

Primjena inteligentnih tehnologija na unutarnjim plovnim putovima Europe

Žaja, Mia

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:354727>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-01**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

MIA ŽAJA

**PRIMJENA INTELIGENTNIH TEHNOLOGIJA NA
UNUTARNJIM PLOVNIM PUTOVIMA EUROPE**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

PRIMJENA INTELIGENTNIH TEHNOLOGIJA NA
UNUTARNJIM PLOVNIM PUTOVIMA EUROPE

APPLICATION OF INTELLIGENT TECHNOLOGIES IN
EUROPEAN INLAND WATERWAYS

DIPLOMSKI RAD

Kolegij: Inteligentni transportni sustavi u vodnom prometu

Mentor: prof. dr. sc. Natalija Kavran

Studentica: Mia Žaja

Studijski smjer: Inteligentni transportni sustavi

JMBAG: 0112074982

Zagreb, rujan 2022

SAŽETAK

Čovječanstvo suvremenog doba ovisi o upotrebi moderne tehnologije, a razvitkom znanosti, sve više ovisi o tehnološkom napretku s ciljem konkurentnosti na tržištu. Kontinuiran razvoj znanstvenih dostignuća omogućuje poboljšanja u svakoj sferi društva, pa tako i u unutarnjoj plovidbi koja ima značajnu ulogu u prijevozu robe i putnika.

Razvoj riječnih informacijskih servisa omogućio je konkurentnost plovidbe unutarnjim plovnim putovima u odnosu na druge načine prijevoza s obzirom na to da se povećala sigurnost i kvaliteta transporta u odnosu na cijenu. Nadalje, korištenje tehnologija iz Industrije 4.0 omogućilo je potpuno novi pristup u rješavanju prometne problematike unutarnje plovidbe.

Na razini Europske unije promatrane su države koje koriste najznačajnije prometne koridore (TEN-T) u unutarnjoj plovidbi.

Ključne riječi: inteligentni sustav, inteligentne tehnologije, vodni promet, unutarnji plovni putovi, riječni informacijski servisi

SUMMARY

Modern humanity depends on the use of modern technology, and with the development of science, it depends more and more on technological progress with the aim of competitiveness on the market. The continuous development of scientific achievements enables improvements in every sphere of society, including inland navigation, which plays a significant role in the transport of goods and passengers.

The development of river information services made navigation on inland waterways more competitive than other modes of transport, considering that the safety and quality of transport in relation to the price increased. Furthermore, the use of technologies from Industry 4.0 enabled a completely new approach to solving the traffic problem of inland navigation.

At the level of the European Union, the countries that use the most important transport corridors (TEN-T) related to inland navigation were observed.

Keywords: intelligent systems, intelligent technologies, water transportation, inland waterways, river information services

Zagreb, 25. svibnja 2022.

Zavod: **Zavod za vodni promet**
Predmet: **Inteligentni transportni sustavi u vodnom prometu**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 7006

Pristupnik: **Mia Žaja (0112074982)**
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**
Smjer: **Inteligentni transportni sustavi**

Zadatak: **Primjena inteligentnih tehnologija na unutarnjim plovnim putovima Europe**

Opis zadatka:

Opisati mogućnosti korištenja inteligentnih tehnologija u razvoju unutarnjih plovnih putova. Analizirati utjecaj korištenja inteligentnih tehnologija na efikasnost i efektivnost pojedinih dijelova putova te pridajućih luka i operacija.

Mentor:



prof. dr. sc. Natalija Kavran

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

SADRŽAJ

SAŽETAK	I
SUMMARY	I
SADRŽAJ	II
1. UVOD.....	1
2. VODNI PROMET I UNUTARNJI PLOVNI PUTOVI	3
2.1. REGULACIJA UNUTARNJIH PLOVNIH PUTOVA EUROPSKE UNIJE.....	6
3. VAŽNOST UNUTARNJIH PLOVNIH PUTOVA U KRETANJU ROBE I PUTNIKA	11
3.1. EUROPSKA UNIJA	12
3.1.1. TEN-T koridori.....	13
3.1.2. Utjecaj unutarnjih plovni putova na gospodarstvo	18
4. INTELIGENTNI SUSTAVI I TEHNOLOGIJE	28
4.1. OSNOVE INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH SUSTAVA.....	28
4.1.1. Ciljevi razvijanja i primjene ITS-a.....	32
4.1.2. Arhitektura inteligentnih transportnih sustava	33
4.1.3. Rješenja inteligentnih tehnologija na plovilima.....	34
4.2. RIJEČNI INFORMACIJSKI SERVISI.....	37
4.2.1. Zakonski okvir RIS-a u Hrvatskoj.....	40
5. PRIMJENA INTELIGENTNIH TEHNOLOGIJA NA PRIMJERU UNUTARNJIH PLOVNIH PUTOVA EUROPE	43
5.1. RIS NA RAJNSKOM KORIDORU	44
5.2. RIS NA RIJECI SAVI.....	45
6. ZAKLJUČAK.....	48
LITERATURA	49
POPIS GRAFIČKIH PRILOGA	50

1. UVOD

Najznačajniji plovni putovi svijeta povezani su sa oceanskim i morskim rutama koje plovila prolaze tijekom prijevoza robe i putnika. Organizacija plovidbe na otvorenim morima mnogo je lakša i učinkovitija s obzirom na kvalitetniju prilagodbu plovidba takvim prometnim putovima. S druge strane, unutarnji plovni putovi zahtijevaju prilagodbu na više razina, od veličine plovila do mogućnosti oblikovanja korita rijeka za prihvat i neometanu plovidbu plovila. Zbog toga je puno izazovnije organizirati plovidbu unutarnjim plovnim putovima.

