ulaže i u razvoj autonomnih teretnih plovila. Svjedoci smo da se pomorski saobraćaj suočava sa sve većim izazovima kao što su povećanje obima prevoza, veći zahtjevi za zaštitu životne sredine na moru i nedostatak pomoraca u budućnosti. Koncept autonomnog plovila može doprinijeti da se ovi izazovi prevaziđu. Ovaj koncept omogućava povećanje efikasnosti i veću konkurentnost brodskih operacija i ujedno može doprinijeti većem stepenu zaštite životne sredine na moru. Takođe ovaj pristup, koji podrazumijeva upravljanje brodom sa obale, pomorstvu kao

grani privrede daje veću socijalno održivu komponentu, time što bi pomorci u budućnosti provodili manje vremena na moru i manje bi bili razdvojeni od svojih porodica.

Postoje mnoga istraživanja oko autonomnih plovila u domenu planiranja optimalne rute i kontrole broda sa senzorima poput sonara, lasera, akustičnih modema za potrebe lokalizacije, navigacije i mapiranja okruženja broda [93], [94].

Bitno je napomenuti i studije koje su se bavile percepcijom autonomnih plovila [95], [96]. Prva studija pruža informacije o prednostima, manama i limitima autonomnih plovila i senzorima na njima. Druga studija stavlja čovjeka na centralnu poziciju bez obzira na sve veću automatizaciju u pomorskom saobraćaju i pomorskoj industriji. Prema ovoj studiji 85% ispitanih pomoraca saglasno je da će vještine i kompetencije pomoraca biti glavna komponenta u pomorstvu i u narednom periodu [96]. Drugim riječima, na osnovu studije zaključuje se da će ljudi, odnosno pomorci, ostati osnovna komponenta za funkcionisanje i razvoj pomorskog saobraćaja, pa čak i ako se pomorski saobraćaj bude obavljao autonomnim brodovima.

Autonomni brod je brod koji posjeduje određeni nivo automatizacije i samoupravljanja. Automatizacija koristi se kao opšti termin za procese, koji su često kompjuterizovani, koji omogućavaju brodu da određene procese obavlja bez intervencije čovjeka. Termini poput „autonomni“ i „bez posade“ se koriste u literaturi i ponekad su istovjetni, a ponekad različiti. Objašnjenje ovih pojmova, predlozi definicija i klasifikacija autonomnih brodova dati su u literaturi [97], [98], [99], [100].

U literaturi nailazimo na mnoge primjere gdje se tvrdi da je uvođenje autonomnih brodova opravdano iz više razloga: prvo – to je ekonomski opravdano, drugo – doprinosi se zaštiti životne sredine i treće – doprinosi humanizaciji posla kojim se bave pomorci. Ekonomska opravdanost je navedena i obrazložena u [101], gdje je dat prikaz troškova transporta za konvencionalna i autonomna plovila za različite brzine plovidbe. Može se uočiti da su pri brzini od 12 čvorova troškovi prevoza za 22% manji u odnosu na konvencionalne brodove, a time za isti procenat manja je i potrošnja goriva. Manjom potrošnjom goriva postiže se i veći stepen zaštite životne sredine i smanjuju štetne emisije. Ova činjenica doprinosi strategiji IMO, čiji je cilj da se do 2050. godine smanji emisija ugljen-dioksida za 50%. Važno je napomenuti da će pomorci u perspektivi, nakon uvođenja autonomnih brodova, sve manje morati da rade na brodu i na taj način neće biti

udaljeni od svojih porodica duži vremenski period. Mnogi poslovi će se moći obavljati sa kopna i na taj nači posao pomorca će biti humaniji.

Razvoj autonomnih plovila, za koja nije potrebna posada, predstavlja radikalni razvoj u pomorskom saobraćaju. Ovi „pametni“ brodovi oslanjaju se na vještačku inteligenciju, napredne senzore, obradu podataka i napredne algoritme kako bi obezbijedili sigurnu i efikasnu plovidbu, sa što manjom potrebom da čovjek interveniše za vrijeme plovidbe ili pak da uopšte ne interveniše.

Danas skoro svi brodovi imaju neku vrstu autonomije, pošto se mnoge funkcije na brodu po automatizmu izvršavaju. Zaključak je da će tranzicija sa „klasičnih“ prema autonomnim brodovima teći polako. Dakle neće biti nekakve „revolucije“ u uvođenju autonomnih brodova u međunarodnom saobraćaju, već „evolucija“ koja će trajati dekadama.

Interesantno je naglasiti način na koji će autonomni brodovi vršiti izvještavanje prema obali, a samim tim njihova interakcija sa NMSW sistemima. Autonomni, odnosno pametni brodovi, kao i pametne luke, koje će omogućiti integraciju Jedinog nacionalnog pomorskog prozora sa PCS-om i trgovinskim portalima, kao i implementaciju trendova poput IoT, robotike i sl. prioriteta su istraživanja u EU radi ostvarivanja automatizovanog, sigurnog i efikasnog pomorskog saobraćaja [102]. Postojanje NMSW-a je preduslov za realizaciju ovih trendova u lukama, što govori o značaju samog sistema za dalji napredak zemlje koja ga implementira.

### **3. KONCEPT I REGULATIVA U VEZI SA JEDINSTVENIM PROZOROM**

Jedinstveni prozor (SW) je definisan kao sistem koji omogućava učesnicima u trgovini da podnose obaveznu dokumentaciju kroz jednu ulaznu tačku [51]. Pomorska luka je važno čvorište za međunarodnu i nacionalnu trgovinu, te je Jedinstveni prozor kritična komponenta za olakšavanje te trgovine. U lukama uvijek imamo mnoštvo različitih informacionih sistema koji pojedinačno zadovoljavaju neke od zahtjeva za Jedinstveni prozor. Svjetska carinska organizacija sada koristi termin „Okruženje Jedinstvenog prozora“, koji bi odražavao činjenicu da se razmjena informacija u vezi sa trgovinom vrši putem mnoštva informacionih sistema koji se koriste za različita izvještavanja [103], [104]. Jedinstveni prozor kao koncept postoji u mnogim oblastima i često dolazi do preklapanja u definicijama. U ovom poglavlju su identifikovani i analizirani različiti tipovi jedinstvenih prozora u pomorskom okruženju, koji se obično nalaze u lukama i koji se koriste u pomorskom saobraćaju, bazirajući se na klasifikaciji razvijenoj u poglavlju 2, i oslanjajući se na postojeću literaturu [18], [39]. Namjera je da se pruži jednostavan i dosljedan okvir za diskusiju o različitim vrstama jedinstvenih prozora u pomorskom okruženju, njihovoj ulozi, odnosno načinu na koji njihova funkcionalnost može biti integrisana i uvezana.

Jedinstveni prozori su veoma značajni mehanizmi za smanjenje troškova i kašnjenja u procesu trgovine. Automatizovani elektronski jedinstveni prozori su neophodni kako bi velike luke efikasno radile, kako bi se smanjili troškovi, te obezbijedio ubrzan proces izvoza i uvoza. Južna Koreja je objavila da je smanjila troškove za korejske kompanije i ostvarila 2.600 milijardi južnokorejskih vona dobiti (okvirno 2,3 milijarde američkih dolara) na godišnjem nivou, zahvaljujući implementaciji njihovog e-trgovinskog sistema [105]. Takođe, luke srednje veličine mogu profitirati zahvaljujući implementaciji Jedinstvenog prozora. Istraživanje obavljeno u Hrvatskoj pokazalo je da će, iako je to ogromno ulaganje, donijeti održive uštede i uvećati pomorski saobraćaj na kraćim relacijama, te će pospješiti konkurentnost između luka [106], [107]. Crna Gora smatra da implementacija Jedinstvenog prozora predstavlja preduslov za dalji razvoj pomorskog sektora u državi [108].

Takođe, Jedinostveni nacionalni pomorski prozor, koji predstavlja vrstu SW-a koji se koristi u pomorstvu, jeste važan faktor za pojednostavljenje složenih procedura za brodove u međunarodnoj trgovini. FAL konvencija je usvojena od strane IMO na Međunarodnoj konferenciji o olakšavanju pomorskih putovanja iz 1965. godine, i stupila je na snagu 5. marta 1967. godine. Ova konvencija ograničava opšte zahtjeve izvještavanja za brodove koji ulaze u inostrane luke i definiše broj standardnih izvještavajućih obrazaca („FAL obrasci“) koji se mogu koristiti i zahtijevati od strane ugovornih vlada u ove svrhe [12].

IMO je uveo e-navigaciju kao koncept i viziju za harmonizovanje navigacionih sistema i obalne usluge u pomorskom sektoru, kao način da se zadovolje potrebe krajnjih korisnika [109]. Prema IMO, jedna od koristi e-navigacije biće unapređenje efikasnosti i smanjenje troškova u pomorskom transportu. Ove koristi biće omogućene putem automatizovanog i standardizovanog izvještavanja, uz nastojanje da se smanji administrativno opterećenje, što bi se postiglo implementacijom pomorskog Jedinostvenog prozora [110].

U aprilu 2016. godine, IMO komitet za olakšice saglasio se da izmijeni FAL konvenciju i da zahtijeva implementaciju NMSW-a na međunarodnom nivou, do aprila 2019. godine [111]. Ovaj elektronski Jedinostveni prozor pokriva svu dokumentaciju specifičnu za FAL konvenciju, i mnoge zemlje su ga u međuvremenu i implementirale. Kako bi pospješio njegovu implementaciju, IMO je na posljednjem sastanku FAL komiteta predložio da zemlje potpisnice imaju obavezu izvještavanja prema IMO, o tome dokle su stigle sa implementacijom NMSW-a, pa je predloženo i kreiranje alata kojim bi se ocjenjivao nivo ostvaren implementacijom [16].

Izmjene FAL konvencije mogu se posmatrati kao nastavak napora i ulaganja za pojednostavljivanje formalnih izvještavanja i administrativnih procedura koje se odnose na pomorski saobraćaj, a koji je napravljen na nivou Evropske unije. Države članice su se obavezale da će implementirati NMSW za sprovođenje neophodnih procedura pripreme dokumentacije prilikom uplovljenja i isplavljenja brodova u EU luke 1. juna 2015. godine [52]. Dalje, informacija pripremljena za NMSW treba da bude podnijeta elektronskim putem i samo jednom.

Amandman na FAL konvenciju uticao je na povećanje zainteresovanosti za NMSW. IMO nije stao samo na tome da NMSW učini obaveznim. Na zasijedanju FAL komiteta, održanom 28. juna 2021. Godine, ponovo je pokrenuta procedura o izmjeni FAL konvencije, tačnije njenog Aneksa 1, koji se, između ostaloga, bavi i pitanjem Jedinstvenog prozora u pomorstvu [16]. Tu je predloženo da se dosadašnja definicija za SW, gdje se on pominje kao sredstvo, ili olakšica (*facility*), izbriše, i koristi novi izraz „okruženje” (*environment*) za Jedinstveni prozor. Dakle, po novoj definiciji, NMSW je *okruženje koje omogućava dostavljanje harmonizovanih i standardnih informacija i deklaracija preko jedinstvene ulazne tačke, obično elektronskim putem* [16]. Međutim, u literaturi, kao i u javnim diskusijama, postojala su različita mišljenja o tome što Jedinstveni prozor predstavlja i kako se on mora povezati sa ostalim sistemima [5], [18], [106].

Cilj ovog poglavlja je da se predstave pojedini procesi i sa njima povezani informaciono-komunikacioni sistemi upravljanja, koji se obično pojavljuju u pomorskom saobraćaju i lukama. Ujedno, u ovom poglavlju je razvijen dosljedan i jednostavan okvir za opisivanje Jedinstvenog prozora u okruženju pomorskih luka, njegovih komponenti, kao i definicija koje se koriste. Takođe, cilj je i da se obrazlože neka od pitanja standardizacije koja mogu dovesti do problema u implementaciji Jedinstvenog prozora, kao i budućih trendova i integracije SW-a u druge pomorske koncepte i sisteme.

### 3.1. Proces i u pomorskom saobraćaju i lukama

Luke su mjesta sastajanja za različite vrste transportnih sistema, kao i čvorište za trgovinu i plasman proizvoda. Djelovanje luke zahtijeva blisku koordinaciju između velikog broja korisnika i procesa koji generalno nisu u velikoj mjeri homogeni. Neki procesi se posebno odnose na pojedini vid transporta, dok mnogi drugi uopšte nisu povezani sa transportom. Ovo znači da operacije u pomorskom saobraćaju moraju zadovoljavati širok spektar različitih vrsta usluga prema drugim vidovima saobraćaja i prema privrednim subjektima koji se ne bave direktno saobraćajem [112].

Bitno je naglasiti da svi dolje prepoznati procesi već imaju, ili će trebati IKS-u za vođenje tih procesa i za upravljanje informacijama, i nije moguće da jedan IKS podrži sve te procese. To je dijelom zbog činjenice što su procesi prilično različiti i zahtijevaju

različite podatke, iako su neki od tih podataka zajednički za nekoliko procesa. Drugi faktor koji doprinosi poteškoćama u objedinjavanju u jedan zajednički IKS je zakonska regulativa i pitanje zaštite podataka za svaki proces. Imajući na umu da je teško uspostaviti jedinstveni sistem koji bi obuhvatio sve procese, Svjetska carinska organizacija – WCO (*World Custom Organisation*), pa i Evropska komisija (EK), sve češće koriste terminologiju „okruženje Jedinstvenog prozora“ (*Single Window environment*) umjesto Jedinstvenog prozora [103], [104]. Takođe postoje i neke semantičke razlike između procesa i njihovih domena, što predstavlja dodatni izazov u uspostavljanju zajedničkog sveobuhvatnog sistema u pomorstvu, pa čak i standardnih interfejsa za razmjenu podataka među njima [113].

Sa druge strane, postoje sličnosti koje dozvoljavaju pojedinim procesima da koriste zajedničke ili slične IT sisteme i to će poslužiti kao osnova za klasifikaciju.

### 3.1.1. Pomorska sigurnost na plovnim putevima

Uspostavljanjem sigurnosti i bezbjednosti na plovnim putevima i u obalnim vodama uključuje:

- upravljanje pomorskim saobraćajem,
- traganje i spasavanje,
- nadzor i izvještavanje o opasnim materijama, i dr.

Ovi procesi se obično obavljaju od strane kompetentnih i nadležnih organa države, koji takođe mogu implementirati Službu za nadzor pomorskog saobraćaja VTS. U ovom slučaju imamo obalni VTS (*Coastal VTS*). VTS je dizajniran da pospiješi bezbjednost, sigurnost i efikasnost pomorskog saobraćaja i da zaštiti životnu sredinu. VTS se može posmatrati kao servis koji obezbjeđuje siguran i ubrzan prolazak brodova kroz obalne vode i teritorijalno more, posebno gdje imamo veliku gustinu pomorskog saobraćaja, i u oblastima koje imaju posebnu ekološku osjetljivosti ili teške navigacione uslove [114].

VTS je povezan i sa sistemima za obavezno javljanje brodova, kao što su u Finskom zalivu (GOFREP) i Jadranskom moru (ADRIREP) [115], i sa drugim sistemima kao što su Sistem za daljinsko praćenje brodova – LRIT, Sistem za automatsku identifikaciju brodova AIS i dr.

### 3.1.2. Pomorska sigurnost u lukama

Bezbjednost i sigurnost u lukama obuhvataju slične procese opisane u prethodnom odjeljku, ali u ovom slučaju to je u ingerenciji lučkih vlasti. Informacije se prikupljaju na sličan način, sa mogućnošću da se implementira lučki VTS (*Port VTS*) koji bi mogao osigurati sigurnost, bezbjednost i efikasnost tokom kretanja plovila unutar lučkog područja. Lučki VTS definiše načine ulaska brodova, shodno uslovima na plovnim putevima, i može dati instrukcije za različite lučke operacije poput preuzimanja pilota, rastojanja između plovila [114] i dr.

Potrebno je napraviti jasnu razliku između lučkog i obalnog VTS-a. Lučki VTS uglavnom se bavi plovilima koja uplovljavaju u luku ili isplovljavaju iz luke, dok se obalni VTS uglavnom bavi plovilima koja prolaze kroz unaprijed definisano područje. Razlika između obalnog i lučkog VTS-a ogleda se i u uslugama koje pružaju. U lučkom VTS-u obično se pruža usluga pomoći pri navigaciji – NAS (*Navigation Assistance Service*) i usluga organizacije pomorskog saobraćaja – TOS (*Traffic Organisation Service*), dok se u obalnom VTS-u obično pruža samo usluga informisanja – INS (*Information Service*).

### 3.1.3. Izdavanje odobrenja za uplovljenje i isplovljenje broda

Ovo je veoma bitan proces u pomorstvu u kome učestvuju kapetan broda, odnosno lokalni zastupnik, tj. agenti brodara, koji pripremaju i dostavljaju potrebne informacije kompetentnim organima vlasti kako bi dobili dozvolu za uplovljenje ili isplovljenje. Što se tiče organa vlasti, tu su uključeni:

- Lučke kapetanije koje su više fokusirane na pomorsku sigurnost i koje u većini slučajeva donose konačnu odluku o uplovljenju broda,
- Granična policija u čijoj nadležnosti je pomorska bezbjednost i koja je više fokusirana na putnike i posadu na brodu, migracije i postojanje nelegalnog tereta na brodu;
- Carina koja je fokusirana na teret koji se prevozi i koji se nalazi na brodu;
- Zdravstveno-sanitarne i veterinarske inspekcije koje vode računa o veterinarskom, sanitarnom i epidemiološkom aspektu u vezi sa brodom, teretom, putnicima i posadom broda koji uplovljava.

U većini zemalja ovi organi vlasti su posebni, kao što je primjer u Crnoj Gori i Hrvatskoj, a u nekim zemljama jedan organ, poput Obalne straže, može pokrivati više funkcija. U ovom procesu postoji standardizovano izvještavanje koje je neophodno uraditi prije uplovljenja u luku. Izvještavanje pokriva i obavezno izvještavanje o međunarodnoj bezbjednosnoj zaštiti brodova i lučkih područja – ISPS (*International Ship and Port Facility Security Code*), kao i rane informacije o teretu koji se prevozi, ali i o posadi i putnicima. Takođe se uključuje i manifest o opasnom teretu. Ovi procesi su podržani putem FAL obrazaca i u nekim zemljama ih je moguće dostaviti u elektronskom obliku.

#### 3.1.4. Nautička logistika u luci

Nakon uplovljenja u luku, brod ima potrebe za mnogim vrstama logističkih usluga koje su tipične za sve luke. U nautičkom dijelu brod ima potrebu da mu se odredi plovni put i lučko područje u koje će uploviti, kao i da mu se odrede službe koje će mu pomoći u plovidbi lučkim akvatorijumom, u pilotaži, tegljenju, pristajanju, privezivanju, odvezivanju i sidrenju broda. Ove operacije se planiraju unaprijed na osnovu prethodno dostavljenih informacija sa broda ili njegovog agenta. Uglavnom se rutinski obavljaju, ali mogu sadržati i posebne uslove koji su karakteristični za brod.

Pilotaža se može obavljati unutar luke i na unutrašnjim plovnim putevima gdje je to zahtijevano propisima. Poslove pilotaže obavljaju piloti koji su zaposleni u kompaniji koja upravlja lukom ili u nekoj drugoj kompaniji koja je ovlašćena da obavlja poslove pilotaže u toj luci. Pilot mora imati adekvatna zvanja i položen stručni ispit za pilota za konkretnu luku u kojoj želi obavljati posao pilotaže.

Tegljenje, pristajanje i privezivanje broda, pa i pilotaža, planiraju se na osnovu najava koje su poslate od strane agenata i brodova. Kako bi se ovi poslovni procesi odvijali bez kašnjenja i na efikasan način, neophodno je imati uspostavljen NMSW, koji uključuje najavu dolaska i odlaska brodova.

#### 3.1.5. Bezbjednost na moru

Za bezbjednost na moru odgovorni su obalska straža, vojska, odnosno mornarica, kao poseban vid vojske, granična policija, carina i drugi organi koji se bave bezbjednošću zemlje i koji imaju nadležnosti na moru. U zemljama gdje je formirana obalska straža,

nalazimo primjere gdje ona pokriva više nadležnosti na moru. U nekim slučajevima, kao npr. u SAD, obalska straža pokriva sve nadležnosti na moru.

Organi koji se bave bezbjednošću na moru moraju znati odakle brod dolazi, gdje ide, koji teret prenosi, te ko su posada i putnici na brodu. Za obavljanje poslova iz njihove nadležnosti obično se koriste iste informacije koje brod dostavlja prilikom uplovljenja za potrebe dobijanja odobrenja za uplovljavanje.

U brod koji uplovljava u neku luku, prvi se ukrcava pilot, na tačno predviđeno mjesto ukrcavanja. Nakon pilota, organi zaduženi za bezbjednost mogu posjetiti brod, i za organizaciju posjete je dužan agent, koji im dostavlja sva potrebna dokumenta. Lučka kapetanija nakon konsultacija sa organima koji su zaduženi za bezbjednost na moru, kao i provjere dostavljenih dokumenata izdaje Odobrenje za slobodan saobraćaj sa obalom (*Free Pratique*), nakon čega mogu otpočeti ostale aktivnosti broda sa obalom.

### 3.1.6. Uvoz i izvoz robe

Ovaj proces je od izuzetne važnosti i tiče se prevoza robe. Carina i zdravstveno-sanitarne i veterinarske inspekcije su akteri u ovim procesima. Ovaj proces se zasniva na pripremi i dostavljanju uvozno izvoznih deklaracija, kao i na pribavljanju i dostavljanju svih potrebnih sertifikata tereta. Postupak carinjenja broda koji dolazi iz druge zemlje vrši se odmah nakon sanitarne i veterinarske kontrole broda, kako bi se osiguralo da brod sa posadom i putnicima, odnosno robom, ne prenese bolesti ili zaraze, što je od izuzetne važnosti imajući na umu dešavanja oko COVID-19 pandemije. Tako, na primjer, kapetan broda ili drugo odgovorno lice koji uplovljava u Crnu Goru, ili lice koje je taj zapovjednik ovlastio, odmah po dolasku i prije istovara robe mora da podnose carinarnici manifest za svu robu koja se prevozi kao teret tim brodom, shodno važećem Carinskom zakonu [116].

### 3.1.7. Vlasništvo i osiguranje tereta

Ovaj proces pokriva pravilno rukovanje teretom i osiguranje tereta, kako bi se zaštitio interes vlasnika u slučaju gubitka ili njegovog oštećenja. Osiguranje tereta je dio pomorskog osiguranja koje pokriva gubitak ili oštećenje ne samo tereta već i broda [117]. Ovo već spada u trgovinske operacije za čije automatsko izvršavanje se koriste odgovarajući standardi za elektronsku razmjenu podataka [39].

Ovim poslovnim procesima uglavnom se bave špediteri, koji otpremaju teret u svoje ime i za tuđi račun, i zaduženi su za koordinaciju i organizaciju transporta roba. Takođe su zaduženi i za izbor prevozne rute, prijem i otpremu robe po dolasku, za nadzor oko ukrcaja i iskrcaja, brinu o stanju, skladištenju i čuvanju tereta, kao i o osiguranju tereta tokom transporta.

### 3.1.8. Operacije u lukama i terminalima

Ovaj proces, koji slijedi nakon uplovljenja broda u luku i dobijanja veza, uključuje utovar i iskrcaj tereta, skladištenje i njegovo kretanje u luci. Ovaj proces se obavlja na osnovu informacija koje su dobijene iz gore navedenih procesa koji se dodatno obrađuju u sistemima svojstvenim za svaki teret ponaosob. Tako imamo više vrsta lučkih terminala kao što su oni za prevoz rasutog tereta, tečnog tereta, kontejnera, putnika i Ro-Ro (*Roll on/Roll off*) brodova za prevoz automobila i prikolica [118].

Lučke operacije započinju kada Lučka kapetanija izda Odobrenje za slobodan saobraćaj sa obalom, kada mogu započeti komercijalne aktivnosti broda sa obalom. Lučke operacije nisu predmet istraživanja u ovoj disertaciji, ali bez sumnje se može konstatovati da postojanje NMSW-a, a posebno PCS-a u luci, ove procese čini efikasnijima.

### 3.1.9. Snabdijevanje broda u luci

Procesi koji se odnose na snabdijevanje broda dok je u luci podrazumijevaju sve procese u kojima brod dobija potrebno gorivo, zalihe svježe vode, namirnice i druge proizvode i usluge potrebne za normalno funkcionisanje broda ili posade. Ovi procesi su pod posebnim mjerama carinskog nadzora ukoliko se radi o brodovima u međunarodnoj plovidbi. Usljed zadržavanja broda u luci koje može biti radi utovara, odnosno istovara ili u brodogradilištu radi remonta, opravke i sl., mogu nastati potrebe za snabdijevanjem namirnicama i drugim proizvodima namijenjenim posadi broda. Postoje i neka ograničenja u snabdijevanju kada su u pitanju cigarete i druge duvanske prerađevine, kao i alkoholna pića. U ovaj proces može se uključiti i potreba za snabdijevanje broda električnom energijom dok je na vezu, kada npr. zbog zaštite životne sredine ugase pomoćne i glavne motore.

Obično se ovi zahtjevi pokreću od strane kapetana ili od strane brodskog agenta prema dobavljačima u formi e-mejla, faksa ili sličnog formata.

### 3.1.10. Brodske operacije

U brodske operacije spadaju svi procesi koji su povezani sa njegovim funkcionisanjem i uključuju primanje novih naloga za putovanje, kao i pripremu i dostavu izvještaja o putovanjima i posjetama lukama. U planiranju brodskih operacija posebna pažnja se mora posvetiti sigurnosti broda i sprečavanju zagađivanja mora sa plovila. Brodar mora imati unaprijed definisane postupke i planove oko sigurnosti broda i zaštite mora od zagađenja tokom brodskih operacija. Ovaj plan se naziva Sistem za upravljanje sigurnošću broda, koji se na zahtjev brodarka verifikuje od strane priznate organizacije da je u skladu sa Međunarodnim kodeksom za upravljanje sigurnošću na brodu – ISM (*The International Safety Management*).

Za potrebe izvršavanja ovih procesa obično se vrši komunikacija u posebnom formatu poruka između broda, vlasnika, menadžera i zakupca. Uglavnom, radi se o običnim tekstualnim porukama, imejlu, faksu ili slično, ali u posljednje vrijeme se uglavnom dostavljaju u elektronskom formatu [39].

## 3.2. Terminologija Jedinstvenog prozora u pomorskom okruženju

U literaturi, kao i u praksi, često se nailazi na različite termine koji u sebi imaju odrednicu SW, tj. jedinstveni prozor, pa su u ovom poglavlju predstavljeni oni koji se koriste u pomorstvu.

Jedinstveni prozor je opšti termin koji koriste mnoge međunarodne organizacije, a većina njih su kao definiciju usvojile onu koja se nalazi u preporuci br. 33 UNECE [51]. Jedinstveni prozor se može posmatrati kao koncept ili paradigmu upravljanja, pomoću koje se tradicionalne državne strukture i procedure transformišu, kako bi na najbolji način služile privredi i građanima. Dakle, SW se sreće u mnogim oblastima života, kao npr. u saobraćaju, trgovini, privredi i obično ovi sistemi povezuju privredu i državne organe – B2G.

Nacionalni jedinstveni prozor – NSW je u suštini isto što i SW, samo što nije ograničen na određenu geografsku oblast, već se koristi u čitavoj državi tj. na nacionalnom nivou.

Pomorski jedinstveni prozor – MSW je jedinstveni prozor koji funkcioniše u pomorskom okruženju i pokriva pomorske i lučke procedure, kao što su dolazak i odlazak broda, sve potrebne najave za brod, i sve druge informacije od privatnog sektora prema organima vlasti unutar luke. Dakle, radi se o jedinstvenom prozoru koji funkcioniše u pomorskom ili lučkom okruženju i koji isključuje carinjenje i formalnosti oko tereta, osim onih najosnovnijih informacija o teretu i opasnom teretu ukoliko ga ima.

Nacionalni jedinstveni pomorski prozor – NMSW je isto što i MSW, samo što nije ograničen na određenu luku ili pomorsku oblast, nego djeluje na nacionalnom nivou. Ovaj sistem se koristi za sve brodove koji uplovljavaju u državu u kojoj je uspostavljen i preko njega se obavljaju neophodne formalnosti. U svijetu imamo mnogo primjera uspostave NMSW-a, poput Ujedinjenog Kraljevstva [119], Grčke [120], Italije [121], Hrvatske, Slovenije, a uskoro će biti implementiran i u Crnoj Gori. Treba napomenuti da se u literaturi koristi i naziv MNSW, koji ima u potpunosti isto značenje kao i NMSW.

Tokom evolucije SW sistema u pomorstvu, u literaturi se mogao naći i naziv Lučki SW – PSW (*Port Single Window*) [122], koji se odnosi na PCS (*Port Community System*) tj. lučki informacioni sistem, koji je opisan u poglavlju 2.3.3 i koji može sadržati neke od funkcionalnosti NMSW-a, ali se umnogome razlikuje od gore navedenih sistema. U okruženjima gdje postoje PCS i NMSW mora se obezbijediti sklad između ova dva sistema, kako bi krajnji korisnici osjetili benefite digitalizacije u lučkom i pomorskom okruženju.

### 3.3. Koncept Jedinstvenog prozora i Jedinstvenog nacionalnog pomorskog prozora

Ovo poglavlje ima za cilj da analizira i opiše okvir Jedinstvenog prozora (SW) i Jedinstvenog nacionalnog prozora u pomorstvu (NMSW-a). Najčešće prihvaćena definicija SW-a je ona koju je dala Ekonomska komisija Ujedinjenih nacija za Evropu UNECE (*United Nations Economic Commission for Europe*) preko Centra Ujedinjenih

nacija za olakšice u trgovini i elektronsko poslovanje UN/CEFACT (*the United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business*) u preporuci br. 33: „olakšica koja omogućava strankama uključenim u trgovinu i transport da podnesu standardizovane informacije i dokumenta sa jedinstvenom ulaznom tačkom, koja se koristi za ispunjavanje svih regulatornih zahtjeva koji se odnose na uvoz, izvoz i tranzit” [51]. Koncept Jedinstvenog prozora omogućava trgovcu, ili prevozniku, da samo jednom dostavi sve podatke potrebne za utvrđivanje prihvatljivosti robe u standardizovanom formatu. Podaci bi trebalo da se proslijede organima uključenim u graničnu kontrolu putem jedinstvenog portala. To daje nadležnost organima da upravljaju Jedinstvenim prozorom i omogućava da drugi organi, ili agencije, učestvuju, ili imaju pristup podacima dostavljenim od strane organa uprave [5]. Pored toga, eliminiše se potreba da trgovac, ili prevoznik, iste podatke dostavi kod nekoliko različitih pograničnih organa ili agencija [123].

Jedinstveni prozor takođe se može posmatrati kao trgovinska olakšica. Za UNECE i UN/CEFACT, olakšavanje trgovine je „pojednostavljivanje, standardizacija i harmonizacija procedura, te povezanog protoka informacija potrebnih za prenošenje robe od prodavca do kupca i izvršavanje plaćanja“ [124]. Takva definicija podrazumijeva da samo fizičko kretanje robe nije ključno u lancu snabdijevanja, već i povezano sa protokom informacija. Takođe, SW obuhvata sve vladine agencije koje intervišu prilikom tranzita robe, kao i različite komercijalne subjekte koji obavljaju posao i prenose robu. To je u skladu sa raspravama o olakšavanju trgovine koje se odvijaju u Svjetskoj trgovinskoj organizaciji [124]. Olakšavanje trgovine uključuje širok i raznolik spektar javnih i privatnih aktera koji žele uspostaviti transparentno, dosljedno i predvidljivo okruženje za međudržavne transakcije, zasnovane na standardizovanim i jednostavnim procedurama i praksama [125]. S tim u vezi, mnoge zemlje i međunarodne organizacije prepoznale su brojne prednosti olakšavanja elektronske trgovine, promovišući razvoj i implementaciju trgovinskih portala koji omogućuju poslovnim operaterima i vladama da trgovinske informacije podnose u elektronskom formatu, obično na jednom mjestu, svim zainteresovanim stranama [126].

Nacionalni SW (NSW – *National SW*) omogućava podnošenje elektronske dokumentacije od strane trgovca preko jednog sistema, kao npr. jedinstvena priprema podataka i podnošenje carinske deklaracije za plaćanje carine, u cilju carinskog oslobođanja i odobrenja [127]. Takođe, NSW je sredstvo koje omogućava strankama

uključenim u trgovinu i transport da podnose standardizovane informacije i dokumenta sa jedinstvenom tačkom ulaska, kako bi se ispunili svi regulatorni zahtjevi u vezi sa uvozom, izvozom i tranzitom [128]. NSW se odnosi na primjenu nacionalnog sistema koji će djelovati kao jedinstvena kontaktna tačka za elektronsko podnošenje i razmjenu informacija između javnih i privatnih zainteresovanih strana iz različitih vidova transporta [129]. Važno je istaći da je Jedinstveni prozor evoluirao od ere prvobitne carinske automatizacije, do sistema za razmjenu podataka svih učesnika u trgovini, kao i od ograničenih jedinstvenih prozora koji povezuju trgovce sa jedinstvenim propisom (na primjer: carina, luka, itd.), do međunacionalnih i regionalnih NSW-a koji omogućavaju svim stranama da podnose standardizovane informacije samo jednom, u cilju ispunjenja svih regulatornih zahtjeva [130].

Kao i što je prethodno pomenuto, Jedinstveni nacionalni pomorski prozor (NMSW) je na sličan način definisan kao Nacionalni jedinstveni prozor (NSW): kao sistem gdje se sve informacije unose samo jednom i postaju dostupne raznim zainteresovanim stranama [15], ali su povezane sa pomorskim okruženjem. Njegov fokus je usmjeren na podatke povezane sa plovilima, a ne na podatke koji se tiču tereta i trgovine. NMSW treba u najmanju ruku da pokriva sve tražene podatke iz IMO FAL formi koji se odnose na brodove, gdje su uključene i opšte informacije u vezi sa prevezenim teretom. Nadalje, NMSW bi morao uključiti i izvještavanja, koja su rezultat međunarodnih zakona, kojima je svaka pojedinačna država pristupila na regionalnom i međunarodnom nivou. Dodatno, NMSW bi trebalo da obuhvati i sve informacije koje se vezuju za odobravanje uplovljenja (uključujući i carinjenje) brodova koje zahtijeva nacionalno zakonodavstvo.

Posljednjih nekoliko godina Evropska unija radi na razvoju Evropskog pomorskog jedinstvenog prozora EMSW (*European Maritime Single Window*), sa ciljem da u potpunosti uskladi razmjenu podataka dostupnu operaterima, sa brodova, kako bi se obezbijedile potrebne informacije širom Evropske unije [15]. Svrha EMSW-a je da standardizuje informacije potrebne za upravljanje pomorskim saobraćajem i lukama, kako bi dostavljeni podaci mogli biti dostupni svim ovlašćenim relevantnim zainteresovanim stranama [131]. Usklađeno okruženje EMSW-a zasnivaće se na već ustanovljenoj strukturi Nacionalnog jedinstvenog prozora [53]. NMSW će i dalje biti uglavnom koordinacioni mehanizam, koji će primarno služiti kao ruter (sa tehničkim konvertorom između formata podataka gdje su potrebni) za prenos dvosmjernih

informacija između operatora pomorskog saobraćaja i primaoca podataka (na primjer: lučke vlasti, carina, organi granične kontrole, SafeSeaNet, organi za statistiku i dr.), sa ciljem olakšavanja izvještavanja za pomorsku industriju [53].

Zbog strateškog značaja stvaranja zajedničkih propisa za sve vidove prevoza između država članica, EMSW se posmatra kao važan sistem. Tokom 2017. godine, ministri saobraćaja Evropske unije su u *Valeti deklaraciji* istakli nedostatke Direktive o formalnostima izvještavanja – RFD (*Reporting Formalities Directive*) i pozvali Komisiju da nastavi sa evaluacijom RFD-a, koja bi uključivala usklađeno okruženje EMSW-a [132].

Početkom 2019. godine, Evropska komisija je potpisala sporazum sa Evropskim parlamentom i Savjetom o primjeni EMSW-a, koji se očekuje da će stupiti na snagu 2025. godine, [133]. Iako je pomorski sektor to dobro prihvatio, uključujući i evropske pomorske luke, Luka Hamburg, Antverp i Rotterdam su urgirale da Evropski transportni komitet glasa protiv EMSW-a, pošto je predlogom amandmana traženo uvođenje pristupne tačke na nivou Evropske unije, pored novog harmonizovanog interfejsa koji bi trebalo da se uradi na nivou EU za potrebe NMSW-a [133].

### 3.4. Regulativa u vezi sa implementacijom NMSW-a

Prva definicija za SW usvojena je od strane UNECE u 2004. godini u okviru Preporuke br. 33 [51]. Preporuka navodi kako se SW može sprovesti i bez uvođenja elektronskog ili informacionog sistema. Isto to nalazimo i u članu 10.4 Sporazuma za trgovinske olakšice – TFA (*Trade Facilitation Agreement*) Svjetske trgovinske organizacije – WTO (*World Trade Organization*), gdje je navedeno da SW-a nije nužno i elektronska platforma [134]. Međutim, u praksi iza svakog implementiranog SW stoji jedan elektronski sistem koji je baziran na informacionim tehnologijama i Internetu [135]. WTO je prepoznala Jedinostveni prozor kao instrument za ispunjenje odredbi iz TFA, tako da se sporazum poziva na UNECE preporuke br. 33 do 37, koje se odnose na SW, pojednostavljenje podataka i standarde, pravni okvir, interoperabilnost i na portale za jedinstveni unos [136], [137], [138], [139].

Postoje mnoga rješenja za SW koji su operativna u različitim dijelovima svijeta. WCO ima jednu od vodećih uloga kada je riječ o trgovinskom jedinstvenom prozoru.

WCO kao definiciju SW-a prepoznaje onu koju je dao UNECE, s tim da preferira izraz Okruženje Jedinostvenog prozora – SWE (*Single Window Environment*). WCO kao nezvaničnu definiciju za SWE uzima da je to inteligentno sredstvo, koje omogućava strankama u prekograničnoj trgovini i saobraćaju da dostavljaju informacije elektronski, sa samo jednim unosom u jednom sistemu i na taj način obave sve formalnosti koji se tiču uvoza, izvoza ili tranzita robe [103]. Ova organizacija je kreirala niz dokumenata koji se odnose na SW. Tako imamo dokument koji je kreiran za države članice sa kojima mogu uraditi samoevaluaciju koja se tiče zrelosti za SW projekat [140], vodič za model podataka za potrebe SW i harmonizacije [141], sažetak oko uspostave SWE [142], kao i dodatak tom sažetku koji je urađen 2015. godine [103].

Na sličan način IMO je pripremio niz dokumenata u vezi sa implementacijom Jedinostvenog prozora u pomorstvu. Svakako najznačajniji su uspješni napor u izmjeni FAL konvencije, kojom je implementacija NMSW-a postala obavezna za sve države članice. Shodno tome, vlade država članica su bile obavezne da uspostave sistem za elektronsku razmjenu do 8. aprila 2019. godine. Dat je i prelazni period od najmanje godinu za obavezno korišćenje ovog sistema [143]. Obaveza kreiranja sistema za elektronsku razmjenu podataka ne navodi da to mora biti SW, tako da države članice mogu koristiti i neki drugi sistem kako bi ispunile svoje obaveze. Međutim, u FAL konvenciji se preporučuje da to bude jedinstveni prozor. IMO je radio više godina na preporukama za uspostavu NMSW-a. Posljednja verzija preporuke usvojena je u junu 2021. godine, gdje osim savjeta i sugestija dokument sadrži i iskustva prikupljena od nekih država članica tokom implementacije NMSW-a [17].

#### 3.4.1. EU inicijativa o uspostavi evropskog okruženja za MSW

Unutar Evropske unije, potreba za implementacijom NMSW-a definisana je u Direktiva o formalnostima oko izvještavanja RFD (*Reporting Formalities Directive*), koja je usvojena 2010. godine. Važan element RFD-a je činjenica da svaka država članica mora uvesti MSW, tako da brodovi koji pristižu u EU luke mogu podnijeti standardizovane izvještaje samo jednom, u samo jednoj tački i te informacije će se distribuirati kao zahtjev za sve organe vlasti kojima je potreban pristup. Štaviše, od 1. juna 2015. godine direktiva zabranjuje prihvatanje formalnosti izvještavanja u štampanoj

formi, tako da je od tog datuma potrebno podnositi dokumentaciju elektronskim putem [52].

Dok se na međunarodnom nivou razgovaralo o NMSW-u, na nivou Evropske unije urađena je jasna mapa puta sa unaprijed definisanim datumima za implementaciju NMSW-a. RFD je nametnula državama članicama EU implementaciju NMSW-a, povezujući ih sa SafeSeaNet, e-carinama i drugim elektronskim sistemima, gdje će se sve informacije jednom prijaviti i biti dostupne različitim nadležnim organima i državama članicama. Postoje tri vrste formalnosti prilikom izvještavanja koje se odnose na RFD [52]:

1. Formalnosti prilikom izvještavanja koje proizilaze iz pravnih akata EU, uključujući informacije koje će biti obezbijeđene:
  - Obavještenje o brodovima koji pristižu u luke i isplovljavaju iz luka sa područja Evropske unije;
  - Provjera lica na granicama;
  - Obavještenje o opasnoj ili zagađujućoj robi koja se prevozi brodom;
  - Obavještenje o otpadu i talogu;
  - Obavještenje o bezbjednosnim informacijama;
  - Ulazna sumarna deklaracija.
2. FAL obrasci i formalnosti proizašli iz međunarodnih pravnih instrumenata:
  - FAL obrazac 1: Opšta deklaracija;
  - FAL obrazac 2: Deklaracija o teretu;
  - FAL obrazac 3: Deklaracija o brodskim zalihama;
  - FAL obrazac 4: Deklaracija o uticaju posade;
  - FAL obrazac 5: Lista posade;
  - FAL obrazac 6: Lista putnika;
  - FAL obrazac 7: Opasna roba;
  - Pomorska zdravstvena deklaracija;
3. Bilo koje drugo relevantno nacionalno zakonodavstvo.

RFD takođe traži od svake države članice da osigura da se formalnosti u njihovim lukama obavljaju na usklađen i koordinisan način. U skladu sa RFD-om, MSW mora biti

interoperabilan i dostupan SafeSeaNet sistemu i, prema potrebi, usklađen i sa drugim elektronskim sistemima.

Na nivou EU, a zasnovano na povratnoj informaciji od strane zainteresovanih strana, u početku se uvođenjem NMSW-a nisu postigla inicijalna očekivanja. Zbog nedostataka koordinacije, očekivani nivo pojednostavljenja i harmonizacije nije postignut [144]. Trebalo je uraditi ponovnu evaluaciju unutar postojeće legislative Evropske unije koja je povezana sa NMSW-om, kako bi se identifikovale i naznačile nedosljednosti i nedefinisanosti koje su povezane sa pojednostavljivanjem formalnosti oko brodskog izvještavanja i smanjenje administrativnog opterećenja brodske posade [145].

Rezultat evaluacije bio je predlog za izradu Uredbe (EU) 2019/1239 Evropskog parlamenta i vijeća o uspostavi evropskog okruženja za MSW, i stavljanju izvan snage RDF direktive iz 2010. godine [53]. Uredba je usvojena radi daljeg olakšavanja pomorskog saobraćaja i dodatnog smanjenja administrativnog opterećenja za kapetana broda i agenta. Takođe, cilj Uredbe je da se još više pojednostave i usklade postupci prilikom dostavljanja informacija, kako bi se ispunile obaveze prilikom uplovljavanja i isplovljavanja brodova. Uredba nastoji da postupak najave učini tehnološki neutralnim, a rješenja za obavljanje tih postupaka trebalo bi da budu otporna na buduće promjene. Uredba nastoji da osigura da se isti skupovi podataka mogu bez poteškoća prijaviti u bilo koji NMSW sistem zemalja članica EU, koji su implementirani do dana donošenja ove uredbe. Dakle, nastoji se zadržati postojeći NMSW sistem koji bi trebalo da bude osnova za tehnološki neutralno i interoperabilno okruženje u EU za potrebe uspostave EMSW-a. Nacionalni MSW će predstavljati sveobuhvatna ulazna tačka za prijavu, namijenjena učesnicima u pomorskom saobraćaju, preko koje se prikupljaju relevantni podaci i dalje distribuiraju svim relevantnim nadležnim tijelima i pružaocima lučkih usluga.

Po definiciji, EMSW je pravni i tehnički okvir za elektronski prenos informacija, povezan sa obavezama prijave pristajanja brodova u luke EU, koji se sastoji od mreže NMSW-a sa usklađenim interfejsom za prijave i uključuje razmjene podataka putem SafeSeaNet i drugih relevantnih sistema, kao i zajedničke usluge za upravljanje pristupom i registrom korisnika, adresiranje, identifikaciju brodova, oznake lokacije i informacije o opasnim teretima, te o zdravlju [53]. Kako bi se omogućilo funkcionisanje EMSW-a, potrebno je utvrditi sveobuhvatni skup podataka EMSW-a kojim bi se obuhvatili svi

elementi informacija koje bi lučke vlasti ili operateri mogli zatražiti u administrativne, ili operativne svrhe, prilikom pristajanja broda u luku. Imajući na umu da je dosta toga sprovedeno na međunarodnom nivou oko definisanja modela podataka, EMSW će uzeti u obzir dosadašnje relevantne aktivnosti na međunarodnom nivou.

EU ulaže i velike napore da se implementira jedinstven carinski sistem Unije. U 2020. godini EK je predložila novu inicijativu „*EU Single Window Environment for Customs*”, tj. evropsko okruženje Jedinstvenog prozora za carinu, koja ima za cilj da unaprijedi saradnju i koordinaciju između kompetentnih vlasti i privrede, kako bi se carinske formalnosti oko robe koja ulazi u EU maksimalno automatizovale i pojednostavile. Na taj način bi se olakšao uvoz i izvoz robe u EU u vrijednosti više od 3,5 triliona eura [146].

### 3.5. Interoperabilnost rješenja Jedinstvenog prozora i standardi

U ovom poglavlju biće ukratko razmotrena potreba za međunarodnom standardizovanom razmjenom podataka u pomorskom saobraćaju, te je dat pregled stanja stvari u ovoj oblasti.

Postoje dva važna pitanja iz oblasti standardizacije razmjene podataka koja su posebno važna za luke i pomorski saobraćaj. Uopšteno govoreći, luka je kompleksna raskrsnica za mnogo različitih poslova iz oblasti transporta, pa su standardi važni za svođenje troškova i složenosti na minimum. Drugo pitanje se odnosi na brodove u međunarodnoj plovidbi, koji mogu uploviti u nekoliko hiljada različitih luka u svijetu i u svakoj od njih moraju podnijeti odgovajuće izvještaje, koji se u posljednje vrijeme podnose elektronskim putem. Jasno je da se sve to ne može uraditi bez standardizovanog pristupa.

U pomorstvu već postoji niz modela podataka koji su standardizovani i koji se koriste u praksi. Primjeri su EDIFACT (*Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport*), elektronska razmjena podataka za administraciju, trgovinu i transport koja se koristi za brodsko izvještavanje, ISO 28005, za dobijanje dozvole za slobodan saobraćaj broda, IEC 61162, koji se koristi za digitalni interfejs na komandnom mostu na brodu i dr. [113].

Važnu ulogu u standardizaciji igra IMO FAL sažetak (*Compendium*), koji predstavlja alatku za kreatora softvera i radi na dizajnu sistema kojima se vrši prenos, prijem i slanje elektronskih poruka koje se tiču dolaska brodova, tereta, putnika i posade u luke i odlaska iz luka. IMO sažetak sastoji se od IMO seta podataka i IMO referentnog modela podataka, koji je dogovoren između vodećih međunarodnih organizacija (IMO, WCO, UNECE i ISO). Ove organizacije su uključene u razvoj standarda za elektronsku razmjenu podataka koji se odnose na FAL konvenciju. Prvi IMO FAL sažetak objavljen je prije skoro 20 godina i definisao je prvi međunarodni standard za elektronsko lučko odobrenje, zasnovano na standardima UN/EDIFACT-a. Ova specifikacija je imala veliki uticaj posebno na kontejnerski transport sa veoma kompleksnim teretnim manifestima, kojima je teško rukovoditi bez elektronske razmjene podataka. Međutim, kod druge vrste tereta imao je ograničen uticaj u odnosu na kontejnere, i još uvijek nije u potpunosti primijenjen na međunarodnom nivou, pa čak ni za kontejnerske brodove. Još 2013. godine jedan kapetan broda je izvijestio da je ukupno 80 različitih dokumenata bilo potrebno za uplovljenja u 6 luka na sjeveru Evrope [147]. Posljednja verzija IMO FAL sažetka usvojena je u junu 2021. godine od strane FAL komiteta [148]. Kao što je prethodno pomenuto, najstarija specifikacija koja je još uvijek u primjeni, zasniva se na UN/EDIFACT-u i opisana je u FAL sažetku.

Važnu ulogu u standardizaciji ima i ISO standard iz serije ISO 28005, koji se odnosi na brodove i pomorsku tehnologiju i formalnosti oko uplovljenja i isplovljenja brodova u luke [149]. Ovaj standard se u prvom dijelu bavi primjenom protokola, interfejsa i strukture podataka, koji definiše neophodna uputstva za elektronsko obavljanje formalnosti broda kao što su: zahtjevi tokom prenosa podataka, poslovni modeli, struktura podataka i zahtjevi softvera. Obuhvaćene su sve aktivnosti koje krajnji korisnik (kapetan broda, agent ili vlasnik broda) preduzima da bi elektronskim putem obavio formalnosti u vezi sa dolaskom broda u luku ili odlaskom broda iz luke. Ove podatke krajnji korisnik šalje nadležnim lučkim vlastima, koje odobravaju ili odbijaju da brod uplovi u luku ili isplovi iz luke. Posebni aneks ovog standarda (Aneks A) bavi se implementacijom Jedinstvenog prozora, a imamo i aneks koji predlaže metodologiju za razvoj SW-a (Aneks B) [149]. Nadalje, standard definiše i strukturu XML poruka koje se razmjenjuju između krajnjih korisnika i lučkih vlasti, potrebnih za slobodan saobraćaj broda. FAL konvencija definiše koje će se informacije prenositi, a sam prenos predviđen

je da se radi po principu od računara do računara – M2M (*machine to machine*). Važno je istaći da ovaj standard dozvoljava različite konfiguracije Jedinog prozora, od jednostavnih rješenja koja uključuju samo obradu određenih dokumenata, do zahtjevnih sistema koji podrazumijevaju razmjenu podataka broda sa više različitih organa lučkih vlasti.

Dodatno, Svjetska carinska organizacija takođe radi na novom modelu podataka koji se mogu koristiti za elektronska lučka odobrenja. Važno je istaći partnerstvo WCO sa IMO i napore koje ove dvije organizacije ulažu kako bi unaprijedile IMO FAL sažetak i integrisale ga u model podataka Svjetske carinske organizacije, odnosno u *WCO Data Model*. Cilj je da se unapređenjem FAL sažetka omogući integracija pomorskog i carinskog SW-a i bliža saradnja između pomorskih i carinskih vlasti [150]. Takođe, delegacija WCO je na posljednjem zasijedanju FAL komiteta ponudila konkretnu saradnju IMO, sa ciljem da se unaprijedi i maksimalno harmonizuje set podataka u dijelu izvještavanja oko tereta, kao bi se udovoljili zahtjevi pomorskih i carinskih vlasti i napravila spona između carinskog i pomorskog Jedinog prozora [16]. U posljednjoj verziji modela podataka WCO-a (verzija 3.11.0), koja je objavljena u decembru 2021. godine, uključena je i nova verzija vodiča za implementaciju poruka – MIG (*Message Implementation Guide*). MIG pruža korisna uputstva o implementaciji IMO sažetka za olakšice i elektronsko poslovanje [151], [152]. IMO FAL MIG pruža dodatne tehničke informacije, uz semantičke definicije, u vezi sa realizacijom izvještavanja broda kada uplovljava u luke, a koje su u vezi sa FAL konvencijom, sa ciljem da se olakša međunarodni pomorski saobraćaj. MIG je nastao kao plod saradnje WCO i IMO [151].

IMO, WCO, ISO i UNECE, kroz partnerstvo [153], stalno traže način na koji postojeći modeli podataka mogu biti harmonizovani [154]. Rezultati ovog rada će se razmotriti uključivanjem u buduće izmjene FAL sažetka.

Važno je napomenuti još dvije inicijative koje su bitne iz domena standardizacije i interoperabilnosti, kao i sigurnosti koja je potrebna pri razmjeni podataka.

Norveška ulaže napore za stvaranje globalnog standarda digitalnih podataka za obavezne sisteme za javljanje sa broda (MRS – *Mandatory Reporting System*). U svijetu postoji više od 25 područja gdje je obavezno izvještavanje sa broda prema kopnu, a jedno od njih je i ADRIREP izvještavanje na Jadranu. I pored razvoja tehnologije, neka od

izvještavanja rade se u štampanoj formi, ili glasovno, putem VHF (*Very High Frequency*). Norveška je razvila digitalni standard, koji je tokom 2021. godine uključen u referentni model podataka IMO. To će omogućiti elektronsko izvještavanje u budućnosti i automatizaciju ovog procesa, kako bi se administrativni teret skinuo sa posade, koja bi se mogla fokusirati na druge poslove [86].

Švedska ulaže napore na standardizaciji interoperabilnosti i uskoro će biti objavljen standard SECOM (*Secure communication between ship and shore*), koji će omogućiti sigurnu komunikaciju između broda i obale. SECOM je zamišljen kao IT siguran i pouzdan koverat u kojem se može staviti bilo koja vrsta podatka, u bilo kom digitalnom formatu (tekst, audio, grafika, video i dr). Dizajniran je imajući na umu standard Međunarodne hidrografske organizacije – IHO (*International Hydrographic Organisation*) serije S-100, koji predstavlja univerzalni hidrografski i geo-lokacijski model podataka i standard [155]. U Švedskoj su već rađena neka testiranja koja su bila uspješna i očekuje se da će standard uskoro biti operativan [86].

Poseban značaj u standardizaciji imaju naponi koji se ulažu u domenu sigurnosti podataka, a koji se razmjenjuju preko NMSW-a. IMO već razmišlja o izradi vodiča za potrebe autentifikacije, integriteta i povjerljivosti podataka koji se razmjenjuju preko NMSW-a [16]. IMO je za tu namjenu formirao kompetentnu radnu grupu koja je izašla sa predlogom [156], a takođe je i ISO dao svoj nacrt vodiča [157].

### 3.6. NMSW kao dio koncepta e-navigacije

E-navigacija je koncept i vizija koju predvodi IMO, osnovana u cilju usklađivanja navigacionih sistema i obalnih usluga u pomorskom sektoru, kako bi se zadovoljile potrebe krajnjih korisnika [110]. IMO je definisao koncept e-navigacije i očekuju se značajni rezultati povezani sa brodskim, obalnim i komunikacionim sistemima [110]. Shodno IMO strategiji, jedan od benefita e-navigacije jeste veća efikasnost i smanjenje troškova u pomorskom transportu. Ove pogodnosti biće omogućene standardizovanim izvještavanjem oko formalnosti u pomorskom saobraćaju, što će dovesti do smanjenog administrativnog opterećenja, a to bi se moglo postići implementacijom NMSW-a. U nastavku je dat pregled razvoja e-navigacije i povezanost sa NMSW-om.

### 3.6.1. Istorijat razvoja koncepta e-navigacije

Od 2005. godine, pojedine IMO države članice (Japan, Maršalova ostrva, Holandija, Norveška, Singapur, UK i SAD) podnijele su zahtjev Odboru za pomorsku sigurnost – MSC (*Maritime Safety Committee*), u cilju razvoja strategije e-navigacije [158]. Podneseni zahtjev predložio je dodavanje nove teme u okviru radnog programa pododбора za Sigurnost navigacije NAV (*Sub-Committee on Safety of Navigation*) i tadašnjem pododboru za Radiokomunikacije i traganje i spasavanja – COMSAR (*Sub-Committee on Radiocommunications and Search and Rescue*), koji je sada postao pododbor za Navigaciju, radiokomunikacije i traganje i spasavanje – NCSR (*Sub-Committee on Navigation, Communications and Search and Rescue*). Glavna svrha ovog zahtjeva jeste pokretanje razvoja strateške vizije za korišćenje postojećih i novih navigacionih alata, posebno elektronskih alata, na sveobuhvatan i semantički način. Čak iako je opseg predloga širok, predviđalo se da će IMO „razviti široku stratešku viziju za inkorporaciju novih tehnologija na struktuiran način, i da će njihova upotreba biti u skladu sa različitim navigacionim i komunikacionim tehnologijama i uslugama koje su već dostupne“ [159]. Dostavljeni zahtjev, takođe je predočio mogućnost e-navigacione strategije za podršku FAL odbora za razvoj rješenja za pojednostavljivanje i olakšavanje formalnosti prilikom broskog izvještavanja [158].

Nakon značajnog rada koji je obavila ne samo IMO već i brojne organizacije, poput Međunarodnog udruženja za pomoć u navigaciji i ustanova za svjetionike – IALA (*Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities*), Međunarodne hidrografske organizacije IHO (*International Hydrographic Organisation*), IMO je izašla sa preliminarom listom devet glavnih kategorija i praktičnih rješenja e-navigacije [160]. Prioritet u predloženim rješenjima za e-navigaciju dat je onima koja se fokusiraju na efikasan prenos pomorskih informacija/podataka između svih odgovarajućih korisnika (brod–brod, brod–obala, obala–brod i obala–obala) [161]. Naime, standardizovano i automatizovano izvještavanje je bilo rješenje sa najviše podrške među potencijalnim korisnicima. Ovaj rezultat se očekivao, imajući na umu da postoje mnogi *online* sistemi izvještavanja na globalnom nivou i sistemi koji nisu harmonizovani, često duplirani, i zasnovani na različitim formatima i platformama. Vođen ovim razlozima, IMO je naznačio primjenu NMSW-a kao prioritet među planiranim rezultatima, zasnovano na

predlozima organizacijskog akcionog plana na visokom nivou i prioritetima za dvogodišnji period, od 2016. do 2017. god., za FAL odbor [162].

### 3.6.2. Koncept e-navigacije razvijen od strane IMO

IMO je ranije razvio Plan za sprovođenje strategije razvoja e-navigacije, koji predstavlja spisak zadataka i definisane rokove za implementaciju prioriternih e-navigacionih rješenja [161]. Planom je dat značaj za sljedećih pet e-navigacionih rješenja (od mogućih devet):

- Rješenje S1 povezano sa dizajnom komandnog mosta na brodu;
- Rješenje S2 posvećeno standardizovanom i automatizovanom izvještavanju;
- Rješenje S3 usmjereno ka poboljšanju dosljednosti i ispravnosti opreme na komandnom mostu;
- Rješenje S4 ima za cilj da integriše i predstavi različite slojeve dostupnih informacija na grafičkim displejima, prikupljenih od strane komunikacione opreme i
- Cilj rješenja S9 predstavlja poboljšanje VTS komunikacija [161].

Rješenja S2, S4 i S9 fokusiraju se na efikasni prenos pomorskih informacija i podataka između svih odgovarajućih korisnika (brod–brod, brod–obala, obala–brod i obala–obala) [161].

Kao dio svakog od gore navedenih prioriternih rješenja za e-navigaciju, pojedina podrješenja su identifikovana. Ovdje će biti predstavljeno Rješenje S2, što predstavlja skup rješenja za standardizovano i automatizovano izvještavanje, koja su važna za NMSW implementaciju, a to su:

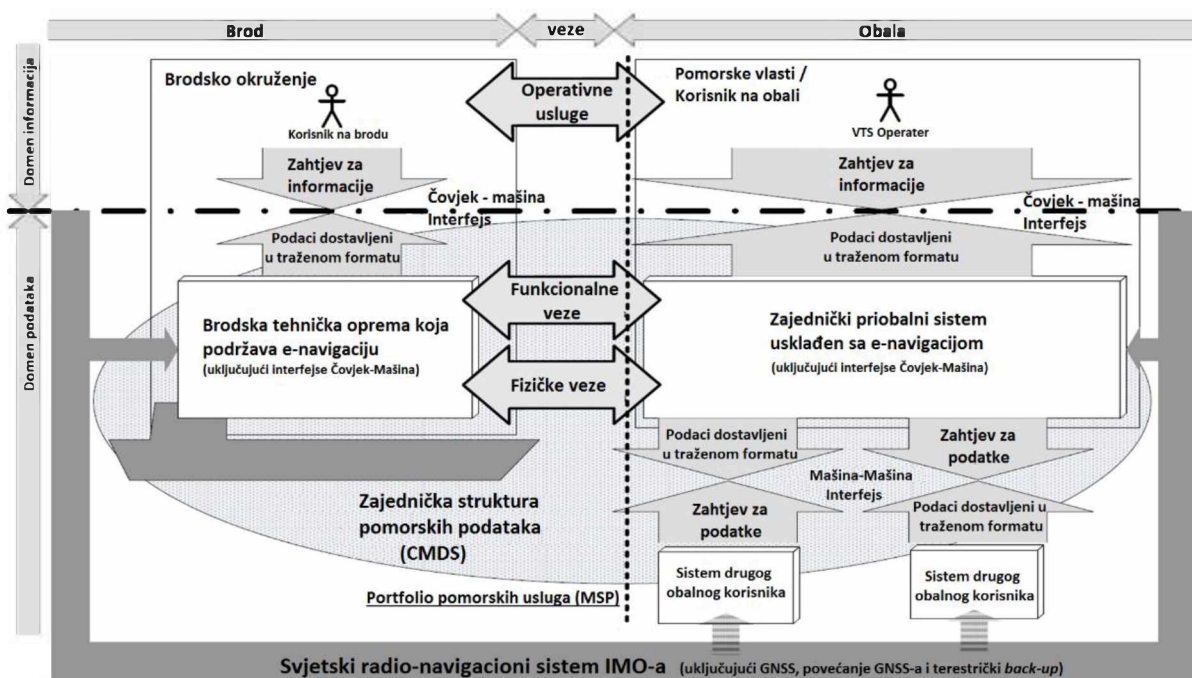
- Podrješenje S2.1: Unos samo jednom svih informacija koje se izvještavaju preko Jedinstvenog prozora;
- Podrješenje S2.2: Automatizovano prikupljanje internih brodskih podataka prilikom izvještavanja;
- Podrješenje S2.3: Automatizovana ili poluautomatizovana digitalna distribucija i komunikacija potrebnih informacija za izvještavanje, uključujući i statičke i dinamičke informacije u vezi sa brodom;

- Podrješenje S2.4: Svi nacionalni zahtjevi za izvještavanje moraju se uskladiti sa standardizovanim formatom digitalnog izvještavanja zasnovanog na međunarodno usklađenim standardima, kao što su IMO FAL obrasci.

Jedinstveni prozor je prepoznat u konceptu e-navigacije kao jedan od najvažnijih rješenja za smanjenje radnog opterećenja pomorca (količina vremena utrošena na pripremi i podnošenju izvještaja obalnim vlastima). Da bi se to postiglo, izvještaji se moraju što više automatski generisati iz brodskih sistema.

### 3.6.3. Sveobuhvatna arhitektura e-navigacije kao uvod u implementaciju NMSW-a

IMO je definisao sveobuhvatnu arhitekturu za e-navigaciju kao što je prikazano na slici 3.1 [163]. Na hirozontalnom nivou, uočavaju se tri najvažnija dijela e-navigacije: brodske i obalne strukture, koje su međusobno povezane komunikacionim vezama. Na vertikalnom nivou ilustrovane su informacije i podaci sa ljudskim i mašinskim interfejsom između njih.



Slika 3.1: Sveobuhvatna arhitektura e-navigacije

Slika 3.1 takođe predstavlja jednu važnu karakteristiku koja je bitna za NMSW implementaciju. Osjenčeni elipsoid u pozadini predstavlja zajedničku pomorsku strukturu

podataka – CMDS (*Common Maritime Data Structure*), koja se proteže duž čitavog horizontalnog nivoa. CMDS bi trebalo da bude najvažniji faktor koji će uticati na harmonizaciju između različitih brodskih i kopnenih tehničkih sistema [163]. Vrijedno je napomenuti da će IHO S-100 model podataka igrati ključnu ulogu u postizanju gore pomenute harmonizacije [161].

#### 3.6.4. Budući trendovi razvoja e-navigacije i NMSW-a

Zajednička karakteristika e-navigacije i NMSW-a je pružanje neometanog prenosa informacija kroz sve dostupne komunikacione sisteme potrebne za njihovu implementaciju. Jedno od predloženih rješenja za postizanje ovih ciljeva jeste i komunikaciona infrastruktura označena kao „pomorski oblak“ (*cloud*). Oblak se definiše kao: „komunikacioni okvir koji omogućava ekifasnu, bezbjednu, pouzdanu, neometanu elektronsku razmjenu informacija između svih ovlašćenih organa vlasti, kroz dostupne komunikacione sisteme“ [38]. Relevanta tijela IMO, takođe su primijetila da pomorski oblak može poslužiti, i kako u realizaciji koncepta e-navigacije, tako i za NMSW-a. Važno je napomenuti da pomorski oblak nije „oblak za skladištenje“ koji sadrži sve informacije o svakom brodu ili teretu, niti se odnosi na „računarstvo u oblaku“ [164]. „Pomorski oblak“ je zamišljen kao mogućnost uspostavljanja neometane razmjene informacija između raznih sistema i preko različitih komunikacionih kanala u pomorskom sektoru, što će omogućiti realizaciju komunikacione strukture potrebne za e-navigaciju i NMSW [164].

Na nivou Evropske unije prisutna je i inicijativa e-pomorstvo (*E-maritime*), koja za cilj ima da poboljša korišćenje naprednih informacionih tehnologija za rad i poslovanje u pomorskom transportnom sektoru. E-pomorstvo predviđa olakšavanje kretanja robe preko mora, korišćenjem informacionih tehnologija za ubrzavanje procesa i unapređenje usluga u pomorskom sektoru [165]. NMSW koji se implementira na nivou EU može se posmatrati kao dio e-pomorske inicijative. Jedno od mišljenja je da je glavni cilj e-navigacije da „poboljša navigacione sposobnosti broda, bez ugrožavanja njegove efikasnosti“, dok „e-pomorstvo za cilj ima povećati njegovu profitabilnost, bez ugrožavanja njegove sigurnosti“ [165].

Pomorske vlasti traže sve više informacija od brodara i agenata za brodove koji pristaju u njihove luke ili prelaze vode pod njihovom jurisdikcijom, kako bi upravljali

mogućim sigurnosnim, bezbjednosnim i rizicima u okviru životne sredine. Štaviše, luke i obalne države uspostavljaju sve više pravila, zahtjeva i obaveza izvještavanja za plovila koja dolaze, ili prelaze vode u njihovoj nadležnosti. Povećava se i broj regionalnih i bilateralnih sporazuma između obalnih država, koji se odnose na pomorsku sigurnost i životnu sredinu. Mnogi od ovih sporazuma traže dodatno izvještavanje. Sve ovo nameće zainteresovanim stranama u pomorskom saobraćaju dodatan teret i opterećenje. Implementacijom e-navigacije i NMSW-a administrativno opterećenje na kopnu i moru biće smanjeno, što će poboljšati sigurnost plovidbe i uticati na smanjenje rizika od nesreća na moru.

Oba koncepta, e-navigacija i NMSW, imaju zajedničke ključne riječi: harmonizacija, standardizacija i pojednostavljenje. Pred zainteresovanim stranama, međunarodnim tijelima i industrijom u narednim godinama predstoji veliki izazov u izradi jedinstvenih strategija, koje će kasnije razviti posebne sisteme kako bi se zadovoljile potrebe za usklađivanjem, standardizacijom i olakšavanjem u oblasti pomorskog saobraćaja. Ukoliko se ovo razvije, imaće veliki uticaj na pomorsku sigurnost, bezbjednost i zaštitu životne sredine na moru.

## **4. GENERALNI METOD ZA ANALIZU TROŠKOVA I KORISTI OD IMPLEMENTACIJE NMSW-a**

U ovom poglavlju analizirani su troškovi i koristi koji se mogu pojaviti prilikom primjene Jedinstvenog nacionalnog pomorskog prozora. Predložena je opšta metoda za sprovođenje analize troškova i koristi prilikom primjene NMSW-a.

### **4.1. Troškovi i koristi od implementacije SW-a – dosadašnja iskustva u svijetu**

NMSW obično razvijaju nacionalne pomorske vlasti. Za njegovu uspješnu implementaciju, izbor poslovnog modela je od najveće važnosti. NMSW-a može da razvije i finansira javna uprava ili komercijalne kompanije. Jedan od modela je da korisnici plaćaju korišćenje NMSW-a kao naknadu po transakciji, kao što je to obično slučaj sa lučkim PCS sistemima [166]. Nametanje naknada za NMSW moglo bi se posmatrati kao poslovna barijera, jer se na taj način može umanjiti konkurentnost luka i zemalja, te će naknade dovesti do većih troškova transporta. Očigledno je da poslovni model bez plaćanja zahtijeva obavezu dugoročnog finansiranja od strane Vlade, u cilju implementacije i rada sistema [166].

U literaturi je dato dosta primjera iz prakse u vezi sa troškovima i koristi koji se tiču implementacije NMSW-a [29], a takođe je navedeno da održivost rješenja, pa i samih luka, zavisi od ovih troškova [5]. NMSW je prepoznat kao sistem koji može dovesti do smanjenja nepotrebnog čekanja usljed postojanja mnogih javnih i privatnih sistema u kojima se mora uraditi izvještavanje u vezi sa pomorskim saobraćajem [167].

U nastavku su predstavljeni neki primjeri koji se odnose na dosadašnja iskustva oko primjene, kako SW-a, tako i NMSW-a. Postoji mnogo studija koje se bave ovom tematikom. Tako je recimo u jednoj studiji rađenoj za potrebe Stalnog komiteta za ekonomsku i poslovnu saradnju između članica Organizacija islamske saradnje navedeno da je Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj – OECD (*The Organisation for Economic Co-operation and Development*) došla do zaključka da se primjenom određenih principa SW-a mogu smanjiti troškovi trgovine u prosjeku od 13,2% do 15,5%

u zemljama sa nižim dohotkom [168]. U istom dokumentu navodi se da je primjena SW-a dovela do sljedećih benefita navedenih po zemljama:

- Azerbejdžan: Čekanje na granici je smanjeno sa 180 na 20 minuta;
- Senegal: Vrijeme utrošeno na pribavljanje razne dokumentacije i saglasnosti smanjeno je sa četiri na jedan dan;
- Benin: Vrijeme zadržavanja tereta smanjeno je sa 39 na 6 dana, i istovremeno je smanjena potrošnja više od milion listova papira godišnje [36];
- Malezija: Vrijeme zadržavanja tereta smanjeno je sa četiri na dva dana;
- Kamerun: Carinski postupak je smanjen sa šest dana na svega tri sata;
- Singapur: Broj dokumenata koji se dostavljaju za razne postupke bio je od 3 do 35, a sveden je na svega jedan dokument.

Singapur je uspostavio SW još daleke 1989. godine i od tada se kontinuirano nadograđivao, tako da sada imamo četvrtu generaciju koja je bazirana na WEB tehnologijama i obuhvata sve vidove saobraćaja. Na dnevnoj osnovi procesuiru se preko 25.000 raznih zahtjeva i više od 95% dokumenta obrađuje se automatski. Sistem obuhvata više od 8.000 pravila koja se automatski primjenjuju. Početna investicija je bila 10 miliona singapurskih dolara (S\$) koje je obezbijedila Vlada. Troškovi održavanja, stalnog unapređenja i nadograđivanja obezbijeđeni su preko fiksne naknade od 2,8 S\$ po svakoj transakciji. Osim ove naknade, uvedene su i mjesečne pretplate za sve korisnike. Više od 50 zaposlenih održava sistem, tako da i pored svih ovih naknada sistem nije održiv pa Vlada jednom godišnje dodjeljuje nedostajuća sredstva za finansiranje sistema. Što se benefita tiče, već je navedeno da se umjesto dostavljanja više dokumenata na više mjesta, sada dostavlja samo jedan dokument na samo jednom mjestu. Vrijeme za obradu dokumenta svedeno je na svega 10 minuta, a prije uvođenja sistema bilo je od 4 sata do 7 dana. Iako je sada uvedena nadoknada po transakciji koja iznosi 1,8 USD \$, ona je zanemarljiva kada se uzme u obzir da je ranije nadoknada po dokumentu bila u prosjeku 6,25 USD \$, a jedna transakcija mogla je imati od 3 do 35 različitih dokumenata. Benefite su osjetili i špediteri koji bilježe uštedu u vremenu od 25% do 35%, a takođe sistem radi neprekidno po principu 24/7/365, tako da nema nepotrebnog čekanja [168].

U Kini se prva verzija Jedinstvenog prozora pojavila 2012. godine, u kojoj nisu bile uključene sve funkcionalnosti zahtijevane od SW-a, već je to bio pilot-projekat implementiran u osam provincija. U 2014. godine implementirana je unaprijeđena druga verzija, koja je također bila implementirana samo u određenim provincijama i svaka provincija je imala svoju verziju SW-a, i nudile su različite vrste funkcionalnosti. Tek 2017. godine uspostavljena je „Standardna verzija“ platforme za SW koja je pokrivala 31 provinciju, uključuje i sve trgovačke luke, sa više od 35.000 korisnika i preko 100.000 transakcija dnevno [169]. Sistem omogućava kompanijama koje ga koriste smanjenje troškova za 10%, kao i uštedu u vremenu od 10%. Neke od luka su najavile da će im sistem omogućiti da smanje broj administrativnih procedura za trećinu, dok je u Luci Šangaj prijem robe efikasniji za 30% [170]. Ista luka je u 2018. godini samo uvođenjem elektronskog registra u kontejnerski terminal uštedjela 57 miliona USD godišnje, i ukinula korišćenje 15 miliona štampanih dokumenata u vrijednosti od 4 miliona USD. Time se vrijeme preuzimanja tereta smanjilo sa 4,5 dana na samo jedan dan [36]. U posljednoj verziji 3.0 Jedinstvenog prozora u Kini, koji je kompletiran u 2019. godini, 100% robe koja se ukrcava preko luke Šangaj ide preko ovog sistema, u kojem su povezane 22 vladine agencije i preko 280.000 korisnika. Time je dodatno smanjeno vrijeme za obradu deklaracija o teretu sa jednog dana na samo 30 minuta, dok se ostala brodska dokumenta obrađuju umjesto za dva dana za samo dva sata [36].

U Njemačkoj je uvođenje SW-a inicirano 1982. godine od strane korisnika luke Hamburg, zbog potrebe da se ubrza protok informacija unutar luke. Razmjena informacija između korisnika i lučkih vlasti obavlja se putem EDI standarda. Cijena implementacije bila je oko 1.248.000 USD. Sistem je imao u početku preko 1.300 korisnika [171] i korišćenje sistema naplaćuje se od samog početka po obavljenoj transakciji. Naknada je dovoljna da pokrije sve troškove održavanja i nadogradnje sistema i čak generiše profit. Od juna 2015. godine brodovi u svim njemačkim lukama moraju se najaviti preko NMSW-a [172].

U Finskoj je implementacija NMSW-a započeta 1991. godine, a sistem je pušten u rad za nepune tri godine [171]. Do 2001. godine na implementaciju je utrošeno ukupno oko milion eura (€), uključujući i troškove održavanja. Godišnje održavanje je u prosjeku 100.000 € do 160.000 €. U početku korišćenje sistema nije bilo obavezno, pa nije bilo naknada. Kasnije, sistem je postao obavezan i nisu se uvele naknade za korišćenje.

Interesantno je napomenuti da se razmatrala naknada za određene korisnike koji nisu željeli da koriste sistem, već su i dalje procedure obavljali dostavljenjem štampane dokumentacije, umjesto elektronski [171].

## 4.2. Analiza troškova implementacije NMSW-a

U ovom odjeljku dati su pregled i kvantifikacija troškova implementacije NMSW-a. Od troškova mogu se navesti pripremni troškovi (studija izvodljivosti, priprema projektne dokumentacije i sl.), troškovi implementacije (nabavka hardvera, instalacija, testiranje, obuka ljudskih resursa) i troškovi održavanja (ažuriranje, otklanjanje greški i bagova, nadogradnja i sl.) koji treba da budu što preciznije kvantifikovani, kako bi se uskladile budžetske potrebe koje determinišu kasnije i arhitekturu samog sistema.

Troškovi implementacije NMSW-a mogu se podijeliti u dvije glavne kategorije [166]:

1. troškovi uspostave NMSW-a;
2. troškovi održavanja nakon implementacije NMSW-a

Nadalje, troškovi uspostave mogu se dalje podijeliti na:

1. pripremne troškove;
2. tehničke troškove i
3. troškove obuke kadrova.

Takođe, u ovom dijelu je predstavljen i analitički model za kvantifikaciju troškova, a na osnovu dostupne literature, pojedinačni troškovi potkrijepljeni su i konkretnim primjerom, na osnovu dosadašnjih iskustava u svijetu.

Shodno prethodnim iskustvima, ukupni troškovi implementacije NMSW-a mogli bi koštati manje od jednog miliona američkih dolara (Gvatemala), do 4 miliona dolara (Finska, Senegal i Malezija), ili ponekad čak i više, kao na primjer u SAD, što je i razumljivo imajući u vidu veličinu ove zemlje [171].

#### 4.2.1. Pripremni troškovi

Troškovi pripreme obuhvataju sve troškove u početnoj fazi implementacije NMSW-a, što je kritično za uspjeh samog sistema. Početna faza treba da započne osnivanjem Projektnog tima koji će upravljati projektom i koji će inicirati prve korake i imati vodeću ulogu tokom faze implementacije. Ako je država prethodno osnovala Nacionalni odbor za olakšice u pomorskom saobraćaju, u skladu sa FAL konvencijom [173], on bi takođe mogao da preuzme ulogu Projektnog tima, koji bi definisao obim studije izvodljivosti na samom početku. Studija bi trebalo da obezbijedi odgovore na brojna pitanja, kao što su: koje će usluge NMSW obuhvatiti, analiza mogućih scenarija za njegovu implementaciju, koji su troškovi, resursi i vremenski okviri za različite scenarije, koje su potencijalne prednosti i dobiti NMSW-a itd. Pored toga, studija izvodljivosti trebalo bi da identifikuje moguće rizike primjene NMSW-a. U prilog studiji izvodljivosti mogle bi se koristiti i druge studije koje bi se fokusirale na posebne aspekte, kao što su pravni okvir, poslovni model, tehnička pitanja, poslovni procesi, ljudski resursi, obuke i dr. Tokom pripremne faze trebalo bi da bude predložen poslovni model uključujući i spisak za ažuriranje postojećih propisa, kako bi se postigla najveća moguća harmonizacija i pojednostavljenje procedura. U ovoj fazi bi se uočili svi zastarjeli i nepotrebn propisi, te predložilo njihovo ukidanje. Propisi o pomorskom saobraćaju utiču na efikasnost pomorskih luka na nelinearan način, tako što višak pravila može negativno da se odrazi na njihovu efikasnost [34].

#### 4.2.2. Tehnički troškovi

Ukupni tehnički troškovi novog NMSW sistema biće određeni troškovima potrebnih ulaganja u softver i hardver, kao i troškovima izmjena postojećih sistema poput PCS-a, i sl. Stoga, da bi se troškovi smanjili, trebalo bi pažljivo razmotriti postojeće sisteme, procese i informacijske tokove koje treba mijenjati [166]. Međutim, akcenat bi trebalo da bude na harmonizaciji procesa i modela podataka, kako bi ovi troškovi bili što manji.

#### 4.2.3. Troškovi obuke kadrova

Troškovi ljudskih resursa povezani su sa obukama krajnjih korisnika za korišćenje sistema i pripremom osoblja koje će se baviti upravljanjem i osnovnim održavanjem sistema. Do kojeg nivoa će se osoblje uključiti u održavanje sistema i u kojoj mjeri će

ono biti dato trećem licu, zavisi od sposobnosti organizacije i kvalifikacije tehničkog osoblja ukoliko ga ta organizacija ima. Troškovi ljudskih resursa takođe se odnose na konsultante koji su zaduženi za nadzor tokom dizajniranja i implementacije sistema, kao i samog prijema sistema.

#### 4.2.4. Troškovi održavanja

Troškovi održavanja uključuju sve troškove nakon uvođenja i predaje sistema nadležnom organu, uključujući održavanje softvera i hardvera, usluge podrške za korisnike, troškove za komunikacione veze, električnu energiju i dr.

Troškovi održavanja igraju vodeću ulogu što se tiče održivosti samog sistema, jer je održavanje informacionih sistema zahtjevno i može se kretati od 3% do 30% početne investicije, a ponekad i više. Kako bi se osigurala ekonomična eksploatacija i održivost sistema tokom životnog ciklusa softvera, mora se voditi računa o svim vidovima održavanja koje je prepoznato u ISO standardu 14764 za održavanje IS-a i to: preventivno, korektivno, perfektivno i adaptivno održavanje [174]. Redovno održavanje softvera podrazumijeva sve aktivnosti potrebne za pravilno funkcionisanje postojećih funkcionalnosti NMSW-a, i po pravilu se obavlja bez posebnog naloga od strane naručioca. Eventualno, dio ovog održavanja može da preuzme i tehničko osoblje institucije koja implementira NMSW, naravno ukoliko takvo osoblje postoji. Redovno održavanje obuhvata preventivno i korektivno održavanje, koje je pomenuto u ISO standardu 14764. Perfektivnim i adaptivnim održavanjem vrši se nadograđivanje i usavršavanje postojećih modula NMSW-a kojim se uvode nove funkcionalnosti ili se postojeće unapređuju. Po pravilu se obavlja po zahtjevu nadležnog tijela za NMSW, kada za to nastane potreba, recimo za implementaciju nekog novog zakonskog rješenja i slično. Trošak adaptivnog održavanja zavisi od toga koliko često se mijenjaju zakonska rješenja i njegov udio može biti veliki ukoliko su te izmjene učestale. To će svakako zavisiti i od toga šta je obuhvaćeno NMSW-om. Ukoliko su obuhvaćeni samo SOLAS brodovi u međunarodnoj plovidbi, ti troškovi će biti manji, pošto su ta pitanja uglavnom regulisana međunarodnim zakonodavstvom koje se ne mijenja često. Ukoliko NMSW obuhvati i brodove u domaćoj plovidbi, kao i jahte, može se očekivati da će cijena adaptivnog održavanja biti veća, pošto su ova pitanja regulisana nacionalnim propisima, koji su podložniji promjenama.

#### 4.2.5. Kvantifikacija troškova

U svrhu kvantifikacije troškova, za NMSW se pretpostavlja da će biti informacioni sistem sa životnim ciklusom od  $N$  godina. Pretpostavljamo da će tokom prvih  $N$  godina imati samo troškove održavanja, i da neće biti potrebno novo značajnije ulaganje u hardver i softver. Stoga će sveukupni troškovi označeni sa  $C$  za  $N$  godina biti:

$$C = P + T + M + \sum_{n=1}^N R_n \quad (4.1)$$

gdje  $P$  predstavlja pripremne troškove,  $T$  tehničke troškove,  $M$  troškove obuka zaposlenih i korisnika sistema, i  $R_n$  tekuće troškove za svaku od  $N$  godina [29].

Troškovi pripreme treba da pokriju sve troškove koji se odnose na sprovođenje osnovnih studija, kao što je studija izvodljivosti, i pripremu tenderske dokumentacije koja će prethoditi implementaciji NMSW-a. Pripremna faza je najvažniji korak, dok će odluke donijete u ovoj fazi određivati buduće troškove implementacije NMSW-a.

Tehnički troškovi mogu se dalje razraditi u zavisnosti od broja postojećih sistema koji se moraju ažurirati (recimo postojeći PSC, carinski IKS i sl.). Pod pretpostavkom da imamo  $J$  postojećih informacionih sistema koji treba da se ažuriraju, tehnički troškovi se mogu izraziti na sljedeći način [29]:

$$T = H_0 + S_0 + \sum_{j=1}^J L_j \quad (4.2)$$

gdje su  $H_0$  troškovi hardvera,  $S_0$  su troškovi softvera, a  $L_j$  su troškovi ažuriranja svakog postojećeg informacionog sistema za  $1 \leq j \leq J$ .

Tekući troškovi  $R_n$  predstavljaju godišnje troškove potrebne za pravilno funkcionisanje NMSW-a nakon implementacije. Ovi troškovi treba da pokriju troškove za „internu“ podršku prvog nivoa (ako postoji) i za Ugovor o održavanju koji će biti sklopljen sa jednim ili više trećih lica za održavanje hardvera i softvera. Ove kompanije će pružiti podršku drugog nivoa.