Razvojem tehnoloških dostignuća, svaka sfera društva napreduje u svojim mogućnostima pa se na isti način može reći i za razvoj unutarnjih plovnih putova u kontekstu primjene inteligentnih dostignuća, tj. inteligentnih transportnih sustava. Svakom sustavu je potrebna nadogradnja da bi isti bio adekvatan te zauzeo svoje mjesto u svakodnevici. Tehnologije, pogotovo informacijske tehnologije, u sve su značajnijem rastu i nemoguće je izostaviti ih iz bilo koje gospodarske djelatnosti s obzirom na sjedinjenje svjetskih zemalja u „globalno selo“. Dostupnost robe i informacija nikad nije bila na višoj razini od ove danas i baš zbog toga je važno da se ispravnim korištenjem tehnoloških dostignuća unaprijedi i ovaj segment društva, odnosno društvene djelatnosti.

Na primjeru Europe može se utvrditi nekoliko ključnih unutarnjih plovnih putova, njihova je koncentracija uglavnom na sjeverozapadnom dijelu kontinenta, u zemljama Beneluksa te u bliskim regijama susjednih zemalja, dok su oni duži unutarnji plovni putovi vezani za transkontinentsku plovidbu do juga ili jugoistoka kontinenta – do Sredozemnog ili Crnog mora.

Objekt istraživanja u ovom radu predstavljaju unutarnji plovni putovi u Europi. Države povezane s koridorom unutarnje plovidbe bit će pod većim utjecajem iste s obzirom na gospodarsku aktivnost, tj. gospodarski napredak uzrokovan unutarnjom plovidbom.

Svrha istraživanja ovog rada jest utvrditi važnost korištenja inteligentnih tehnologija u razvoju unutarnjih plovnih putova Europe.

Cilj istraživanja jest analizirati korištenje inteligentnih tehnologija u unutarnjim plovnim putovima Europe te usporediti utjecaj njihova korištenja, kao i efikasnost i efektivnost pojedinih dijelova putova te pripadajućih luka i operacija.

Prilikom izrade ovog rada najčešće su korišteni sekundarni izvori podataka poput službenih stranica, statističkih baza, internetskih izvora, itd. U pisanju rada nisu korišteni

primarni podaci. Rad je podijeljen u šest poglavlja od kojih prvo poglavlje čini uvodni, a posljednje poglavlje zaključak.

Da bi se tema mogla kvalitetno obraditi bitno je proći i kroz srodne teme, ali i započeti pisanje rada s teorijskom osnovom koja služi kao predložak za prepoznavanje važnost vodnog prometa općenito. S druge strane, značenje unutarnjih plovnih putova na razini država opisano je u idućem poglavlju koje se bavi proučavanjem država članica Europske unije, koje imaju pristup unutarnjim plovnim putovima, s obzirom na broj zaposlenosti i broj tvrtki koje se bave ovom vrstom prometa. Za kraj, dani su primjeri upotrebe inteligentnih tehnologija na konkretnim koridorima unutarnjih plovnih putova u Europi te se govori o tome na koji način unutarnja plovidba potencijalno može utjecati na gospodarstvo.

2. VODNI PROMET I UNUTARNJI PLOVNI PUTOVI

Nastankom prvih povijesnih civilizacija na području Sredozemlja, prije svega Egipćana, Feničana, Grka i Rimljana, pojavljuje se vodni promet kao nov način prijevoza robe i putnika. U kontekstu tog vremena, treba naglasiti da su prve sredozemne luke uglavnom služile za prekrcaj tereta, a s obzirom na to na koji su način bile izgrađene, svrstavaju se u prirodne luke. Vodni promet danas može se podijeliti u dvije skupine: pomorski i promet na unutarnjim plovnim putovima.



Slika 1. Kartografski prikaz Mediterana

Izvor: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/49/Mediterranean_Relief%2C_1028_x_1024.jpg

Podsustavi koji čine sustav vodnog prometa jesu: luke, brodarstvo, brodogradnja, nautički turizam, ribolov i marikultura. S druge strane, odnosi elemenata sustava i podsustava vodnog prometa definiraju se horizontalno i vertikalno. Između elemenata horizontalne strukture vladaju ekvivalentni odnosi, tj. neovisni, dok između elemenata vertikalne strukture vladaju hijerarhijski odnosi, tj. ovisni. Odnosno, u slučaju elemenata vertikalne strukture potrebno je funkcioniranje niže pozicioniranih elemenata da bi više pozicionirani elementi mogli funkcionirati.

Obje vrste vodnog prometa služe za prijevoz robe i putnika, a s obzirom na daljnje karakteristike, ponajprije prostorne, mogu biti podijeljene s obzirom na područje kojim se prometuje. Tako se pomorski vodni promet dijeli na: lokalni, obalni,

prekomorski/prekooceanski; dok se promet na unutarnjim plovnim putovima dijeli na: riječni, jezerski i kanalski.

U kontekstu globalizacije, važnost vodnog prometa sve je veća, posebno pomorskog, a sve zbog toga što je to najadekvatniji način prijevoza tereta na velike udaljenosti. Odnos cijene i vremena putovanja najviše ide u prilog vodnom prometu i za vjerovati je da će se isti sve više razvijati s ciljem dostizanja maksimalne učinkovitosti.