Kod „interne“ podrške smatra se da nadležno tijelo za NMSW zapošljava tehnički kvalifikovano osoblje, koje bi moglo pružiti osnovnu podršku, kao što je resetovanje lozinki, osnovna konfiguracija aplikacije, kao i drugo osnovno održavanje hardvera i softvera. Podrška na prvom nivou trebalo bi da prikuplja i analizira informacije o različitim problemima krajnjih korisnika i utvrdi najbolji način za njihovo rješavanje. Prednosti postojanja „internog“ tima za podršku jeste činjenica da je vrijeme odziva kraće, dok su troškovi za angažovanje trećih lica manji. Troškovi koji se odnose na „interni“ tim za podršku uključuju njihove plate i stalne obuke. Pod pretpostavkom da je nadležno tijelo za NMSW takođe nadležno za druge sisteme kao što je VTMISS, AIS, itd., troškovi za „internu“ podršku mogu se podijeliti, dok isto osoblje može obezbijediti podršku za različite sisteme. Uzevši u obzir da je u Crnoj Gori nadležno tijelo za implementaciju VTMISS i NMSW Uprava pomorske sigurnosti i upravljanja lukama, u čijoj trenutnoj sistematizaciji postoji Sektor za najavu brodova i tehničko održavanje [175], ovaj scenario se preporučuje za Crnu Goru. U suprotnom, uspostavljanje novog „internog“ tima za podršku samo za NMSW nije ekonomski isplativo, te angažovanje trećih lica treba smatrati prikladnijim rješenjem [29].

Održavanje hardvera (prema Gartner IT rječniku [176]) uključuje preventivne i korektivne usluge, koje fizički popravljaju i optimiziraju hardver. Ono, takođe, podrazumijeva i produžejne garantnog roka i nadogradnju hardvera ukoliko nema više podrške za njega i rješava druge probleme tehničke prirode.

Održavanje softvera sastavni je dio životnog ciklusa softvera. Ono iziskuje najveći dio budžeta tokom životnog ciklusa softvera, a potreban je iz više razloga. Osigurava da softver zadovolji zahtjeve krajnjih korisnika, ispravlja eventualne greške na softveru, implementira potrebna poboljšanja i promjene nastale novim propisima, kao i nadogradnju interfejsa, odnosno veza sa drugim informacionim sistemima. Održavanje softvera takođe bi trebalo da poboljša postojeće funkcije i identifikuje sigurnosne prijetnje i instalira sigurnosne zakrpe zbog mogućih ranjivosti sistema. Pored preventivnog i korektivnog održavanja softvera, potrebno je obuhvatiti adaptivno i perfektivno održavanje softvera. Adaptivna i perfektivna podrška bavi se neizbježnim budućim promjenama, ukoliko se promijeni radno okruženje softvera. Preventivna podrška će se pobrinuti za buduće varijacije softvera, do kojih se dolazi dodavanjem novih modula ili funkcionalnosti u softver [29].

Stoga, tekući troškovi za godinu  $n$ , gdje  $1 \leq n \leq N$  mogu biti formulisani kao:

$$R_n = P_n + H_n + S_n \quad (4.3)$$

gdje  $P_n$  predstavlja troškove „internog“ tima za prvi nivo podrške,  $H_n$  troškove drugog nivoa podrške za održavanje hardvera i  $S_n$  troškove drugog nivoa za održavanje softvera.

Dakle, za ukupne troškove instalacije i održavanja nekog informacionog sistema, čiji je životni vijek  $N$  godina, imamo sljedeće [29]:

$$\begin{aligned} C &= P + T + M + \sum_{n=1}^N R_n = \\ &= P + H_0 + S_0 + \sum_{j=1}^J L_j + M + \sum_{n=1}^N (P_n + H_n + S_n) \end{aligned} \quad (4.4)$$

### 4.3. Analiza koristi implementacije NMSW-a

U ovom odjeljku dati su pregled i kvantifikacija koristi primjene NMSW-a. Primjena NMSW-a može biti od velike koristi, kako za državu u kojoj se razvija sistem, tako i za zainteresovane strane koje su uključene u pomorski saobraćaj [177]. Koristi od implementacije NMSW-a mogu biti brojne, kao što su povećani prihodi putem efikasnijeg i efektivnijeg korišćenja ljudskih i finansijskih resursa i njihov nadzor od strane nadležnih inspekcija, transparentno i predvidljivo tumačenje i primjena pravila i propisa, kao i poboljšanje bezbjednosti i sigurnosti u cilju unapređenja preventivnog upravljanja rizikom [125], [130].

Učesnici u pomorskom saobraćaju i trgovini mogli bi smanjiti svoje troškove putem NMSW-a, kako smanjenjem nepotrebnog kašnjenja i čekanja, usljed bržeg carinjenja i protoka roba, tako i povećanjem transparentnosti i predvidljivosti pravila. Konačno, mogli bi razviti svoje resurse na efikasniji i efektivniji način, kao rezultat elektronskog dostavljanja informacija samo jednom i na samo jednom mjestu [51].

Procjenjuje se da će uvođenje EMSW-a koštati 29,4 miliona eura između 2020. i 2030. godine, ali će se na taj način uštedjeti između 22 i 25 miliona radnih sati osoblja, u vremenskom okviru od 10 godina, za period 2020–2030. god., što je ekvivalentno

vrijednosti od 720 miliona eura za sve države članice Evropske unije, dok će se indirektno pozitivno odraziti na prelazak sa drumskog na vodeni saobraćaj [178], a to će dodatno imati uticaja na smanjenje štetnih emisija i očuvanje životne sredine. Sistem elektronske razmjene dokumenata u Luci Hamburg (Njemačka) okvirno uštedi oko 22,5 miliona eura na godišnjem nivou, uglavnom putem smanjenja troškova radne snage [179]. U Senegalu je implementacija NSW-a smanjila prosječno vrijeme prikupljanja dokumenata sa 4 dana na 1 dan. Postupci carinjenja u Kamerunu smanjeni su sa 6 na 3 dana. Ukupni promet tereta/vrijeme boravka u Beninu, smanjeno je sa 39 dana na 6 dana, a u Maleziji sa 4 na 2 dana [178]. U Ruandi je SW implementiran koristeći UNCTAD-ov (*United Nations Conference on Trade and Development*) ASYCUDA (*Automated System for Customs Data*) [180] sistem za automatsku razmjenu carinskih podataka. Iako ne izlazi na more, Ruanda koristi SW da bi se povezala sa lukama u Keniji i Tanzaniji i 2014. godine ustanovljeno je da se davanje odobrenja prilikom uvoza ili izvoza te godine smanjilo sa 11 na samo jedan i po dan. U 2020. godini uštedjelo se više od 9 miliona USD na način što su smanjeni nepotrebni troškovi oko štampanja dokumentacije i popunjavanja formi [181]. U [182] nalazimo podatak da je u Ruandi nakon implementacije SW-a uštedeno 6 miliona USD, a da su troškovi po deklaraciji umjesto 3,5 USD pali na samo 0,5 USD, dok je cijena implementacije sistema bila 4,5 miliona USD.

U Keniji je uspostavom trgovinskog portala postignuta veća transparentnost i pojednostavljena procedura prilikom uvoza, što je dovelo do uštede od 110 sati pri obavljanju svih procedura, a administrativni troškovi za te procedure smanjeni su sa 482 USD na 11 USD po proceduri [181].

Očekuje se da će Okvirni sporazum za olakšice i trgovinu bez papirnih dokumenata u Aziji i Pacifiku doprinijeti uštedama od 10% do 30% kada se bude počeo primjenjivati i kada se uspostave adekvatni sistemi [183].

#### 4.3.1. Kvalitativna analiza koristi

NMSW će uvesti elektronska dokumenta koja će biti bolje strukturirana i pouzdanija od štampanih dokumenata. Takva dokumenta mogu pomoći prilikom upravljanja rizikom, kao npr. u procjeni da li je brod bezbjedan, ili da li prevozi krijumčarenu robu i slično. NMSW poboljšava automatizovane sisteme praćenja i pronalaženja brodova i tereta, nadgledanje obrade dokumenata koja se dostavljaju, kao i

neporecivost nakon dostave dokumenata i podataka. U pojedinim državama uvođenje naprednijeg i poboljšanog sistema carinjenja dovelo je do smanjenja potrebe za carinskom i lučkom inspekcijskom kontrolom [184].

Korist od implementacije NMSW-a ogleda se i u efikasnijem i jednostavnijem postupku podnošenja dokumentacije i obrazaca, kao i u uprošćenoj komunikaciji sa organima državne uprave prilikom uplovljenja ili isplovljenja brodova [110], [185], [186]. Stoga, na isplativost NMSW-a tokom implementacije može uticati:

- Izbor i upravljanje nad projektnim timom;
- Planiranje i dizajn hardverskih, mrežnih i softverskih komponenti, kao alata potrebnih za razvoj i integraciju;
- Aktivnosti nakon primopredaje sistema i upravljanje nad tehničkim održavanjem.

Sposobnost luka da smanje transportne troškove suštinska je dimenzija njihove konkurentnosti. Cijene prevoza kontejnera između Šangaja i Sredozemlja bile su oko 739 američkih dolara, i pale su 41% u periodu 2010–2016. godine [187]. U nekim pomorskim lukama troškovi izvještavanja i dalje predstavljaju znatan dio ukupnih troškova prevoza. Izvještaj Svjetske banke ukazuje na to da bi se poboljšanje trgovinske efikasnosti moglo postići automatizacijom u lukama i carini. Prosječno vrijeme čekanja robe usljed cariniskih i lučkih procedura bez elektronske razmjene podataka je skoro 100 sati, što je više nego dvostruko u odnosu na luke sa automatskom razmjenom podataka [188].

Pomorske vlasti u Panami 2017. godine odlučile su da uvedu NMSW u skladu sa FAL konvencijom i nakon implementacije ustanovili su da je uštedeno preko 300.000 papirnih formi i preko 3.260 radnih sati godišnje [36].

#### 4.3.2. Analitički model kvantifikacije dobiti od uvođenja NMSW-a

Kako bi se kvantifikovale koristi implementacije NMSW-a, potrebno je odrediti ukupno vrijeme za obradu svakog dokumenta koji je treba dostaviti prilikom dolaska broda u luku, odlaska broda iz luke ili prilikom tranzita broda, ukoliko brod ne svraća u luku nego samo prolazi kroz teritorijalno more, a sami prolaz podrazumijeva obavezu izvještavanja. Vrijeme potrebno za obradu dokumenta prije implementacije NMSW-a označeno je sa  $t_1$ , dok je vrijeme potrebno za obradu nakon implementacije označeno

sa  $t_2$ . Razlika između dva vremena,  $t_d$ , kvantifikovaće vrijeme koje će biti uštedeno nakon uvođenja NMSW-a za vrijeme dolaska jednog broda ili njegovog tranzita:

$$t_d = t_1 - t_2 \quad (4.5)$$

Ušteda u vremenu, predstavljena u satima, može se pomnožiti sa prosječnim troškovima po radnom satu, kako bi se mogla kvantifikovati korist od NMSW-a. U tu svrhu pretpostavlja se da postoje  $K$  dokumenata, koja zahtijevaju nadležne službe, čiji broj je označen sa  $I$ , i koja zahtijevaju neophodne podatke od agenta ili samog broдача. Sveukupno vrijeme utrošeno na obradu i dostavljanje ovih dokumenata za jedno uplovljenje broда, u slučaju kada nije implementiran NMSW, jednako je:

$$t_1 = \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K t_1^{i,k} \quad (4.6)$$

Isto tako, vrijeme utrošeno na izvještavanje oko tih obrazaca tokom dolaska broда, brodskog poziva, nakon implementacije NMSW-a biće:

$$t_2 = \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K t_2^{i,k} \quad (4.7)$$

Dalje, pod pretpostavkom da je prosječna cijena koštanja radnog sata  $p$ , i da će NMSW opsluživati  $V$  plovila na godišnjem nivou, onda se sveukupna korist  $B$ , za  $N$  godina, može izračunati putem:

$$B = NVpt_d = NVp \left( \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K t_1^{i,k} - \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K t_2^{i,k} \right) \quad (4.8)$$

Ukoliko NMSW opslužuje i plovila koja nisu SOLAS, to će biti značajna dodatna vrijednost.

Takođe, pretpostavlja se da će NMSW opsluživati  $V$  brodova na godišnjem nivou, od čega su  $C_i$  brodovi u međunarodnoj plovidbi,  $C_n$  brodovi u domaćoj plovidbi, dok je  $T$  broj brodova u tranzitu koji NMSW godišnje opslužuje. Pod međunarodnom plovidbom

podrazumijevamo saobraćaj iz luke države prema luci izvan države ili obratno, dok pod domaćom plovidbom podrazumijevamo plovidbu koja počinje u luci države, završava se u istoj ili drugoj luci u istoj državi. Stoga imamo:

$$V = C_i + C_n + T \quad (4.9)$$

#### 4.3.3. Indirektne koristi koje nisu uključene u analitički model kvantifikacije dobiti od uvođenja NMSW-a

Relacija (4.8) daje analitički prikaz koji omogućava procjenu ukupne koristi od NMSW sistema, ostvarive tokom njegove eksploatacije. Prilikom kvantifikacije koristi u obzir je uzeta samo dobit nastala uštedom vremena u angažovanju radne snage prilikom precesuiranja dokumentacije koju je neophodno dostaviti tokom uplovljenja i isplovljenja brodova. Osim navedene dobiti, postoje i mnoge druge koristi od uvođenja NMSW-a.

Očigledno je da će uvođenje Jedinstvenog nacionalnog pomorskog prozora ubrzati proces oko najave broda, a time smanjiti vrijeme čekanja broda ispred luke, kao i vrijeme zadržavanja broda u luci. Vrijeme zadržavanja broda je jedan od ključnih KPI za luke, pa se uvođenjem NMSW-a direktno utiče na konkurentnost luka u zemlji u kojoj se uvodi [189]. Usljed kraćeg zadržavanja broda, dolazimo do dodatnih koristi od uvođenja NMSW-a, kao što su, ušteda pogonskog goriva broda, smanjenje vremena čekanja, kako za putnike na brodu, tako i za teret. Time se smanjuju troškovi transporta, i tu dobit je teško izračunati. Za potrebe kvantifikacije ovih koristi za svaku robu je potrebno poznavati vrijednost vremena VoT (*Values of Time*), a za putnike vrijednost uštede vremena VTTS (*Value of Travel Time Savings*), koji su karakteristični za svaku zemlju ponaosob. U Evropskoj uniji je urađen vodič za kvantifikaciju ovih vrijednosti za zemlje članice EU [189], [190]. Italija je, koristeći pomenuti vodič, kao i druge studije rađene na nivou EU, došla do konkretnih brojki oko ostvarive dobiti za luke Venecija i Bari kada se uvede sistem za automatsko obavljanje brodskih formalnosti. Broj godišnjih uplovljenja u ove luke uporediv je sa brojem uplovljenja u male obalne zemlje. U 2015. godini bilo je 915 uplovljenja u luku Bari, dok je luka Venecija imala 2.174 uplovljenja [189]. Pretpostavljajući da će vrijeme zadržavanja robe i kontejnera u luci biti prepolovljeno, vodeći se primjerom luke La Spezia u kojoj je vrijeme čekanja sa 5,5 svedeno na 2,3 dana nakon uvođenja automatskog sistema za obavljanje brodskih formalnosti [191], može se očekivati da će se isto desiti i u lukama Venecija i Bari, pošto

su imale isto vrijeme čekanja prije uvođenja sistema. Polazeći od cijene čekanja jedne tone robe po satu od 1,22€ [190], i ukupnog prometa za 2015. godinu za obje luke, došlo se do impozantnih ušteda i to za luku Venecija od 112.345.251€, a za luku Bari 5.169.298€ [189]. U istom radu proračunate su i uštede za 2015. godinu po osnovu manjeg angažovanja radne snage nakon uvođenja NMSW sistema u vrijednosti od 1.654.318€ za Veneciju i 1.612.833€ za Bari. Kada se upoređi dobit sa proračunatim troškovima oko unapređenja postojećih IKS-a u ovim dvjema lukama, dolazi se do zaključka da se takva investicija vraća za manje od dvije godine [189].

U prethodnom primjeru vidi se da je isplativost automatizacije procesa oko dolaska i odlaska brodova očigledna, i pored toga što neke druge indirektne koristi i dobit od njih nisu ukalkulisane. U prvom redu radi se o uštedi usljed manje potrošnje goriva, koja nastaje kao posljedica manjeg vremena zadržavanja i čekanja broda, kao i određivanja optimalne rute i brzine plovidbe broda [192]. Osim finansijske uštede nastale manjom potrošnjom goriva, postoji i korist u vidu zaštite životne okoline, nastale manjom emisijom štetnih gasova, a time i smanjenje štetnih uticaja po stanovnike koji žive u okolini luka. Indirektna korist takođe nastaje i smanjenjem stope korupcije i kriminalnih radnji nakon uvođenja NMSW-a. Postupci i procedure nakon uvođenja NMSW-a su transparentniji, predvidljiviji, sa manje fizičkog kontakta između učesnika u procesima, a sami sistem omogućava bezbjednosnim službama bolju analizu rizika i preduzimanje preventivnih radnji.

Dodatna korist NMSW-a pokazala se i za vrijeme COVID-19 pandemije, pošto je pomorski saobraćaj imao vitalnu ulogu oko globalnog odgovora na ovu zaraznu bolest, na način što je vršio isporuku hrane i lijekova i pored mnogih ograničenja koja su bila uvedena. Kako bi luke funkcionisale nesmetano u situacijama kada svijetom vladaju pandemije slične COVID-19, međunarodne organizacije poput Ujedinjenih nacija (UN), IMO i druge, predlažu lukama uvođenje NMSW-a i sličnih sistema, kako bi se omogućilo nesmetano globalno snabdijevanje tokom pandemija [193], [194]. U svijetu se uvodi i pojam digitalna zdravstvena sigurnost (*digital health security*) koja uključuje digitalizaciju u lukama u svrhu zaštite radnika u lukama [36].

Sve prethodno navedeno govori da, osim direktne koristi, ima i mnogo indirektnih benefita od uvođenja NMSW-a, koji se ogledaju ili u uštedama, ili u većoj naplati

određenih prihoda i većoj transparentnosti u poslovanju. Takođe moramo napomenuti i korist nastalu od većeg stepena zaštite životne sredine. Može se zaključiti da na osnovu primjera luka Bari i Venecija, ako se uzmu u obzir i indirektne koristi primjene NMSW-a, onda je njegova implementacija isplativa i opravdana, što je očekivano da se pokaže i u malim obalnim zemljama.

#### 4.3.4. Generalni metod za analizu isplativosti primjene NMSW-a

Imajući na umu relaciju (4.4) za ukupne troškove, kao i relaciju (4.8) za sveukupnu korist prilikom uspostave i primjene NMSW sistema, dobijamo da je isplativost sistema  $D$  jednaka:

$$\begin{aligned}
 D = B - C &= NVpt_d - \left( P + T + M + \sum_{i=1}^N R_i \right) = \\
 &= N * V * p * \left( \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K t_1^{i,k} - \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K t_2^{i,k} \right) - \\
 &\quad - \left( P + H_0 + S_0 + \sum_{j=1}^J L_j + M + \sum_{n=1}^N (P_n + H_n + S_n) \right)
 \end{aligned} \tag{4.10}$$

gdje imamo da je:

$D$  – isplativost NMSW sistema za period od  $N$  godina,

$N$  – broj godina eksploatacije NMSW sistema, u toku kojih nema većih intervencija na sistemu, osim redovnog održavanja,

$B$  – ukupna dobit sistema za period od  $N$  godina,

$V$  – broj brodova na godišnjem nivou koji uplovljavaju u nacionalne luke, bilo u međunarodnom saobraćaju ili domaćoj plovidbi, ili su u tranzitu jedne zemlje,

$p$  – cijena koštanja prosječnog radnog sata,

$t_1^{i,k}$  – vrijeme potrebno za obradu jednog od  $I$  dokumenata koji treba dostaviti jednoj od  $K$  agencija, prije uspostave NMSW-a,

$t_2^{i,k}$  – vrijeme potrebno za obradu jednog od  $I$  dokumenata koji treba dostaviti jednoj od  $K$  agencija, nakon uspostave NMSW-a,

$P$  – pripremni troškovi,

$H_0$  – troškovi nabavke hardvera u toku implementacije sistema,

$S_0$  – troškovi dizajniranja softvera u toku implementacije sistema,

$L_j$  – troškovi prilagođavanja jednog od  $J$  postojećih informacionih sistema,

$M$  – troškovi obuke zaposlenih i krajnjih korisnika sistema,

$P_n$  – troškovi „internog“ tima za prvi nivo podrške,

$H_n$  – troškovi drugog nivoa podrške za održavanje hardvera,

$S_n$  – troškovi drugog nivoa podrške za održavanje softvera.

Relacija (4.10) predstavlja generalni metod za analizu isplativosti primjene NMSW-a.

#### 4.4. Analiza metoda za slučajeve malih obalnih zemalja

U ovom poglavlju razmatra se dobijeni generalni metod za analizu isplativosti primjene NMSW-a za slučajeve malih obalnih zemalja, koje imaju relativno malu dužinu obale i samim tim i mali broj luka. U većini slučajeva male obalne države su zemlje u razvoju i imaju ograničene materijalne, finansijske i ljudske resurse. Tako, npr., Ujedinjene nacije (UN) su još 1992. godine propoznale 38 ostrvskih zemalja članica UN i još 20 zemlja ili teritorija koje nisu dio UN, nalaze se u Karipskom moru, Atlantskom okeanu, Indijskom okeanu ili Južnom kineskom moru, a koje se suočavaju s jedinstvenim društvenim, ekonomskim i ekološkim izazovima. Mnoge od ovih zemalja suočavaju se s visokim troškovima uvoza i izvoza robe zbog njihove udaljenosti i izolovanosti, i ujedno su primorane da se oslanjaju na strana tržišta za mnoge proizvode i usluge zbog ograničenih resursa. Njihov udio u svjetskoj populaciji manji je od 1%, dok je njihova kopnena površina u prosjeku 28 puta manja od površine mora koje kontrolišu [195], [196]. Naravno, i među njima ima razlike. Neke od njih spadaju u najnerazvijenije zemlje na svijetu, poput Haitija, Istočnog Timora, Solomanskih ostrva i dr. [197]. Sa druge strane, u Evropi male obalne zemlje mogu biti ili u razvoju poput Crne Gore i Albanije, ili razvijene poput Slovenije, Kipra i Malte [198].

Imajući na umu gore navedeno, postavlja se pitanje da li male obalne zemlje imaju sredstava da finansiraju uspostavu NMSW-a, i da li je to za njih uopšte isplativo, imajući u vidu pretpostavku da broj brodova koji uplovljavaju u njihove luke nije veliki.

U nastavku je sprovedena analiza relacije (4.10), kako bi se kroz njenu primjenu na male obalne zemlje došlo do zaključka da li je NMSW isplativ za njih. Posmatrajući faktor  $j$  (broj postojećih informacionih sistema koje treba prilagoditi) i  $n$  (broj godina u kojima informacioni sistem zahtijeva samo održavanje bez većih intervencija nad njim) u relaciji (4.4) moguće je uočiti razliku između razvijenih i nerazvijenih država. Imajući u vidu da većina malih obalnih zemalja spada u nerazvijene zemlje, ili u zemlje u razvoju, dolazimo do sljedećih zaključaka:

1. Razvijene države, pod pretpostavkom da još uvijek nisu implementirale NMSW, imaće veći broj postojećih informacionih sistema koje će biti potrebno ažurirati, dok će zemlje u razvoju imati manji broj, ili ih neće imati uopšte, kao što je slučaj sa Crnom Gorom;
2. Faktor  $n$  znatno zavisi od stepena razvijenosti države u kojoj se NMSW uvodi. Ukoliko je država u fazi razvoja,  $N$  bi trebalo da bude veći ( $15 \leq N \leq 20$ ). Kod razvijenih država može se smatrati da je  $N \leq 15$ , jer se vodimo pretpostavkom da one imaju neophodan budžet za veće intervencije na sistemima, kako bi pratile svjetske trendove u razvoju IKS-a.

Imajući na umu gore navedeno, kako bi bila opravdana implementacija NMSW-a za male obalne zemlje, treba u što većoj mjeri smanjiti troškove implementacije i kasnije eksploatacije, kao i pokušati povećati koristi od istog sistema.

Pretpostavlja se da će NMSW opsluživati isključivo SOLAS brodove. Ukoliko NMSW bude opsluživao i druga plovila, recimo jahte, to će biti znatna dodatna vrijednost, što će umnogome povećati koristi, pogotovo za male obalne države.

Male obalne zemlje mogu smanjiti troškove implementacije na više načina. Naime, ukoliko spadaju u nerazvijene, postoji mnogo načina finansiranja kroz donacije, kako bi se pokrili pripremni troškovi (izrada potrebnih studija), kao i sama implementacija. Mnoge međunarodne organizacije, poput IMO i EU, nude pomoć nerazvijenim zemljama za primjenu NMSW-a. IMO je u svojim dvogodišnjim planovima za godine 2022–2023. predvidio da pruži tehničku pomoć državama članicama oko

implementacije NMSW-a, a obično se pomoć nudi nerazvijenim zemljama među koje spada većina malih obalnih zemalja [16].

To je moguće uraditi i preko bilateralne pomoći sa nekom od razvijenih zemalja, kao što je Norveška npr. Tako je recimo IMO zajedno sa Norveškom implementirala NMSW u ostrvskoj zemlji Antigva i Barbuda i, štaviše, izvorni kod softvera je dat na raspolaganje i drugim zemljama ukoliko ga žele [199].

IMO i Singapur su u martu 2021. godine pokrenuli zajednički projekat *SwiFT (Single Window for Facilitation of Trade)* kojim su objavili javni poziv za zainteresovane zemlje i luke za učestvovanje u pilot-projektu kojim bi se uradila digitalizacija i automatizacija razmjene podataka u vezi sa dolaskom brodova u luke, odnosno uspostavio NMSW [16]. Projekat ima za cilj da iskoristi iskustva stečena u Antigvi i Barbudi i da se ona prenose na druge zemlje, uz donaciju Singapura i tehničku pomoć IMO [200], [201]. Takođe, namjera Singapura je da iskustva u primjeni NMSW-a i rješenja koja su za tu namjenu razvijena (*digitalPORT@SG*, a u planu je i razvoj *digitalOCEANSTM* and *digitalSHIPTM* [202]) prenesu i na druge zemlje. Na javnom pozivu javilo se mnogo malih obalnih zemalja i luka, što govori o tome da je potreba za NMSW-om aktuelna, a na kraju je izabrana Angola kao zemlja u kojoj će se implementirati projekat [203].

IMO i Svjetska banka udružile su snage da pomognu malim obalnim zemljama na Pacifiku, kako bi napravile pilot-projekat i podstakle ove zemlje da implementiraju NMSW i osavremene proces najave brodova [16]. Pilot-projekat je počeo u novembru 2021. godine na Fidžiju, kao prvoj maloj ostrvskoj zemlji [204], a cilj je da se dalje proširi na sve male ostrvske zemlje u razvoju, njih 38, i eventualno na pridružene teritorije kojih ima 20 i koje nisu članice UN [197].

Imajući u vidu dešavanja oko COVID-19 pandemije, Svjetska banka je zajedno sa Međunarodnom organizacijom za luke i pristaništa – IAPH (*International Association of Ports and Harbours*) izdala dokument u kome se navode kritične i neophodne aktivnosti koje treba sprovesti kako bi pomorski saobraćaj ostao otporan na pandemije i slične situacije. U tom dokumentu NMSW je našao prvo mjesto među kratkoročnim preporukama, koje bi svaka zemlja trebalo da sprovede u narednih godinu [36]. To će biti

razlog više da Svjetska banka potpomogne svojim kreditnim sredstvima uspostavu NMSW-a po svijetu.

Albanija je iskoristila donaciju iz Ujedinjenog Kraljevstva kako bi implementirala Jedinstveni nacionalni pomorski prozor [205].

EMSA, kao EU agencija, takođe je razvila prototip za NMSW i neke zemlje članice EU su ga u početku koristile.

Pored donacija, NMSW se može implementirati i kroz kreditne linije koje nude mnoge međunarodne finansijske organizacije, kao što je recimo Svjetska banka.

Kako bi se smanjili troškovi održavanja, preporuka je da nadležno tijelo, koje bude određeno za implementaciju NMSW-a, bude ujedno i odgovorno za primjenu drugih informaciono-komunikacionih sistema u pomorstvu, kao što su recimo VTMS, GMDSS, AIS, LRIT i sl., jer bi se na taj način smanjili troškovi održavanja i nadležna organizacija bi mogla zaposliti tehnička lica za održavanje svih ovih sistema.

#### 4.5. Mjere za optimizaciju troškova i povećanje koristi

U ovom potpoglavlju predložene su mjere za optimizaciju troškova kao i povećanje koristi prilikom implementacije NMSW-a, čime bi se doprinijelo uspješnijoj i održivoj implementaciji NMSW-a, posebno u manjim obalnim zemljama u razvoju.

O optimizaciji troškova treba razmišljati na samom početku projekta. Već u pripremnoj fazi projekta, tokom izrade neophodnih studija, treba sagledati sve moguće troškove. Sagledavanje mora biti sveobuhvatno i imati u vidu sve troškove koji su navedeni u ovom poglavlju, kako za vrijeme implementacije, tako i za vrijeme eksploatacije sistema.

Nema sumnje da tokom implementacije najviše ide na tehničke troškove. Treba razmotriti implementaciju *Cloud* rješenja, ukoliko je takvo rješenje prihvatljivo u pogledu nacionalnog zakonodavstva zemlje u kojoj se implementira, a takođe u pogledu uštede koja bi se tim putem ostvarila. Ukoliko je potrebno nabaviti hardversku platformu na kojoj će se instalirati NMSW, ona mora biti nezavisna od sistemskog softvera koji će pokretati sistem. Takođe, treba imati na umu moguća proširenja sistema i da hardverska

platforma bude specificirana na način da neće biti potrebna nadogradnja sistema u dogledom periodu.

Kod izbora softverskog rješenja treba, tokom pripremne faze projekta, razmotriti mogućnost korišćenja već razvijenih prototipova za NMSW, i da li oni, i u kojoj mjeri, zadovoljavaju potrebe zemlje u kojoj se implementiraju. Ukoliko se ide na korišćenje prototipova, treba riješiti pitanje troškova oko prilagođavanja tipskog rješenja, kao i kasnije pitanje oko održavanja sistema. Imamo više raspoloživih prototipova i uslovi njihovog korišćenja su različiti. Neki prototipovi nude se kroz bilateralnu saradnju, a promovisani su od strane IMO [199], dok su neki dostupni samo regionalno [131].

Bitna stavka za održivost sistema jesu i troškovi održavanja. Kako bi se oni sveli na razumnu mjeru, potrebno je svaki od njih detaljno razmotriti i pokušati ih smanjiti u što većoj mjeri. Od izbora implementacione agencije za NMSW, koja će kasnije da rukovodi sistemom, umnogome zavise ti troškovi. Ukoliko implementaciona agencija ima iskustva u realizaciji sličnih projekata, ti troškovi će biti mnogo manji. U tom slučaju, implementaciona agencija će već imati kadar sa neophodnim tehničkim iskustvom i potrebnim predznanjem koji će moći preuzeti na sebe dio održavanja. Takođe, u agenciji će postojati potrebna infrastruktura kao npr. opremljena serverska soba, rezervno i neprekidno napajanje, kao i ugovori sa internet provajderima, koji će možda zadovoljavati i prohtjeve NMSW sistema, tako da nema potreba za novim troškovima. Posebnu stavku u troškovima čini i adaptivno održavanje o čemu je bilo riječi ranije. O ovim troškovima treba voditi računa na samom početku implementacije projekta, pošto mogu biti presudni za održivost sistema. Kako bi se na njih moglo uticati na samom početku realizacije projekta, prilikom odabira kompanije za implementaciju, jedan od kriterijuma trebalo bi da bude i vrijednost adaptivnog održavanja.

Da bi dobit od uvođenja NMSW-a bila što veća, na samom startu treba voditi računa da se postojeći poslovni procesi modifikuju i pojednostave tako da se zadovolje sve potrebe, a da se ujedno ostvari što veća ušteda, kako u vremenu, tako i u pogledu ostalih resursa. Dobit usljed uštede u vremenu i resursima može se kvantifikovati, a pored ove dobiti, imamo i druge indirektne koristi koje nastaju uvođenjem sistema. Kako bi dobit bila veća, treba nastojati da se u NMSW uključe i neki specifični procesi za zemlju u kojoj se implementira, kako bi se uvela veća kontrola i potpuna transparentnost u naplati

određenih troškova koji nastaju tokom boravka broda u luci, kao npr. svjetlarina, korišćenje veza i sl.

#### 4.6. Analiza modela finansiranja NMSW-a

Iako NMSW predstavlja trošak, može se reći da ova investicija kao posljedicu ima i ekonomski napredak zemlje u kojoj se implementira. Osim znatnih sredstava koja treba da se obezbijede za njegovu primjenu, kasnije je potrebno obezbijediti i znatna sredstva za njegovo održavanje i unapređenje. Korist od njegove primjene imaju uglavnom svi učesnici u pomorskom saobraćaju, i u nekoj mjeri i tijelo koje je zaduženo za njegovu implementaciju.

Postoje dva biznis modela finansiranja NMSW-a. Prvi je da država finansira ovaj projekat. U tom slučaju korišćenje sistema bi bilo besplatno, što je uglavnom i slučaj, ili se korišćenje sistema može naplaćivati po principu *korisnik plaća*. Princip *korisnik plaća* postoji u mnogim zemljama, kada je u pitanju naknada za korišćenje plovni puteva, tegljenje i slično. Ovaj princip je moguć i za korišćenje VTS-a [206], ali se rijetko primjenjuje.

Drugi biznis model je da država ustupi implementaciju NMSW-a privatnoj kompaniji, recimo koncesionaru luke, i u tom slučaju logično je da privatnik želi da nadoknadi troškove implementacije i primjene NMSW-a. Tada princip *korisnik plaća* ima više smisla.

Koji će se od ova dva modela primijeniti zavisi od mnogo faktora. Izboru modela finansiranja treba da prethodi detaljna analiza, kako je to urađeno u zemljama okruženja, da bi se izbjeglo uvođenje novih nameta prilikom dolaska brodova i time smanjila konkurentnost luka. Inače, samo uvođenje tarifa kod principa *korisnik plaća*, za brodove koji dolaze u nacionalne luke je legitiman po UNCLOS-u, osim za brodove koji su u tranzitu. Naime, u članu 26 UNCLOS-a ograničava se uvođenje nameta za brodove u tranzitu kroz teritorijalno more države, osim za *posebne usluge*, kao što su tegljenje, ukoliko je to potrebno.

U svijetu postoje različiti pristupi i izbor modela zavisi od nacionalnih ili regionalnih uslova i mogućih ograničenja. Tako imamo primjere gdje država finansira

SW (Finska, Švedska i SAD), privatni sektor (Gvatemala i Njemačka), ili uz pomoć privatno-javnog partnerstva (Kina, Malezija, Senegal i Singapur). Neki od sistema se koriste besplatno, kao recimo u Finskoj, Švedskoj i SAD, dok za neke postoje naknade za korišćenje, kao npr. u Gvatemali, Njemačkoj, Kini, Maleziji, Mauricijusu, Senegalu i Singapuru [171], [207].

Od izbora modela finansiranja zavisiće finansijska održivost NMSW-a, koja je veoma bitna kod malih obalnih zemalja. Treba voditi računa i obezbijediti sredstva za implementaciju i kasnije za održavanja. Male obalne zemlje imaju pristup mnogim fondovima, od donatora kao što su EU, IMO, Svjetska banka i dr. za implementaciju NMSW-a, dok održavanje moraju riješiti iz svog budžeta. Većina donatora zahtijeva da zemlja koja prima donaciju mora obezbijediti njegovu održivost, pa sami treba da obezbijede održavanje. Tako npr. u projektima finansiranim iz prepristupnih fondova EU tj. IPA (*Instrument for Pre-Accession Assistance*) fondova, shodno pravilima, imamo samo jednu godinu garantnog perioda, a onda se moraju obezbijediti sredstva iz nacionalnog budžeta [208].

Pristup fondovima zavisi od političkog konteksta, okolnosti i regiona u kome se zemlja nalazi. Tako npr. Crna Gora može koristiti prepristupne fondove EU, tj. IPA fondove na putu ka učlanjenju u EU, koji će biti upotrijebljeni i za implementaciju NMSW-a [209], [210]. S tim u vezi, najoptimalniji scenarij za Crnu Goru bio bi da se usvoji logički okvir EMSW-a koji je odredila EU. Koristeći pristup odozgo prema dolje („*top-down*“) pristup, omogućiće Crnoj Gori da usvoji višegodišnja iskustva EU u kreiranju logičkog modela za NMSW i prilagodi ih svojim potrebama i implementira i druge sisteme poput SafeSeaNet-a. Na primjeru Crne Gore, država bi ovim, pored pomenutih benefita i koristi, imala još jednu dodatnu vrijednost, jer bi time ispunila jednu od obaveza na evropskom putu. Takođe, sam proces implementacije bi bio ubrzan i ne bi se gubilo vrijeme u izradi nekih od funkcionalnosti koje već postoje [185].

#### 4.7. Ograničenja predloženog generalnog metoda za analizu isplativosti uvođenja NMSW-a

Analizirajući relaciju (4.10), kojom je analitički predstavljen generalni metod za analizu troškova i koristi, može se primijetiti da je kvantifikovana samo dobit nastala kao

posljedica uštede vremena kod svih učesnika u postupku najave broda, koja nastaje uvođenjem NMSW-a. U ovoj disertaciji to je korist čija je dobit kvantifikovana, a navedeno je i niz drugih koristi koje nisu kvantifikovane i koje mogu biti predmet budućih istraživanja. Kao primjere benefita koji se u budućim istraživanjima mogu kvantifikovati, a koji su obrazloženi u disertaciji, mogu se navesti:

- koristi i dobiti koje mogu nastati boljom analizom rizika,
- povećanje bezbjednosti na moru i smanjenje kriminalnih aktivnosti,
- povećana sigurnost na moru i zaštita mora od zagađenja,
- veća transparentnost u radu, donošenje odluka je predvidljivije i nema neočekivanih zastoja,
- smanjuje se stepen korupcije, na način što se smanjuje broj fizičkih kontakata i time se smanjuje i mogućnost za koruptivne radnje,
- smanjenje troškova usljed manjeg čekanja brodova za obavljanje neophodnih formalnosti,
- dobiti nastale usljed efikasnijeg upošljavanja ljudskih resursa i infrastrukture, kako kod državnih organa, tako i kod drugih pravnih lica (piloti, tegljači, privezivači i sl.), što bi mogao biti i predmet budućih istraživanja,
- povećanje naplate dažbina i naknada i dr.

Gore navedene koristi detaljno su opisane u disertaciji, i kroz istraživanje literature navedeni neki konkretni primjeri za dobit nastalu po pomenutim osnovama nakon uvođenja NMSW-a. Dakle, ograničenje predloženog generalnog metoda za analizu isplativosti uvođenja NMSW-a ogleda se u tome da nisu kvantifikovane sve navedene koristi, što je svakako mogućnost za naredna istraživanja i dopunu predloženog modela.

## 5. STUDIJA SLUČAJA – CRNA GORA

Koristeći metodu koja je razvijena u poglavlju 4 i ulazne podatke za Crnu Goru, kao primjer jedne male obalne zemlje, urađena je procjena koliko će koštati implementacija NMSW-a i kvantifikovane su koristi ovakve investicije za male obalne zemlje koje imaju ograničene resurse.

### 5.1. Analiza postojećeg stanja u Crnoj Gori

U ovom poglavlju dat je detaljan opis postojećeg stanja u Crnoj Gori u oblasti koja se tiče postupaka i procedura prilikom dolaska brodova u crnogorske luke i njihovog odlaska iz luka. Naime, prilikom dolaska i odlaska broda prethodi niz koraka i procedura koje zainteresovane strane moraju obaviti kako bi se ovi procesi mogli izvršiti. U ovim procesima učestvuju privredni subjekti koji predstavljaju brod (brodar, zapovjednik broda, agent ili lice koje ovlasti brodar), privredni subjekti koji predstavljaju samu luku uplovljenja i isplovljenja (pilotska služba, koncesionar luke i dr.), kao i mnogi državni organi, shodno svojim ovlašćenjima kao što su: lučka kapetanija, Uprava pomorske sigurnosti i upravljanja lukama, Ministarstvo unutrašnjih poslova – Pomorska granična policija, Ministarstvo finansija – Carina, Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja – Fitosanitarna inspekcija, Uprava za inspekcijske poslove i dr. Svi ovi subjekti za potrebe svog poslovanja dostavljaju ili zahtijevaju određene podatke. Većina ovih podataka unosi se u neke od postojećih informacionih sistema. Postojeći informacioni sistemi nisu međusobno povezani, tako da se dešava da se isti podatak unosi više puta u različite informacione sisteme. Takođe, dešava se da procedure i forme koje zahtijevaju zainteresovane strane nisu u skladu sa međunarodnom FAL konvencijom IMO o olakšicama u međunarodnom pomorskom saobraćaju, koja je usvojena 9. aprila 1965. godine, sa izmjenama i dopunama (Službeni list SFRJ – Međunarodni ugovori, br 8/66 i 49/75). Do sada u Crnoj Gori nije bilo istraživanja na ovu temu, tako da je u ovom poglavlju dat detaljan opis postojećeg stanja.

U Crnoj Gori luke su odlukom Vlade Crne Gore od 2018. godine, prema namjeni, podijeljene u tri kategorije: trgovačke luke, luke nautičkog turizma – marine i

brodogradilišne luke. Luka Bar i Luka Kotor su definisane kao trgovačke luke. Luka Budva, Luštica Bay, Luka Tivat – Porto Montenegro, marina Bar i Luka Kumbor – Portonovi su luke nautičkog turizma, odnosno marine. Istom odlukom precizirano je da su Brodogradilišna luka Bijela i Brodogradilišna luka Bonići – Tivat brodogradilišne luke u Crnoj Gori [211].

Luke su podijeljene i prema značaju. U Crnoj Gori imamo četiri luke od nacionalnog značaja, koje su otvorene za međunarodni saobraćaj: Trgovačka luka Bar, Luka nautičkog turizma – marina Bar, Trgovačka luka Kotor i Brodogradilišna luka Bijela. Postoje i druge zvanične ulazne luke od lokalnog značaja, od kojih su neke otvorene za međunarodni saobraćaj: Luka Budva, Luka Tivat – Porto Montenegro, Luka Tivat – Kalimanj, Nautičko-turistički centar – Kotor, Luka Risan, Luka Zelenika i Luka Herceg Novi – gradska luka Škver [212].

Vlada Crne Gore je u 2019. godini razvrstala luke i prema vrsti pomorskog saobraćaja. Luke za međunarodni pomorski saobraćaj su: Bar, Budva, Kotor, Luka Kumbor – Portonovi, Tivat (Gat I i Gat II) i Zelenika. Luke za unutrašnji pomorski saobraćaj su: Bar, Budva, Kotor, Luštica Bay, Luka Kumbor – Portonovi, Tivat (Gat I i Gat II), Bonići – Tivat i Zelenika [213].