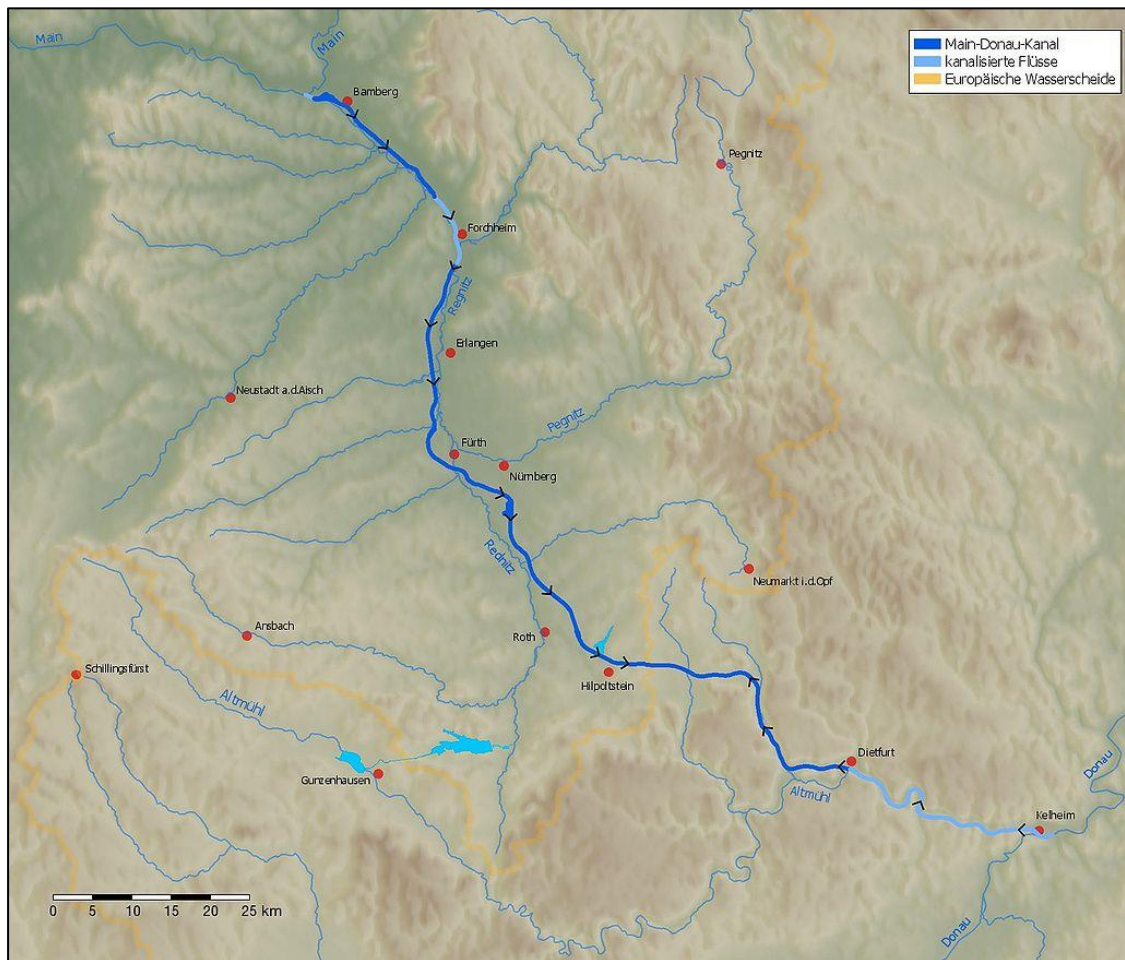
Baš kao što je prvim povijesnim civilizacijama Sredozemlja vodni promet bio ključan za trgovinu, tako se tijekom kasnijih razdoblja promet unutarnjim plovnim putovima istaknuo među državama koje ili nisu imale izlaz na svjetska mora ili one koje su htjele međusobno trgovati, a bez da moraju koristiti mora i oceane za prijevoz tereta.

Još od srednjeg vijeka započeo je razvoj unutarnje plovidbe u Europi, a najznačajniji teret u tom razdoblju bile su žitarice i ugljen, uz građevni materijal. Cestovni promet u to vrijeme nije bio dovoljno razvijen da bi se na taj način kopnenim putem mogla provoditi robna razmjena. Dapače, do pojave autocesta, brzi prijevoz robe i putnika mogao se odvijati isključivo rijekama. Promet na unutarnjim plovnim putovima ovisio je o razvoju luka na mjestima izvora robe i dobara (materijala), ali i o mjestima gdje su se gradile destinacijske luke u smislu industrijskih područja. Željeznička povezanost, a i kvalitetnija cestovna, unazad 200-tinjak godina, dovele su do toga da je promet unutarnjim plovnim putovima počeo gubiti na važnosti te su ostale skupine kopnenog prometa povećavale svoj udio u ukupnom prijevozu putnika i tereta. (Calvert, 1963)

Kroz povijest sve je više rasla zahtjevnost prijevoza, tako i onog unutarnjim plovnim putovima te se ljudi nisu mogli oslanjati samo na rijeke, već je bilo potrebno izgraditi i kanale koji će omogućiti nesmetanu plovidbu novim dionicama te na taj način olakšati trgovinu. Neki od najznačajnijih kanala izgrađenih na europskom tlu jesu:

- Stecknitz - koji je povezivao rijeku Labu s Baltičkim morem kod grada Lübecka, a s ciljem da se olakša trgovina soli na tom području jer je spomenuti njemački grad bio jedan od značajnijih u proizvodnji tog minerala. Kanal je dovršen krajem 14. stoljeća, omogućio je značajni razvoj cijelog područja, a posebno grada Lübecka.
- Canal du Midi – izgrađen u Francuskoj, na prostoru između gradova Toulousea i Montpellierera, a primarno je služio za vodno povezivanje Atlantskog oceana i Sredozemnog mora. Uvelike je olakšao trgovinu na tom području i doprinio je razvoju gradova južnog i jugozapadnog dijela Francuske. Dvršen je u drugoj polovici 17. stoljeća.

- Göta kanal - koji je izgrađen za brže i kvalitetnije povezivanje Göteborga i Stockholma, a bez da se za prijevoz tereta moralo ploviti Baltičkim morem. Prva plovidba seže iz prve polovice 17. stoljeća.
- Rajna-Majna-Dunav - kanal koji je dovršen krajem 20. stoljeća svoju je preteču imao u kanalu Ludwig-Dunav-Rajna, iz 19. stoljeća, vjerojatno je najznačajniji europski kanal koji je uspio spojiti Sjeverno i Crno more, odnosno sjever i jugoistok europskog kontinenta.



Slika 2. Prikaz kanala Majna-Dunav

Izvor: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/32/Main-Donau-Kanal-Karte.jpg/1024px-Main-Donau-Kanal-Karte.jpg>

Osim skraćene udaljenosti, važnost izgradnje kanala očitovala se i u geopolitičkom smislu s obzirom na to da su kanali bili poputobilaznica malih država u odnosu na snažne pomorske sile koje su već od prvih dana plovidbe kontrolirale značajne puteve na moru. Također, dodatan problem prometu unutarnjim plovnim putovima stvarala je činjenica da je bilo potrebno prilagoditi plovila putovima, odnosno rijekama i kanalima, a uz to određeni

putovi nisu bili prometni tijekom cijele godine zbog vanjskih faktora poput klimatskih uvjeta. Značajan iskorak u svijetu vodnog prometa omogućila je industrijalizacija koja je plovila učinila mnogo pogodnijima za prijevoz robe i putnika iz više razloga. Prije svega, postojanje vlastitog pogona (motora) zamijenilo je dotadašnju ovisnost o vjetru ili toku rijeke. Plovila su bivala sve veća, sve su se brže gradila i nadograđivala te je industrijska revolucija napravila revoluciju i u kontekstu vodnog prometa.

Procesom litoralizacije, ljudi su prije svega naseljavali obalu mora i oceana, ali sličan proces odvijao se i na obalama rijeka jer su neki od najvećih europskih gradova nastali upravo na obalama odabranih tekućica koje su značajni plovni putovi. U tom kontekstu, izgradnja novih plovnih putova (kanala) ili osposobljavanje postojećih rijeka za prijevoz bilo je od iznimnog značaja i za urbani razvoj starog kontinenta. Kanali su se uglavnom gradili na spoju riječkih luka s najbližim izlaskom na neko more ili ocean, ali na primjeru drugih država - poput Švicarske koja nema izlaz na otvoreno more - bilo je ključno napraviti dobru unutarnju povezanost plovnih putova te iste spojiti s onima čija je konačna destinacija neko od svjetskih mora.

Nastavno na industrijsku revoluciju i proces industrijalizacije kao ključan proces u gospodarskom razvoju svijeta, treba spomenuti Ruhr kao glavno industrijsko središte Europe koje je još otprije bilo ključno u razvoju kontinenta. Upravo zbog geografskog položaja tog područja, kao najznačajnija rijeka Europe istaknula se Rajna.

2.1. REGULACIJA UNUTARNJIH PLOVNIH PUTOVA EUROPSKE UNIJE

S obzirom na to da je većina europskog kontinenta, barem ona gospodarska, okrunjena pod jedinstvenom Europskom unijom, bilo je potrebno na razini te zajednice donijeti odredbe koje će omogućiti državama članicama kvalitetniju suradnju na svim razinama. Između ostalog, postavlja se i pitanje regulacije vodnog prometa, a s obzirom na specifičnost kontinenta, unutarnji plovni putovi predstavljaju značajnu mogućnost ekonomskog razvoja i razvitka država članica Unije.

Europski parlament i Vijeće u rujnu 2016. godine donijeli su Direktivu 2016/1629 koja se odnosi na prijevoz robe i putnika unutarnjim vodama, ponajprije rijekama i kanalima. Ono što ova Direktiva omogućuje jest regulaciju plovila u smislu veličine, vrste prijevoza, brzine; ali i rješavanje situacija poslije nesreća u unutarnjim vodama.

Na razini Europske unije vrlo je bitna zaštita tržišnog natjecanja koja bi trebala omogućiti ravnopravnost pri rastu i razvoju poslovnih subjekata i kvalitetniju mogućnost stvaranja

gospodarske atmosfere u Uniji. Upravo u spomenutoj Direktivi bilo je riječi o tome da se svi subjekti zaštite na valjan način:

„Tehnička pravila utvrđena u prilogima Direktivi 2006/87/EZ uključuju većinu odredaba utvrđenih u Pravilniku o pregledima plovila koja plove Rajnom, u verziji koju je 2004. odobrio CCNR. Uvjeti i tehnička pravila za izdavanje svjedodžbi za unutarnju plovidbu u skladu s člankom 22. Revidirane konvencije o plovidbi Rajnom redovito se ažuriraju i smatra se da odražavaju postojeća tehnološka razvojna postignuća. S obzirom na različite pravne i vremenske okvire za postupke donošenja odluka, teško je održati jednakovrijednost između svjedodžbi Unije za unutarnju plovidbu izdanih na temelju Direktive 2006/87/EZ i svjedodžbi izdanih na temelju članka 22. Revidirane konvencije o plovidbi Rajnom. To ima za posljedicu nedostatak pravne sigurnosti, što može imati nepovoljan utjecaj na sigurnost plovidbe. Kako bi se postigla usklađenost na razini Unije te kako bi se spriječili narušavanje tržišnog natjecanja i neujednačene razine sigurnosti, trebalo bi primjenjivati ista tehnička pravila za sve unutarnje plovne putove Unije i redovito ih ažurirati.“

Ono što Europska unija predstavlja kao jedan od temelja svojeg zajedništva je jednakost, odnosno ravnopravnost u svakoj sferi gospodarskog i društvenog djelovanja, a na način da niti jedna država nema prednost u nečemu ili da se pojedinačnim državama daje mogućnost samostalnog određivanja pravila za ostale države članice u nečemu što je od iznimne važnosti za Uniju kao jedinstvenu političku organizaciju. Na tragu toga, Direktivom su usklađeni uvjeti plovidbe unutarnjim vodama na način da se ne ostavlja pravo na izbor pojedinačnim članicama na koji će način regulirati plovidbu ostalim državama.