Luka Bar je najveća i ključna luka u Crnoj Gori. U njoj se može prevoziti suvi teret, tečni teret, opšti teret, ali može primiti i kruzere i ro-ro brodove. Luka Bar takođe ima Putnički terminal, ali je uglavnom orijentisana na prevoz robe. Skoro 95% proizvoda koji dolaze u Crnu Goru transportuju se preko ove luke. Iako je projektovana da prevozi pet miliona tona tereta, tokom poslednjih godina, ukupni teret u cijeloj Crnoj Gori nije premašio 2 miliona tona na godišnjem nivou (Tabela 5.1). Prema podacima iz Lučke kapetanije Bar [214], 596 brodova je uplovilo u luku Bar tokom 2018. godine, prevozeći 21.887 putnika i 2.028.172 tone tereta, dok podatke za 2020. i 2021. godinu može se vidjeti u tabeli 5.1. Analizirajući podatke prikazane u tabeli 5.1 da se primijetiti da COVID-19 nije imao negativan efekat na količinu tereta koji je prevezen tokom pandemije, ali primjećujemo drastičan pad putnika koji su uplovili kruzerima kao i znatno smanjenje broja jahti koje su uplovile u crnogorske vode.

Luka Kotor je u posljednje vrijeme postala najbolje ocijenjena kruzing destinacija. Tako je npr., prema podacima vodećeg svjetskog sajta za ocjenu te vrste putovanja,

*Cruise Critic*, Kotoru dodijeljeno drugo mjesto na listi najatraktivnijih destinacija za putovanje kruzera [215]. Broj kruzera se gotovo utrostručio, dok je broj putnika porastao više od deset puta od kada je Crna Gora stekla nezavisnost 2006. godine, pa do pojave COVID-19 pandemije [29], [216], [217], [218]. U tom periodu je i veličina kruzera koja je uplovljavala u luku Kotor rasla, što je doprinijelo i znatnom rastu broja putnika. Prema podacima Lučke kapetanije Kotor [214], 445 brodova je upućeno u luku Kotor i druge luke u Bokokotorskom zalivu tokom 2018. godine, sa 493.444 putnika i 1.276 tona tereta. Prema podacima MONSTAT-a u 2019. godini, kao rekordnoj godini za nautički turizam u Crnoj Gori, uplovilo je 490 kruzera sa 649.038 putnika. Analizirajući statističke podatke za 2020. i 2021. godinu, vidimo da je COVID-19 ostavio velike posljedice na kružna putovanja i jahte. Dok su se broj jahti koje su uplovile u crnogorske luke, i putnika na njima, brzo oporavio u 2021. godini u odnosu na 2020. godinu, oporavak kružnih putovanja, kako u broju plovila, a posebno u broju putnika, ide znatno sporijim tempom (tabela 5.1). Imajući na umu da se radi o privremenom umanjenju, ove dvije godine se neće uzeti u obzir u kasnijim analizama.

Marina Bar je dominantno orijentisana na jahte, dok je Brodogradilište Bijela u procesu transformacije. Lučka kapetanija Bar je izdala 1.494 vinjete za strane jahte i plovila koja su uplovila u luke Bar i Budva, dok je Lučka kapetanija Kotor izdala 3.582 vinjete stranim jahtama koje su stigle u crnogorske luke unutar Bokokotorskog zaliva [214].

Za dalju analizu bilo je neophodno pribaviti ulazne podatke, koji se tiču pomorskog saobraćaja, a bitni su za NMSW i za izračunavanje troškova i koristi. Na taj način, koristeći se poznatim ulaznim podacima za Crnu Goru, predloženi su analiza troškova i koristi, kao i odgovarajući zaključci prilikom implementacije NMSW-a. Kompletni podaci o pomorskom saobraćaju u Crnoj Gori u posljednjih petnaest godina prikazani su u tabeli 5.1 (izvor podataka iz [216], [217], [219], [218]), i to je važan input za planiranje koncepta NMSW-a.

*Tabela 5.1: Podaci o pomorskom saobraćaju Crne Gore za period 2007–2020. god.*

God.	Pomorski saobraćaj					
	Putnici u lukama	Promet u lukama	Strane jahte	Putnici na stranim jahtama	Kruzeri	Putnici na kruzerima
2007.	–	–	–	–	174	45.653
2008.	–	–	–	–	245	50.554
2009.	–	–	–	–	268	70.749
2010.	–	1.758.692	2.807	12.877	313	142.259
2011.	–	1.749.982	2.964	13.977	319	187.171
2012.	–	1.227.877	2.987	14.494	348	244.084
2013.	–	1.295.366	3.786	15.778	409	314.961
2014.	107.814	1.241.431	3.961	18.129	350	306.397
2015.	98.974	1.488.399	4.018	20.859	411	441.513
2016.	110.127	1.645.797	4.384	21.544	480	532.337
2017.	118.535	2.096.122	4.598	23.001	430	540.445
2018.	98.455	1.963.204	4.710	27.685	424	506.198
2019.	88.729	2.050.869	4.775	28.562	490	649.038
2020.	428	2.043.632	1.858	7.458	9	3.007
2021. <sup>1</sup>	–	1.858.769	4.176	25.123	63	9.067

Treba naglasiti da su podaci MONSTAT-a i lučkih kapetanija o pomorskom saobraćaju neusklađeni. Primjena NMSW-a mogla bi ukloniti nedosljednosti u prikupljanju podataka koje iz svojih nadležnosti prikupljaju različite institucije, putem različitih metoda i kriterijuma.

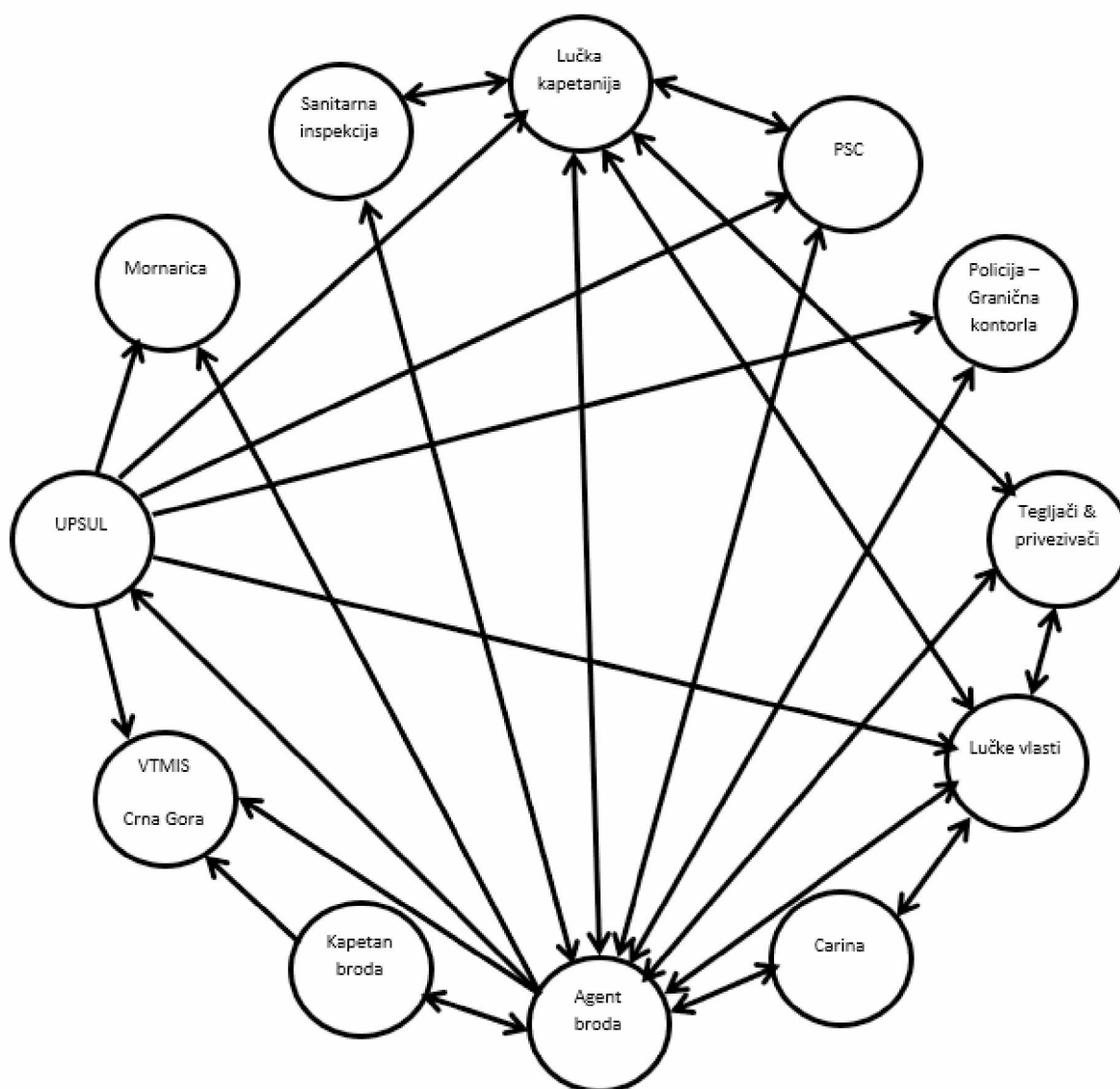
U nastavku ovog poglavlja obrazložena je trenutna situacija u pogledu formalnosti koje se odnose na izvještavanje brodova u Crnoj Gori i predstavljeno željeno stanje e-pomorskih usluga u Crnoj Gori. Na kraju je urađena i procjena troškova i dobiti pri implementaciji NMSW-a u Crnoj Gori.

---

<sup>1</sup> Za 2021. MONSTAT nije objavio zvanične podatke u momentu kada je rađeno istraživanje (29.3.2022), već samo preliminarne podatke.

### 5.1.1. Trenutna situacija formalnosti koje se odnose na brodsko izvještavanje u Crnoj Gori

Procedure najave i obavljanja formalnosti za brodove koji uplovljavaju u crnogorske luke ili isplovljavaju iz njih predstavljaju opterećenje za brodare i brodske agente i zahtijevaju dosta vremena. Grafički prikaz institucija i subjekata koji imaju potrebu da dostavljaju ili primaju neke podatke dat je na slici 5.1.



*Slika 5.1: Postojeće stanje u izvještavanju prilikom dolaska i uplovljenja broda u Crnoj Gori*

Brodar, ili brodski agent, za svaku najavu prema luci ili pomorskoj administraciji mora dostaviti informacije u papirnoj formi, putem faksa ili imejla, i to različitu

dokumentaciju za svaku instituciju. Dokumentacija koju je potrebno dostaviti prije dolaska u luku, uglavnom se šalje elektronskim putem, putem imejla, dok se predaje u štampanoj formi po dolasku broda.

Takođe, kapetan broda koji prevozi opasan teret na brodu i koji prelazi ADRIREP zonu odgovornosti u nadležnosti Crne Gore na Jadranskom moru [115], dužan je poslati informacije o opasnom teretu prema MRCC Bar putem VHF-a. Ovo predstavlja dodatni administrativni napor za posadu brodova koji plove Jadranom i prevoze opasan teret, jer imaju obavezu više puta tokom plovidbe da javljaju skoro iste informacije putem VHF-a. Postoji namjera da se ADRIREP modernizuje i da se javljanje automatizuje preko projekta EUREKA [50] i na taj način smanji opterećenje posade [220].

Crna Gora je u 2015. godini uspostavila VTMS sistem u VTS službi. Svaki brod koji uplovljava u VTS zonu ili isplovljava iz VTS zone dužan je da se javi VTS Centru putem VHF-a, na kanalu koji je određen za tu namjenu [221].

Zakon o sigurnosti pomorske plovidbe [222] zahtijeva od agenta podnošenje elektronske najave UPSUL-u putem imejla 24 časa prije dolaska broda. Agent dostavlja UPSUL-u informacije koje se odnose na pomorsku sigurnost i bezbjednost broda, kao što su:

1. Najava dolaska broda – NOA (*Notice of Arrival*),
2. Opasne materija na brodu DGM (*Dangerous Goods Manifest*), kao što zahtijeva SOLAS 74, poglavlje VII, uredbe 4.5 i 7-2.2, MARPOL 73/78, Aneks III, uredbe 4.3 i poglavlje 5.4, član 5.4.3.1 IMDG i ujedno predstavlja formu FAL 7 po IMO FAL konvenciji [223],
3. Obrazac za bezbjednost koja se odnosi na najavu dolaska svih brodova u crnogorske luke – ISPS (*International Ship and Port Facility Security Code*),
4. Obavještenje o brodskom otpadu – WASTE (*Notification of ship generated waste*), shodno članu 6. Direktive 2000/59/EC [224],
5. Obrazac za prijavu balastnih voda – BWR (*Ballast Water Reporting*),
6. Najava odlaska broda – NOD (*Notice of Departure*).

Zatražene podatke potrebno je dostaviti putem imejla, kao XLS fajl, u posebnom obrascu. Nakon prijema i obrade podataka, UPSUL prosljeđuje podatke drugim organima. Informacije koje su primljene od strane UPSUL-a, ili direktno od brodskog

agenta, lučki operateri unose u svoje improvizovane sisteme (tabele sa proračunskim tablicama i/ili samostalne aplikacije) za internu upotrebu i izvješćavanje, stoga se ovi sistemi ne mogu smatrati „legacy“ tj. postojećim IKS.

Pravilnikom o načinu najave dolaska broda u luku i odlaska broda iz luke [225] propisano je da je Lučki kapetan nadležan za izdavanje dvije veoma važne dozvole za brod, na osnovu člana 30. Zakona o sigurnosti pomorske plovidbe:

1. Odobrenje za slobodan saobraćaj sa obalom (*Free Pratique*) nakon što brod dobije sva moguća odobrenja od nadležnih vlasti [226],
2. Odobrenje za isplovljenje broda (*Permit of vessel's departure*) [227].

Agent je u obavezi elektronskim putem poslati nadležnoj lučkoj kapetaniji, 24 časa prije dolaska i 2 časa prije odlaska plovila, sledeće obrazce:

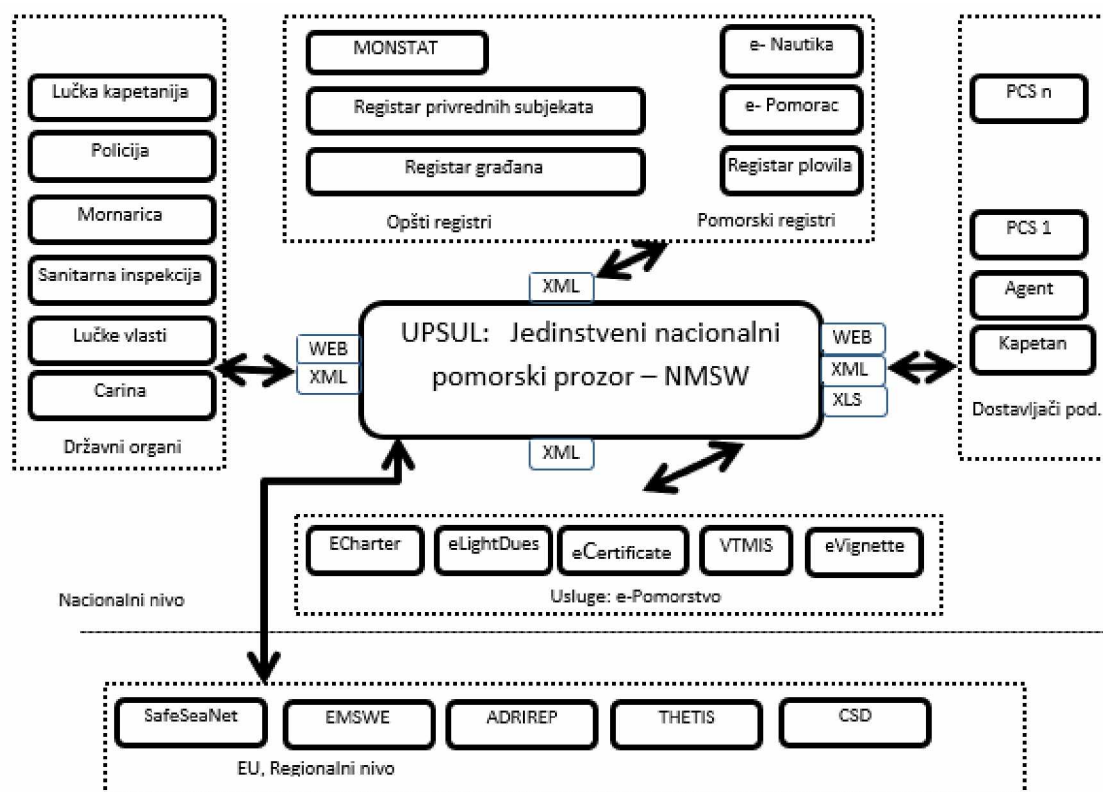
1. Opšta izjava, tj. Obrazac FAL 1 – (*General declaration, IMO FAL Form 1*) [228],
2. Izjava o teretu, tj. Obrazac FAL 2 – (*Cargo declaration IMO FAL Form 2*) [229],
3. Izjava o brodskim zalihama, tj. Obrazac IMO FAL 3 – (*Ship's stores declaration IMO FAL Form 3*) [230],
4. Izjava o ličnim stvarima članova posade, tj. Obrazac IMO FAL 4 – (*Crew's effects declaration IMO FAL Form 4*) [231],
5. Popis posade, tj. Obrazac IMO FAL 5 – (*Crew list IMO FAL Form 5*) [232],
6. Popis putnika, tj. Obrazac IMO FAL 6 – (*Passenger list IMO FAL Form 6*) [233],
7. Opasne materije, tj. Obrazac IMO FAL 7 (*Dangerous goods manifest IMO FAL Form 7*), koji je isti kao i obrazac DGM koji traži UPSUL [223] i
8. Pomorska zdravstvena izjava (*Maritime Declaration of Health*) koju popunjavaju zapovjednici brodova koji dolaze iz stranih luka i dostavljaju je nadležnim vlastima [234].

Gore navedene obrasce i podatke, u zavisnosti od svojih nadležnosti, mogu zahtijevati i drugi državni organi. Prije dolaska broda u jednu od luka u Crnoj Gori, brodska posada je dužna pripremiti svu neophodnu dokumentaciju u štampanoj formi, i

po dolasku je dostaviti nadležnim organima za davanje odobrenja slobodnog saobraćaja i carinjenje brodova.

## 5.2. Željeno stanje u Crnoj Gori

Budući NMSW u Crnoj Gori trebalo bi da olakša pomorski saobraćaj putem pojednostavljivanja i smanjenja formalnosti prilikom dolaska, boravka i odlaska brodova. Takođe, trebalo bi da se uvede elektronsko izvještavanje, koje bi zamijenilo dosadašnje dostavljanje dokumentata i štampanoj formi. NMSW bi trebalo da postane temelj budućih e-pomorskih usluga, kao što je prikazano na Slika 5.2.



Slika 5.2: Izgled željenog modela komunikacije nakon uspostave NMSW-a u Crnoj Gori

Na centralnom dijelu slike je NMSW u nadležnosti Uprave pomorske sigurnosti i upravljanja lukama. NMSW-u pristupaju agenti i kapetan broda, koji su dostavljači svih

neophodnih podataka, gdje su uključeni IMO FAL forme i drugi podaci koji se zahtijevaju na osnovu nacionalnog zakonodavstva. Podaci se mogu dostaviti putem WEB-a, XML-a ili preko unaprijed pripremljenih XLS fajlova. Važna karakteristika jeste da agent ili kapetan broda dostavlja svaki podatak samo jednom i to samo u NMSW sistemu, tako da nema potrebe da se isti podatak unosi u neki drugi sistem. Ovo je bitno zbog pojednostavljenja procedura, a i zbog obaveze Crne Gore na putu ka EU da implementira evropsko zakonodavstvo (EU Direktiva 2010/65 i Regulativa 2019/1239 [52], [53]). Ukoliko se od agenta zahtijeva da podatke unese u neki drugi sistem u posjedu državnih organa ili luke PCS, neophodno je taj ručni unos zamijeniti XML prenosom podataka kada se ti podaci unose prvi put. Dakle, podaci će se unositi u NMSW, pa preko XML prenijeti u neki drugi sistem, ili obrnuto, unijeti u neku drugu platformu (recimo PCS), pa putem XML-a po automatizmu prenijeti na NMSW. Dostavljeni podaci se obrađuju i distribuiraju državnim organima koji imaju nadležnosti i koji treba da budu informisani oko uplovljenja i isplovljenja brodova. Državni organi tako dobijene podatke pregledaju, provjeravaju i po potrebi, koristeći NMSW platformu, traže dodatne podatke od agenata ili kapetana. Za potrebe provjeravanja podataka NMSW-a, pristupa se drugim sistemima ili registrima, kako unutar, tako i van Crne Gore.

Od opštih registara u Crnoj Gori izdvajamo registar građana, registar privrednih subjekata, dok od pomorskih registara mogu se navesti registar plovila i brodova, registar pomoraca i sl. Razmjena podataka između dvaju informacionih sistema nije laka, ali Crna Gora je Strategijom razvoja informacionog društva Crne Gore 2016–2020. u prioritete stavila uspostavljanje pravnog, organizacionog i tehničkog okvira za razvoj informacionog društva Crne Gore, gdje je primarni akcenat stavljen na IT infrastrukturu, IT bezbjednost, e-poslovanje, e-obrazovanje, e-zdravstvo, elektronsku upravu i dr. [235]. Veliki naponi ulažu se u postizanje većeg nivoa uvezivanja između IKS-a državnih organa. Tako je npr. uspostavljen sistem razmjene podataka preko Poslovne sabirnice državnih organa GSB (*Government Service Bus*), koji omogućava lakši uvid u sve podatke koje je moguće razmjenjivati unutar državnih organa. GSB je pušten u rad u Crnoj Gori, a proces zahtijevanja podataka i odobravanja pristupa podacima u potpunosti je digitalizovan [235].

Što se tiče komunikacije sa međunarodnim sistemima i registrima, sistemi od značaja su: SafeSeaNet, ADRIREP, EMSW, THETIS i CSD, kao što je prikazano na slici 5.2.

Ukoliko su dostavljeni podaci u redu, svi državni organi daju odobrenje u okviru svojih nadležnosti, na osnovu kojih Lučka kapetanija elektronskim putem daje odobrenje za slobodan saobraćaj sa obalom. Odobrenje je po izdavanju odmah vidljivo agentima koji tu informaciju prenose kapetanu broda.

NMSW može poslužiti i za obavljanje ostalih poslovnih procesa UPSUL-a, kao što je naplata svjetlarine (*eLightDues*), naplata operativnog korišćenja obale, VTMISS i sl. Takođe, NMSW mora biti koncipiran da može automatskim putem uraditi sva zakonom predviđena izvještavanja, u prvom prema MONSTAT-u, tj. Upravi za statistiku Crne Gore.

### 5.3. Analiza troškova primjene NMSW-a u Crnoj Gori

Kao početna tačka za procjenu troškova prilikom postavljanja i pokretanja NMSW-a, biće korišćena relacija (4.10) i njeni pojedini elementi analizirani su i razmotreni.

Inicijalna procjena troškova pripreme (*P*) prvobitno je bila planirana, shodno iskustvu UPSUL-a, prilikom implementacije sprovođenja VTMISS projekta [46], [236]. Ukupni troškovi za pripremu VTMISS projekta iznosili su 150.000 eura [29]. Fondovi za pripremu pokrivali su sve relevantne studije, uključujući i nacrt pravilnika za VTMISS, kao i pripremu tendera. Ista sredstva su bila predložena i za pripremu NMSW studija i tenderske dokumentacije [29]. Takođe, preporučuje se planiranje sredstava za dvije studijske posjete državama EU, kako bi se stekla neophodna iskustva i eventualno izbjegle moguće greške u implementaciji. Posjete su takođe korisne za tim koji će rukovoditi implementacijom NMSW projekta. Ujedno je predloženo da u troškove pripreme budu uključeni i troškovi za neophodnu vanjsku tehničku podršku za vrijeme trajanja tendera, kao i za vrijeme trajanja implementacije.

Za implementaciju NMSW-a predlaže se rješenje „ključ u ruke“ za hardver, softver i obuku. Prvobitna procjena troškova opreme (*Ho*), softvera (*So*) i troškova

ljudskih resursa ( $M$ ) bila je 500.000 eura [29], [209]. Evropska komisija je za implementaciju NMSW-a opredijelila 750.000 eura, u šta su uključeni nabavka i instalacija neohodnog harvera, izrada i instalacija neohodnog softvera u roku od dvije godine od potpisivanja ugovora, sve potrebne obuke i probni rad od godinu dana koji bi uključivao podršku i neophodne izmjene softvera [210]. U predloženi budžet uključena je i izrada kompletne NMSW studije, nakon čega bi se išlo u implementaciju projekta. NMSW studija se zbog rokova nije mogla uključiti u pripremne troškove. U pripremne troškove se radila jedna „mini“ NMSW studija, dovoljna da se na osnovu nje uradi tehnička specifikacija za nabavku NMSW-a, a da sveobuhvatnu studiju radi kompanija koja bude ugovorila posao za implementaciju ovog sistema u Crnoj Gori. U ovom slučaju pripremni troškovi su smanjeni i iznose 50.000 eura, dok su troškovi implementacije 750.000 eura.

Imajući u vidu da u ovom trenutku u Crnoj Gori ne postoje postojeći „*legacy*“ sistemi koje je potrebno ažurirati [29], ukupni troškovi pripreme i implementacije procijenjeni su na 800.000 eura.

UPSUL kao nacionalno odgovorno tijelo za NMSW već zapošljava kvalifikovano osoblje za tehničko održavanje VTMIS-a i informaciono-komunikacione opreme. Slijedeći scenario održavanja VTMIS-a, predlaže se da postojeće tehničko osoblje bude obučeno za pružanje usluga na prvom nivou podrške za NMSW sistem. Troškovi njihove dodatne obuke bili bi pokriveni iz budžeta namijenjenog za implementaciju NMSW-a. Naravno, potrebno je imati i kompaniju koja će pružati drugi nivo podrške i vršiti održavanje NMSW sistema po sistemu „ključ u ruke“. Ukoliko je moguće, jedna kompanija bi trebalo da bude jedinstvena tačka kontakta za pitanja održavanja hardvera i softvera. Implementacija VTMIS sistema koštala je 1.800.000 eura, dok su godišnji ugovori o održavanju, uključujući i rezervne dijelove, bili 67.938,89 eura za 2018. godinu [237] i 64.995,00 eura za 2019. godinu [238]. Za 2020. godinu potpisan je ugovor ukupne vrijednosti 89.382,00 eura za održavanje i opremu [239], dok je za Ugovor za održavanje za 2021. godinu planirano 25.000 eura [240]. Moguće je izračunati da je srednja vrijednost godišnjeg ugovora o održavanju i nabavke rezervnih dijelova za VTMIS sistem oko 3,5% vrijednosti početne investicije. Imajući u vidu da se godišnja održavanja ovakvih sistema kreću od minimum 10% pa do čak 30% vrijednosti početne investicije, može se reći da UPSUL ima uspješan model održavanja VTMIS sistema. Važno je

napomenuti da VTMISS sistem radi po principu 24/7/365 od 2015. godine, i na taj način, poštujući sve međunarodne i evropske standarde i svi dosadašnji prekidi u radu bili su u okviru dozvoljenih normi.

Održavanje VTMISS-a je znatno kompleksnije, imajući u vidu različite vrste najsavremenije telekomunikacione opreme, poput *solid-state* radara, radio-goniometra, radio-veza, VHF i AIS transpondera, neprekidnog napajanja, dizel generatora, tornjeva i sl. Svi su postavljeni na lokacijama koje karakterišu teški vremenski uslovi (grmljavina i gromovi). Većinu korektivnih i preventivnih aktivnosti prilikom održavanja VTMISS sistema izvodi tehničko osoblje UPSUL-a. Ugovori o održavanju NMSW-a uglavnom će zahtijevati manje hardverske intervencije, te će uglavnom biti fokusirani na unapređenje i promjenu softvera. UPSUL ne posjeduje specifičan kadar koji bi mogao da održava softver [175]. Može se zaključiti da ugovor o održavanju neće prelazi 5% ukupne vrijednosti implementacije, što predstavlja 37.500,00 eura na godišnjem nivou. Ova brojka se zasniva na iskustvu UPSUL-a sa VTMISS-om, i treba je uzeti sa rezervom, jer umnogome zavisi od kompanije koja bude dobila posao. Kako je ranije navedeno, godišnje održavanje može ići i do 30% od početne investicije, što bi u slučaju Crne Gore bilo znatno više.

Konačno, za utvrđivanje ukupnih troškova pretpostavlja se da će trajanje „životnog ciklusa“ sistema biti 15 godina, pa pozivajući se na jednačinu (4.4) imamo:

$$C = P + T + \sum_{i=1}^N R_i = 50.000\text{€} + 750.000\text{€} + 15 \times 37.500\text{€} =$$

(4.11)

$$= 1.362.500\text{€}$$

## 5.4. Analiza koristi primjene NMSW-a u Crnoj Gori

U cilju kvantifikacije dobiti prilikom implementacije NMSW-a u Crnoj Gori, na osnovu jednačine (4.8) pretpostaviće se sljedeće:

1. Procjenjuje se da će broj SOLAS-ovih brodova koji pristaju u crnogorske luke na godišnjem nivou iznositi 1.000. Do zaključka se došlo na osnovu tabele 5.1, uzimajući u obzir samo dostupne podatke koji se odnose na stanje prije COVID-19 pandemije. Dakle 2020. godinu nismo uzeli u razmatranje, pošto je pandemija imala veliki uticaj na pomorski saobraćaj, a posebno na dio koji se odnosi na putnički saobraćaj i kruzing turizam;
2. „Životni ciklus“ NMSW-a je 15 godina;
3. Kako bi se procijenilo ukupno vrijeme koje se može uštedjeti po brodu, koristeći elektronski NMSW, koriste se rezultati istraživanja iz [106], [241]. Istraživanje u Hrvatskoj je pokazalo uštedu radnog vremena od 3,7 sati nakon reinženjeringa procesa u vezi sa dolaskom plovila u luku. Imajući u vidu da su procedure u Crnoj Gori slične onima u Hrvatskoj, rezultati istraživanja iz [106], [241] mogu se koristiti za kvantifikaciju koristi u Crnoj Gori.

Prosječna mjesečna bruto plata u Crnoj Gori u sektoru za saobraćaj i skladištenje, prema posljednjim podacima MONSTAT-a, iznosila je 851 euro za januar 2022. godine [242]. Prosječna cijena po radnom satu ( $p$ ) može se dobiti dijeljenjem bruto prosječne zarade sa 174 (broj radnih sati u jednom mjesecu). Dakle, prosječna cijena radnog sata u Sektoru za transport i skladištenje u Crnoj Gori iznosi 4,89 eura .

Imajući u vidu gore navedene pretpostavke, ukupna kvantitativna korist od NMSW-a biće:

$$\begin{aligned} B = NVpt_d &= 15 \times 1.000 \times \frac{3,7h}{174h} \times 851\text{€} = 15 \times 18.095\text{€} = \\ &= 271.425\text{€} \end{aligned} \quad (4.12)$$

Očigledno je da su ukupne kvantitativne koristi, proračunate na osnovu predložene metodologije, niže od troškova. Štaviše, kvantitativne koristi na godišnjem nivou niže su od tekućih troškova održavanja sistema. Treba napomenuti da mnoge

potencijalne dobiti nisu bile uključene u kvantitativnu procjenu koristi. Prvo što se da primijetiti jeste da predložena metodologija uzima u obzir samo SOLAS brodove. Prema tabeli 5.1, postoji rastuća tendencija stranih jahti koje posjećuju crnogorske luke i marine. Bez sumnje, ukoliko se jahte i manja plovila koja služe za razonodu budu uključili u NMSW, ostvariće se dodatna ušteda u vremenu, dok će prihodi od vinjeta biti veći, a omogućiće i veću kontrolu iznajmljivanja jahti i time doprinijeti većim prihodima za državu. Isto tako, Crna Gora će postati atraktivnija jahting destinacija zahvaljujući pojednostavljenim i bržim procedurama prilikom njihovog uplovljenja u crnogorske vode. Ovo je od izuzetne važnosti imajući na umu sve veću konkurenciju u okruženju i najave izgradnje velikih marina na Jadranskom moru [243].

Naprednije izvještavanje, u kombinaciji sa VTMS sistemom, pomoći će u organizovanju pomorskog transporta u područjima sa gustim pomorskim saobraćajem, kao što je Bokokotorski zaliv. Ono će povećati sigurnost na moru i uticati da se smanji broj pomorskih nezgoda, ali i da se smanji emisija gasova, čime će se doprinijeti i zaštiti životne sredine. Policija i carina će imati mogućnost da poboljšaju procjenu rizika i tako direktno uticati na smanjenje kriminalnih aktivnosti, a što će ujedno umanjiti i troškove transporta [34].

Svjetlarina (*Light dues*) koju plaćaju komercijalni brodovi koji ulaze u luke u Crnoj Gori primarni je izvor prihoda UPSUL-a, i jedna od bitnih stavki u prihodima države. Prema važećoj Uredbi o visini naknade za korišćenje objekata sigurnosti plovidbe na plovnim putevima, plovila mogu ostvariti i do 70% popusta u zavisnosti od broja ulazaka u teritorijalne vode Crne Gore [244]. Ukoliko se naplata svjetlarine uključi u NMSW, proces fakturisanja biće transparentniji i automatizovan. Pilotaza i usluge privezivača biće dodatna vrijednost za sistem ukoliko su piloti i tegljači inkorporirani u NMSW. Ovo je od posebne važnosti za Crnu Goru pošto trenutno u Luci Bar imamo tri kompanije koje nude usluge za pilotažu [245]. Dakle, angažmani pilota bi mogli da se unaprijed provjere sa bazom podataka pomoraca i izvrši provjera ukoliko predloženi pilot ima sve potrebne sertifikate, licence i/ili obuke za luku za koju treba da radi pilotažu. Ukoliko se modul e-Pomorac, tj. informacioni sistem za pomorstvo pri Ministarstvu kapitalnih investicija (MKI) [246] (obuka pomoraca je u nadležnosti MKI i lučkih kapetanija Bar i Kotor, koje su u sastavu Ministarstva), bude povezao sa Jedinstvenim nacionalnim pomorskim prozorom, onda bi se na sličan način mogla raditi i provjera

posade, u smislu provjere da li imaju potrebne sertifikate i osposobljenost po važećim propisima. NMSW-om će se smanjiti vrijeme boravka i zadržavanja u luci, a time će se i izvoz/uvoz obavljati brže u Crnoj Gori. To će definitivno bolje pozicionirati državu i ekonomiju Crne Gore u relevantnim izvještajima međunarodnih organizacija poput „*Doing Bussines*“ Svjetske banke.

## 5.5. Uporedna analiza sa zemljama okruženja

U ovom poglavlju urađena je uporedna analiza sa zemljama u okruženju Crne Gore, uključujući pregled stanja koji se tiče NMSW-a. Razmotreni su slučajevi Albanije i Slovenije. Albanija je zemlja u razvoju, dok Slovenija se može posmatrati kao razvijena zemlja. Takođe, razmotren je i slučaj Hrvatske, koja ne spada u male obalne zemlje, ali je interesantna za analizu s obzirom na sličnosti u organizaciji pomorske administracije sa Crnom Gorom, i da po metodologiji Međunarodnog monetarnog fonda spada u zemlje u razvoju, kao i Crna Gora [198].

### 5.5.1. Analiza stanja u Albaniji

U Albaniji ne postoji Jedinstveni prozor, ali u najavi ima više investicija koje se tiču NMSW-a, VTMISS-a i Jedinstvenog carinskog prozora [247], [248], [249] i [250].

VTMISS i Jedinstveni carinski prozor implementiraju se u sklopu kreditnog aranžmana Svjetske banke sa namjerom da se olakša međunarodna trgovina ne samo u Albaniji već i u susjednoj Sjevernoj Makedoniji i Srbiji. Kredit od 140 miliona dolara namijenjen je zemljama Zapadnog Balkana, a u prvoj fazi iskoristiće ga Albanija (20 miliona), Sjeverna Makedonija (30 miliona) i Srbija (40 miliona), a ostatak će u drugoj fazi pripasti Bosni i Hercegovini, Crnoj Gori i Kosovu [251].

U Albaniji se sprovodi projekat „Baza podataka za brodove“ (*Ship database*) koji ima neke karakteristike NMSW-a. Projekat se finansira od strane Vlade Ujedinjenog Kraljevstva i vrijedan je 1,2 miliona eura, gdje je osim implementacije uključeno i četvorogodišnje održavanje [252]. Projekat pokriva samo IMO FAL obrasce, koji će djelomično ispuniti direktivu EU 2010/65, jer ne pokriva i EU zakonodavstvo. Nakon implementacije projekta potrebno je napraviti sveobuhvatnu analizu, kako bi se ocijenilo ispunjenje EU propisa za pomorski jedinstveni prozor (EU Direktiva 2010/65) i

predložiti aktivnosti kako bi se one ispunile. Pretpostavlja se da će SafeSeaNet modul biti dio VTMISS sistema. Projekti VTMISS i NMSW-a Albanije trebalo bi automatski da razmjenjuju podatke kako bi se izbjegao dvostruki unos podataka, a to bi mogao biti i jedan od tehničkih zahtjeva za VTMISS [205] .

#### 5.5.2. NEO - Slovenija

Prvi značajan korak u Sloveniji koji se tiče NMSW-a bio je implementacija SafeSeaNet još u 2008. godini. Pomorska administracija Slovenije – SMA (*Slovenian Maritime Administration*) započela je implementaciju NMSW-a 2015. godine, a 2017. Sistem je pušten u rad. Sistem je nazvan NEO (*slov. Nacionalno enotno okno za pomorski promet*) tj. Nacionalni jedinstveni prozor za pomorski saobraćaj i više informacija o sistemu se može pronaći u [253] i [254]. Za implementaciju NEO u periodu 2015–2017. godine utrošeno je oko 540.000 eura. Za održavanje NMSW sistema u periodu od 2017. do 2021. godine trošeno je u prosjeku 90.000 eura godišnje [255]. Važno je napomenuti da SMA tokom implementacije nije imala troškova oko hardvera i komunikacione infrastrukture, već je koristila postojeće državne IKS-e i na toj infrastrukturi je instaliran NEO. Dakle, NEO se fizički nalazi na državnim serverima, na kojima su podignuti virtualni serveri na kojima su instalirani svi servisi. Dakle, SMA ne mora da brine o hardverskoj infrastrukturi i njenom održavanju, već samo mora ovlaštenim državnim organima unaprijed najaviti svoje potrebe, kako bi njihovi zahtjevi bili na vrijeme pripremljeni. Ovaj model je veoma zanimljiv, jer u eksploataciji NEO, SMA nema troškove oko održavanja i proširenja hardverske i komunikacione infrastrukture [255].

Već je u planu da se NEO sistem prilagodi EMSW-u i regulativi 2019/1239 [53]. U planu je da se uradi potrebna dokumentacije tokom 2022. i 2023. godine. Krajem 2023. godine očekuje se da će se raspisati i tender za implementaciju EMSW-a, za koji su već obezbijedena sredstva iz EU fondova u vrijednosti od 550.000 eura [255].

Drugi interesantan primjer koji se tiče održavanja IKS-a u pomorstvu dolazi iz Luke Kopar. U toj luci PCS, kao i ostali IKS-i koji su namjenjeni poslovanju lučkih terminala, implementirani su od strane jedne IT kompanije, koja ujedno vrši i sve vrste održavanja svih IKS-a u luci. Luka Kopar ne posjeduje serversku infrastrukturu, već se svi procesi obavljaju u računarskom oblaku za koji je odgovorna IT kompanija koja je implementirala IKS u luci. Ova kompanija obezbjeđuje neophodnu redundantnost i

dostupnost servisa na osnovu Sporazuma o nivou usluge SLA (*Service Level Agreement*). U Luci Kopar postoji ukupno 15 SLA sporazuma za različite vrste usluga, koji imaju različite parametre i brzine rješavanja tehničkih problema kada nastupaju prekidi u radu. Svi servisi su bazirani na WEB aplikacijama i korisnici im pristupaju preko svojih personalnih kompjutera. Važno je napomenuti da su i personalni kompjuteri iznajmljeni i dio su SLA sporazuma sa kompanijom koja održava IKS u luci. Na ovaj način, Luka Kopar ima samo šest stalno zaposlenih IT stručnjaka koji rade na razvoju i unapređenju IKS-a u luci, što je veoma mali broj, imajući na umu da luka ima oko 1.700 zaposlenih [256].

### 5.5.3. CIMIS - Hrvatska

Crna Gora i Hrvatska imaju slično ustrojstvo pomorske administracije. Takođe i procedure u vezi sa dolaskom i odlaskom brodova sprovode se na sličan način, s obzirom na to da imaju slično nasljeđe u ovoj oblasti, pa iskustva Hrvatske u primjeni NMSW-a mogu biti dragocjena za Crnu Goru.

Dvije studije su izrađene u Hrvatskoj, kako bi se omogućila uspješna implementacija NMSW-a (2011. i 2017. godine) [257] [258], [259]. Nekoliko pitanja je usporilo implementaciju hrvatskog NMSW-a: manje kooperativnih učesnika (koji uglavnom posjeduju i upravljaju posebnim IKS-a), nedovoljna podrška Vlade i neriješeno pitanje finansiranja [5], [29]. U međuvremenu, MMPI je uspostavila NMSW tj. Hrvatski integrisani pomorski informacioni sistem – CIMIS (*The Croatian Integrated Maritime Information System*), koji obuhvata sve procese na nacionalnom nivou u vezi sa administrativnim procedurama oko najave broda i oko sigurnosti navigacije [260]. Kako bi CIMIS bio u mogućnosti da razmjenjuje podatke sa spoljnim sistemima, uspostavljena je nova platforma CIMISNet [261], sa namjerom da se poboljša razmjena podataka, smanje administrativne procedure među svim lučkim vlastima, ministarstvima, Agencijom za obalni pomorski saobraćaj, hrvatskim Zavodom za statistiku itd. [5], [262].