„U interesu sigurnosti trebalo bi uskladiti standarde u visokom stupnju i na takav način da ne dođe do sniženja sigurnosnih standarda na unutarnjim plovnim putovima Unije. Državama članicama trebalo bi, međutim, dopustiti da nakon savjetovanja s Komisijom utvrde posebne odredbe o dodatnim ili sniženim tehničkim pravilima za određene zone, pod uvjetom da takve mjere budu ograničene na specifična područja navedena u prilogima III. i IV. Uz istodobno održavanje odgovarajuće razine sigurnosti, države članice trebale bi imati mogućnost odstupanja od ove Direktive u određenim slučajevima koji se odnose na plovne putove koji nisu povezani s unutarnjim plovnim putovima drugih država članica ili na određene plovne ili plutajuće objekte koji plove isključivo nacionalnim plovnim putovima. Ako takva odstupanja obuhvaćaju sve plovne ili plutajuće

objekte koji plovo u određenoj državi članici, obveza te države članice da prenese sve obveze utvrđene u ovoj Direktivi bila bi nerazmjerna i nepotrebna. Države članice ne mogu izdavati svjedodžbe Unije za unutarnju plovidbu ako nisu prenijele odgovarajuće obveze u skladu s ovom Direktivom. Odstupanja od ove Direktive i priznavanje jednakovrijednosti za određene plovne ili plutajuće objekte trebali bi biti mogući kako bi se omogućili alternativni pristupi ili promicale inovacije ili spriječili pretjerani troškovi, pod uvjetom da je osigurana jednakovrijedna ili odgovarajuća sigurnost. Radi osiguranja jedinstvenih uvjeta za provedbu ove Direktive, Komisiji bi trebalo dodijeliti provedbene ovlasti u vezi s takvim odstupanjima i priznavanjima jednakovrijednosti. Komisija bi trebala imati mogućnost upućivanja na preporuke odbora CESNI u vezi s takvim odstupanjima i priznavanjima jednakovrijednosti. Te bi ovlasti trebalo izvršavati u skladu s Uredbom (EU) br. 182/2011 Europskog parlamenta i Vijeća."

Tehnički pregled vozila jedna je od najvažnijih stavki u smislu osiguravanja sigurnosti plovidbe te je ova Direktiva usmjerila daljnje postupanje Europske unije, u kontekstu regulacije unutarnje plovidbe, prema jedinstvenoj bazi podataka koja će osigurati mogućnost svim državama članicama Unije brzi uvid u svako plovilo.

„Kako bi se osiguralo da se ova Direktiva provodi na učinkovit način, informacije o plovnim ili plutajućim objektima unutarnjih plovnih putova trebalo bi unijeti u europsku bazu podataka o plovilima (EHDB) radi njihove upotrebe od strane nadležnih tijela. EHDB-om trebalo bi posebno pružiti mogućnost provjere povijesti svih zahtjeva za svjedodžbe koji su u postupku rješavanja te informacije o svim važećim svjedodžbama koje su već izdane za dotični plovni ili plutajući objekt. Komisija bi trebala održavati i prilagođavati EHDB tako da on može u potpunosti služiti primjeni ove Direktive.“

Prvim člankom Direktive definirana su "tehnička pravila potrebna za osiguravanje sigurnosti plovnih ili plutajućih objekata koji plovo unutarnjim plovnim putovima" te "klasifikacija tih unutarnjih plovnih putova", dok se u drugom članku navode svi plovni ili plutajući objekti na koje se Direktiva odnosi ili ne odnosi:

„1. Ova se Direktiva primjenjuje na sljedeće plovne ili plutajuće objekte:

(a) plovila duljine (L) 20 metara ili više;

(b) plovila kojima je umnožak duljine (L), širine (B) i gaza (T) volumen od 100 kubičnih metara ili više;

(c) tegljače i gurače namijenjene za tegljenje ili guranje bilo plovnih ili plutajućih objekata iz točaka (a) i (b) ili plutajućih postrojenja, ili namijenjene za pomicanje takvih plovnih ili plutajućih objekata ili plutajućih postrojenja bočno;

(d) putnička plovila;

(e) plutajuća postrojenja.

2. Ova Direktiva ne primjenjuje se na:

(a) trajekte;

(b) ratna plovila;

(c) pomorske brodove, uključujući pomorske tegljače i gurače koji:

i. plove ili su smješteni na vodama s plimom i osekom; ili

ii. privremeno plove unutarnjim plovnim putovima,

pod uvjetom da se na njima drži barem:

—svjedodžba kojom se dokazuje sukladnost s Međunarodnom konvencijom o zaštiti ljudskih života na moru (SOLAS) iz 1974. ili jednakovrijedna svjedodžba; svjedodžba kojom se dokazuje sukladnost s Međunarodnom konvencijom o teretnim linijama iz 1966. ili jednakovrijedna svjedodžba te međunarodna svjedodžba o sprečavanju naftnog zagađenja (IOPP) kojom se dokazuje sukladnost sa 78. Međunarodnom konvencijom o sprečavanju onečišćenja s brodova (MARPOL) iz 1973.,

—u slučaju pomorskih brodova koji nisu obuhvaćeni konvencijom SOLAS, Međunarodnom konvencijom o teretnim linijama iz 1966. ili konvencijom MARPOL, odgovarajuće svjedodžbe i oznake nadvođa koje se zahtijevaju pravima njihove države zastave,

—u slučaju putničkih plovila koja nisu obuhvaćena konvencijama iz prve alineje, svjedodžba o sigurnosnim pravilima i normama za putnička plovila izdana u skladu s Direktivom 2009/45/EZ Europskog parlamenta i Vijeća ⁽⁸⁾, ili

—u slučaju plovnih ili plutajućih objekata za rekreaciju koji nisu obuhvaćeni konvencijama iz prve alineje, svjedodžba zemlje pod čijom zastavom plove kojom se dokazuje odgovarajuća razina sigurnosti.“

Nadalje, da bi se moglo točno odrediti na koga ili što se koji članak odnosi, Direktiva u sebi sadrži ključne definicije koje omogućavaju razumijevanje, ali i ono bitnije – kvalitetniju i pravednu primjenu svojih odredbi.