Hrvatska je u junu 2013. godine objavila *Pravilnik uslova i dokumenata potrebnih za najavu broda*, kao i o načinu i uslovima oko izdavanja odobrenja za slobodan saobraćaj obalom [263] u kojem je po prvi put uvela mogućnost da agenti elektronskim putem dostavljaju podatke u vezi sa najavom brodova. Sa unosom podataka u hrvatski NMSW, ili CIMIS, počelo se u julu 2013. godine za brodove u međunarodnoj plovidbi, dok su

brodovi u unutrašnjoj plovidbi bili uključeni u novembru 2013. godine [264]. Procjena je da je implementacija NMSW modula sa SafeSeaNet funkcionalnostima koštala oko 400.000 eura [265], dok je do sada u NMWS uloženo ukupno 800.000 eura. Ključna je cijena održavanja, koja igra značajnu ulogu, a može varirati u zavisnosti od nivoa podrške (preventivno, korektivno, adaptivno, perfektivno) i da li se ono u potpunosti obavlja od strane trećeg lica i naravno od vrste usluge *helpdeska*. U Hrvatskoj su ugovorene sve četiri vrste održavanja i dodatno je ugovorena i izrada posebnih statističkih izvještaja na zahtjev, što je od velikog značaja, ali i to ima svoju cijenu. Na portalu za javne nabavke može se vidjeti posljednji okvirni sporazum za održavanje na period od 3 godine. Nabavka je bila predviđena na 35.380.000 hrvatskih kuna, što je oko 4,7 miliona eura. Godišnje održavanje ugovoreno je na oko 1,8 miliona eura, s time da je sve uključeno: od nadogradnje i održavanja sistema. Ugovorom je pokriveno ukupno 25 aplikacija, čime je većina poslovnih procesa u pomorstvu u potpunosti digitalizovana. Prema [266] za potrebe održavanja NMSW modula izdvaja se 67.000 eura na godišnjem nivou. NMSW u Hrvatskoj opslužuje više od 3.000 korisnika, tako da se može reći da je u pitanju jedno ogromno okruženje, u kojem je NMSW samo jedan od modula [266], [267].

Što se tiče nadogradnji, jedna od bitnih je bila nadogradnja za SafeSeaNet verziju 5.0, koja je koštala oko 70.000 eura. Sledeća velika nadogradnja biće za potrebe implementacije EMSW-a, koja se očekuje 2023. godine [265].

## **6. PREDLOG TEHNIČKOG RJEŠENJA ZA PRIMJENU NMSW-a U MALIM OBALNIM ZEMLJAMA**

U pomorskom sektoru potreba za automatizacijom i pojednostavljenjem formalnosti prilikom izvještavanja od najvećeg je značaja, jer će imati velikog uticaja na povećanje efikasnosti i sigurnost pomorskog saobraćaja. Današnje strane uključene u pomorski saobraćaj u obavezi su pripremiti i podnijeti veliku količinu podataka i dokumentacije različitim organima, kako bi se ispoštovali međunarodni i nacionalni propisi i ispunile formalnosti brodskog izvještavanja prilikom ulaska u luke ili izlaska iz luka. Dokumenta se moraju dostaviti različitim agencijama, u paprnoj i/ili elektronskoj formi, te ovaj proces iziskuje mnogo vremena i predstavlja ozbiljno administrativno opterećenje za privredu i vladine agencije.

Kako bi se postiglo unapređenje, rješenje mora biti na nacionalnom, odnosno državnom nivou, a imamo primjera kada je to riješeno i na regionalnom nivou. Tehničko rješenje ogleda se u implementaciji NMSW-a, kao elektronskog sistema koji omogućava zainteresovanim stranama uključenim u pomorski saobraćaj da prime i dostave standardizovane informacije preko jedne tačke, da bi se na taj način zadovoljili svi potrebni zahtjevi za izvještavanje.

U ovom poglavlju predloženo je tehničko rješenje za razvoj NMSW-a koji je primjenjiv za male obalne zemlje, kao i alati koje je potrebno koristiti prilikom implementacije ovog sistema. Takođe, predloženo je i tehničko rješenje u zavisnosti od stanja postojećih informaciono-komunikacionih sistema u pomorstvu.

### **6.1. Koraci ka implementaciji NMSW-a**

Pomorski saobraćaj uključuje niz različitih poslovnih procesa koji su povezani sa kretanjem robe i putnika i od posebnog su značaja za funkcionalnu specifikaciju NMSW-a. Svaki poslovni proces uključuje različite učesnike ili zainteresovane strane koje imaju različite uloge u ovom procesu. Ovo su logični koraci koje treba svaka zemlja da slijedi pri implementaciji NMSW-a [268]:

- razvoj funkcionalnih specifikacija,
- razvoj tehničkih specifikacija,
- tehnička implementacija,
- testiranje i inicijalna operativna faza.

Prvi korak u implementaciji NMSW-a trebalo bi da odrediti opseg ovog sistema, tj. koje oblasti će pokrivati. Kada je obim NMSW-a determinisan, sljedeći korak odnosiće sa na definisanje koji će poslovni procesi, organi i zainteresovane strane učestvovati u NMSW-u.

Imajući u vidu da je NMSW veoma kompleksan sistem, faza implementacije funkcionalnih zahtjeva obavezno se preporučuje. Generalno, prva faza implementacije NMSW-a trebalo bi da bude fokusirana na brod, tj. na procedure koje se odnose na plovni objekat, koje moraju biti ispunjene kako bi se dobila dozvola za uplovljenje ili napuštanje luke. Funkcionalnosti koje se odnose na teret i trgovinu takođe mogu biti uključene u NMSW. U procesu dobijanja slobodnog saobraćaja, glavni učesnici su brodski agenti kao dostavljači podataka, kao i relevantni državni organi koji se uglavnom brinu o pomorskoj sigurnosti i bezbjednosti.

## 6.2. Postojeće metodologije, alati i modeli za razvoj SW-a

Postoji mnogo modernih IT alata koji mogu pomoći u procesu dizajniranja NMSW-a. U ovom odjeljku biće navedeni pojedini alati koji bi se mogli koristiti prilikom procesa dizajniranja NMSW-a. Neki od njih su usmjereni na analizu i fazu dizajna, dok su drugi povezani sa tehničkom implementacijom NMSW-a. Većina od njih je zasnovana na objedinjenom jeziku za modelovanje – UML (*Unified Modelling Language*) koji je poželjna osnova za specifikaciju. U referencama [259], [269], [270] predloženi su alati za modeliranje NMSW-a koji će biti predstavljeni u narednim paragrafima.

*Enterprise Architect Project* (EAP) je alat za vizuelno dizajniranje i modeliranje proizveden od strane *Sparx Systems*, koji je korišćen u projektu MarNIS-a (*Maritime Navigation and Information Services*) [271] za dizajniranje projektne arhitekture, kao i od strane UN/CEFACT-a za referentni model za međunarodni lanac snabdijevanja.

UN/CEFACT metodologija za modelovanje – UMM (*UN/CEFACT Modeling Methodology*) je standard za modelovanje i opisivanje poslovnih procesa, razvijen i održavan od strane UN/CEFACT-a [272]. Važno je napomenuti da UN/CEFACT kao tijelo koje se bavi standardizacijom elektronskog poslovanja takođe učestvuje u razvijanju svjetskog standarda za poruke za razmjenu elektronskih podataka između kompanija – UN/EDIFACT-a (*United Nations/Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport*) i verzije XML-a za elektronsko poslovanje – ebXML-a.

Zachman Framework ili Zachmanov okvir, kao i što samo ime kaže je okvir, nije metodologija, jer ne podrazumijeva nijednu specifičnu metodu ili proces za prikupljanje, upravljanje ili korišćenje informacija koje to opisuju. Koristi se kao okvir za arhitekturu informacionih sistema. Glavna prednost je velika sposobnost organizovanja dokumenata, specifikacija i modela. Glavna mana je nedostatak strukturirane metodologije koja je potrebna prilikom dizajniranja NMSW-a i implementacionog procesa [273].

CIMOSA (*Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture*) je akronim za kompjutersku integrisanu izradu arhitekture otvorenih sistema i omogućava integraciju mašina, računara i ljudi unutar preduzeća. Okvir se zasniva na konceptu životnog ciklusa sistema i pruža jezik za modeliranje, metodologije, kao i tehnologije za podršku radi postizanja ovih ciljeva. Najveći nedostak CIMOSA predstavlja nepokrivanje faze tehničke implementacije, posebno IT arhitekture ili usluga za izradu softvera [270].

AVE (*ARIS Value Engineering*) metodologija je uspješno korišćena kao metodologija za dizajniranje postojećih i budućih poslovnih procesa, u cilju postizanja tražene funkcionalnosti NMSW-a [259]. AVE metodologija koristi ARIS platformu, koja u skladu sa GARTNER-om (svjetska vodeća kompanija za istraživanje informacionih tehnologija i savjetovanje) spada među najbolje alate za modeliranje i dizajn poslovnog procesa [274].

SoaML (*Service-oriented architecture Modeling Language*) je jezik za modeliranje sa servisno orijentisanom arhitekturom. U pitanju je „open source“ specifikacija pokrenuta od strane međunarodne grupe *Object Management Group* za potrebe modeliranja i dizajniranja usluga unutar SOA (*Service Oriented Architecture*) [275]. SoaML ima brojne prednosti za korišćenje za potrebe implementacije NMSW-a,

jer je fokusiran na usluge i pruža blisku vezu između faze dizajniranja i same implementacije. Postojeći ili naslijeđeni sistemi („*legacy systems*“) mogu se lako opisati na intuitivan način koristeći SoaML, čime se olakšava kasnije njihovo povezivanje sa NMSW-om. Sa druge strane, SOA kao metodologija za dizajniranje softvera bazirana na uslugama predstavlja moderan pristup, koji se u današnje vrijeme sve više koristi [276]. Pored poboljšanja poslovnih procesa, SOA omogućava i lakše integrisanje postojećih aplikacija, podataka, usluga i funkcija, ponovljeno korišćenje postojećih resursa i postojećeg koda, i povećanu poslovnu fleksibilnost.

Danas je mnogo informacionih sistema iz oblasti pomorstva (SafeSeaNet, VTMISS sistemi, NMSW Italije, itd.) zasnovano na SOA, tako da se preporučuje i u implementaciji NMSW-a [277], [189], [278], [279], [280].

#### 6.2.1. SOA – alat za tehničku specifikaciju NMSW-a

Postoji mnogo definicija za SOA. Jedna od njih potiče od Otvorene grupe (*Open Group*) [276]. SOA je softverska arhitektura koja je orijentisana prema uslugama. Usluga je logički prikaz poslovne aktivnosti koja ima specifične rezultate i može biti sačinjena od drugih usluga i ona je „crna kutija“ za korisnike usluga.

Važno je napomenuti da SOA nije konkretan alat ili okvir za modeliranje. To je nešto što vodi do konkretne arhitekture i to bi se moglo nazvati paradigma, koncept, reprezentacija ili stil. Tako da bi SOA mogla biti shvaćena kao pristup ili način razmišljanja koji vodi do dizajna softverske arhitekture [281].

SOA je koncept za dizajniranje velikih distribuiranih IT sistema, koji omogućava laku skalabilnost i nadogradnju sistema. Ukoliko bi recimo crnogorski NMSW bio zasnovan na SOA konceptu, sveukupan napor za integraciju postojećih softverskih modula koji su već razvijeni i koriste se bio bi mnogo manji (recimo integracija sa VTMISS sistemom u Crnoj Gori). VTMISS sistem u Crnoj Gori, kao i njegove komponente (AIS nacionalna mreža, LRIT, ADRIREP, SafeSeaNet) zasnovani su na SOA konceptu, stoga se preporučuje da i NMSW slijedi taj koncept što bi omogućilo jednostavniju nadogradnju i proširenje sistema u budućnosti.

### 6.2.2. Analiza postojećih organizacionih modela i tehničkih rješenja za implementaciju Jedinostvenog prozora

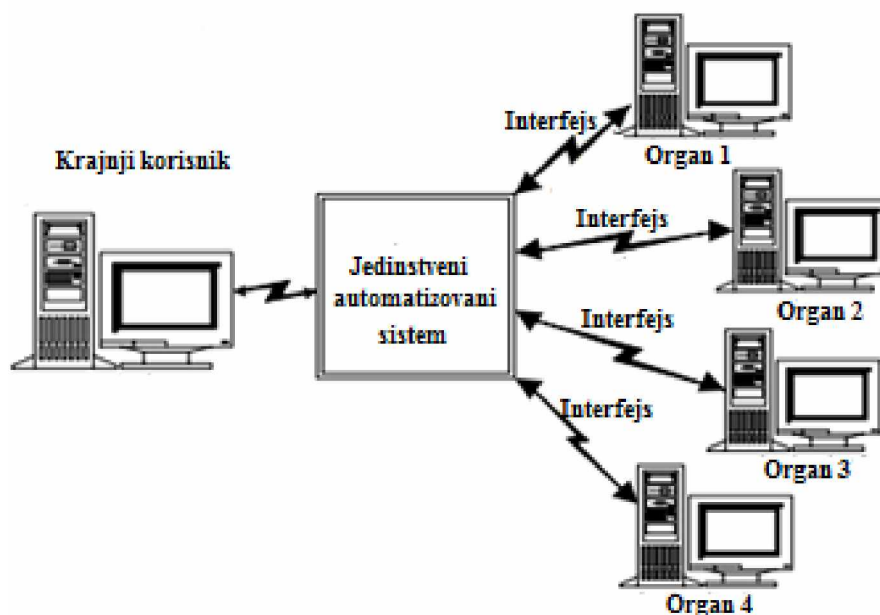
U svijetu je razvijeno mnogo modela i tehničkih rješenja pri implementaciji, i kako SW-a, tako i NMSW-a. UNECE je formirao Radnu grupu za procedure u međunarodnoj trgovini ITPWG (*International Trade Procedures Working Group*) sa mandatom [282] i ciljem da identifikuje, pojednostavi, harmonizuje javne i privatne procedure, prakse i razmijeni informacije u međunarodnoj trgovini. Jedna od aktivnosti ove radne grupe jeste i SW [283]. Ova radna grupa je učestvovala u pripremi i UNECE preporuke br. 33 [51], i tokom pripreme ovog dokumenta uradila je analizu više modela jedinstvenog prozora u svijetu i napravila referentni repozitorij u kojem se nalaze studije slučaja iz čitavog svijeta [284].

ITPWG je izdvojila tri osnovna modela koja su bila do tada razvijena i u upotrebi, a to su [51]:

- a. SW kojim upravlja jedan organ koji prima i prosljeđuje sve informacije svim drugim državnim organima, pa čak i vrši neke poslove iz nadležnosti drugih državnih organa, kao recimo naplata poreza, što je slučaj u Švedskoj, gdje carina obavlja nadležnosti drugih državnih organa, poput ubiranja poreza, statističkih izvještaja i sl. [285];
- b. Jedinostveni automatizovani sistem za prikupljanje i prosljeđivanje informacija u vezi sa međunarodnom trgovinom, kao što je slučaj u SAD, gdje zainteresovane strane u trgovini samo jednom unose tražene informacije u sistem, a sistem šalje nadležnim tijelima samo one informacije za koje imaju nadležnosti [286]. Ovaj model se javlja u tri podvarijante [51]:
  - i. Centralizovani integrisani sistem, gdje se podaci procesuiraju kroz sistem;
  - ii. Decentralizovani sistem baziran na interfejsima, gdje se podaci ne čuvaju i ne procesuiraju lokalno već se šalju državnim organima koji ih procesuiraju i vraćaju rezultat obrade podataka;
  - iii. Varijanta u kojoj imamo kombinaciju podvarijanti pod *i* i *ii*;
- c. Automatizovani informacioni sistem za obavljanje svih transakcija koje su potrebne da trgovac ili agent uradi kako bi dobio sva potrebna odobrenja od strane državnih organa. To se radi preko jedinstvene aplikacije, i po obradi

trgovac dobija na svome računaru sva potrebna odobrenja. Ovaj model se susreće u Mauricijusu [287] i Singapuru [288]. U Singapuru sistem automatski obračunava sve naknade, poreze, carine i ostale dažbine, i ti iznosi se po automatizmu skidaju sa bankovnih računa trgovca [288].

U današnje vrijeme većina državnih organa posjeduje sopstvene IKS-e koji se lako mogu povezati sa drugim sistemima, što je i slučaj sa malim obalnim zemljama [108]. Zbog toga se za male obalne zemlje za NMSW preporučuje model jedinstvenog automatizovanog sistema, koji je decentralizovan i baziran na interfejsima i koji je prikazan na slici 6.1 [51]. Interfejsi predstavljaju vezu između NMSW-a i pojedinih organa, koji se uglavnom realizuju korišćenjem iznajmljenih linija ili javnih mreža kao što je Internet.



*Slika 6.1 Jedinstveni automatizovani sistem*

Jedinstveni automatizovani sistem (slika 6.1), kojim bi trebalo da se upravlja od strane nadležnog organa male obalne zemlje, trebalo bi da bude povezan sa informacionim sistemima drugih organa putem odgovarajućih interfejsa. Krajnji korisnik predstavlja broskog agenta koji direktno pristupa sistemu preko WEB korisničkog interfejsa, ili putem XML-a, sa mogućnošću slanja datoteka u različitim formatima. Takođe, organi vlasti mogu pristupiti sistemu preko WEB korisničkog interfejsa, ukoliko nemaju, ili nisu razvili informacioni sistem koji može biti povezan sa NMSW-om.

Pojedini organi vlasti mogli bi imati naslijeđene, odnosno tzv „legacy“ sisteme. Posebna pažnja se mora posvetiti ovim sistemima. Postoje dvije mogućnosti: da se ovi sistemi izmijene ili u potpunosti zamijene novim savremenim sistemima. Sve to zavisi od željenog cilja i cijene. Imajući u vidu da su male obalne zemlje u većini slučajeva nerazvijene zemlje, ili zemlje u razvoju, pretpostavlja se da one nemaju „legacy“ sisteme.

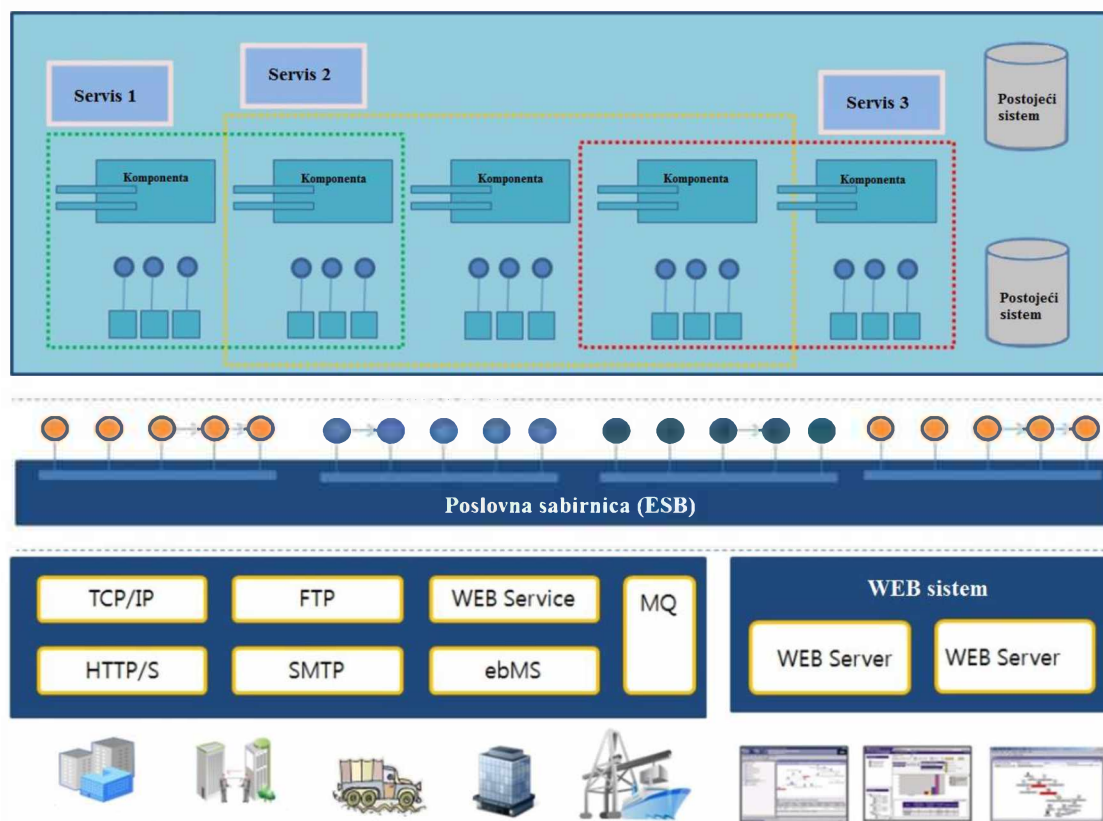
Na predloženom modelu razvijena su i mnoga tehnička rješenja, kao i prototipovi poput EMSW-a i norveškog NMSW-a, koji male obalne zemlje mogu dobiti kroz razne vidove pomoći. Ovaj model obezbjeđuje najjednostavniju integraciju sa postojećim sistemima, stoga je u nastavku predloženo i opisano tehničko rješenje koje se bazira na ovom modelu.

Naravno, postoje i mnoga druga tehnička rješenja koja su bazirana na savremenim tehnologijama i koja su počela da se primjenjuju u pomorstvu, kao što je npr. *blockchain* [289]. Međutim istraživanja su pokazala da postoji mnogo prepreka u primjeni tih novih tehnologija, koje za cilj imaju digitalizaciju u pomorstvu u zemljama u razvoju, pa samim tim i u malim obalnim zemljama [31], [32].

### 6.2.3. Predložena sistemska arhitektura – poslovna sabirnica

Arhitektura NMSW sistema treba da je zasnovana na SOA konceptu, nezavisna od hardverskih sistema, te da omogući skalabilnost i upotrebljivost postojećih modula kada se sistem bude širio. Sve potrebne poslovne procese i funkcije niskog nivoa potrebno je definisati kao jednostavne servisne komponente koje će biti sačuvane u servisnom spremištu. Servisne komponente mogu se koristiti baš onakve kakve jesu, ili na način na koji su sastavljene od složenijih usluga. Servisno spremište treba da bude dostupno koristeći se protokolima standardne komunikacije, poput TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) – Protokola za kontrolu prenosa/Internet protokol, HTTP (*HyperText Transfer Protokol*) – Protokola za prenos hiperteksta, WEB-usluga i SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) – Protokola za prenos elektronske pošte. Takođe, sistem bi trebalo da omogući korisnicima WEB pristup, putem WEB servera. Za obradu podataka koji se prenose ili od NMSW-a preporučuje se upotreba poslovne sabirnice ESB-a (*Enterprise Service Bus*), kao što je i prikazano na slici 6.2 [269]. Skup usluga koje su potrebne prilikom obrade podataka, kao i redosljed kojim se izvode, određuju se

shodno dodatnoj, spoljašnjoj logici, koja se obično piše u Javi ili na nekom drugom objektivno-orijentisanom jeziku [269].



*Slika 6.2: Arhitektura Jedinstvenog prozora zasnovana na SOA i ESB-u*

ESB ima neke osobine klijent-server arhitekture, dok su glavne prednosti agilnost i fleksibilnost u pogledu komunikacija između aplikacija u heterogenom i kompleksnom okruženju preduzeća. ESB treba da djeluje kao centralna tačka za unutrašnju i vanjsku razmjenu podataka, te da olakša povezivanje različitih aplikacija sa podacima koji su neophodni, sa visokim nivoom dostupnosti. Drugim riječima, ESB brine o implementaciji poslovnih procesa i pravila. Takođe, ESB treba da bude odgovoran za ažuriranje podataka, ali i da osigura preuzimanje podataka od izvora, preciznije od organizacije koja je odgovorna za prikupljanje određenog skupa podataka. Stoga, nije neophodno kreirati lokalnu kopiju podataka, što je veoma bitno s obzirom na to da se u organizaciji koja implementira NMSW ne moraju skladištiti podaci za koje ta organizacija nema nadležnosti.

Prilikom biranja komercijalnog proizvoda za ESB, mnogi izazovi moraju se prethodno riješiti. Trebalo bi da je ESB u mogućnosti da opsluži veliki broj veza sa

postojećim i budućim aplikacijama, da koristi različite formate podataka i komunikacione protokole, implementirajući poslovna pravila na dosljedan način i upravljajući aplikacijama u različitim programskim jezicima koji se pokreću u paralelnim i drugačijim platformama.

ESB, kao model softverske arhitekture za distribuirano računarstvo, olakšaće implementaciju komunikacije između različitih pomorskih softverskih aplikacija u SOA okruženju. Svaka aplikacija će isključivo komunicirati sa ESB-om koji je odgovoran za usmjeravanje aplikacionih poruka, mogućih izmjena komunikacijskih protokola i dostavljanja potvrde o prijemu originalne aplikacije. ESB sistem omogućava raspoređivanje poslovnih procesa i upravljanje porukama. To će osigurati usklađivanje sa poslovnim pravilima, konverzijom formata i drugih funkcija neophodnih za integraciju pojedinačnih komponenti softvera unutar NMSW-a.

Ispred ESB-a su mnogi funkcionalni zahtjevi koji moraju biti ispunjeni. Sigurnost sistema treba da bude osigurana preduzimanjem sljedećih radnji:

- autentifikacija i autorizacija pošiljaoca mora biti implementirana;
- garantovanje integriteta poruke korišćenjem digitalnog potpisa;
- čuvanje povjerljivosti poruka koje koriste enkripciju za primaoca i posjeduju odgovarajući sistem za praćenje IT sistema i ko mu pristupa u slučaju mogućih incidenata.

Pouzdana isporučivanje poruka trebalo bi da bude obezbijeđeno mehanizmima sa više pokušaja isporuke, koje čekaju red za nadoknadu u slučaju kada imamo prekide mrežnih veza između aplikacionih sistema. Sistem treba da podrži bar standardne transportne protokole, poput HTTP, HTTPS (siguran HTTP), FTP (*File transfer Protocol*) – Protokol za transfer datoteka, SMTP itd. Kao što je prikazano na slici 6.2, sistem treba da podržava WEB servise osnovane na otvorenim standardima poput XML-a koji se koristio prilikom označavanja podataka, SOAP-a (*Simple Object Access Protocol*) – Protokol za jednostavan pristup objektima koji se koristi kod prenosa podataka, WSDL-a (Web Services Description Language) – Jezik za opisivanje dostupnih usluga unutar WEB servisa i UDDI-a (*Universal Description, Discovery and Integration*) koji vodi računa o dostupnim uslugama [268].

Platforma za implementaciju NMSW-a treba da se zasniva na ESB-u, kao centralnoj komponenti koja sadrži sljedeće komponente, sa pripadajućim funkcionalnostima, koje će u nastavku biti ukratko opisane:

1. Spremište za poslovna pravila: Sva pravila poslovanja koja imaju uticaj na obavljanje poslovnih procesa ili koja su povezana sa uslugama koje se tiču spoljnih korisnika, potrebno je definisati u Spremištu za poslovna pravila;
2. Spremište za XML sheme: Spremište za XML sheme čuva XML shema za sva dokumenta i druge poruke koje se koriste za komunikaciju unutar sistema. ESB pruža mogućnost pretvaranja formata poruke, kada to zahtijeva poslovni proces.
3. Katalog usluga smješta značajne informacije o uslugama i aplikacijama koje će se izvršavati na platformi kako bi se spriječilo dupliranje, te promovisala ponovna upotreba. Katalog usluga olakšava otkrivanje i pristup odgovarajućim uslugama za konkretan zadatak. Vlasnik usluge osniva uslugu koja će biti implementirana od strane WEB usluge sa striktno definisanim načinom povezivanja. Interfejs WEB usluge je definisan kao XML shema. Izrada XML sheme izvodi se u skladu sa smjernicama za razvoj usluga na platformi.
4. Registar korisnika je registar svih korisnika platforme, kao i njihove uloge u odnosu na usluge. Djeluje kao centralna tačka za registraciju svih korisnika usluga koje se pružaju na platformi. U registru su upisani svi pojedinačni korisnici, kao i njihove veze sa katalogom usluga koje bi korisnik mogao koristiti.
5. Pretvarač i validator su važne komponente sistema koje omogućavaju interoperabilnost različitih sistema koji su uključeni u proces razmjene elektronskih dokumenata i podataka. Oni bi trebalo da podrže transformaciju XML dokumenata u ostale formate kao što su PDF, PostScript i dr, korišćenjem XSLT-a (*Extensible Stylesheet Language Transformations*), dok bi se validacija sintakse dokumenata odradila koristeći se XML shemama.
6. Nadzor poslovnih aktivnosti – BAM (*Business Activity Monitoring*) je bitan pošto ESB mora da sadrži sistem za nadzor i praćenje poslovnih aktivnosti, i njihovo prikazivanje na pogodan način, tako da svi parametri važni za

funkcionisanje sistema mogu biti nadgledani, kako bi se u slučaju neke nedosljednosti mogla preuzeti hitna intervencija. Glavna svrha BAM-a je da pomogne pri praćenju poslovnih aktivnosti koje su implementirane od strane NMSW-a. BAM bi prvenstveno trebalo da bude riješen na nivou ESB i pruža precizne podatke u realnom vremenu oko poslovnih aktivnosti [268].

Implementacija NMSW-a bazirana na ESB-u, kao i svih traženih usluga bila bi umnogome lakša ukoliko država koja uvodi sistem ima implementiranu Poslovnu sabirnicu državnih organa GSB (*Government Service Bus*) koji omogućava uvezivanje i razmjenu podataka između državnih organa.

### 6.3. Moguće tehničko rješenje NMSW-a u zavisnosti od stanja postojećih IKS-a u pomorstvu

Za određivanje najboljeg tehničkog rješenja za NMSW u zavisnosti od stanja postojećih informaciono-komunikacionih sistema u pomorstvu, potrebno je odraditi niz koraka i treba imati strateški pristup. Od pristupa će zavisiti i isplativost sistema, što je od izuzetnog značaja za male obalne zemlje koje imaju ograničene budžete za realizaciju NMSW-a. Male obalne zemlje, a pogotovu one nerazvijene ili u razvoju, za razliku od velikih razvijenih pomorskih zemalja nemaju mnogo postojećih IKS-a u pomorstvu, što olakšava implementaciju NMSW-a. Sa druge strane, za razliku od razvijenih zemalja koje imaju razvijenu hardversku i komunikacionu infrastrukturu koja se može iskoristiti kako bi se instalirali svi neophodni servisi (primjer Slovenije naveden u poglavlju 5.5.2), većina malih obalnih zemalja poput Crne Gore ne može računati na postojeću infrastrukturu, tako da se u implementaciju moraju uključiti i cijene neophodnog hardvera i komunikacione infrastrukture, kako bi se obezbijedila redundantnost i željena dostupnost svih servisa koje nudi NMSW.

Bez obzira na to, na samom početku potrebno je uraditi popis tj. spisak postojećih IKS-a koji su od značaja za implementaciju NMSW-a i koji imaju potrebu da razmjenjuju podatke sa njim. To mogu biti npr. VTMS sistem, carinski sistem i dr. Postojeći sistemi su obično IT rješenja, koja služe državnim organima za obavljanje poslovnih procesa i aktivnosti iz domena njihove nadležnosti. Važno je na samom početku imati karakteristike ovih sistema koje su bitne za donošenje odluke da li će se vršiti njihova

zamjena, ili njihova integracija u NMSW. U nekim slučajevima, postojeći naslijeđeni IKS-i mogu se potpuno izostaviti od uključivanja u NMSW, ukoliko je njihova izmjena preskupa, a transakcije koje se obavljaju nisu od velikog značaja za aplikaciju jedinstvenog prozora. Za postojeće IKS-e koje želimo inkorporirati u NMSW, mora se definisati način njihove komunikacije, odnosno razmjene podataka. Dakle, mora se uzeti u obzir potreba za izradom potrebnih interfejsa, kao i eventualna dorada naslijeđenih sistema. Imajući u vidu stanje postojećih IKS-a, tehničko rješenje NMSW-a mora biti takvo da uključuje mogućnost razmjene podataka sa drugim sistemima preko S2S (*system to system*) interfejsa.

Osim postojećih informaciono-komunikacionih sistema, imamo i postojeće poslove procese, koje će biti potrebno izmijeniti tokom implementacije NMSW-a.

Uzimajući u obzir da NMSW podrazumijeva horizontalnu i vertikalnu integraciju na nacionalnom nivou svih uključenih zainteresovanih strana u jedan IT kompatibilan sistem, ekonomski efikasan model njegove implementacije, sa jasnom procjenom troškova, od najveće je važnosti za male obalne države, a i inače. Među glavnim odrednicama koje će određivati uspješnost uspostave NMSW sistema su troškovi i koristi.

### 6.3.1. Analiza stanja postojećih IKS-a

Na samom početku primjene NMSW-a treba uraditi analizu stanja postojećih IKS-a, ne samo u pomorstvu nego i šire. Sastavni dio analize treba da bude i osvrt na postojeću državnu infrastrukturu iz oblasti IKS-a, kako bi se ustanovilo šta se od postojeće infrastrukture može iskoristiti. Na taj način se izbjegavaju nepotrebni troškovi i olakšava se implementacija NMSW-a. Postojeću infrastrukturu treba detaljno ispitati u smislu da li odgovara zahtjevima NMSW-a, kako kasnije ne bi dolazilo do neočekivanih situacija usljed neraspoloživosti infrastrukture tokom implementacije ili eksploatacije NMSW-a.

Analizom se mora ustanoviti postoji li neki elektronski sistem za najavu brodova preko kojeg se obavljaju formalnosti, ili dio njih, oko dolaska i odlaska brodova. Tako npr. u nekim zemljama EU, prije uspostavljanja NMSW-a već je bio implementiran SafeSeaNet, koji obuhvata izvještavanja i dio podataka koje opslužuje NMSW. To je recimo bio slučaj u Sloveniji, a i u Crnoj Gori, koja je implementirala određene funkcionalnosti SafeSeaNet, i unos podataka u njemu ne vrše agenti, već zaposleni UPSUL. Dok je Slovenija nadogradila SafeSeaNet sistem, i na njemu implementirala

NMSW, u Crnoj Gori se neće obaviti nadogradnja SafeSeaNet (koji je dio VTMISS) sistema, već će NMSW u sebi imati i SafeSeaNet funkcionalnost i unos podataka će se vršiti od strane agenata.

Analizom stanja postojećih IKS-a treba da rukovodi vodeća institucija kojoj je dat mandat da implementira NMSW. U analizu moraju biti uključene i druge zainteresovane strane koje imaju nadležnosti oko procedura u vezi sa uplovljenjima brodova u luke i isplavljenjima iz luka, kao što su državni organi, predstavnici korisnika lučkih usluga, koncesionari luke, prevoznici u pomorskom saobraćaju i dr. U analizi moraju učestvovati poznavaoци procedura, tehnička lica koja rade na održavanju postojećih IKS-a, a po potrebi i spoljni konsultanti koji imaju potrebna znanja iz uskostručnih oblasti. Poželjno je da postoji institucionalni mehanizam u vidu radne grupe ili odbora, koji će se baviti ne samo ovom analizom već i ostalim pitanjima oko uvođenja NMSW-a. U svijetu postoje različiti primjeri kod imenovanja vodećih agencija za implementaciju SW-a (ministarstva, uprave, agencije), kao i institucionalni mehanizmi radi ostvarivanja koordinacije u analizi postojećih IKS-a i kasnije implementacije (radne grupe, odbori, timovi i sl.) [290]. Kao primjer institucionalnog mehanizma može se navesti Nacionalni odbor za olakšice u pomorskom saobraćaju, koji je odlukom Vlade formiran u Crnoj Gori krajem 2021. godine [291]. Formiranje ovog odbora predviđeno je Zakonom o sigurnosti pomorske plovidbe i zadaci Odbora su, između ostaloga, „*sprovođenja i davanja preporuka za unapređenje mjera, aktivnosti i tehnoloških postupaka kojima se olakšava obavljanje međunarodnog pomorskog saobraćaja i protok putnika, prtljaga, tereta i/ili pošte i za implementaciju jedinstvenog nacionalnog prozora u pomorstvu ('Maritime Single Window')*“ [222].

U analizi se moraju uzeti u obzir i IKS-i koji se koriste kod korisnika NMSW-a kao što su agenti, luke (PCS) i državni organi (carinski sistem i sl). Takođe, moraju se razmotriti i međunarodni IKS-i sa kojima NMSW mora razmjenjivati podatke. U ovom slučaju mora se voditi računa o standardima i interfejsima koje NMSW mora podržavati, kako bi se ova komunikacija obavljala na nesmetan način. Imajući u vidu da NMSW mora zadovoljiti uslov da se svaki podatak mora unositi samo jednom i u samo jednom sistemu, od posebne važnosti su postojeći PCS i carinski sistemi u kojima se vrši unos nekih podataka koje će opsluživati NMSW. Na samom startu implementacije treba zauzeti stav na kojem sistemu će se ti podaci unositi, i nakon unosa, kako će se prenositi na ostale

sisteme. Predlog je da se svi podaci unose preko NMSW-a, a potom preko izgrađenih interfejsa podaci se šalju prema postojećim i drugim sistemima koji za to imaju potrebu. Dakle, analiza treba da ustanovi koji sve interfejsi su zaista neophodni za komunikaciju sa postojećim sistemima. Time bi se izbjegla implementacija interfejsa koji se neće koristiti i spriječili bi se nepotrebni troškovi. Tako je, npr., u NEO sistemu u Sloveniji implementiran interfejs sa agentima, koji do sada nije upotrijebljen, jer agenti nemaju svoje sisteme i preferiraju WEB pristup NMSW-u [255].

Takođe moraju se razmotriti i IKS-i koji nisu dio pomorskog okruženja. Naime, NMSW koji će između ostaloga opsluživati državne organe, moraće komunicirati i sa sistemima državnih organa poput policije, nadležnog tijela za statistiku i sl. U ovom slučaju moraju se uzeti u obzir uspostavljeni elektronski registri, koji bi bili od koristi za rad NMSW-a.

Za određivanje najboljeg tehničkog rješenja za NMSW, u zavisnosti od stanja postojećih informaciono-komunikacionih sistema, u obzir se mora uzeti i IT i komunikaciona infrastruktura kojom raspolaže država u kojoj se planira uvođenje NMSW-a. Postojanje i mogućnost upotrebe već postojeće infrastrukture, kao što su recimo postojanje serverskih soba u kojima državni organi smještaju svoje servere, *disaster recovery data centri*, pristup Internetu, optičke veze za povezivanje sa ostalim državnim organima, ili povezivanje serverskih soba za potrebe NMSW-a i sl. Osim postojeće infrastrukture, u obzir se moraju uzeti i važeća zakonska regulativa u vezi sa elektronskom upravom, informacionom bezbjednošću, elektronskom identifikacijom, elektronskim potpisom, kao i relevantna važeća strateška dokumenta i planovi za razvoj IKS-a.

### 6.3.2. Predlog arhitekture sistema

Kao što je već rečeno, NMSW predstavlja integralni i zajednički informacioni okvir sa jedinstvenom tačkom unosa podataka za sva dokumenta potrebna relevantnim organima pomorske administracije koja se distribuiraju među ključnim akterima.

Uzimajući u obzir postojeće naslijeđene IKS-e i dostupne tehnologije koje se koriste u redovnom radu svih uključenih institucija, treba da se predloži model za arhitekturu NMSW sistema. Model arhitekture za NMSW treba da slijedi SOA koncept, gdje su softverske i hardverske komponente nezavisne, i gdje su zagarantovani

skalabilnost i mogućnost ponovnog korišćenja postojećih modula. Nadalje, za obradu podataka NMSW-a, preporučuje se korišćenje ESB-a, kao modela softverske arhitekture za distribuirano računarstvo („*distributed computing*“), koja će omogućiti komunikaciju između pomorskih softverskih aplikacija u SOA okruženju [268]. Uzimajući u obzir da je NMSW od izuzetnog značaja za državu, kao i smjernice za EMSW, potrebno je imati dvije serverske lokacije u aktivnom režimu (obje u „*active*“ modu), kako bi se ispunio potrební nivo kvaliteta usluga i dostupnosti koji će biti predmet SLA sporazuma [185], [186]. U pogledu fizičkog rasporeda komponenti, uzimajući u obzir raspoloživost prostorija, NMSW treba da se sastoji od sljedećih osnovnih elemenata:

- Kancelarija NMSW administratora,
- Serverska soba br. 1 (serverska lokacija br. 1),
- Serverska soba br. 2 (serverska lokacija br. 2),
- Centar za obuke i prezentacije.