„Za potrebe ove Direktive primjenjuju se sljedeće definicije:

(a) „plovni ili plutajući objekt” znači plovilo ili plutajuće postrojenje;

(b) „plovilo” znači plovilo unutarnje plovidbe ili pomorski brod;

- (c) „plovilo unutarnje plovidbe” znači plovilo namijenjeno isključivo ili pretežno za plovidbu unutarnjim plovnim putovima;
- (d) „tegljač” znači plovilo posebno izgrađeno za tegljenje;
- (e) „gurač” znači plovilo posebno izgrađeno za poriv potiskivanog sastava;
- (f) „putničko plovilo” znači plovilo za dnevne izlete ili plovilo s kabinama koje je izgrađeno i opremljeno za prijevoz više od 12 putnika;
- (g) „plutajuće postrojenje” znači plutajuća konstrukcija opremljena radnim uređajima, kao što su dizalice, jaružala, zabijači stupova ili dizala;
- (h) „plutajući objekt” znači bilo koja plutajuća konstrukcija koja obično nije namijenjena za pomicanje, kao što je bazen, pristan, gat ili kućica na vodi;
- (i) „plutajuće tijelo” znači splav ili druga konstrukcija, predmet ili sastav sposobni za plovidbu, a koji nisu plovilo ni plutajuće postrojenje ili plutajući objekt;
- (j) „plovni ili plutajući objekt za rekreaciju” znači plovilo, osim putničkog plovila, namijenjeno za sport i razonodu;
- (k) „brzo plovilo” znači motorni plovni ili plutajući objekt koji može postići brzinu od preko 40 km/h u odnosu na vodu;
- (l) „istisnina vode” znači uronjeni volumen plovila, u kubičnim metrima;
- (m) „duljina (L)” znači najveća duljina trupa u metrima, bez kormila i tanguna;
- (n) „širina (B)” znači najveća širina trupa u metrima, izmjerena na vanjskom rubu oplata boka (bez bočnih kotača, bokobrana i sličnog);
- (o) „gaz (T)” znači vertikalna udaljenost u metrima od najniže točke trupa ne uzimajući u obzir kobilicu ili druge fiksno pričvršćene dijelove do vodne linije maksimalnog gaza;
- (p) „povezani unutarnji plovni putovi” znači plovni putovi države članice koji su s unutarnjim plovnim putovima druge države članice povezani unutarnjim plovnim putovima kojima u skladu s nacionalnim ili međunarodnim pravom mogu ploviti plovni ili plutajući objekti obuhvaćeni područjem primjene ove Direktive.“

3. VAŽNOST UNUTARNJIH PLOVNIH PUTOVA U KRETANJU ROBE I PUTNIKA

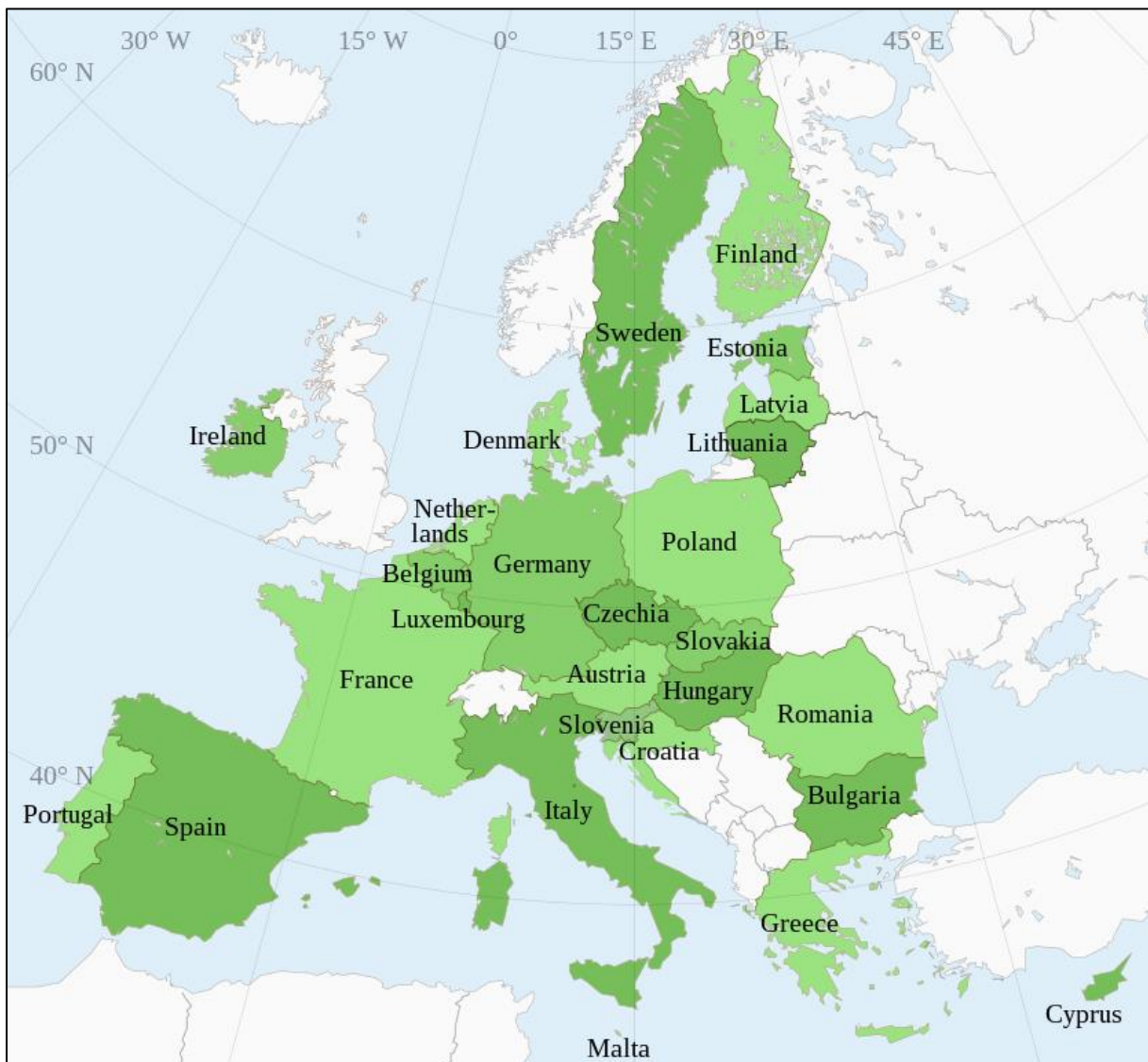
Koliko je stvarno značenje ili potencijal unutarnjih plovni putova govori činjenica da su na najvećim europskim rijekama smješteni i najveći gradovi, odnosno da su se urbani sustavi kroz povijest razvijali u ovisnosti s vodnim prometom. Od samih početaka razvoja civilizacije, urbani sustavi stvarani su na obalama mora i rijeka zbog toga što je to bio jedini siguran način za održavanje djelatnosti - prije svega poljoprivrede - zbog dostupnosti vode. Nastavno na to, čovječanstvo je prepoznalo važnost vodenih površina i za druge gospodarske aktivnosti poput trgovine s obzirom na to da je, dugoročno se pokazalo, prijevoz tereta morima i rijekama najjeftiniji.