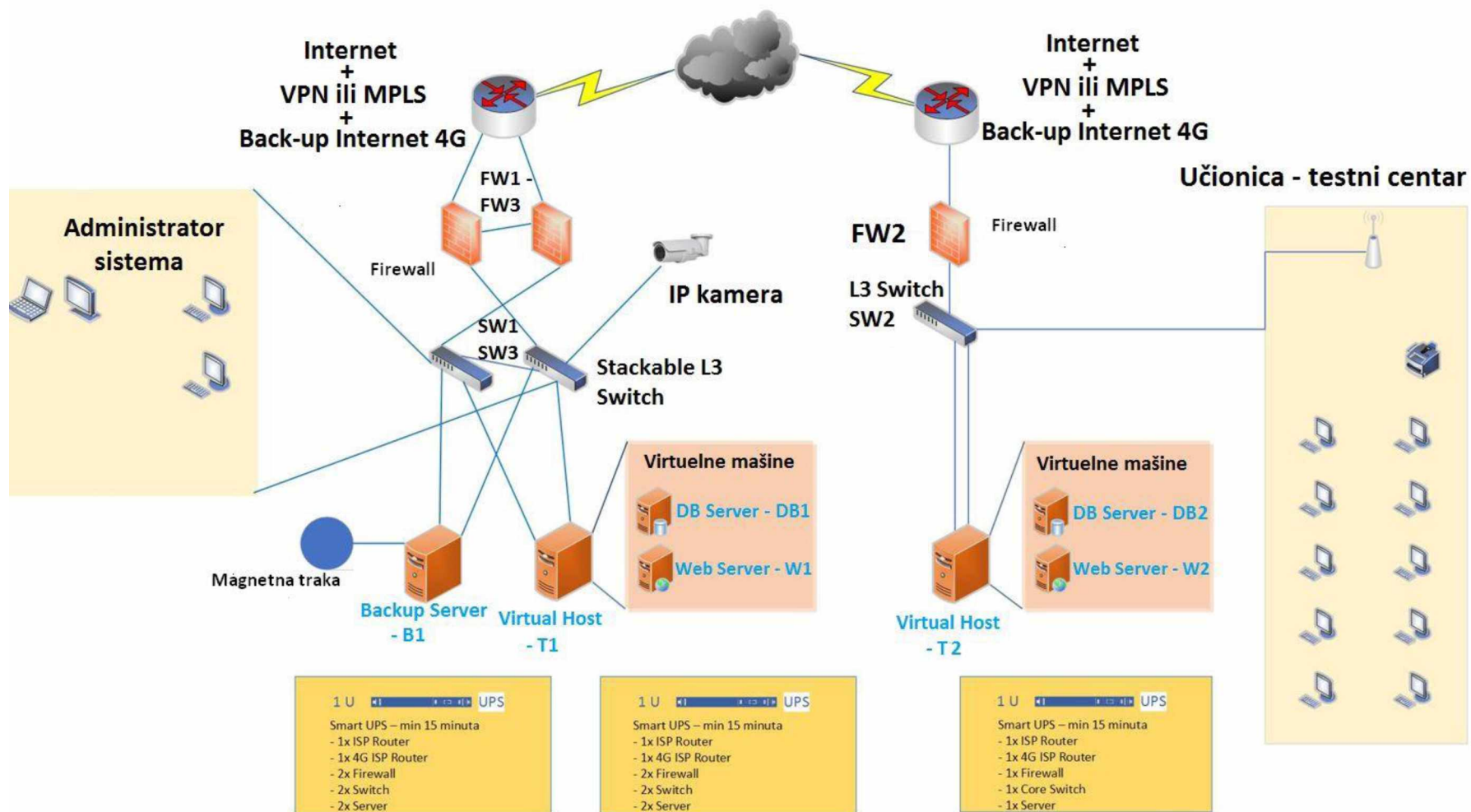
Kancelarija NMSW administratora treba da bude odvojena od ostalih prostorija, uključujući i prostoriju gdje se nalazi Serverska soba, u kojoj je smještena serverska oprema. Serverska soba br. 1 je primarna lokacija za NMSW i tu je smješten hardver sa neophodnim serverima (WEB server, server za bazu podataka, serveri za back-up i rezervni drugi serveri), kao i neophodna mrežna infrastruktura koja je potrebna za uspostavljanje i funkcionisanje NMSW-a. Serveri treba da budu specificirani da mogu komotno obavljati sve operacije sa dovoljnim kapacitetom za čuvanje svih sigurnosnih kopija podataka na hard diskovima, a po potrebi ti podaci se mogu trajno čuvati i na drugim medijima poput traka. Ovaj centar mora biti povezan sa Serverskom sobom br. 2, kako putem Interneta, tako i iznajmljenim tj. optičkim kablom u najboljem slučaju. Kod biranja provajdera za Internet treba voditi računa o kapacitetu, kao i o mogućnosti da nisu isti provajderi u obje serverske sobe, čime se postiže veća dostupnost NMSW-a, ukoliko jedan od provajdera ima prekid u radu. Takođe, poželjno je da provajderi u ponudi za iznajmljenu liniju prema Internetu u ponudi imaju i alternativnu vezu prema Internetu putem 3G ili 4G, koja bi se u slučaju prekida primarne veze koristila samo za pristup sistemu od strane tehničkih lica za potrebe intervencija na sistemu, a ne za operativan rad.

Serverska soba br. 2 igra ulogu rezervne lokacije sa kompletnom hardverskom i mrežnom opremom, koja može u bilo kom trenutku da preuzme primarnu ulogu i vrši sve

potrebne funkcije NMSW-a. Opšti prostorni raspored sadrži ključne IT komponente prikazane na slici 6.3 [185].

NMSW će činiti dio Kritične nacionalne infrastrukture (*Critical National Infrastructure*) nakon pristupanja Evropskoj uniji, i od puštanja u rad formalno će biti njen dio.

Drugi scenariji mogu da uključuju *cloud-cloud* ili *on-premises-cloud* rješenja, ali najmanje dvije lokacije, fizička i virtuelna (u ovom slučaju fizička), na koje će *de facto* industrijski standardi biti implementirani. Pri odabiru *cloud* rješenja mora se voditi računa o nacionalnom zakonodavstvu male obalne zemlje. U nekim zemljama, kao što je slučaj u Crnoj Gori, elektronski registri državnih organa ne mogu biti skladišteni na infrastrukturi van zemlje [292].



Slika 6.3: Raspored komponenti u predloženoj NMSW arhitekturi

### 6.3.3. Mrežne komponente

Na osnovu predloženog osnovnog koncepta NMSW-a, pretpostavlja se da će mrežna arhitektura zahtijevati dva uređaja za UTM (*Unified Threat Management*), koja će osigurati sigurnu komunikaciju između lokacija i prema vani, kao i blokirati sve vidove komunikacija koje nisu dozvoljene. Ovi uređaji objedinjuju sljedeće sigurnosne funkcionalnosti: *firewall*, antivirusnu, *antispyware* i *antispam* zaštitu, *Intrusion Detection System/Intrusion Prevention System (IDS/IPS)*, odnosno detekciju i sprečavanje upada u sistem, kontrolu aplikacija, VPN pristup i WEB filtering funkcionalnosti. Opciono UTM uređaji mogu raditi i druge stvari poput: WAN optimizacije, upravljanje nad bežičnim Internetom i dr. Oprema treba da bude u svim lokacijama kao aktivno/pasivni klaster u punoj „mesh“ konfiguraciji, međusobno povezana na tri mrežna sviča. Ovim se onemogućuje ranjivost sistema, odnosno pojava tzv. „*single point of failure*“ u primarnoj lokaciji i objezbjeđuje se visoka dostupnost HA (*High Availability*) Serverske sobe br. 1.

Sekundarna lokacija zahtijeva jedan UTM uređaj i nekoliko switcheva za pristup. UTM je prekonfigurisan za IP SLA koji provjerava kvalitet veze Internet servis provajdera – ISP (*Internet Service Provider*) i u slučaju gubitka paketa ili većeg kašnjenja, UTM uređaj postaje aktivan na sekundarnoj lokaciji i čitav Internet saobraćaj se usmjerava prema toj strani, čime sekundarna lokacija postaje aktivna. Kada se situacija u primarnoj lokaciji stabilizuje, ona preuzima aktivnu ulogu. Sve ovo se mora izvršavati automatski, bez potrebe bilo kakve intervencije od strane administratora.

Obje lokacije zahtijevaju iznajmljenu liniju prema Internetu sa statičkom IP adresom, dok ISP oprema koja se postavlja kod kranjeg korisnika treba da ima i modul za 4G SIM karticu za Internet, koja će da služi kao rezerva u slučaju prekida rada primarne veze. Takođe treba implementirati dinamički protokol rutiranja – OSPF (*Open Shortest Path First*) u cijeloj mreži. Primarna lokacija mora imati veći prioritet, pa je zato sav saobraćaj preusmjeren na nju.

Primarna i sekundarna lokacija su direktno povezane. Poželjno je i neophodno da lokacije budu povezane monomodnim optičkim vlaknom. Za predložene WAN veze potrebno je koristiti IPSEC (*Internet Protocol Security*) tunel za vSAN (*virtual storage area network*) klastere. Uzimajući u obzir da se ista mreža koristi na obje lokacije, protokol redundanse virtuelnog rutera – VRRP (*Virtual Router Redundancy Protocol*)

treba da bude konfigurisan na osnovnim switchevima. Osim dvije statičke IP adrese, potrebno je imati jedinstvenu virtuelnu adresu koja će se dijeliti sa primarnom i sekundarnom lokacijom. Virtuelni *gateway* se pretpostavlja u primarnoj lokaciji zbog njenog većeg značaja.

#### 6.3.4. Prostorni raspored serverskih soba

Na obje lokacije fizički serveri treba da imaju mogućnosti virtuelizacije servera. SAN (*Storage Area Network*) odnosno mrežno čuvanje podataka je neophodno, i može se implementirati kao fizičko ili logičko (softverski). Štaviše, primarnoj lokaciji je potreban dodatan fizički server za potrebe pravljenja rezervnih kopija podataka.

Serveri u serverskim sobama moraju biti specificirani i imati adekvatan kapacitet (diskovi, RAM memorija i procesorska snaga) na način da podrže implementaciju NMSW-a, kao i eventualne nadogradnje ili proširenja sistema.

Prvi (T1) i drugi (T2) serveri na objema lokacijama moraju biti fizički serveri. Svaki server mora biti („*host*“) za upravljanje virtuelnim mašinama koje rade na VMWare vSphere (platforma za virtuelizaciju kompanije VMware bazirana na računarstvu u oblaku) ili sličnoj virtuelnoj platformi. Ukoliko se koristi ova platforma, potrebno je instalirati VMware vSphere Hypervisor (ESXi) Essentials Plus ili sličan softver.

Kapacitet treba da bude dimenzioniran na način da se omoguće najmanje dva striktno odvojena okruženja:

- Okruženje za testiranje (*testing environment*), da bi se osigurao kvalitet i omogućili isprobavanje i prihvatljivost nadogradnje postojećih ili novih funkcionalnosti;
- Proizvodno okruženje (*production environment*) koje će izvršavati sve funkcionalnosti u realnom vremenu.

Instalirani kapacitet bilo koje komponente ili resursa sistema (memorija, diskovi, mrežne komponente, procesori i dr.) mora obezbijediti laku skalabilnost i nadogradnju. Korišćenje instaliranih komponenti ili resursa se sistematski nadgleda tokom rada, i nadogradnji se pristupa kada njihov kapacitet zauzetosti dostigne nivo od 70%. Upravljanje resursima i kapacitetima sistema mora se uskladiti sa najboljom praksom o ovoj oblasti [293]. Očekivano je da bi ova infrastruktura u početku mogla da usluži

desetak ili više virtuelnih servera kako bi podržala sve NMSW operacije kao npr: serveri za aplikacije, baze podataka, WEB usluge, izvještavanje, digitalni potpis, vođenje evidencija (logging), imejl – SMTP server i sistemski serveri (DNS, DHCP, *heartbeat*). Većina ovih servera radi na objema lokacijama.

Takođe, jedna od osnovnih komponenti NMSW-a je i WEB server koji treba instalirati na Linux operativnom sistemu, ili ekvivalentu, koji podržava najmanje dvije najčešće korišćene WEB server platforme, kao što su Apache, Nginx, IIS ili slično. Korisnički pristup WEB serveru, tj. sadržaj na WEB serveru (WEB sajtu) mora biti podržan licenciranim ugovorom koji omogućava neograničen broj korisnika i uređaja koji mogu da pristupe NMSW sistemu. Stoga, WEB server mora imati mogućnost sinhronizacije replikacije (mirroring) svih WEB podataka na drugu lokaciju. Zajedno sa WEB serverom, i pripadajući server baze podataka mora biti konfigurisan na način koji nije direktno dostupan sa Interneta, tj. mora biti smješten iza zaštitnog zida (*firewall*).

Što se smještanja podataka tiče, hard diskovi u lokalno softversko-definisanim fizičkim skladištima (ili bazirano na SAN-u ako je tako izabrano) moraju da koriste odgovarajući redundantni niz nezavisnih diskova u RAID (*redundant array of independent disks*) konfiguraciji, kako bi se postigla ravnoteža između brzine, velike dostupnosti i kapaciteta. Isto važi i za sistemske diskove na kojima je smješten operativni sistem. Pri izboru RAID konfiguracije treba voditi računa, kako bi se postigao balans između brzine, visoke dostupnosti i kapaciteta sistema.

Na instaliranoj opremi moraju se instalirati i odgovarajuće manje sistemske komponente neophodne da bi sistem pravilno funkcionisao poput: antivirusne zaštite, ravnoteže opterećenja (load balancing), odgovarajućeg softvera za upravljanje infrastrukturom za privatne ključeve – PKI (*private key infrastructure*) i dr.

Da bi se obezbijedila visoka dostupnost, pametni UPS uređaji su potrebni u serverskim prostorijama, koji mogu napajati sve mrežne i serverske uređaje u serverskoj sobi pod punim opterećenjem najmanje 30 minuta. Pametni UPS-ovi moraju omogućiti autonomno isključivanje svih virtuelnih i fizičkih servera i sve druge opreme u slučaju nestanka električne energije na spoljašnjem izvoru koji napaja cio sistem. Poželjno bi bilo da imamo redundantne UPS-ove u „*hot-standby*“ režimu. Osim UPS-ova potrebno je da su serverske sobe priključene i na dizel generatore koji se automatski uključuju nakon tri

minuta ukoliko dođe do prekida u napajanju električnom energijom, a takođe se sami isključuju nakon tri minuta ukoliko se napon stabilizuje. Imajući na umu mogućnost nestabilnosti energetske mreže, odnosno varijacije napona napajanja, potrebno je na samom ulazu obezbijediti i adekvatan stabilizator napona. Takođe, kako bi se obezbijedila visoka dostupnost, a imajući na umu okruženje u kojem se NMSW instalira (blizu obale gdje imamo česta atmosferska pražnjenja) sve ulaze u serversku sobu treba zaštititi i izolovati od mogućih pražnjenja korišćenjem transformatora 220/220V i druge opreme za zaštitu. Takođe, neophodna je i odgovarajuća gromobranska instalacija na objema serverskim lokacijama.

#### 6.3.5. Implementacija i održavanje NMSW-a

Tokom implementacije i održavanja NMSW-a izdvajaju se više povezanih aktivnosti, a među najznačajnijim spadaju:

- Priprema detaljne funkcionalne i tehničke dokumentacije za NMSW, uključujući analizu procesa, dokumenata i analizu podataka;
- Kreiranje arhitekture sistema, sa opisom hardvera i mrežnih komponenti koje će se isporučiti, uključujući sistemski softver koji će se koristiti na njima, kako bi imali sve neophodne funkcionalnosti;
- Isporuka, instalacija mrežne opreme i hardvera u serverskim sobama;
- Instalacija pratećeg sistemskog softvera kao i softvera na kojem su razvijene sve neophodne funkcionalnosti i usluge NMSW-a;
- Obuka za krajnje korisnike;
- Obuka neophodna za osnovno održavanje opreme i sistema, ukoliko se održavanje neće u cjelosti predati trećim licima;

Nakon uspješnog završetka gore navedenih aktivnosti, nadležno tijelo za NMSW ulazi u fazu eksploatacije sistema, gdje je neophodna tehnička pomoć od strane specijalizovanih kompanija. U ovoj fazi mogu se predvidjeti sledeće aktivnosti:

- Monitoring sistema i nadzor nad svim komponentama;
- Obavljanje bezbjednosnih provjera na serverima i drugoj mrežnoj opremi;

- Prihvatanje zahtjeva od strane krajnjih korisnika i nadležnog tijela u okviru sistema podrške (*service desk/help desk*) koji bi trebalo da funkcioniše po principu 24/7/365 kako bi se obezbijedila propisana dostupnost sistema;
- Nadzor nad funkcionalnostima NMWS sistema i da li se one izvršavaju korektno, kako sa tehničkog, tako i sa administrativnog stanovišta;
- Provjera konzistentnosti rezervne kopije podataka (*back-up*) i vršenje periodičnih testova povraćaja informacija kako bi osiguralo da sistem za *back-up* podataka funkcioniše;
- Kontinuirano poboljšanje svih komponenti. Zahtjevi za poboljšanje mogu nastati usljed promjene zakonske regulative ili biti inicirani od strane krajnjih korisnika ili nadležnog tijela.

Većina hardverskih i softverskih modula NMSW-a zahtijevaju održavanje, kao i kupovinu odgovarajućih modela pretplate. Time se postiže visoka dostupnost hardvera preko odgovarajućeg paketa za održavanje (tzv. *care pack-a*) i ažuriranje operativnog i aplikativnog softvera. Neophodna je i pretplata za antivirusni program, kao i godišnji ugovori o održavanju samog softvera. Od izuzetne važnosti je izabrati održiv model pretplate za održavanje kako bi imali potpunu kontrolu i upotrebljivost sistemskog softvera, hardvera i mrežnih komponenti tokom njihove eksploatacije.

#### 6.3.6. Bezbjednost i zaštita NMSW-a kao informacionog sistema

NMSW kao sistem od nacionalnog značaja, i koji po osobinama mora pripadati kritičnoj infrastrukturi jedne zemlje, trebalo bi da bude dizajniran i razvijen u skladu sa poštovanjem sljedećih suštinskih zahtjeva bezbjednosne politike:

1. Sistemska platforma mora biti visoko pouzdana i efikasna;
2. Neprekidno, nesmetano i nezavisno funkcionisanje svih komponenti NMSW sistema u slučaju kvara u jednoj serverskoj sobi ili bilo koje pripadajuće komponente;
3. Sistem mora imati integrisane podsisteme za praćenje i pregled rada cjelokupnog NMSW-a, kao i praćenje svih unutrašnjih preformansi;
4. NMSW mora imati integrisanu funkcionalnost automatskog izvještavanja za systemske administratore i drugo osoblje koje je angažovano na održavanju po unaprijed definisanim kritičnim događajima koji pokreću postupak obavještenja putem imejla,

telefonskog poziva ili SMS-a. Kritični događaji mogu biti nestanak električnog napajanja, nestanak Internet konekcije, prekid veze između dviju serverskih lokacija, opterećenje neke hardverske komponente iznad nekog predodređenog nivoa i sl. Jedan takav sistem (NAGIOS) se uspješno koristi za potrebe funkcionisanja i održavanja VTMS sistema u Crnoj Gori [294].

5. Podaci koji se čuvaju u bazama podataka NMSW sistema, uključujući digitalni sadržaj, tekst, audio, video i dr. moraju biti enkriptovani koristeći odgovarajuću enkripciju.

Gore navedeni zahtjevi moraju se ispoštovati u svim komponentama, kao što je čuvanje podataka, dostupnost, bezbjednost podataka i sistema, zaštita ličnih podataka i zahtjevi za klasifikaciju podataka kako je zahtijevano u referentnom dokumentu Generalnog direktorata Evropske komisije za mobilnost i transport „Smjernice za Nacionalni jedinstveni prozor” [295]. Takođe treba pratiti preporuke i standarde relevantnih međunarodnih organizacija po pitanju sigurnosti i primjenjivati ih na NMSW [156], [157].

Uopšteno govoreći, sigurnosna politika NMSW sistema, izuzev nabrojanih, trebalo bi da pokriva i:

- Planiranje kontinuiteta poslovanja – BCP (*Business Continuity Planning*),
- Politiku oporavka od katastrofa – DRP (*Disaster Recovery Policies*),
- Usklađenost sa standardom ISO/IEC 27002: 2013 oko sigurnosti informacionih sistema,
- Usklađenost sa relevantnim međunarodnim i nacionalnim zakonima oko zaštite podataka, kao što je evropska regulativa EU GDPR 2016/679 [296] i Zakon o zaštiti podataka o ličnosti u Crnoj Gori [297],
- Elektronski potpis i PKI i, konačno,
- zaštita intelektualne svojine kao i isporuka nadležnom tijelu kompletnog izvornog koda za kompletan NMSW.

Imajući na umu da je NMSW proistekao iz međunarodnih konvencija IMO, kao sistem značajan za olakšavanje pomorskog saobraćaja i trgovine, takođe se moraju uzeti u obzir i IMO preporuke koje se odnose na sajber-bezbjednost. IMO u kontinuitetu razmatra aspekt sajber-bezbjednosti, pa i u dijelu razmjene informacija između broda i

obale, dostavljanja informacija o najavi broda, kao i u automatizaciji u ovim procesima. Preporuka o upravljanju sajber-bezbjedonosnim rizicima ukazuje koji sve rizici postoje u pomorskom domenu [298]. IMO rezolucija br. 428 iz juna 2017. godine ohrabruje brodare da adresiraju sajber-bezbjednost u okviru svojih sistema za upravljanje sigurnošću – SMS (*Safety Management System*) [299]. Prilikom implementacije NMSW-a treba voditi računa o ovim preporukama, a takođe kontinuirano raditi i sa brodarima i agentima, kako bi se podigla svijest o sajber-bezbjednosti.

## 7. ZAKLJUČAK

NMSW olakšava komunikaciju između učesnika u pomorskoj trgovini i povećava efikasnost, sigurnost, pouzdanost i bezbjednost pomorskog saobraćaja. Mnoge razvijene države su već implementirale NMSW, a za zemlje članice Evropske unije NMSW je postao obavezan od 2015. godine. Za dalji razvoj pomorske trgovine i upotrebu standardizovanih elektronskih sistema oko obavljanja formalnosti u vezi sa uplovljenjem i isplovljenjem brodova na globalnom nivou, IMO se saglasio da izmijeni FAL konvenciju i NMSW je postao obavezan od aprila 2019. godine. Ovaj neophodan sistem trebalo bi da pokriva izvještajna dokumenta koja su dio FAL konvencije.

U svijetu se formalnosti koje zahtijevaju lučke vlasti, nakon uplovljenja broda, ili pri isplovljenju, i dalje obavljaju u štampanoj formi. U nekim slučajevima ti podaci se podnose elektronski, ali se unos mora raditi na više mjesta, čime se povećava vjerovatnoća da može doći do greške, a samim tim, usljed grešaka, povećavaju se i troškovi transporta. Koncept Jedinstvenog prozora rješava ove probleme, jer omogućava unos podataka samo jednom, na samo jednom portalu i to elektronskim putem, pri čemu su procedure pojednostavljene i harmonizovane, a unijeti podaci se mogu ponovo koristiti.

Ovaj sistem jača transparentnost i omogućava bolju analizu rizika i donošenje odluka, čime dolazi do smanjivanja kriminalnih i zakonom nedozvoljenih radnji, što za posljedicu ima finansijsku korist, tako što se smanjuju troškovi i mogući rizici u pomorskom transportu. Donošenje odluka je predvidljivije i nema neočekivanih zastoja. Smanjuje se broj fizičkih kontakata, a time i mogućnost za koruptivne radnje. Ovo je od izuzetnog značaja za male obalne zemlje koje su u razvoju, kod kojih je indeks korupcije veći nego kod razvijenih zemalja.

NMSW sistem predstavlja i preduslov i osnovu za razvoj drugih IKS-a i savremenih tehnologija i koncepata koji su opisani u drugom poglavlju kao što su CISE, autonomni brodovi, e-navigacija, STM i dr.

U disertaciji je urađena geografska i funkcionalna klasifikacija IKS-a u pomorstvu. Takođe, predstavljeni su i njihova klasifikacija i pozicioniranje u odnosu na

to ko njima upravlja (javni ili privatni sektor), i da li se odnose na teret ili na sigurnost plovidbe broda. NMSW kao javni sistem, koji je fokusiran na sami brod, komunicira i razmjenjuje podatke sa drugim IKS-ima u pomorstvu, kao što su PCS, VTMISS, lučki VTS, IT sistemi brodskih agenata i sl.

Takođe, u radu su predstavljeni i procesi koje sretamo unutar luka. Za obavljanje tih procesa uglavnom se koriste odgovarajuća IT rješenja koja nisu uvezana. Cilj NMSW ja da se napravi jedinstvena platforma preko koje će se ili obavljati određeni poslovni procesi u pomorskom saobraćaju, ili će se koristiti kao platforma za razmjenu podataka između različitih aktera uključenih u procese oko dolaska brodova u luke i odlaska brodova iz luka. Za uspostavljanje takve platforme bitni su međunarodni standardi oko razmjene podataka i razvijeni modeli podataka, koji će razmjenu učiniti lakšom, jednostavnijom i sa minimalnim ulaganjima.

Prethodna istraživanja koja se vezuju za NMSW bila su uglavnom usmjerena na luke i sisteme smještene u razvijenim državama. Mala pažnja je posvećena malim obalnim zemljama u razvoju, koje moraju da ispune obaveze proistekle iz FAL konvencije. Stoga, u disertaciji je dat sveobuhvatan pregled NMSW-a, kao i analiza troškova i koristi implementacije NMSW-a, zajedno sa studijom slučaja Crne Gore, kao predstavnika male obalne zemlje u razvoju.

U disertaciji je predstavljen generalni analitički model za procjenu troškova i dobiti, a samim tim i isplativosti primjene NMSW-a. Analitički model je opšti, a njegova primjena je jednostavnija za male obalne zemlje imajući u vidu da imamo manje ulaznih podataka, manji broj luka i postojećih IKS-a koji se moraju integrisati u NMSW. Kao ulazni parametri uzimaju se statistički podaci koji se odnose na obim pomorskog saobraćaja, kao i stanje postojećih, naslijeđenih IKS-a u pomorstvu. Naravno, imajući u vidu ograničene resurse malih obalnih zemalja, treba u što većoj mjeri optimizovati troškove i povećati dobit.

Kod analize troškova moraju se uzeti u obzir svi troškovi, uključujući i one tokom pripreme, implementacije, kao i one koji nastaju tokom korišćenja sistema, a odnose se na neophodno održavanje. U slučaju da zemlja u kojoj se planira uvođenje NMSW-a ima dobre državne IKS-e i razvijenu IT infrastrukturu na kojoj se mogu instalirati svi potrebni servisi neophodni za NMSW, onda će implementacija i eksploatacija biti jeftiniji, jer

nema potrebe za kupovinom hardvera, a i njegovo održavanje je briga nadležne državne agencije, kao što je slučaj recimo u Sloveniji.

Kod kvantitativne analize dobiti u analitičkom modelu je dobit izračunata kao vrijeme koje se uštedi nakon primjene NMSW-a u obradi dokumenata u vezi sa uplovljenjem i isplovljenjem broda. Na ovaj način se može obuhvatiti samo dio koristi, a imamo i niz drugih indirektnih koristi koje su opisane u disertaciji i koje je teško kvantifikovati, ali je urađena njihova kvalitativna analiza. Navedeni su neki primjeri u kojima se na posredan način došlo do dobiti nastale usljed automatizacije procesa prilikom uplovljenja brodova u luke i isplovljenja iz luka. Tu ubrajamo manje zadržavanje brodova u lukama, čime se smanjuju troškovi transporta, sprečavanja ilegalnih aktivnosti i korupcije, smanjenje poreskih prevara i krijumčarenja, i na taj način se povećavaju prihodi i ukupna efikasnost u pomorskom saobraćaju. Uzimajući u obzir indirektnu korist primjene NMSW-a, onda se može zaključiti da je implementacija NMSW-a u malim obalnim zemljama koje su u razvoju, poput Crne Gore, isplativa i opravdana

Kao jedan od načina smanjenja troškova implementacije i održavanja NMSW-a, može se pristupiti kreiranju regionalnog NMSW-a za potrebe nekoliko država. Takve inicijative već postoje u Evropskoj uniji (gdje se procjenjuje da će direktne koristi biti nekoliko puta veće od troškova), kao i u nekim manje razvijenim obalnim zemljama. Međutim, regionalni i globalni Jedinstveni prozori ili *cloud* rješenja predstavljaju prijetnju privatnosti i povjerljivosti podataka. Pitanje zaštite komercijalnih podataka mora biti riješeno tokom implementacije. Štaviše, neke države kao što je Crna Gora, zakonom su zabranile da se javni serveri vladinih institucija nalaze van države, što je i razumljivo, imajući u vidu značaj NMSW-a i kojim informacijama on raspolaze.

Na primjeru Crne Gore, u disertaciji je pokazano da je za potrebe obavljanja formalnosti u vezi sa uplovljenjem broda u luku i isplovljenjem iz luke potrebno iste podatke i dokumenta dostavljati više puta prema državnim organima koji imaju nadležnosti na moru. Podaci se dostavljaju u štampanoj formi, putem elektronske pošte ili se direktno unose u neke od postojećih sistema, za svaki ponaosob, pošto ovi IT sistemi nisu međusobno povezani i ne razmjenjuju podatke. U Crnoj Gori postoji politička volja da se ovo stanje promijeni i da se implementira NMSW. Njegovom primjenom bi se pojednostavili model komunikacije i razmjene podataka među akterima u pomorskom

saobraćaju, uštedjelo bi se vrijeme i omogućila bolja raspodjela i iskorišćenje resursa. Sa druge strane, mnogi drugi poslovni procesi i izvještavanja bi se automatizovali, ili barem pojednostavili, (recimo izvještavanje prema Upravi za statistiku, MKI i sl.) stvorili bi se uslovi za bolju naplatu dažbina i naknada kao što su svjetlarina, naknade za operativno korišćenje obale u luci i sl. Kvantitativna analiza odnosa troškova i prihoda pri implementaciji NMSW-a u Crnoj Gori pokazala je da, koristeći predstavljenu metodologiju, prihodi ne mogu da pokriju ni troškove održavanja sistema. Međutim, u disertaciji su predstavljene mnoge druge indirektne koristi od NMSW-a za Crnu Goru, koje nisu kvantifikovane, kao npr. povećanje stepena sigurnosti pomorske plovidbe i efikasnostii pomorskog saobraćaja u Crnoj Gori, a naročito u područjima sa gustim prometom kao npr. u Boki kotorskoj, manje čekanje i zadržavanje brodova u luci, smanjenje emisije štetnih gasova, kao i bolja analiza rizika za bezbjednosne strukture u Crnoj Gori, čime će se broj kriminalnih aktivnosti povezanih sa pomorskim transportom dodatno smanjiti. U disertaciji su navedeni i predlozi mjera kako bi se povećala isplativost uvođenja NMSW-a u Crnoj Gori, kao što je uključivanje u sistem i plovila koja nisu po SOLAS-u, uključivanje poslovnih procesa koji su u vezi sa naplatom prihoda UPSUL i sl. Za male obalne zemlje čija ekonomija zavisi od turizma, kao što je Crna Gora i brojne druge male obalne zemlje u razvoju, uvođenje plovila koja nisu po SOLAS-u u NMSW, kao i manjih plovila (koja služe za izlete i uživanje), obezbijediće dodatnu vrijednost, stvarajući na taj način više prihoda državi.. NMSW smanjuje proceduralne formalnosti i vrijeme čekanja za jahte i turiste, što može dovesti do boljeg rangiranja na listi „*Doing business*“, što je od velikog značaja za male obalne države koje u velikoj mjeri zavise od stranih investicija. Kada se uzmu u obzir sve navedene indirektne koristi, svakako je opravdano uvođenje NMSW-a u Crnoj Gori i drugim malim obalnim zemljama. Što se Crne Gore tiče, NMSW nije samo preduslov za dalji razvoj pomorstva, već i neophodan uslov za pristupanje Evropskoj uniji.

Sama implementacije NMSW-a mora biti zasnovana na faznom pristupu koji se sastoji od pet koraka:

- razvoj funkcionalne specifikacije,
- razvoj tehničke specifikacije,
- tehničke implementacije,
- testiranje i

- početna operativna faza.

Tokom svih ovih faza, moraju se uzeti u obzir iskustva drugih zemalja Evropske unije. Za razvoj funkcionalnih specifikacija NMSW-a, važno je pojednostaviti nacionalne procedure i uskladiti formalnosti izvještavanja na nacionalnom nivou prije implementacije NMSW-a. Proces harmonizacije iziskuje mnogo vremena, ali će omogućiti učesnicima da imaju veće koristi od NMSW sistema. Promjena postojećih procedura, kojima se definišu odgovornosti i obaveze svih državnih organa i drugih pravnih lica, nije jednostavna. Za takvo nešto moraju postojati čvrsta politička volja i obezbijedena finansijska sredstva.

Uspješnost uvođenja NMSW-a u malim obalnim zemljama zavisi i od predloženog tehničkog rješenja. U disertaciji je dat model implementacije NMSW-a sa odgovarajućim tehničkim rješenjem. Tehnička rješenja i arhitektura NMSW-a treba da budu zasnovane na SOA konceptu, i preporučuje se primjena poslovne sabirnice, s obzirom na to da su mnogi IKS-i u pomorstvu, kako nacionalni, tako i međunarodni, zasnovani na ovim konceptima, pa bi samim tim i razmjena podataka sa ovim sistemima bila olakšana.

Postoji nekoliko organizacionih modela i tehničkih rješenja za uvođenje NMSW, a u disertaciji se preporučuje Jedinostveni automatizovani sistem. Ovim sistemom upravlja unaprijed određeno nadležno tijelo male obalne zemlje, i povezan je sa informacionim sistemima drugih organa putem odgovarajućih interfejsa. Krajnji korisnici direktno pristupaju sistemu preko WEB korisničkog interfejsa, ili putem XML interfejsa, sa mogućnošću slanja datoteka u različitim formatima.

Predlogu tehničkog rješenja za NMSW treba da prethodi detaljna analiza stanja postojećih IKS-a, kako onih iz oblasti pomorstva, tako i onih opštih na nivou države sa kojima NMSW treba da komunicira. Analiza treba da obuhvati i popis raspoložive hardverske i komunikacione infrastrukture na nivou države koja se može iskoristiti za potrebe projekta, kako bi se smanjili troškovi oko hardvera i komunikacionih usluga. Imajući na umu značaj analize postojećih IKS-ova, ovom analizom treba da rukovodi vodeća institucija koja ima zadatak da implementira NMSW, a moraju biti uključene i druge zainteresovane strane koje učestvuju u postupku uplovljenja i isplavljenja brodova. Ukoliko se analizom ustanovi da država ne posjeduje adekvatnu infrastrukturu na kojoj

bi se postavio NMSW i da se mora ići u nabavku hardvera i komunikacione opreme, kod odabira komponenti mora se voditi računa o redudansi i visokoj raspoloživosti NMSW-a, kao bi prekidi u radu bili što kraći. To podrazumijeva dvije serverske lokacije u aktivnom režimu međusobno povezane optikom, koje su povezane na Internet preko različitih provajdera. Mrežna i komunikaciona oprema moraju biti tako konfigurisani da ukoliko dođe do ispada primarne serverske lokacije, korisnici ne primjećuju prekid u radu koji se nastavlja preko druge serverske lokacije. Ostale komponente sistema poput servera, hard diskova, napajanja i sl. takođe moraju biti u što većem stepenu redudanse. Time se poskupljuje početna investicija, ali se u znatnoj mjeri povećava raspoloživost i održivost sistema. Vodeći se karakteristikama i važnošću NMSW-a, u disertaciji se zaključuje da ovaj sistem ulazi u kritičnu infrastrukturu jedne zemlje, i kao takav, tokom dizajniranja moraju se uzeti u obzir važeće preporuke.

Nakon uvođenja NMSW-a i puštanja u rad, ulazi se u fazu eksploatacije, za koju se mora obezbijediti kvalitetna tehnička pomoć za potrebe održavanja sistema, na osnovu unaprijed definisanih sporazuma o nivou usluga. Održavanje uključuje monitoring sistema, pokretanje bezbjedonosnih provjera na serverima, rješavanje upita od strane krajnjih korisnika, provjera rezervnih kopija podataka, kao i konstantno poboljšanje sistema na osnovu korisničkih zahtjeva i sugestija.

Posebna pažnja mora se posvetiti i sigurnosti NMSW-a, kako bi se osigurao što veći stepen kontinuiteta u poslovanju. Zaključeno je da se ovo može postići poštovanjem i primjenom, kako međunarodnih (ISO/IEC), tako i nacionalnih standarda i propisa u vezi sa sigurnošću informacionih sistema i zaštitom podataka o ličnostima (GDPR). Naravno, treba napomenuti i važnost primjene i IMO preporuka koje se bave sajber-bezbjednošću, imajući u vidu sve veće sajber-prijetnje u svijetu. Sve ove mjere, uključujući i posvećenost u podizanju svijesti o sajber-bezbjednosti, imaju za cilj smanjenje potencijalnih rizika i prijetnji po Jedinostveni nacionalni pomorski prozor i kontinuitet njegovog rada. Za potrebe bezbjednosti NMSW-a mora postojati automatsko izvještavanje prema administratorima sistema o unaprijed definisanim kritičnim događajima, koji pokreću postupak izvještavanja putem imejla i SMS-a.

U disertaciji su navedena i ograničenja ovog istraživanja imajući na umu da ima koristi koje nisu kvantifikovane, pa samim tim nisu uvrštene u generalni analitički model

za analizu isplativosti uvođenja NMSW-a. To otvara mogućnost za buduća naučna istraživanja da se neke od detaljno opisanih koristi uvođenja NMSW-a kvantifikuju i uvedu u analitički model. Takođe, kao predlog za dalja istraživanja u disertaciji navedeno je i definisanje metoda za *Benchmarking*, kao i za izbor indikatora KPI za prećenje uspešnosti uvođenja NMSW-a.

Tema istraživanja ove disertacije je veoma aktuelna u svijetu, imajući u vidu obavezu uvođenja koja predstoji u više od 30-ak malih obalnih zemalja. Rezultate ovog istraživanja moći će koristiti sve pomorske zemlje u čijim planovima jeste uvođenje NMSW-a. Rezultati istraživanja će biti korisni i institucijama i privrednim društvima koja su direktno ili indirektno uključena u implementaciju NMSW-a. Mnoge međunarodne i regionalne institucije (IMO, EMSA) pružaju tehničku podršku nerazvijenim i zemljama u razvoju u implementaciji NMSW-a, pa su rezultati ovog istraživanja predmet njihove pažnje i već je bilo interesovanja da se neki od naučnih radova koji su objavljeni tokom izrade ove disertacije, kao i iskustva iz Crne Gore, predstavljaju na sastancima ovih organizacija, kao npr. na sledećem zasijedanju IMO FAL komiteta. Istraživanje će takođe omogućiti i podizanje svijesti među korisnicima i učesnicima zaduženim za uvođenje i funkcionisanje NMSW-a. Ujedno, rezultati ove disertacije poslužiće i biće od koristi i akademskoj zajednici koja se bavi digitalizacijom u pomorstvu.

## 8. LITERATURA

- [1] UNCTAD, “Review of Maritime Transport,” *UN - iLibrary*, 2022. <https://www.un-ilibrary.org/content/periodicals/22253459> (preuzeto 31.08.2022.).
- [2] S. Šekularac-Ivošević, M. Husić-Mehmedović, and E. Twrđy, “Repositioning strategy in the maritime port business: A case study from Montenegro, port of Adria,” *Promet - Traffic&Transportation*, vol. 31, no. 1, pp. 75–87, 2019, doi: 10.7307/ptt.v31i1.2888.
- [3] UNCTAD, “Digitalization in Maritime Transport: Ensuring Opportunities for Development,” *Policy Brief No. 75*. <https://unctad.org/webflyer/digitalization-maritime-transport-ensuring-opportunities-development> (preuzeto 20.01.2022.).
- [4] M. Lind *et al.*, “Maritime Informatics for Increased Collaboration,” in *In: Lind, M., Michaelides, M., Ward, R., T. Watson, R. (eds) Maritime Informatics. Progress in IS. Springer, Cham.*, 2021, pp. 113–136.
- [5] E. Tijan, A. Agatić, M. Jović, and S. Aksentijević, “Maritime National Single Window — A Prerequisite for Sustainable Seaport Business,” *MDPI Sustain.*, vol. 11, no. 17, pp. 1–21, 2019.
- [6] African Alliance for e-Commerce, “Single Window as an Enabler for e-Commerce Development,” 2017. [https://unctad.org/meetings/en/Presentation/dtl\\_eWeek2017p61\\_AbdoullahiFaouzi\\_en.pdf](https://unctad.org/meetings/en/Presentation/dtl_eWeek2017p61_AbdoullahiFaouzi_en.pdf).
- [7] Wind Rose Network, “Maritime sector,” 2021. <http://www.windrosenetwork.com/Maritime-Sector> (preuzeto 05.02.2022.).
- [8] S. Kos, L. Vukić, and D. Brčić, “Comparison of External Costs in Multimodal Container Transport Chain,” *PROMET - Traffic&Transportation*, vol. 29, no. 2, pp. 243–252, 2017, doi: 10.7307/ptt.v29i2.2183.
- [9] UNCTAD, “Review of Maritime Transport 2021,” 2021. [https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021\\_en\\_0.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021_en_0.pdf) (preuzeto 05.02.2022.).
- [10] B. Bešković and E. Twrđy, “Agile Port and Intermodal Transport Operations Model to Secure Lean Supply Chains Concept,” *PROMET - Traffic&Transportation*, vol. 23, no. 2, pp. 105–112, 2011, doi: 10.7307/ptt.v23i2.137.
- [11] “Contribution of the International Maritime Organization to the UN Secretary-General’s Report on Oceans and the Law of The Sea Preliminary Considerations,” 2018. .
- [12] International Maritime Organization, “FAL Convention,” 1965. .
- [13] IMO, “GISIS: Status of Treaties,” *Members Area Status of Treaties, List of Treaties*, 2022. <https://gisis.imo.org/Members/ST/Treaties.aspx> (preuzeto 31.08.2022.).
- [14] International Maritime Organization (IMO), “Electronic information exchange

mandatory for ports from 8 April 2019,” 2019. .

- [15] E. Tijan, M. Jardas, S. Aksentijević, and A. Perić Hadžić, “Integrating Maritime National Single Window with Port Community System – Case Study Croatia,” in *31ST Bled eConference - Digital Transformation: Meeting the Challenges Conference Proceedings*, 2018, pp. 1–11, doi: 10.18690/978-961-286-170-4.1.
- [16] International Maritime Organization (IMO), “REPORT OF THE FACILITATION COMMITTEE ON ITS FORTY-FIFTH SESSION,” *FACILITATION COMMITTEE 45th session FAL 45/22 Agenda item 22*. <https://docs.imo.org/Shared/Download.aspx?did=130504> (preuzeto 25.12.2021..).
- [17] International Maritime Organization (IMO), “GUIDELINES FOR SETTING UP A MARITIME SINGLE WINDOW,” *FAL.5/Circ.42/Rev.1*. <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Facilitation/Facilitation/FAL.5-CIRC.42-REV.1.pdf> (preuzeto 31.12.2021..).
- [18] M. A. Lambrou, Ø. J. Rødseth, H. Foster, and K. Fjørtoft, “Service-oriented computing and model-driven development as enablers of port information systems: An integrated view,” *WMU J. Marit. Aff.*, vol. 12, no. 1, pp. 41–61, 2013, doi: 10.1007/s13437-012-0035-0.
- [19] J. McMaster and J. Nowak, “The Evolution of Trade Portals and the Pacific Islands Countries E-Trade Facilitation and Promotion,” *Electron. J. Inf. Syst. Dev. Ctries.*, vol. 26, no. 1, pp. 1–27, 2006, doi: 10.1002/j.1681-4835.2006.tb00172.x.
- [20] P. L. Sanchez-Gonzalez, D. Díaz-Gutiérrez, T. J. Leo, and L. R. Núñez-Rivas, “Toward Digitalization of Maritime Transport?,” *MDPI-Sensors (Basel, Switzerland)*, vol. 19, no. 4, 2019, doi: 10.3390/s19040926.
- [21] S. A. Hossain, “Blockchain computing: Prospects and challenges for digital transformation,” *2017 6th Int. Conf. Reliab. Infocom Technol. Optim. Trends Futur. Dir. ICRITO 2017*, pp. 61–65, 2017, doi: 10.1109/ICRITO.2017.8342399.
- [22] I. Ullah, S. Ahmad, F. Mehmood, and D. Kim, “Cloud Based IoT Network Virtualization for Supporting Dynamic Connectivity among Connected Devices,” *MDPI Electron.*, vol. 8, no. 7, p. 742, 2019, doi: 10.3390/electronics8070742.
- [23] I. Linkov, B. D. Trump, K. Poinssatte-Jones, and M. V. Florin, “Governance strategies for a sustainable digital world,” *Sustain.*, vol. 10, no. 2, pp. 1–8, 2018, doi: 10.3390/su10020440.
- [24] I. Rodríguez-Rodríguez, M. Á. Zamora-Izquierdo, and J. V. Rodríguez, “Towards an ICT-based platform for type 1 diabetes mellitus management,” *MDPI Appl. Sci.*, vol. 8, no. 4, pp. 1–15, 2018, doi: 10.3390/app8040511.
- [25] S. Bauk, M. Draskovic, and A. Schmeink, “Challenges of Tagging Goods in Supply Chains and a Cloud Perspective with Focus on Some Transitional Economies,” *Promet - Traffic&Transportation*, vol. 29, no. 1, pp. 109–120, 2017, doi: 10.7307/ptt.v29i1.2162.
- [26] M. H. Abeywickrama and A. D. N. Wickramaarachchi, “Study on the Challenges of Implementing Single Window Concept to Facilitate Trade in Sri Lanka: A

- Freight Forwarder Perspective,” *Journal of Economics, Business and Management*, Vol. 3, No. 9. <http://www.joebm.com/papers/302-BM00027.pdf>.
- [27] M.-C. Niculescu and M. Minea, “Developing a single window integrated platform for multimodal transport management and logistics,” *6th Transport Research Arena Transportation Research Procedia* 14 ( 2016 ) 1453 – 1462, 2016. [https://www.researchgate.net/publication/304525904\\_Developing\\_a\\_Single\\_Window\\_Integrated\\_Platform\\_for\\_Multimodal\\_Transport\\_Management\\_and\\_Logistics](https://www.researchgate.net/publication/304525904_Developing_a_Single_Window_Integrated_Platform_for_Multimodal_Transport_Management_and_Logistics) (preuzeto 05.02.2022.).
- [28] A. P. Edvard Tijana, Marija Jović, Saša Aksentijević, “Digital transformation in the maritime transport sector,” *Technological Forecasting and Social Change Volume* 170, 120879. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162521003115> (preuzeto Feb. 19, 2022).
- [29] N. Kapidani, E. Tijan, M. Jović, and E. Kočan, “National Maritime Single Window – Cost-Benefit Analysis of Montenegro Case Study,” *Promet - Traffic Transp.*, vol. 32, no. 4, pp. 543–557, 2020, doi: 10.7307/ptt.v32i4.3422.
- [30] UNCTAD, “Development status groups and composition,” *UNCTADStat*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Functadstat.unctad.org%2Fen%2FClassifications%2FDimCountries\_DevelopmentStatus\_Hierarchy.pdf&clen=270614&chunk=true (preuzeto 12.04.2022.).
- [31] S. Bauk, N. Kapidani, A. Schmeink, and Clive Holtham, “Concerning Intelligent ICT Exploitation in some Maritime Business Organizations: A Pilot Study,” *Naše more*, 64(2), 2017. [https://www.researchgate.net/publication/317582937\\_O\\_pametnoj\\_uporabi\\_ICT-a\\_u\\_nekim\\_pomorskim\\_poslovnim\\_organizacijama\\_pilot-studija](https://www.researchgate.net/publication/317582937_O_pametnoj_uporabi_ICT-a_u_nekim_pomorskim_poslovnim_organizacijama_pilot-studija) (preuzeto 27.12.2021..).
- [32] S. Bauk, N. Kapidani, and A. Schmeink, “On Intelligent Use of ICT in Some Maritime Business Organizations,” *MONTENEGRIN JOURNAL OF ECONOMICS* 13(2). [https://www.researchgate.net/publication/323837750\\_On\\_Intelligent\\_Use\\_of\\_ICT\\_in\\_Some\\_Maritime\\_Business\\_Organizations](https://www.researchgate.net/publication/323837750_On_Intelligent_Use_of_ICT_in_Some_Maritime_Business_Organizations) (preuzeto 27.12.2021.).
- [33] Y. L. Yunong Zhang, Anmin Zhang , Dianjun Zhang, Zhen Kang, “Design and Development of Maritime Data Security Management Platform,” *MDPI Appl. Sci.*, 2022, doi: [https://doi.org/ 10.3390/app12020800](https://doi.org/10.3390/app12020800).
- [34] X. Clark, D. Dollar, and A. Micco, “Port Efficiency, Maritime Transport Costs and Bilateral Trade,” 10353, 2004.
- [35] Z. Paladin *et al.*, “Augmenting Maritime Command and Control over a Regional Common Information Sharing Environment Implementation: Montenegro Case,” *NMIOTC - NATO Marit. Interdiction Oper. J.*, vol. 22, Preuzeto: 24.12.2021.. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/353731694\\_Augmenting\\_Maritime\\_Command\\_and\\_Control\\_over\\_a\\_Regional\\_Common\\_Information\\_Sharing\\_Environment\\_Implementation\\_Montenegro\\_Case](https://www.researchgate.net/publication/353731694_Augmenting_Maritime_Command_and_Control_over_a_Regional_Common_Information_Sharing_Environment_Implementation_Montenegro_Case).

- [36] The World Bank, “Accelerating Digitalization : Critical Actions to Strengthen the Resilience of the Maritime Supply Chain,” *MOBILITY AND TRANSPORT CONNECTIVITY SERIES*. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/35063/Accelerating-Digitalization-Critical-Actions-to-Strengthen-the-Resilience-of-the-Maritime-Supply-Chain.pdf?sequence=8&isAllowed=y> (preuzeto 24.12.2021.).
- [37] International Association of Ports and Harbors, “Port and shipping industry partners in urgent call to action to accelerate pace of digitalization to cope with a post-COVID19 ‘new normal.’” <https://sustainableworldports.org/port-and-shipping-industry-partners-in-urgent-call-to-> (preuzeto 27.12.2021.).
- [38] International Maritime Organization (IMO), “DEVELOPMENT OF AN E-NAVIGATION STRATEGY IMPLEMENTATION PLAN Overview of the maritime Cloud concept Submitted by Denmark, France and the Republic of Korea, IMO SUB-COMMITTEE ON NAVIGATION, COMMUNICATIONS AND SEARCH AND RESCUE, NCSR 1/INF.21.”
- [39] R. Ø. Jan and N.Kapidani, “A Taxonomy for Single Window Environments in Seaports,” in *Proceedings of the 5th International Maritime-Port Technology and Development Conference*, 2017, pp. 271–283.
- [40] Y. Keceli, “A proposed innovation strategy for Turkish port administration policy via information technology,” *Marit. Policy Manag.*, vol. 38, no. 2, pp. 151–167, 2011, doi: 10.1080/03088839.2011.556676.
- [41] Government of Norway, “Seas and coastlines - the need to safeguard species diversity,” *Management plans for marine areas*, 2015. <https://www.regjeringen.no/en/topics/climate-and-environment/biodiversity/innsiktsartikler-naturmangfold/hav-og-kyst/id2076396/> (preuzeto 18.01.2022.).
- [42] Portbase, “The central gateway for your digital port logistics,” 2021. <https://www.portbase.com/en/> (preuzeto 20.12.2021.).
- [43] “InPort the nordic market leader with more than 25 years of experience developing, implementing and integrating advanced logistic solutions for Ports, Terminals and Shipping companies.” <http://www.inport.com> (preuzeto 12.04.2022.).
- [44] SOGET, “Digital solutions to facilitate global trade.” <https://www.soget.fr/en/> (preuzeto 12.04.2022.).
- [45] “Phaeros: Belgian company developing software applications specifically for ports and cargo terminals.” <https://www.portstrategy.com/ps-directory/phaeros-group/145655.supplier> (preuzeto 12.04.2022.).
- [46] N. Kapidani and S. Bauk, “Implementation of VTS/VTMIS in Montenegro,” in *Proc. of the 7th International Conference: Ports and Waterways – POWA, Zagreb, Croatia*, 2012, pp. 1–10.
- [47] S. Bauk and N. Kapidani, “Improving safety of navigation by implementing VTS/VTMIS: experiences from Montenegro,” 2015.

- [48] MMPRI Hrvatska, "Opis predmeta nabave - Nadogradnja Coastwatch aplikacijskog paketa," 2017. [https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Dijelovi dokumentacije za prethodno savjetovanje- Nadogradnja VTMS-a, V. faza 02-08\\_17.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Dijelovi dokumentacije za prethodno savjetovanje- Nadogradnja VTMS-a, V. faza 02-08_17.pdf) (preuzeto 20.12.2021.).
- [49] EU, "European Commission Action Plan concerning the European Union Strategy for the Adriatic and Ionian Region," 2014.
- [50] EUREKA Project, "Adriatic-Ionian joint approach for development and harmonisation of procedures and regulations in the field of navigation safety," 2021. <https://eureka.adrioninterreg.eu/> (preuzeto 11.12.2021.).
- [51] The United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), "Recommendation and Guidelines on establishing a Single Window to enhance the efficient exchange of information between trade and government, Recommendation No. 33, UNITED NATIONS New York and Geneva," 2005. [www.unece.org/cefact](http://www.unece.org/cefact) (preuzeto 14.12.2021.).
- [52] Council of the European Union, "Directive 2010/65/EU of the European Parliament and of the Council of 20 October 2010 on reporting formalities for ships arriving in and/or departing from ports of the Member States and repealing Directive 2002/6/EC," *Off. J. Eur. Union*, pp. 1–10, 2010.
- [53] EUR-Lex, "Regulation (EU) 2019/1239 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 establishing a European Maritime Single Window environment and repealing Directive 2010/65/EU," 2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32019R1239> (preuzeto 22.12.2021.).
- [54] NSW - Konzept, "NSW Konzept v1.4 - Übersicht NSW Kernsystem mit dem Fluss der Daten vom Melder zu den empfangenden behördlichen Fachabteilungen," 2015.
- [55] NSW-Fachadministration Havariekommando, "Elektronische Abgabe von Meldungen für Schiffe im Seeverkehr." <https://www.national-single-window.de/public/home> (preuzeto 20.12.2021.).
- [56] "DAKOSY - Port Community System." <https://www.dakosy.de/en/solutions/cargo-communications> (preuzeto 12.04.2022.).
- [57] EPCSA, "WHITE PAPER - The role of Port Community System in the development of the Single Window." <http://www.epcsa.eu/> (preuzeto 28.03.2022.).
- [58] IPCSA, "PORT COMMUNITY SYSTEMS IN SEA PORTS AND INLAND PORTS – From punchcard to PCS," 2021. <https://ipcsa.international/pcs/pcs-maritime/> (preuzeto 20.12.2021.).
- [59] R. Hautala, P. Leviäkangas, R. Kulmala, and S. R. B. Auvinen, "PortNet Impact Evaluation," *FITS Publications* 15/2003, 2013. [http://virtual.vtt.fi/virtual/proj6/fits/julkaisut/hanke8/portnet\\_english.pdf](http://virtual.vtt.fi/virtual/proj6/fits/julkaisut/hanke8/portnet_english.pdf)

(preuzeto 21.12.2021.).

- [60] Three Seas Story, “Upgrade of the Rijeka Port infrastructure – Port Community System (POR2CORE-PCS),” 2021. [https://projects.3seas.eu/projects/upgrade-of-the-rijeka-port-infrastructure-port-community-system-\(por2core-pcs\)-port-community-system-\(por2core-pcs\)](https://projects.3seas.eu/projects/upgrade-of-the-rijeka-port-infrastructure-port-community-system-(por2core-pcs)-port-community-system-(por2core-pcs)) (preuzeto 21.12.2021.).
- [61] Port of Bar, “Integrated and Sustainable Transport in Efficient Network - ISTEN,” *DT1.1.8 – Local context analysis for Bar*, 2018. [https://isten.adrioninterreg.eu/wp-content/uploads/2020/04/DT1.1.8\\_Bar.pdf](https://isten.adrioninterreg.eu/wp-content/uploads/2020/04/DT1.1.8_Bar.pdf) (preuzeto 21.12.2021.).
- [62] Europort SA, “Bringing the Maritime Community together - Europort SA,” *PHAROS Port Community System*, 2018. [http://www.europort.gr/sites/all/themes/theme935/images/Europort\\_English\\_company\\_profile.pdf](http://www.europort.gr/sites/all/themes/theme935/images/Europort_English_company_profile.pdf) (preuzeto 21.12.2021.).
- [63] PORTIC, “Connecting the Port Community,” [http://www.portic.net/ENG/index\\_eng.shtml#](http://www.portic.net/ENG/index_eng.shtml#) (preuzeto 12.04.2022.).
- [64] N. Kapidani, “VTMIS implementation in Montenegro,” Master thesis at Faculty of Maritime Studies Kotor- University of Montenegro, 2014.
- [65] Kapidani N., “Importance of LRIT for maritime safety and security,” in *3rd International Maritime Symposium – IMCI 2015, Vlore, Albania*, pp. 79-84;
- [66] European Commission, “Commission Directive 2014/100/EU of 28 October 2014 amending Directive 2002/59/EC of the European Parliament and of the Council establishing a Community vessel traffic monitoring and information system,” 2014. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0100> (preuzeto 21.12.2021.).
- [67] S. Bauk, N. Kapidani, L. Sousa, and Ž. Lukšić, “Advantages and disadvantages of some unmanned aerial vehicles deployed in maritime surveillance,” *J. Marit. Res.*, vol. XVII., no. III, pp. 81–87, 2020, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/344330324\\_ADVANTAGES\\_AND\\_DISADVANTAGES\\_OF\\_SOME\\_UNMANNED\\_AERIAL\\_VEHICLES\\_DEPLOYED\\_IN\\_MARITIME\\_SURVEILLANCE](https://www.researchgate.net/publication/344330324_ADVANTAGES_AND_DISADVANTAGES_OF_SOME_UNMANNED_AERIAL_VEHICLES_DEPLOYED_IN_MARITIME_SURVEILLANCE).
- [68] A. Mihailovic, N. Kapidani, E. Kočan, and A. Nadziejko, “Towards Augmenting Maritime Surveillance Capabilities via Deployments of Unmanned Aircrafts and Autonomous Underwater Vehicles,” 2020, doi: 0.5281/zenodo.4399215.
- [69] EUROPEAN COMMISSION - Research Executive Agency, “Grant Agreement number: 833650 — COMPASS2020 — H2020-SU-SEC-2018-2019-2020/H2020-SU-SEC-2018.”
- [70] Project Partners, “Project website for 833650 — COMPASS2020 — H2020-SU-SEC-2018-2019-2020/H2020-SU-SEC-2018,” 2021. <https://www.compass2020-project.eu/>.
- [71] EUROPEAN COMMISSION - CORDIS - EU research results for Horizon 2020, “Coordination Of Maritime assets for Persistent And Systematic Surveillance,” *Record number: 222617*. <https://cordis.europa.eu/project/id/833650> (preuzeto

23.01.2022.).

- [72] A. Mihailovic *et al.*, “A Framework for Incorporating a National Maritime Surveillance System into the European Common Information Sharing Environment,” *2021 25th International Conference on Information Technology, IT 2021*, 2021. [https://www.researchgate.net/publication/349367207\\_A\\_Framework\\_for\\_Incorporating\\_a\\_National\\_Maritime\\_Surveillance\\_System\\_into\\_the\\_European\\_Common\\_Information\\_Sharing\\_Environment](https://www.researchgate.net/publication/349367207_A_Framework_for_Incorporating_a_National_Maritime_Surveillance_System_into_the_European_Common_Information_Sharing_Environment).
- [73] VENTURA ASSOCIATES FRANCE – Study to support the CISE REVIEW, “Study to support the Common Information Sharing Environment (CISE) Review,” *Official final report*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/00692e69-d2b4-11e9-b4bf-01aa75ed71a1/language-en> (preuzeto Dec. 23, 2022).
- [74] European Maritime Safety Agency, “CISE Technical specifications,” 2021. <http://www.emsa.europa.eu/technical-specifications.html> (preuzeto 23.01.2022.).
- [75] EUROPEAN COMMISSION - Research Executive Agency, “Grant Agreement number: 833881 — ANDROMEDA — H2020-SU-SEC-2018-2019-2020/H2020-SU-SEC-2018.”
- [76] Project Partners, “ANDROMEDA project WEB site,” 2021. <https://www.andromeda-project.eu/> (preuzeto 23.01.2022.).
- [77] EUROPEAN COMMISSION - CORDIS - EU research results for Horizon 2020, “An EnhanceD Common InfoRmation Sharing EnvironMent for Border Command, Control and Coordination Systems,” *Grant agreement ID: 833881*, 2021. <https://cordis.europa.eu/project/id/833881> (preuzeto 23.01.2022.).
- [78] EUROPEAN COMMISSION - Research Executive Agency, “Grant Agreement number: 883374 — EFFECTOR — H2020-SU-SEC-2018-2019-2020 / H2020-SU-SEC-2019.”
- [79] Project Partners, “EFFECTOR project WEB page - 883374 — EFFECTOR — H2020-SU-SEC-2018-2019-2020 / H2020-SU-SEC-2019,” 2021. <https://www.effector-project.eu/> (preuzeto 23.01.2022.).
- [80] EUROPEAN COMMISSION - CORDIS - EU research results for Horizon 2020, “An End to end Interoperability Framework For Maritime Situational Awareness at Strategic and Tactical Operations,” *Grant agreement ID: 883374*. <https://cordis.europa.eu/project/id/883374> (preuzeto 23.01.2022.).
- [81] Z. Paladin *et al.*, “Combined AI Capabilities for Enhancing Maritime Safety in a Common Information Sharing Environment - working paper,” 2022, Preuzeto: 23.01.2022.. [Online]. Available: <https://ijcai-22.org/>.
- [82] Z. Paladin *et al.*, “A Maritime Big Data Framework Integration in a Common Information Sharing Environment,” 2022, doi: 10.23919/MIPRO55190.2022..9803777.
- [83] Project Partners, “ePICenter project WEB page,” 2021. <https://epicenterproject.eu/>

(preuzeto 23.01.2022.).

- [84] EUROPEAN COMMISSION - Research Executive Agency, "Grant Agreement number: 861584 — ePIcenter — H2020-MG-2018-2019-2020 / H2020-MG-2019-TwoStages."
- [85] S. Aksentijević, E. Tijan, N. Kapidan, and R. Mujalović, "Dynamic modular shipping container identification," 2022, doi: 10.23919/MIPRO55190.2022.9803051.
- [86] STM - Sea Traffic Management, "Setting new standards," 2021. <https://www.seatraficmanagement.info/news/setting-new-standards/> (preuzeto 22.12.2021.).
- [87] M. Hägg and M. Lind, "Sea Traffic Managment A Holistic View," *Monalisa 2.0*, vol. ML2-D2.3.1, pp. 1–14, 2015, [Online]. Available: <http://stmvalidation.eu/wp-content/uploads/ML2-D2.3.1-4.0-Sea-Traffic-Managment-A-Holistic-View.pdf>.
- [88] "STM Services," 2021, Preuzeto: 23.01.2022.. [Online]. Available: <https://www.seatraficmanagement.info/stm-services/>.
- [89] M. Lind and S. Haraldsson, "Port Collaborative Decision Making Description," *Monalisa 2.0*, vol. 0\_D2.3.1-4, pp. 1–32, 2015, [Online]. Available: <http://stmvalidation.eu/wp-content/uploads/ML2-D2.3.1-4.4-Port-Collaborative-Decision-Making-Description.pdf>.
- [90] M. Lind, S. Haraldson, M. Karlsson, and R. T. Watson, "Port Collaborative Decision Making – Closing the Loop in Sea Traffic Management," *14th Int. Conf. Comput. Appl. Inf. Technol. Marit. Ind.*, no. 2009, pp. 499–515, 2015, [Online]. Available: <http://monalisaproject.eu/wp-content/uploads/Compit-2015-Port-CDM-Lind.pdf> <https://pdfs.semanticscholar.org/ce1b/4e555d67e957e407944c6fbb7e69c6c4f5bb.pdf>.
- [91] M. Lind, R. Ward, R. Ward, M. Bergmann, and A. Zerem, "Digitalizing the port call process TRANSPORT AND TRADE FACILITATION Series No 13," *PortCDM Project*. [https://www.researchgate.net/publication/339200425\\_Digitalizing\\_the\\_port\\_call\\_process\\_TRANSPORT\\_AND\\_TRADE\\_FACILITATION\\_Series\\_No\\_1](https://www.researchgate.net/publication/339200425_Digitalizing_the_port_call_process_TRANSPORT_AND_TRADE_FACILITATION_Series_No_1) (preuzeto 23.01.2022.).
- [92] About Sea Traffic Management, "STM – The next step for a safer, more efficient and environmentally friendly maritime sector," 2021. <https://www.seatraficmanagement.info/about-stm/> (preuzeto 23.01.2022.).
- [93] Carlos C. Insaurralde, "Autonomic computing technology for autonomous marine vehicles," *Ocean Engineering* 74, 2013. [https://www.researchgate.net/publication/259092802\\_Autonomic\\_computing\\_technology\\_for\\_autonomous\\_marine\\_vehicles](https://www.researchgate.net/publication/259092802_Autonomic_computing_technology_for_autonomous_marine_vehicles) (preuzeto 21.12.2021.).
- [94] Haitong Xu, M. A. Hinostroza, and G. Soares, "Cooperative operation of autonomous surface vehicles for maintaining formation in complex marine environment," *Ocean Engineering* 183, 2019.

- [https://www.researchgate.net/publication/333172750\\_Cooperative\\_operation\\_of\\_autonomous\\_surface\\_vehicles\\_for\\_maintaining\\_formation\\_in\\_complex\\_marine\\_environment](https://www.researchgate.net/publication/333172750_Cooperative_operation_of_autonomous_surface_vehicles_for_maintaining_formation_in_complex_marine_environment) (preuzeto 21.12.2021.).
- [95] Van Brummelen J. et al., “Autonomous vehicle perception: The technology of today and tomorrow,” *Transport Research Part C* 89, 2018. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0968090X18302134> (preuzeto 21.12.2021.).
  - [96] GORDON MEADOW, R. DANIEL, and K. DAVID, “AUTONOMOUS SHIPPING Putting the human back in the headlines,” *IMAREST*, 2018. <https://www.imarest.org/reports/1009-autonomous-shipping/file> (preuzeto 21.12.2021.).
  - [97] Ø. J. Rødseth and H. Nordahl, “Definitions for Autonomous Merchant Ships,” *NFAS Norwegian Forum for Autonomous Ships*, 2017. <https://nfas.autonomous-ship.org/wp-content/uploads/2020/09/autonom-defs.pdf> (preuzeto 24.12.2020.).
  - [98] Loyd’s Register (LR), “Unmanned Marine Systems Code,” 2017. <https://www.lr.org/en/unmanned-code/> (preuzeto 24.12.2021.).
  - [99] Ø. J. RØDSETH and H.-C. BURMEISTER, “Developments toward the unmanned ship,” *MUNIN project*. <http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2012/08/Rødseth-Burmeister-2012-Developments-toward-the-unmanned-ship.pdf> (preuzeto 24.12.2021.).
  - [100] E. Van Hooydonk, “The law of unmanned merchant shipping—an exploration,” *J. Int. Marit. Law*, vol. 20.3, pp. 403–423, 2014.
  - [101] P. Thomas, “Remote Monitoring and Control of Unmanned Vessels–The MUNIN Shore Control Centre,” 2014.
  - [102] T. Morrall *et al.*, “TTG4 e-Maritime: Proposals for R&D Road Map,” *SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME THEME 7: Transport (including Aeronautics)*. <https://www.waterborne.eu/images/documents/mesa-project-documents/files/mesa-d4-2-final-issue-june-2016.pdf> (preuzeto 06.02.2022.).
  - [103] World Customs Organisation (WCO), “WCO COMPENDIUM - HOW TO BUILD A SINGLE WINDOW ENVIRONMENT,” 2015. <http://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/facilitation/instruments-and-tools/tools/single-window/sw-compendium-supplement-edition.pdf> (preuzeto 19.12.2021.).
  - [104] European Commission, “European Maritime Single Window environment (EMSWe),” 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3A4407248> (preuzeto 19.12.2021.).
  - [105] J. Yang, “Small and Medium Enterprises (SME) Adjustments to Information Technology (IT) in Trade Facilitation: The South Korean Experience,” *ARTNeT Work. Pap. Ser. no. 61, Asia-Pacific Res. Train. Netw. Trade, Bangkok*, 2009.
  - [106] E. Tijan, A. Agatić, and B. Hlača, “The Necessity of Port Community System

- Implementation in the Croatian Seaports,” *PROMET - Traffic&Transportation*, vol. 24, no. 4, pp. 305–315, 2012, doi: 10.7307/ptt.v24i4.444.
- [107] M. Bukljaš Skočibušić and N. Jolić, “Functional Analysis of Republic of Croatia for Short Sea Shipping Development,” *Promet – Traffic Transp.*, vol. Vol. 22, no. No. 1, pp. 53–63, 2010.
- [108] N. Kapidani and E. Kocan, “Implementation of national maritime single window in Montenegro,” *23rd Telecommunications Forum Telfor (TELFOR) 2015*, 2015. [https://www.researchgate.net/publication/304291229\\_Implementation\\_of\\_national\\_maritime\\_single\\_window\\_in\\_Montenegro](https://www.researchgate.net/publication/304291229_Implementation_of_national_maritime_single_window_in_Montenegro) (preuzeto 31.08.2022.).
- [109] Adam Weintrit, “Development of the IMO e-Navigation Concept – Common Maritime Data Structure.,” *Int. Conf. Transp. Syst. Telemat. TST 2011 Mod. Transp. Telemat. pp 151-163*, 2011, doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-24660-9\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-642-24660-9_18).
- [110] Kapidani N., “Maritime single window as a solution of E-Navigation,” in *17th International Conference on Transport Science ICTS 2015 - Portorož, Slovenia*, pp. 149–158.
- [111] International Maritime Organization (IMO), “REPORT OF THE FACILITATION COMMITTEE ON ITS FORTIETH SESSION,” *FACILITATION COMMITTEE 40th session Agenda item 19 FAL 40/19*, 2016. [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Facilitation/Documents/FAL\\_40-19.pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Facilitation/Documents/FAL_40-19.pdf).
- [112] L. Heilig and S. Voß, “Information systems in seaports: a categorization and overview,” *Inf. Technol. Manag.*, vol. 18, no. 3, pp. 179–201, 2017, doi: 10.1007/s10799-016-0269-1.
- [113] Ørnulf Jan Rødseth, “Integrating IEC and ISO information models into the S-100 Common Maritime Data Structure,” 2016. [https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2382247/IECandISO\\_S-100.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2382247/IECandISO_S-100.pdf?sequence=3&isAllowed=y).
- [114] IALA, “VTS Manual,” 2021. [Online]. Available: <https://www.iala-aism.org/product/iala-vts-manual-2021/?download=true>.
- [115] International Maritime Organization (IMO), “RESOLUTION MSC.139(76) (adopted on 5 December 2002) MANDATORY SHIP REPORTING SYSTEMS,” 2002.
- [116] Skupština Crne Gore, “Carinski zakon,” 2017. <https://www.paragraf.me/propisi-crnegore/carinski-zakon.html> (preuzeto 19.12.2021.).
- [117] H. Wiki, “Pomorsko osiguranje - Marine insurance.” [https://hrwiki.top/wiki/Marine\\_insurance](https://hrwiki.top/wiki/Marine_insurance) (preuzeto 19.12.2021.).
- [118] T. Notteboom, A. Pallis, and J.-P. Rodrigue, “Port Economics, Management and Policy,” *Chapter 3.1 – Terminals and Terminal Operators*, 2021. <https://porteconomicsmanagement.org/pemp/contents/part3/terminals-and-terminal-operators/> (preuzeto 19.12.2021.).

- [119] The United Kingdom Department for Transport, “LAUNCH OF UK NATIONAL MARITIME SINGLE WINDOW PILOT,” 2016. [https://www.ics.org.uk/media/302304/160121\\_dft\\_note\\_to\\_industry - pilot launch january 2016 pdf.pdf](https://www.ics.org.uk/media/302304/160121_dft_note_to_industry_-_pilot_launch_january_2016.pdf) (preuzeto 31.12.2021.).
- [120] Hellenic Coastguard, “National Maritime Single Window,” 2021. <https://www.hcg.gr/en/organization/duties/safety-of-navigation/national-maritime-single-window/> (preuzeto 31.12.2021.).
- [121] Guardia costiera, “ACCEDI ALLA NATIONAL MARITIME SINGLE WINDOW,” *Tecnologie*, 2012. <https://www.guardiacostiera.gov.it/mezzi-e-tecnologie/Pages/PMIS.aspx> (preuzeto 31.12.2021.).
- [122] UNECE Center for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), “The Roadmap: Evolution of Single Window - Single Window Planning and Implementation Guide,” *ECE/TRADE/404*, 2013. [https://www.unescap.org/sites/default/d8files/6 - 2. The Roadmap- Evolution of Single Window.pdf](https://www.unescap.org/sites/default/d8files/6-2.TheRoadmap-EvolutionofSingleWindow.pdf) (preuzeto 12.02.2022.).
- [123] World Customs Organization, “The Single Window Concept: The World Customs Organization’s Perspective,” 2019. .
- [124] UNECE Center for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), “Trade facilitation - principles and benefits,” *United Nations*. <https://tfhg.unece.org/details.html> (preuzeto 31.08.2022.).
- [125] “UNCTAD | Different types of National Trade Facilitation Bodies,” 2019. .
- [126] J. Nowak, “The Evolution of Electronic Trade Facilitation : Towards a Global Single Window Trade Portal,” 2007. .
- [127] “The Progress of Thailand National Single Window,” 2019. <http://www.thainsw.net/INSW/index.jsp?nswLang=E> (preuzeto 08.12.2021.).
- [128] General Department of Customs and Excise of Cambodia, “National Single Window: Cambodia,” 2019. .
- [129] M. C. Niculescu and M. Minea, “Developing a Single Window Integrated Platform for Multimodal Transport Management and Logistics,” *Transp. Res. Procedia*, vol. 14, pp. 1453–1462, 2016, doi: 10.1016/j.trpro.2016.05.219.
- [130] World Customs Organization, “Going beyond the national Single Window,” 2018. <https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-87/going-beyond-the-single-window/>.
- [131] European Maritime Safety Agency, “Operational Projects - European Maritime Single Window (EMSW).” [Online]. Available: <http://www.emsa.europa.eu/related-projects/emsw.html>.
- [132] European Commission, “European Maritime Single Window environment,” 2019.
- [133] Safety at Sea, “Era of mandatory digital data exchange dawns on global ports,” 2019.
- [134] UNCTAD, “Single Window: Article 10.4,” *Getting Down to Business: Making the*

- Most of the WTO Trade Facilitation Agreement.*  
[https://unctad.org/system/files/non-official-document/wto-technical-note\\_ch10a10-04\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/non-official-document/wto-technical-note_ch10a10-04_en.pdf) (preuzeto 31.12.2021.).
- [135] UNECE, “The evolution of the concept.” <https://tfig.unece.org/contents/single-window-evolution.htm> (preuzeto 31.12.2021.).
- [136] UNECE through its Center for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), “Recommendation No. 34: Data Simplification and Standardization for International Trade,” *Document Reference: ECE/TRADE/400*, 2011.  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/recommendations/rec34/ECE\\_TRADE\\_400\\_DataSimplificationand\\_Rec34E.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/recommendations/rec34/ECE_TRADE_400_DataSimplificationand_Rec34E.pdf) (preuzeto 31.12.2021.).
- [137] UNECE through its Center for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), “Recommendation No. 35,” *Document reference: ECE/TRADE/401*, 2011.  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/recommendations/rec35/Rec35\\_ECE\\_TRADE\\_401\\_EstablishingLegalFrameworkforSingleWindow\\_E.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/recommendations/rec35/Rec35_ECE_TRADE_401_EstablishingLegalFrameworkforSingleWindow_E.pdf) (preuzeto 31.12.2021.).
- [138] UNECE Center for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), “Recommendation No. 36: Recommendation on Single Window Interoperability,” *Document reference: ECE/TRADE/431*, 2017.  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/Publications/ECE-TRADE-431E\\_Rec36.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/Publications/ECE-TRADE-431E_Rec36.pdf) (preuzeto 31.12.2021.).
- [139] UNECE through its Center for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), “Recommendation 37: Single Submission Portal,” *(ECE/TRADE/447)*, 2019.  
[https://unece.org/DAM/trade/Publications/ECE\\_TRADE\\_447E\\_CF-Rec37.pdf](https://unece.org/DAM/trade/Publications/ECE_TRADE_447E_CF-Rec37.pdf) (preuzeto 31.12.2021.).
- [140] World Customs Organisation (WCO), “Single Window Environment Maturity,” *Building Single Window Environment (SWE) Recourse material.*  
<http://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/facilitation/instruments-and-tools/tools/single-window/single-window-environment-maturity.pdf?la=en> (preuzeto 31.12.2021.).
- [141] World Customs Organization, “WCO Data Model, Single Window Data Harmonisation,” vol. Version 2, 2007.
- [142] World Customs Organisation (WCO), “BUILDING A SINGLE WINDOW ENVIRONMENT,” *UNDERSTANDING SINGLE WINDOW ENVIRONMENT*, 2017.  
<http://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/facilitation/instruments-and-tools/tools/single-window/compendium/swcompendiumvol1all-parts.pdf> (preuzeto 31.12.2021.).
- [143] International Maritime Organization (IMO), “Electronic Business,” *Facilitation*, 2021. <https://www.imo.org/en/OurWork/Facilitation/Pages/ElectronicBusiness->

default.aspx (preuzeto 31.12.2021.).

- [144] D. M. European Commission, “HSLG - High Level Steering Group on SafeSeaNet, 14th Meeting.”
- [145] EU, “REFIT evaluation of Directives 2002/59/EC on Vessel Traffic Monitoring and Information System (VTMIS) and Directive 2010/65/EU on Reporting Formalities for ships arriving in and/or departing from ports of the Member States (RFD),” 2016.
- [146] European Commission, “The EU Single Window Environment for Customs,” 2020. [https://ec.europa.eu/taxation\\_customs/eu-single-window-environment-customs\\_en](https://ec.europa.eu/taxation_customs/eu-single-window-environment-customs_en) (preuzeto 31.12.2021.).
- [147] “OOW (2013): The Administrative Burdens of a Modern Shipmaster, Officer of the Watch,” 2013. <https://officerofthewatch.com/2013/10/15/the-administrative-burdens-of-a-modern-shipmaster/> (preuzeto 08.12.2021.).
- [148] International Maritime Organization (IMO), “The IMO Compendium on Facilitation and Electronic Business,” 2021. <https://www.imo.org/en/OurWork/Facilitation/Pages/IMOCompendium.aspx>.
- [149] ISO, “ISO/CD 28005-1 Ships and marine technology — Electronic port clearance (EPC) — Part 1: Application protocol interface and message structures.” <https://www.iso.org/standard/83881.html>.
- [150] World Customs Organisation (WCO), “Partnership for maritime digitalization to support flow of trade by ship,” 2020. <http://www.wcoomd.org/en/media/newsroom/2020/may/partnership-for-maritime-digitalization-to-support-flow-of-trade-by-ship.aspx> (preuzeto Dec. 09, 2021).
- [151] International Maritime Organization (IMO), “Implementing electronic data exchange – new data model published,” 22 December 2021, 2021. <https://www.imo.org/en/MediaCentre/Pages/WhatsNew-1667.aspx> (preuzeto 24.12.2021.).
- [152] World Customs Organisation (WCO), “WCO Data Model (DM) version 3.11.0 available now in interactive mode free of charge.” <http://www.wcoomd.org/en/media/newsroom/2021/december/wco-data-model-dm-version-3-11-0-available-now-in-interactive-mode-free-of-charge.aspx> (preuzeto 24.12.2021.).
- [153] IMO, WCO, ISO, and UNECE, “PARTNERSHIP AGREEMENT BETWEEN IMO, WCO, ISO and UNECE CONCERNING THE MAINTENANCE OF THE IMO REFERENCE DATA MODEL,” 2020. [Online]. Available: <https://unece.org/sites/default/files/2021-03/UNECE-IMO-WCO-ISO.pdf>.
- [154] International Maritime Organization (IMO), “Report of the Facilitation Committee on Its Thirty-Ninth Session, Imo Facilitation Committee, Fal 39/16.”
- [155] IHO - International Hydrographic Organization, “S-100 – the IHO Universal Hydrographic Data Model,” 2010. <https://iho.int/uploads/user/pubs/standards/s->

- [156] International Maritime Organization (IMO), “DEVELOPING GUIDANCE FOR AUTHENTICATION, INTEGRITY AND CONFIDENTIALITY OF CONTENT FOR THE PURPOSE OF EXCHANGE VIA MARITIME SINGLE WINDOW Report of the Correspondence Group on Developing Guidelines on Electronic Signature Systems and Operational Port Data f,” *FACILITATION COMMITTEE 45th session FAL 45/7 Agenda item 7*.  
<https://docs.imo.org/Shared/Download.aspx?did=128366> (preuzeto 25.12.2021.).
- [157] International Standardization Organisation (ISO), “DEVELOPING GUIDANCE FOR AUTHENTICATION, INTEGRITY AND CONFIDENTIALITY OF CONTENT FOR THE PURPOSE OF EXCHANGE VIA MARITIME SINGLE WINDOW Proposal for guidance Submitted by ISO,” *FACILITATION COMMITTEE 44th session FAL 44/7*.  
<https://docs.imo.org/Shared/Download.aspx?did=121497> (preuzeto 25.12.2021.).
- [158] International Maritime Organization (IMO), “WORK PROGRAMME, Development of an E-Navigation strategy, Submitted by Japan, Marshall Islands, the Netherlands, Norway, Singapore, the United Kingdom and the United States, IMO MARITIME SAFETY COMMITTEE, MSC 81/23/10,.”
- [159] A. Weintrit, R. Wawruch, C. Specht, L. Gucma, and Z. Pietrzykowski, “Polish Approach to e-Navigation Concept,” *Int. J. Mar. Navig. Saf. Sea Transp. Vol. 1 Number 3*.
- [160] International Maritime Organization (IMO), “E-NAVIGATION Report of the Working Group, IMO SUB-COMMITTEE ON SAFETY OF NAVIGATION, NAV 58/WP.6/Rev.1.”
- [161] International Maritime Organization (IMO), “DEVELOPMENT OF AN E-NAVIGATION STRATEGY IMPLEMENTATION PLAN, Report of the Correspondence Group on e-navigation Submitted by Norway, NCSR 1/9.”
- [162] International Maritime Organization (IMO), “REPORT OF THE FACILITATION COMMITTEE ON ITS THIRTY-NINTH SESSION, IMO FACILITATION COMMITTEE, FAL 39/16.”
- [163] International Maritime Organization (IMO), “DEVELOPMENT OF AN E-NAVIGATION STRATEGY IMPLEMENTATION PLAN, Report of the Working Group, IMO SUB-COMMITTEE ON SAFETY OF NAVIGATION, NAV 57/WP,” 2011.
- [164] International Maritime Organization (IMO), “An overview of the ‘Maritime Cloud’ – proposed information exchange infrastructure for e-navigation, input to the IMO e-navigation CG by DENMARK.”
- [165] E. Project, “EMAR project Deliverable D5.7.11, e-Maritime + e-Navigation.”
- [166] International Maritime Organization, “GUIDELINES FOR SETTING UP A MARITIME SINGLE WINDOW”, FAL.5/Circ.42, 2019.” 2019, Preuzeto: Aug. 06, 2019. [Online]. Available: [http://www.imo.org/en/OurWork/Facilitation/docs/FAL related nonmandatory](http://www.imo.org/en/OurWork/Facilitation/docs/FAL_related_nonmandatory)

instruments/FAL.5-Circ.42.pdf.

- [167] L. M. Ascencio, R. G. González-Ramírez, L. A. Bearzotti, N. R. Smith, and J. F. Camacho-Vallejo, "A Collaborative Supply Chain Management System for a Maritime Port Logistics Chain," *JART*, vol. 12, no. 3, 2014.
- [168] The COMCEC Coordination Office, "Single Window Systems in the OIC Member States," 2017. [Online]. Available: [https://sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Single\\_Window\\_Systems\\_in\\_the\\_OIC\\_Member\\_States.pdf](https://sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Single_Window_Systems_in_the_OIC_Member_States.pdf).
- [169] The Ince Group plc, "China's New Single Window Platform." <https://www.incegd.com/en/news-insights/commodities-trade-chinas-new-single-window-platform> (preuzeto 29.03.2022.).
- [170] Xinhua, "China's one-stop customs clearance facilitates international trade," 2017. [http://www.xinhuanet.com/english/2017-11/29/c\\_136788484.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2017-11/29/c_136788484.htm).
- [171] UN/CEFACT, "Case Studies on Implementing a Single Window," 2005. [Online]. Available: [https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single\\_window/draft\\_160905.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single_window/draft_160905.pdf).
- [172] Port of Hamburg, "No Title," *"Digital Port" Magazine*.
- [173] International Maritime Organization (IMO), "FAL What is it? Why does it matter? Why should you care?," 2019. <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/HotTopics/Documents/IMO - FAL Flyer hi-res single3.pdf> (preuzeto 10.12.2021.).
- [174] International Standardization Organisation (ISO), "ISO/IEC 14764:2006 Software Engineering — Software Life Cycle Processes — Maintenance," 2006. <https://www.iso.org/standard/39064.html> (preuzeto 24.12.2021.).
- [175] Uprava pomorske sigurnosti i upravljanja lukama, "PRAVILNIK O UNUTRAŠNJOJ ORGANIZACIJI I SISTEMATIZACIJI UPRAVE POMORSKE SIGURNOSTI I UPRAVLJANJA LUKAMA." <https://wapi.gov.me/download/60ac8669-4b84-408a-91b9-3984bea4b197?version=1.0> (preuzeto 29.03.2022.).
- [176] Gartner IT Glossary, "Hardware maintenance and support services." .
- [177] Doing Business, "Trading Across Borders Technology gains in trade facilitation." 2017, doi: 10.1596/978-0-8213-9984-2\_topic\_notes\_8.
- [178] "Single Window Systems Conceptual Framework and Global Trends and Practices - OIC study 2017, 9 th Meeting of the COMCEC Trade Working Group," 2017. .
- [179] University of Greenwich, "Coordinated border management: Central America (Consultancy Project for the Inter-American Development Bank)," 2019. .
- [180] UNCTAD, "Customs automation - ASYCUDA." <https://unctad.org/topic/transport-and-trade-logistics/customs-automation-ASYCUDA> (preuzeto 12.04.2022.).
- [181] UNCTAD, "Chapter 6: Legal and regulatory developments and the facilitation of

- maritime trade,” *REVIEW OF MARITIME TRANSPORT 2021*, 2021. [https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021ch6\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021ch6_en.pdf) (preuzeto 25.12.2021.).
- [182] P. Hansen and R. Uwamaliya, “UNCTAD Compendium of Good Practices (UNCTAD and Rwanda),” *Presentations*. [https://tfadatabase.org/uploads/thematicdiscussiondocument/UNCTAD\\_20191015\\_Rwanda\\_UNCTAD\\_presentation\\_compendium\\_good\\_practices.pptx](https://tfadatabase.org/uploads/thematicdiscussiondocument/UNCTAD_20191015_Rwanda_UNCTAD_presentation_compendium_good_practices.pptx) (preuzeto 31.12.2021.).
- [183] Y. Duval and A. Kravchenko, “DIGITAL TRADE FACILITATION IN ASIA AND THE PACIFIC,” *STUDIES IN TRADE, INVESTMENT AND INNOVATION No. 87*. <https://www.unescap.org/sites/default/d8files/knowledge-products/DigitalTradeFacilitation.pdf> (preuzeto 25.12.2021.).
- [184] UNITED NATIONS, “United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business. Paperless Trade in International Supply Chains: Enhancing Efficiency and Security. 3rd Executive Forum on Trade Facilitation,” 2005.
- [185] N. Kapidani, S. Aksentijevic, E. Tijan, and E. Kocan, “Establishing a National Maritime Single Window in Small Coastal Countries,” in *2021 44th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, MIPRO 2021 - Proceedings*, 2021, pp. 1448–1453, doi: 10.23919/MIPRO52101.2021..9596744.
- [186] M. Lind, M. Michaelides, R. Ward, and R. Watson, *Maritime Informatics*. Springer, 2021.
- [187] UNCTAD, “United Nations Conference on Trade and Development, Review of Maritime Transport,” 2016. .
- [188] The World Bank, “Doing Business 2017: Equal Opportunity for All,” 2017. .
- [189] C. Vaghi and L. Lucietti, “Costs and Benefits of Speeding up Reporting Formalities in Maritime Transport,” *Transp. Res. Procedia*, vol. 14, pp. 213–222, 2016, doi: 10.1016/j.trpro.2016.05.057.
- [190] P. Bickel *et al.*, “Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment,” *HEATCO Deliverable 5*. chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/[https://trimis.ec.europa.eu/sites/default/files/project/documents/20130122\\_113653\\_88902\\_HEATCO\\_D5\\_summary.pdf](https://trimis.ec.europa.eu/sites/default/files/project/documents/20130122_113653_88902_HEATCO_D5_summary.pdf) (preuzeto 25.04.2022.).
- [191] The Meditelegraph, “Container dwell time in the Port of La Spezia has been cut in half.” <https://www.themeditelegraph.com/en/transport/ports/2014/09/09/news/container-dwell-time-in-the-port-of-la-spezia-has-been-cut-in-half-1.38174270> (preuzeto 25.04.2022.).
- [192] E. A. R. Montiel, R. F. Klunk, E. Tijan, and M. Jović, “Using Automatic Identification System Data in Vessel Route Prediction and Seaport Operations,” *Pomorski zbornik 61 (2021)*, 45–56, 2021. [https://www.researchgate.net/publication/359289150\\_Using\\_Automatic\\_Identification\\_System\\_Data\\_in\\_Vessel\\_Route\\_Prediction\\_and\\_Seaport\\_Operations](https://www.researchgate.net/publication/359289150_Using_Automatic_Identification_System_Data_in_Vessel_Route_Prediction_and_Seaport_Operations)

ation\_System\_Data\_in\_Vessel\_Route\_Prediction\_and\_Seaport\_Operations  
(preuzeto 13.05.2022.).