S obzirom na to da je urbanizam ovisan o faktoru pristupa vodenoj površini, razvoj većih gradova na obali mora i rijeka uvjetovao je stvaranje gospodarske slike u svijetu. To ujedno i znači da je velika većina europskog stanovništva ovisna o morima i rijekama, izravno ili neizravno, te se može reći da je plovidba na unutarnjim plovnim putovima jedan od gospodarskog pokretača kako prošle, tako i suvremene Europe, a za vjerovati je da će napretkom tehnologije i novim znanstvenim dostignućima učinkovitost takvog transporta biti sve veća.

Slobodno tržište, odnosno tržišno natjecanje omogućilo je napredak gospodarstva, a isto se očituje i u razvoju plovidbe unutarnjim plovnim putovima. Stvaranje gospodarske atmosfere u kojoj više tvrtki može ponuditi svoje usluge, odnosno stvaranje kvalitetne i zdrave konkurencije, potiče razvoj gospodarskih djelatnosti, pa tako i ove. Da bi se određeni poslovni subjekt mogao zadržati na tržištu, isti neprestano mora raditi na boljitku i napretku svog poslovanja, u prijevodu - omjer cijene i kvalitete dane usluge mora neprestano rasti jer to je jedini način za uspješno sudjelovanje na tržištu.

3.1. EUROPSKA UNIJA

Jedno od najznačajnijih svjetskih gospodarstava, a to Europska unija uistinu jest, prepoznaje važnost u plovidbi unutarnjim plovnim putovima, a to joj uvelike olakšava činjenica da je jedan od najznačajnijih unutarnjih plovnih putova na svijetu (Rajna-Dunav) geografski položen na način da spaja nespojivo, odnosno dva nasuprotna kraja kontinenta koja bi bilo puno zahtjevnije, u smislu vremena i novca, povezati pomorskim putem. Naime, na području tog značajnog unutarnjeg plovnog puta nalazi se osam država, od kojih tek jedna – Srbija – nije članica Europske unije, ali sa statusom kandidata i susjednoj je državi u interesu da najznačajniji prometni koridor vezan za unutarnje plovne putove funkcionira na najvišoj razini.



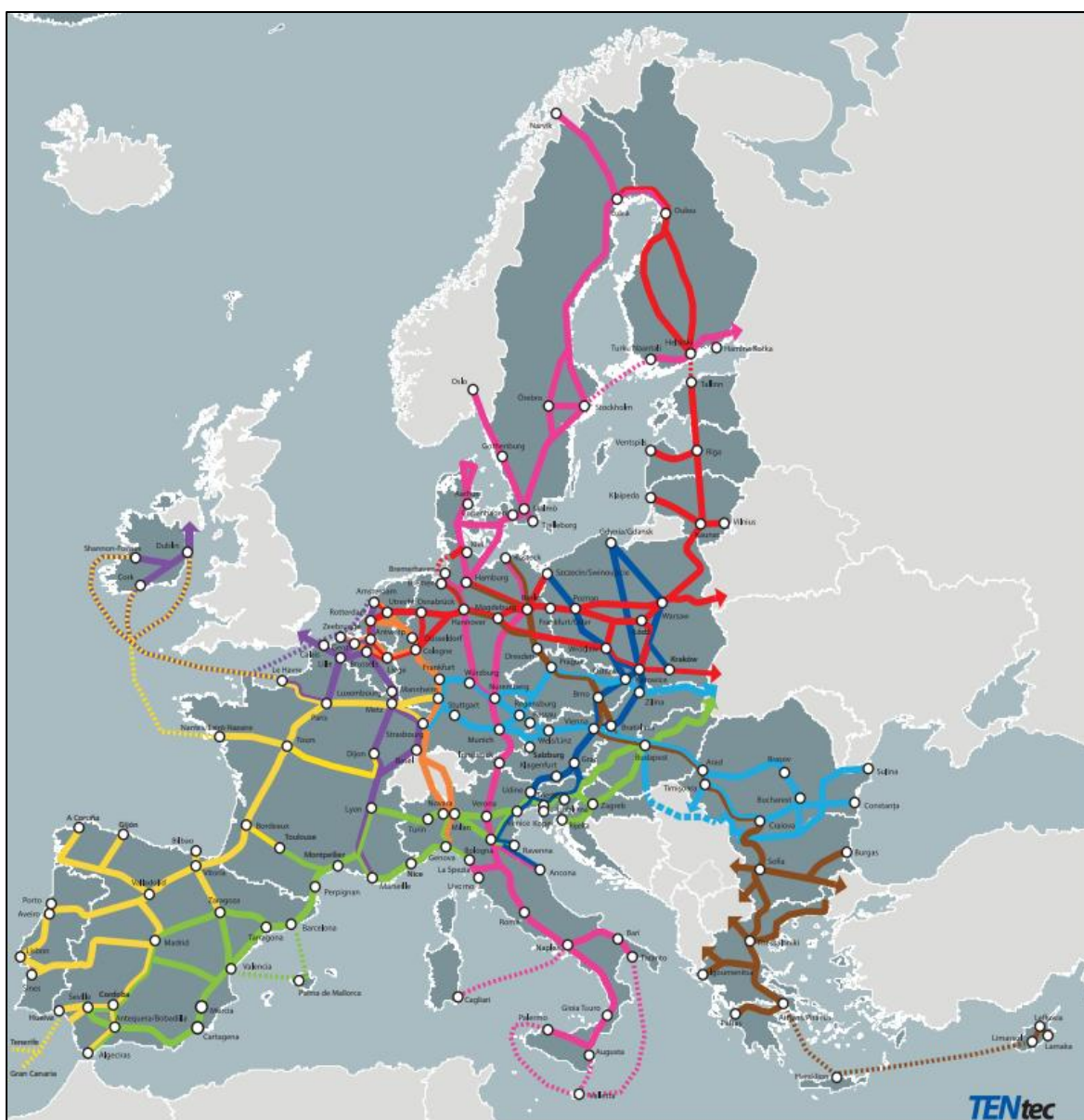
Slika 3. Kartografski prikaz članica Europske unije