- [193] UNCTAD, “REVIEW OF MARITIME TRANSPORT 2021,” *The COVID-19 seafarer crisis*, 2021. [https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021ch5\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021ch5_en.pdf) (preuzeto 24.12.2021.).
- [194] International Maritime Organization (IMO), “Facilitation Committee (FAL 45), 1 to 4 June 2021 (remote session),” *Review and update of the Annex of the FAL Convention*. <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/FAL45thSession.aspx> (preuzeto 24.12.2021.).
- [195] UNITED NATIONS, “Small Island Developing States (SIDS) are a distinct group of 38 UN Member States and 20 Non-UN Members/Associate Members of United Nations regional commissions that face unique social, economic and environmental vulnerabilities,” *About Small Island Developing States*, 2021. <https://www.un.org/ohrrls/content/about-small-island-developing-states> (preuzeto 05.02.2022.).
- [196] UNITED NATIONS, “World Statistic: Small Island Developing States,” *Pocketbook edition*, 2014. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1957StatisticalPB2014SIDS.pdf> (preuzeto 05.02.2022.).
- [197] United Nations (UN): Office of the High Representative for the Least Developed Countries Landlocked Developing Countries and Small Island Developing States, “List of Small Island Developing States (SIDS),” 2021. <https://www.un.org/ohrrls/content/list-sids> (preuzeto 25.12.2021.).
- [198] International Monetary Fund, “WORLD ECONOMIC OUTLOOK,” *Joint Bank-Fund Library*, 2021. <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WEO/2021/October/English/text.ashx> (preuzeto 08.03.2022.).
- [199] International Maritime Organization (IMO), “A successful IMO project promoted by Norway to establish a maritime ‘single window’ in Antigua and Barbuda has been completed – and the source code for the system will now be made available to other countries who need it,” 2019. <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/07-IMO-maritime-data-solution-available-after-launch-in-Antigua-and-Barbuda.aspx> (preuzeto 10.12.2021.).
- [200] International Maritime Organization (IMO), “Digital ship clearance project seeks pilot port.” <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/SWiFT.aspx> (preuzeto 24.12.2021.).
- [201] International Maritime Organization (IMO), “Call for Expressions of Interest to become a Pilot Country of the IMO-Singapore Single Window for Facilitation of Trade (SWiFT) Project,” *Circular Letter No.4391/Add.1*. <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/Documents/Circular>

Letter No.4391-Add.1 -.pdf (preuzeto 24.12.2021.).

- [202] International Maritime Organization (IMO), “APPLICATION OF SINGLE WINDOW CONCEPT digitalPORT@SGTM – Singapore’s Maritime Single Window Submitted by Singapore,” *FACILITATION COMMITTEE 44th session FAL 44/5/1 Agenda item 5*. <https://docs.imo.org/Shared/Download.aspx?did=121791> (preuzeto 25.12.2021.).
- [203] International Maritime Organization (IMO), “IMO-Singapore project to implement digital ship clearance system in the Port of Lobito, Angola - aim is to support more ports in future,” *Latest News*. <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/pages/SwiftAngloa.aspx> (preuzeto 24.12.2021.).
- [204] International Maritime Organization (IMO), “Supporting digital clearance in Pacific ports.” <https://www.imo.org/en/MediaCentre/Pages/WhatsNew-1653.aspx> (preuzeto 25.12.2021.).
- [205] The World Bank, “World bank: Western Balkans Trade and Transport Facilitation Project – Albania, Albanian VTMS - Feasibility Study prepared by Nexhat Kapidani.”
- [206] IALA, “IALA Recommendation: R0102 (V-102) Application of the user pays principle to VTS.” <https://www.iala-aism.org/product/application-of-the-user-pays-principle-to-vts-v-102/> (preuzeto 10.12.2021.).
- [207] “Study on Integration of Transport Requirements in Single Window Environment,” *UNITED NATIONS NETWORK OF EXPERTS FOR PAPERLESS TRADE AND TRANSPORT IN ASIA AND THE PACIFIC*. [https://unnex.unescap.org/sites/default/files/SW\\_Transport.pdf](https://unnex.unescap.org/sites/default/files/SW_Transport.pdf) (preuzeto 12.12.2021.).
- [208] European Commission, “CONTRACT PROCEDURES FOR EUROPEAN UNION EXTERNAL ACTION - A practical guide applicable to any procedure - PRAG.” <https://intpa-econtent-public.s3.eu-west-1.amazonaws.com/ePrag/2021.0/ePrag-en-2021.0-full.pdf> (preuzeto 18.12.2021.).
- [209] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, “Montenegro, Transport Development Strategy – Montenegro 2019-2035,” 2019. <https://wapi.gov.me/download/a080d54d-0b87-4d8c-bfbf-bdc8ae5dc8bb?version=1.0> (preuzeto 12.12.2021.).
- [210] Evropska Komisija, “Establishment of a National Maritime Single Window in Montenegro,” 2021. <https://etendering.ted.europa.eu/cft/cft-documents.html?cftId=8290> (preuzeto 13.12.2021.).
- [211] Vlada Crne Gore, “Odluka o određivanju luka prema namjeni,” 2018. [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610526585Odluka o odredjivanju luka prema namjeni 2019.pdf](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610526585Odluka%20o%20odredjivanju%20luka%20prema%20namjeni%202019.pdf) (preuzeto 10.12.2021.).
- [212] Vlada Crne Gore, “ODLUKA O ODREĐIVANJU LUKA PREMA ZNAČAJU,” 2011. [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610526645Odluka o odredjivanju luka prema znacaju.docx](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610526645Odluka%20o%20odredjivanju%20luka%20prema%20znacaju.docx) (preuzeto 10.12.2021.).

- [213] Vlada Crne Gore, "Odluka o određivanju luka prema vrsti pomorskog saobraćaja," 2019. [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610526627Odluka o odredjivanju luka prema vrsti 2019.pdf](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610526627Odluka_o_odredjivanju_luka_prema_vrsti_2019.pdf) (preuzeto 10.12.2021.).
- [214] Vlada Crne Gore, "IZVJEŠTAJ O RADU I STANJU U UPRAVNIM OBLASTIMA MINISTARSTVA SAOBRAĆAJA I POMORSTVA I ORGANA U SASTAVU ZA 2018. GODINU," 2019. <https://wapi.gov.me/download/6bd0aff9-ae9f-4a04-82db-4a167a63feca?version=1.0> (preuzeto 10.12.2021.).
- [215] Investitor, "Najpopularnije kruzing destinacije: Kotor ispred Dubrovnika," 2019. <https://investitor.me/2019/07/18/najpopularnije-kruzing-destinacije-kotor-ispred-dubrovnika/> (preuzeto 29.03.2022.).
- [216] MONSTAT - Uprava za statistiku, "Kružna putovanja stranih brodova u Crnoj Gori - Saopštenja," 2021. <http://monstat.org/cg/page.php?id=634&pageid=588> (preuzeto 10.12.2021.).
- [217] MONSTAT - Uprava za statistiku, "Godišnja statistika - Podaci za nautički turizam," 2018. <https://www.monstat.org/cg/page.php?id=591&pageid=43> (preuzeto 11.12.2021.).
- [218] MONSTAT - Uprava za statistiku, "Godišnja statistika saobraćaja, skladištenja i veza 2020," 2021. [https://www.monstat.org/uploads/files/Saobracaj/PUBLIKACIJA-GODISNJA-STATISTIKA SAOBRAČAJA 2020-cg \(1\).pdf](https://www.monstat.org/uploads/files/Saobracaj/PUBLIKACIJA-GODISNJA-STATISTIKA-SAOBRACAJA-2020-cg(1).pdf) (preuzeto 10.12.2021.).
- [219] MONSTAT - Uprava za statistiku, "Godišnja statistika - Nautički turizam - Saopštenja," 2021. <https://www.monstat.org/cg/page.php?id=633&pageid=590> (preuzeto 13.12.2021.).
- [220] Magazin more, "Modernizacija sustava sigurnosti," 2020. <https://www.more.hr/blog/modernizacija-sustava-sigurnosti/> (preuzeto 11.12.2021.).
- [221] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva Crne Gore, "Pravilnik o načinu vršenja nadzora informisanja i upravljanja pomorskim saobraćajem," 2015. [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527347Pravilnik o načinu vršenja nadzora informisanja i upravljanja pomorskim saobraćajem 2015.pdf](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527347Pravilnik_o_nacinu_vrsenja_nadzora_informisanja_i_upravljanja_pomorskim_saobracajem_2015.pdf) (preuzeto 11.12.2021.).
- [222] Vlada Crne Gore, *Zakon o sigurnosti pomorske plovidbe*. Crna Gora: Lučka Kapetanija - Bar, 2020.
- [223] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, "OPASNE MATERIJ (Obrazac IMO FAL 7) - OPASNE MATERIJ (Obrazac IMO FAL 7) - IMO DANGEROUS GOODS MANIFEST (IMO FAL Form 7)," 2017. [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527581IMO DANGEROUS GOODS MANIFEST IMO FAL Form 7.docx](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527581IMO-DANGEROUS-GOODS-MANIFEST-IMO-FAL-Form-7.docx) (preuzeto 11.12.2021.).
- [224] Evropska Komisija, "DIREKTIVA 2000/59/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 27. studenoga 2000. o lučkim uređajima za prihvatanje brodskog otpada

- i ostataka tereta,” 2000. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0059&from=EN> (preuzeto 11.12.2021.).
- [225] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, “Pravilnik o načinu najave dolaska broda u luke i odlaska broda iz luke.” [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527659Pravilnik\\_o\\_nacinu\\_dolaska\\_i\\_odlaska\\_broda\\_2015.PDF](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527659Pravilnik_o_nacinu_dolaska_i_odlaska_broda_2015.PDF) (preuzeto 11.12.2021.).
- [226] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, “ODOBRENJE ZA SLOBODAN SAOBRAĆAJ SA OBALOM (FREE PRATIQUE).” [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527499FREE\\_PRATIQUE.docx](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527499FREE_PRATIQUE.docx) (preuzeto 11.12.2021.).
- [227] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, “ODOBRENJE ZA ISPLOVLJENJE BRODA - (PERMIT OF VESSEL’S DEPARTURE).” [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527643PERMIT\\_OF\\_VESSELS\\_DEPARTURE.docx](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527643PERMIT_OF_VESSELS_DEPARTURE.docx) (preuzeto 11.12.2021.).
- [228] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, “OPŠTA IZJAVA (Obrazac FAL 1) - GENERAL DECLARATION (IMO FAL Form 1).” [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527516GENERAL\\_DECLARATION - IMO FAL Form 1.docx](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527516GENERAL_DECLARATION_-_IMO_FAL_Form_1.docx) (preuzeto 11.12.2021.).
- [229] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, “IZJAVA O TERETU (Obrazac FAL 2) - IMO CARGO DECLARATION (IMO FAL Form 2).” [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527531IMO\\_CARGO\\_DECLARATION - IMO FAL Form 2.docx](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527531IMO_CARGO_DECLARATION_-_IMO_FAL_Form_2.docx) (preuzeto 11.12.2021.).
- [230] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, “IZJAVA O BRODSKIM ZALIHAMA (Obrazac IMO FAL 3) - IMO SHIP’S STORES DECLARATION (IMO FAL Form 3).” [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527615IMO\\_SHIPS\\_STORES\\_DECLARATION - IMO FAL Form 3.docx](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527615IMO_SHIPS_STORES_DECLARATION_-_IMO_FAL_Form_3.docx) (preuzeto 11.12.2021.).
- [231] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, “IZJAVA O LIČNIM STVARIMA ČLANOVA POSADE (Obrazac IMO FAL 4) - IMO CREW’S EFFECTS DECLARATION (IMO FAL Form 4).” [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527566IMO\\_CREWS\\_EFFECTS\\_DECLARATION IMO FAL Form 4.docx](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527566IMO_CREWS_EFFECTS_DECLARATION_IMO_FAL_Form_4.docx) (preuzeto 11.12.2021.).
- [232] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, “POPIS POSADE (Obrazac IMO FAL 5) - IMO CREW LIST (IMO FAL Form 5).” [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527547IMO\\_CREW\\_LIST IMO FAL Form 5.docx](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527547IMO_CREW_LIST_IMO_FAL_Form_5.docx) (preuzeto 11.12.2021.).
- [233] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, “POPIS PUTNIKA (Obrazac IMO FAL 6) - IMO PASSENGER LIST (IMO FAL Form 6).” [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527598IMO\\_PASSENGER\\_LIST IMO FAL Form 6.docx](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527598IMO_PASSENGER_LIST_IMO_FAL_Form_6.docx) (preuzeto 11.12.2021.).
- [234] Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, “Pomorska zdravstvena izjava - Maritime

- Declaration of Health,” [Online]. Available: <https://www.luckekapetanije.me/images/documents/1610527630MaritimeDeclarationofHealth.docx>.
- [235] Ministarstvo pravde - Crna Gora, “Program razvoja informaciono komunikacionih tehnologija pravosuđa 2021-2023,” 2021-2023. <https://wapi.gov.me/download/3ab0d094-2b75-4c84-b40d-c71d7b8c7d6f?version=1.0> (preuzeto 29.03.2022.).
- [236] “Standard Summary Project Fiche-IPA centralised programmes, Project Fiche: 7,” *Title: Vessel Traffic Management Information System (VTMIS) and response to marine pollution incidents*, 2013. [https://ec.europa.eu/neighbourhood-enlargement/system/files/2016-12/pf\\_7\\_ipa\\_2011\\_vtms.pdf](https://ec.europa.eu/neighbourhood-enlargement/system/files/2016-12/pf_7_ipa_2011_vtms.pdf) (preuzeto 12.12.2021.).
- [237] Uprava za javne nabavke, “TENDERSKA DOKUMENTACIJA broj: 1573/17 za Otvoreni postupak javne nabavke,” 2017. <https://portalujn.gov.me/delta2015/search/displayNotice.html?locale=sr&id=114336&type=InvitationPublicProcure> (preuzeto 12.12.2021.).
- [238] Uprava za javne nabavke, “TENDERSKA DOKUMENTACIJA broj: 1733/18/6 za Otvoreni postupak javne nabavke.” <https://portalujn.gov.me/delta2015/search/displayNotice.html?locale=sr&id=120897&type=InvitationPublicProcure> (preuzeto 12.12.2021.).
- [239] Uprava za javne nabavke, “Odluka o izboru najpovoljnije ponude za nabavku djelova i održavanje VTMIS opreme za 2020 godinu.” <https://portalujn.gov.me/delta2015/search/displayNotice.html?id=126811&type=InvitationPublicProcure> (preuzeto 12.12.2021.).
- [240] Uprava za javne nabavke, “Održavanje VTMIS sistema,” 2021. <https://cejn.gov.me/tenders/view-tender/11170> (preuzeto 12.12.2021.).
- [241] E. Tijan, “Integral model of Electronic Data Interchange in seaport cluster [PhD thesis],” University of Rijeka, 2012.
- [242] MONSTAT - Uprava za statistiku, “Prosječne zarade (plate) - Saopštenja 2022.” <https://www.monstat.org/cg/page.php?id=1970&pageid=24> (preuzeto 08.03.2022.).
- [243] Sheikh Muhamed Alabbar, “Durrës, Dubai of the Mediterranean, Sheikh Muhamed Alabbar explains to CNN why he is interested in Albania.” <https://www.classlifestyle.com/news/48872/durresi-dubai-i-mesdheut-sheiku-muhamed-alabbar-shpjegon-ne-cnn-pse-ka-interes-per-shqiperine/eng/> (preuzeto 27.12.2021.).
- [244] Vlada Crne Gore, “Uredba o visini naknade za korišćenje objekata sigurnosti plovidbe na plovnim putevima.” [https://www.luckekapetanije.me/images/documents/161052834130.10.2014uredba o light dues.pdf](https://www.luckekapetanije.me/images/documents/161052834130.10.2014uredba%20o%20light%20dues.pdf) (preuzeto 13.12.2021.).
- [245] NOVOSTI, “OD DANAS U LUCI BAR: Treći operater za pilotažu i privez i odvez brodov,” 2020. <https://www.novosti.rs/crna-gora/vesti/905139/danas-luci-bar>

- treći-operater-pilotazu-privez-odvez-brodova (preuzeto 13.12.2021.).
- [246] Ministarstvo Kapitalnih Investicija, "Informacioni sistem za pomorstvo," 2021. <https://www.luckekapetanije.msp.gov.me/> (preuzeto 13.12.2021.).
- [247] Đ. Otašević and N. Kapidani, "Building up Best Cases of Connectivity in Maritime Transport: SAGOV Project: D.T.2.2.2," *Maritime Transport Connectivity Success Factors*. <https://www.italy-albania-montenegro.eu/sites/default/files/inline-files/D.T.2.2.2.pdf> (preuzeto 22.12.2021.).
- [248] N. Kapidani, "Insights in Maritime Connectivity in South Adriatic Area D.T.2.2.1," *Connectivity New Governance Approach - SAGOV project*. <https://sagov.italy-albania-montenegro.eu/sites/sagov.italy-albania-montenegro.eu/files/2020-11/Insights in Maritime Connectivity in South Adriatic Area.pdf> (preuzeto 22.12.2021.).
- [249] N. Kapidani, A. Belojević, A. Hačkaj, Đ. Otašević, E. Metaj, and E. Kardović, "South Adriatic Connectivity Governance as One of the SAGOV Project Concerns," *Published in: The 1st International Conference on Maritime Education and Development*, 2020. [https://www.researchgate.net/publication/350349829\\_South\\_Adriatic\\_Connectivity\\_Governance\\_as\\_One\\_of\\_the\\_SAGOV\\_Project\\_Concerns](https://www.researchgate.net/publication/350349829_South_Adriatic_Connectivity_Governance_as_One_of_the_SAGOV_Project_Concerns) (preuzeto 22.12.2021.).
- [250] The World Bank, "Western Balkans Trade and Transport Facilitation," *National Single Window (NSW) Blueprint*, 2020. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/242761614254097361/pdf/Disclosable-Version-of-the-ISR-Western-Balkans-Trade-and-Transport-Facilitation-P162043-Sequence-No-04.pdf> (preuzeto 22.12.2021.).
- [251] The World Bank, "Lower Trade Costs and Increased Transport Efficiency in the Western Balkans, with Help from World Bank," *Western Balkans Trade and Transport Facilitation Project*, 2019. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/04/18/lower-trade-costs-and-increased-transport-efficiency-in-western-balkans-with-help-from-world-bank> (preuzeto 22.12.2021.).
- [252] N. Kapidani, "Anketa sa predstavnicima Ministarstva infrastrukture i energije Republike Albanije," Tirana, 2021.
- [253] Slovenian Maritime Administration, "PORT INFORMATION GUIDE - PORT OF KOPER," 2021. <https://www.luka-kp.si/wp-content/uploads/2021/03/Port-Information-Guide-Port-of-Koper.pdf> (preuzeto 13.12.2021.).
- [254] B. Bešković, "INTRODUCING ELECTRONIC MARITIME SINGLE WINDOW BY PORT COMMUNITIES IN THE ADRIATIC REGION," *Transp. Probl.*, vol. 10, no. 4, 2015, Preuzeto: 13.12.2021.. [Online]. Available: [https://www.exeley.com/transport\\_problems/pdf/10.21307/tp-2015-045](https://www.exeley.com/transport_problems/pdf/10.21307/tp-2015-045).
- [255] N. Kapidani, "Anketa sa predstavnicima Uprave za pomorstvo Republike Slovenije," Kopar, 2021.
- [256] N. Kapidani, "Anketa sa timom za upravljanje i unapređenje IKS u luci Kopar," 2022.

- [257] Pomorski fakultet u Rijeci, "ELABORAT RAZVOJA JEDINSTVENOG SUČELJA ZA FORMALNOSTI U POMORSKOM PROMETU (NSW)," 2017. [Online]. Available: [https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Elaborat\\_razvoja\\_jedinstvenog\\_pomorskog\\_sucelja\\_PFRI\\_2017\\_22-1\\_18.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Elaborat_razvoja_jedinstvenog_pomorskog_sucelja_PFRI_2017_22-1_18.pdf).
- [258] InfoDom d.o.o. za potrebe Ministarstva mora, "Preduvjeti za izgradnju integrirane infrastrukture IT sustava MMPI-a sa ciljem postizanja funkcionalnosti NSW-a," 2011. [Online]. Available: [https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/NSW\\_Studija\\_12\\_11.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/NSW_Studija_12_11.pdf).
- [259] "Optimizacija poslovnih procesa u prihvatu i otpremi brodova," *Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture*. [https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/NSW\\_-\\_optimizacija\\_poslovnih\\_procesa\\_u\\_prihvatu\\_i\\_otpremi\\_brodova.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/NSW_-_optimizacija_poslovnih_procesa_u_prihvatu_i_otpremi_brodova.pdf) (preuzeto 11.12.2021.).
- [260] Ministarstvo mora prometa i infrastrukture Republike Hrvatske, "CIMIS - Hrvatski integrirani pomorski informacijski sustav." <https://mmpi.gov.hr/more-86/vts-croatia-114/cimis-hrvatski-integrirani-pomorski-informacijski-sustav/16553> (preuzeto 11.12.2021.).
- [261] IN2 za potrebe Ministarstva mora, "CIMIS Net." [https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/CIMISNet\\_IN2\\_22-1\\_18.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/CIMISNet_IN2_22-1_18.pdf) (preuzeto 11.12.2021.).
- [262] Ministarstvo mora prometa i infrastrukture Republike Hrvatske, "JEDINSTVENO POMORSKO SUČELJE - DANAS I SUTRA." [https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/JPS\\_danas\\_i\\_sutra\\_MMPI\\_22-1\\_18.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/JPS_danas_i_sutra_MMPI_22-1_18.pdf) (preuzeto 11.12.2021.).
- [263] Ministarstvo mora prometa i infrastrukture Republike Hrvatske, "Pravilnik o ispravama, dokumentima i podacima o pomorskom prometu, te o njihovoj dostavi, prikupljanju i razmjeni, kao i o načinu i uvjetima izdavanja odobrenja za slobodan promet s obalom," 2013. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_06\\_70\\_1380.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_70_1380.html) (preuzeto 22.12.2021.).
- [264] Ministarstvo mora prometa i infrastrukture Republike Hrvatske, "OBAVIJEST O JAVNO DOSTUPNOM DIJELU SUSTAVA CIMIS (HRVATSKI INTEGRIRANI POMORSKI INFORMACIJSKI SUSTAV)," 2014. [https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/CIMIS\\_javni\\_dio\\_17-6\\_14.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/CIMIS_javni_dio_17-6_14.pdf) (preuzeto 22.12.2021.).
- [265] N. Kapidani, "Anketa br 1 sa predstavnicima Ministarstva mora, prometa i infrastrukture Republike Hrvatske," Zagreb, 2021.
- [266] N. Kapidani, "Anketa br 2 sa predstavnicima Ministarstva mora, prometa i infrastrukture Republike Hrvatske," Zagreb, 2021.
- [267] Ministarstvo mora prometa i infrastrukture Republike Hrvatske, "Usluge održavanja i nadogradnje informacijskog sustava sigurnosti plovidbe i informacijskog sustava upravljanja pomorskim dobrom i morskim lukama," *Obavijest o nadmetanju*, 2020. <https://eojn.nn.hr/Oglasnik/> (preuzeto 22.12.2021.).

- [268] N. Kapidani and E. Kocan, "Implementation of national maritime single window in Montenegro," *2015 23rd Telecommunications Forum, TELFOR 2015*, 2016. [https://www.researchgate.net/publication/304291229\\_Implementation\\_of\\_national\\_maritime\\_single\\_window\\_in\\_Montenegro](https://www.researchgate.net/publication/304291229_Implementation_of_national_maritime_single_window_in_Montenegro) (preuzeto 31.08.2022.).
- [269] International Maritime Organization (IMO), "GUIDELINES FOR SETTING UP A SINGLE WINDOW SYSTEM IN MARITIME TRANSPORT," 2011. [https://www.crclass.org/chinese/download/ti-tc/85/3-2\\_FAL.5-Circ.36\\_Guidelines\\_For\\_Setting\\_Up\\_A\\_Single\\_Window\\_System\\_In\\_Maritime\\_Transport\\_\(Secretariat\).pdf](https://www.crclass.org/chinese/download/ti-tc/85/3-2_FAL.5-Circ.36_Guidelines_For_Setting_Up_A_Single_Window_System_In_Maritime_Transport_(Secretariat).pdf) (preuzeto Dec. 15, 2021).
- [270] K. E. Fjortoft, M. Hagaseth, and M. A. Lambrou, "Maritime Transport Single Windows: Issues and Prospects," *Transp. Syst. Process.*, vol. 5, no. 3, pp. 19–24, 2012, doi: 10.1201/b11347-6.
- [271] EUROPEAN COMMISSION - CORDIS - EU research results for Horizon 2020, "MARNIS - Maritime Navigation and Information Services," 2008. <https://cordis.europa.eu/project/id/506408> (preuzeto 14.04.2022.).
- [272] UN/CEFACT, "UN/CEFACT's Modeling Methodology (UMM): UMM Meta Model – Base Module Version 1.0 Technical Specification 2006-10-06." [https://unece.org/DAM/cefact/umm/UMM\\_Base\\_Module.pdf](https://unece.org/DAM/cefact/umm/UMM_Base_Module.pdf).
- [273] S. Watts, "Introduction to Zachman Framework," 2019. <https://www.bmc.com/blogs/zachman-framework/> (preuzeto 14.12.2021.).
- [274] S. Lehtonen, "ARIS Business Process Excellence," *IDS Scheer Finland*, 2007. [http://www.soberit.hut.fi/T-86/T-86.5141/2007/Case\\_aris.pdf](http://www.soberit.hut.fi/T-86/T-86.5141/2007/Case_aris.pdf) (preuzeto 14.04.2022.).
- [275] "SOAML® - Service Oriented Architecture Modeling Language," *ABOUT THE SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE MODELING LANGUAGE SPECIFICATION VERSION 1.0.1*, 2012. <https://www.omg.org/spec/SoaML/>.
- [276] The Open Group, "SOA Source Book." <https://collaboration.opengroup.org/projects/soa-book/pages.php?action=show&ggid=1314> (preuzeto 14.12.2021.).
- [277] European Maritime Safety Agency, "SafeSeaNet: XML Messaging Reference Guide - Document version: 5.02." <http://www.emsa.europa.eu/ssn-main/documents/technical-documentation/download/6729/4331/23.html> (preuzeto Dec. 17, 2021).
- [278] Denbrige Marine Limited, "Integrated Maritime Surveillance - Port Management, Port Security and Vessel Traffic System," Preuzeto: Dec. 17, 2021. [Online]. Available: [http://www.radii.com.my/wp-content/uploads/2017/01/DML\\_A4\\_2016-Brochure.pdf](http://www.radii.com.my/wp-content/uploads/2017/01/DML_A4_2016-Brochure.pdf).
- [279] D. Parlanti, F. Paganelli, D. Giuli, and A. Longo, "Experiencing a SOA approach for network-centric data integration in the maritime surveillance domain," in *2010 IEEE International Systems Conference*, 2010, pp. 341–346, doi: 10.1109/SYSTEMS.2010.5482458.

- [280] GMV for EMSA, “STUDY TO ASSESS THE FUTURE EVOLUTION OF SSN TO SUPPORT CISE AND OTHER COMMUNITIES,” 2014. <https://webgate.ec.europa.eu/maritimeforum/sites/default/files/emsa-fwc-lot-2-rfp-5---final-report---1-8.pdf> (preuzeto 14.12.2021.).
- [281] N. M. Josuttis, *SOA in Practice: The Art of Distributed System Design*. O’Reilly Media, 2007.
- [282] UNECE, “International Trade Procedures Working Group (ITPWG)/TBG15 Updated by the ITPWG/TBG,” *MANDATE AND TERMS OF REFERENCE*. [https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/forum\\_grps/itp/mandate\\_tor.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/forum_grps/itp/mandate_tor.pdf) (preuzeto 13.02.2022.).
- [283] UNECE Center for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), “United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business International Trade Procedures Working Group (ITPWG - TBG15).” [https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/forum\\_grps/itp/welcome.htm](https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/forum_grps/itp/welcome.htm) (preuzeto 13.02.2022.).
- [284] UNECE Center for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), “SINGLE WINDOW REPOSITORY,” 2011. [https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single\\_window/welcome.htm](https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single_window/welcome.htm) (preuzeto 13.02.2022.).
- [285] M. Wicktor, “Sweden - SW Case Study,” *Swedish Customs Future Centre*. [https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single\\_window/sw\\_cases/Download/Sweden.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single_window/sw_cases/Download/Sweden.pdf) (preuzeto 13.02.2022.).
- [286] S. Dysze, “United States of America - SW Case Study,” *ITDS*. [https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single\\_window/sw\\_cases/Download/USA.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single_window/sw_cases/Download/USA.pdf) (preuzeto 13.02.2022.).
- [287] Bernard Chan Sing, “Mauritius - SW Case Study.” [https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single\\_window/sw\\_cases/Download/Mauritius.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single_window/sw_cases/Download/Mauritius.pdf) (preuzeto 13.02.2022.).
- [288] SINGAPORE CUSTOMS, “Singapore - SW Case Study.” [https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single\\_window/sw\\_cases/Download/Singapore.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/single_window/sw_cases/Download/Singapore.pdf) (preuzeto 13.02.2022.).
- [289] APEC Committee on Trade and Investment, “Compendium of Best Practice Technology Solutions for Single Window Interoperability.” [https://www.apec.org/docs/default-source/publications/2019/11/compendium-of-best-practice-technology-solutions-for-single-window-interoperability/219\\_cti\\_compendium-of-best-practice-technology-solutions-for-single-window-interoperability.pdf?sfvrsn=8441ba](https://www.apec.org/docs/default-source/publications/2019/11/compendium-of-best-practice-technology-solutions-for-single-window-interoperability/219_cti_compendium-of-best-practice-technology-solutions-for-single-window-interoperability.pdf?sfvrsn=8441ba) (preuzeto 13.02.2022.).
- [290] F. Wang, “Interagency coordination in the implementation of single window: Lessons and good practice from Korea,” *World Cust. J.*, vol. 12, no. 1, Preuzeto: 14.04.2022.. [Online]. Available: chrome-extension://efaidnbmninnbpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fworldcustomsjournal.org%2FArchives%2FVolume%252012%252C%2520

Number%25201%2520(Mar%25202018)%2F1846%252001%2520WCJ%2520v12n1%2520Feiyi.pdf&cLen=1003270&chunk=true.

- [291] Vlada Crne Gore, “Predlog odluke o osnivanju Nacionalnog odbora za olakšice u pomorskom saobraćaju - zaključci,” 2021. <https://www.gov.me/dokumenta/687d64e5-0f95-47e1-9ada-6c03665f20c6> (preuzeto 13.04.2022.).
- [292] Vlada Crne Gore, “Zakon o elektronskoj upravi.” <https://me.propisi.net/zakon-o-elektronskoj-upravi/> (preuzeto 18.12.2021.).
- [293] Terri Haber, “How To Do Capacity Planning for Software Development Teams.” <https://newrelic.com/blog/best-practices/capacity-planning> (preuzeto 18.12.2021.).
- [294] NAGIOS, “The Nagios IT Management Software Suite,” 2022. [https://www.nagios.com/products/?\\_\\_hstc=118811158.cc90efd431a068446f924ffc58c5033.1647874842525.1647874842525.1649855606611.2&\\_\\_hssc=118811158.1.1649855606611&\\_\\_hsfp=3281562685](https://www.nagios.com/products/?__hstc=118811158.cc90efd431a068446f924ffc58c5033.1647874842525.1647874842525.1649855606611.2&__hssc=118811158.1.1649855606611&__hsfp=3281562685) (preuzeto 13.04.2022.).
- [295] European Commission, “National Single Window Guidelines.”
- [296] EU, “UREDBA (EU) 2016/679 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 27. travnja 2016. o zaštiti pojedinaca u vezi s obradom osobnih podataka i o slobodnom kretanju takvih podataka te o stavljanju izvan snage Direktive 95/46/EZ (Opća uredba o zaštiti podataka),” 2016. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN> (preuzeto 18.12.2021.).
- [297] Skupština Crne Gore, “Zakon o zaštiti podataka o ličnosti.” <https://www.azlp.me/docs/zajednicka/zakoni/zakon-o-zastiti-podataka-o-licnosti.pdf> (preuzeto 18.12.2021.).
- [298] International Maritime Organization (IMO), “GUIDELINES ON MARITIME CYBER RISK MANAGEMENT,” *MSC-FAL.1/Circ.3/Rev.1*. <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Facilitation/Facilitation/MS-C-FAL.1-Circ.3-Rev.1.pdf> (preuzeto 31.12.2021.).
- [299] International Maritime Organization (IMO), “MARITIME CYBER RISK MANAGEMENT IN SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS,” *RESOLUTION MSC.428(98)*. [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Facilitation/Documents/RESOLUTION MSC.428 -98 -.pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Facilitation/Documents/RESOLUTION%20MSC.428%20-%20-%20.pdf) (preuzeto 31.12.2021.).

## KRATKA BIOGRAFIJA AUTORA

Nexhat Kapidani je rođen u Ulcinju 06.07.1972. godine. Osnovnu školu je završio u rodnom Ulcinju, a gimnaziju „Niko Rolović“ u Baru - smjer prirodno matematički. Školske 1990/1991. upisao je studije na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu (Bosna i Hercegovina) – smjer informatika. Zbog izbijanja rata 1992. godine, studije nastavlja na Elektrotehničkom fakultetu u Podgorici - smjer elektronika. Fakultet završava u roku, u junu 1995. godine, kada stiče zvanje diplomiranog inženjera elektrotehnike – smjer elektronika. Magistarske studije je završio na Pomorskom fakultetu Kotor 2014. godine, kada je i upisao doktorske studije.

Nakon diplomiranja obavljao je mnoge odgovorne poslove iz oblasti IT i pomorstva. Tokom rada se usavršavao i stekao mnoga stručna zvanja poput MCP- *Microsoft Certified Professional*, MCSA - *Microsoft Certified System Administrator*, MCSE- *Microsoft Certified System Engineer* i MCT – *Microsoft Certified Trainer*. Od 01. juna 2008. godine do danas radi u Upravi pomorske sigurnosti i upravljanja lukama, prvo kao savjetnik direktora, a kasnije kao pomoćnik direktora, gdje obavlja najsloženije poslove iz oblasti rada Uprave za koje je potrebna posebna stručnost i samostalnost u radu. Zadužen je za planiranje, održavanje i unapređenje informacionih i telekomunikacionih sistema iz oblasti pomorstva poput VHF, GMDSS, AIS, LRIT, VTMISS, NMSW i dr. Tokom rada u Upravi imenovan je u mnogim nacionalnim i međunarodnim ekspertskim radnim grupama koje se bave nadzorom mora i sigurnošću na moru. Tokom rada u Upravi rukovodio je sledećim projektima:

1. Implementacija LRIT-a u Crnoj Gori (2009)
2. Implementacija AIS infrastrukture u Crnoj Gori (2010)
3. MEDESS-4MS projekat iz MED programa (2012-2014)
4. Implementacija VTMISS u Crnoj Gori (2015)
5. COMPASS2020 H2020 projekat (2019-2021)
6. ANDROMEDA H2020 projekat (2019-2021)
7. EFFECTOR H2020 projekat (2020 – 2022)
8. RESPOND-A H2020 projekat (2020-2023)
9. ePICenter H2020 projekat (2020-2023)
10. EUREKA InterregAdriatic projekat (2020 – 2023)

Govori albanski (maternji), crnogorski i engleski jezik. Služi se njemačkim i italijanskim jezikom.

## IZJAVA O AUTORSTVU

Potpisani: Nexhat Kapidani  
Broj upisa: 02/2014

### IZJAVLJUJEM

da je doktorska disertacija pod naslovom:

**Analiza isplativosti i model primjene Jedinstvenog nacionalnog pomorskog  
prozora u malim obalnim zemljama**

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija ni u cjelini, ni u djelovima nije bila predložena za sticanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova i
- da nijesam kršio autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

Potpis doktoranda:



Kotor,

septembar 2022. godine

## IZJAVA O ISTOVJETNOSTI ŠTAMPANE I ELEKTRONSKE VERZIJE DOKTORSKE DISERTACIJE

Ime i prezime autora: Nexhat Kapidani  
Broj upisa: 02/2014  
Studijski program: Doktorske studije na Pomorskom fakultetu Kotoru,  
Smjer: Pomorske nauke

Naslov disertacije:

**Analiza isplativosti i model primjene Jedininstvenog nacionalnog pomorskog  
prozora u malim obalnim zemljama**

Mentor: Prof. dr Enis Kočan  
Potpisani: Nexhat Kapidani

Izjavljujem da je štampana verzija doktorske disertacije istovjetna elektronskoj verziji, koju sam predao radi pohranjivanja u **Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore**. Istovremeno izjavljujem da dozvoljavam objavljivanje ličnih podataka u vezi sa sticanjem akademskog zvanja doktora nauka (ime i prezime, godina i mjesto rođenja, naslov disertacije i datum odbrane) na mrežnim stranicama i u publikacijama Univerziteta Crne Gore.

Potpis doktoranda:



Kotor,  
septembar 2022. godine

## IZJAVA O KORIŠĆENJU

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku da u **Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore** unese doktorsku disertaciju pod naslovom:

**Analiza isplativosti i model primjene Jedinstvenog nacionalnog pomorskog prozora u malim obalnim zemljama**

koja je moj autorski rad.

Doktorska disertacija, pohranjena u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore, može se koristiti pod uslovima definisanim licencom Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio:

1. Autorstvo
2. Autorstvo – bez prerada
3. Autorstvo – dijeliti pod istim uslovima
4. Autorstvo – nekomercijalno
- 5. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerada**
6. Autorstvo – nekomercijalno – dijeliti pod istim uslovima

Potpis doktoranda:



Kotor,

septembar 2022. godine

## **Autorstvo**

Licenca sa najširim obimom prava korišćenja. Dozvoljavaju se prerade, umnožavanje, distribucija i javno saopštavanje djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio).

Djelo se može koristiti i u komercijalne svrhe.

### **Autorstvo – bez prerada**

Dozvoljava se umnožavanje, distribucija i javno saopštavanje djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio). Djelo se ne može mijenjati, preoblikovati ili koristiti u drugom djelu.

Licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu djela.

### **Autorstvo – dijeliti pod istim uslovima**

Dozvoljava se umnožavanje, distribucija i javno saopštavanje djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio). Ukoliko se djelo mijenja, preoblikuje ili koristi u drugom djelu, prerade se moraju distribuirati pod istom ili sličnom licencom.

Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu djela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.

### **Autorstvo – nekomercijalno**

Dozvoljavaju se prerade, umnožavanje, distribucija i javno saopštavanje djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio).

Komercijalna upotreba djela nije dozvoljena.

### **Autorstvo – nekomercijalno – bez prerada**

Licenca kojom se u najvećoj mjeri ograničavaju prava korišćenja djela. Dozvoljava se umnožavanje, distribucija i javno saopštavanje djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio). Djelo se ne može mijenjati, preoblikovati ili koristiti u drugom djelu.

Komercijalna upotreba djela nije dozvoljena.

### **Autorstvo – nekomercijalno – dijeliti pod istim uslovima**

Dozvoljava se umnožavanje, distribucija, javno saopštavanje i prerada djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio). Ukoliko se djelo mijenja, preoblikuje ili koristi u drugom djelu, prerada se mora distribuirati pod istom ili sličnom licencom.

Djelo i prerade se ne mogu koristiti u komercijalne svrhe.