Izvor:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Member_States_of_the_European_Union_%28polar_stereographic_p
rojection%29_EN.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Member_States_of_the_European_Union_%28polar_stereographic_projection%29_EN.svg)

3.1.1. TEN-T koridori

Na razini Europske unije prije više od 30 godina dogovoren je prijedlog prometnih pravaca koji bi trebali omogućiti značajniji gospodarski porast Unije, a temelje se na cestovnom, željezničkom, zračnom i vodnom prometu - njihov je skupni naziv TEN-T koridori (eng. *Trans-European Transport Network*). Europska komisija prihvatila je plan razvoja strateških prometnih pravaca za unaprjeđenje gospodarstva, a ideja je ta da sve države članice Europske unije sudjeluju u promišljanju i izgradnji cjelokupne mreže.



Slika 4. TEN-T mreža

Izvor: https://transport.ec.europa.eu/sites/default/files/styles/embed_large/public/2021-10/updated_map.jpg?itok=wnt6BX3S

Ono što je značajno za razvoj ove ideje jest da države s jednakom namjerom gledaju na napredak Europske unije u cjelosti, baš kao i na svoj osobni. Tom bi trebalo pridonijeti i potencijalno neovisno odlučivanje koji će dijelovi kojeg prometnog pravca biti uvršteni u mrežu TEN-T koridora. Naime, ideja je da se mreža podijeli na više stupnjeva značaja prometnica s ciljem da se gospodarski prioritetni pravci riješe brže i kvalitetnije od onih koji su manje važni:

- Osnovna mreža (eng. *Core Network*) – Kao što joj naziv govori, radi se o osnovnoj, tj. prioritetnoj mreži prometnica čiji je značaj najveći za gospodarski razvoj Europske unije. Ta mreža povezuje najznačajnija prometna čvorišta i prema planu Europske komisije, trebala bi u potpunosti biti dovršena/obnovljena do 2030. godine.
- Sveobuhvatna mreža (eng. *Comprehensive Network*) – Ova mreža podrazumijeva preostale prometnice na teritoriju Europske unije koje povezuju manje značajna prometna čvorišta, ali omogućuju kvalitetniju trgovinu na razini međudržavnih ili unutardržavnih regija. Trebale bi sve biti dovršene/obnovljene do 2050. godine.

Devet koridora TEN-T mreže:

1. Baltik - Adriatik
2. Sjeverno more - Baltik
3. Mediteranski
4. Istočni - mediteranski
5. Skandinavsko - mediteranski
6. Rajna - Alpe
7. Atlantski
8. Sjeverno more - mediteranski
9. Rajna – Dunav

Velika većina TEN-T prometnih koridora, njih čak 7 od ukupno 9, u sebi sadrži značajnije unutarnje plovne putove kao sastavni dio razvoja prometnih mogućnosti. Iako je primarna prometna infrastruktura uglavnom vezana za cestovni i željeznički promet, zbog prednosti vodnog prometa, unutarnji plovni putovi razmatrani su te uvršteni unutar pojedinih koridora, a s ciljem gospodarskog jačanja tog područja.



Slika 5. Plovni putovi u sklopu TEN-T mreže

Izvor: <https://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/map/maps.html>

TEN-T koridori i njihovi unutarnji plovni putovi:

1. Sjeverno more - Baltik (Mittelland kanal)

- Prvi prometni koridor kojim prolazi značajniji unutarnji plovni put jest onaj koji spaja zapadni dio Sjevernog mora i Baltičko more. Uz mnogobrojne rijeke Belgije i Nizozemske, te uz njemačke rijeke Ems i Laba, ovim prometnim koridorom prolazi i Mittelland kanal koji je poveznica između tih dviju njemačkih rijeka u smjeru zapad – istok. Kanal koji je dovršen netom prije Prvog svjetskog rata danas je osnovna poveznica, u smislu vodnog

prometa, između zapadnih sila (Francuske i zemalja Beneluksa) te zemalja istoka Europske unije (Poljske, Češke).

2. Mediteranski (Po)

- Iako ovaj koridor uglavnom predstavlja dužobalnu poveznicu zemalja uz Sredozemno more, dvije veće rijeke i pripadajuće luke njegov su sastavni dio. Radi se o francuskoj rijeci Rhone te talijanskom Padu. Francuski grad Lyon ima svoj posebni krak u ovom koridoru i bilo bi za očekivati da je rijeka Rhone sastavni dio ovog koridora. Međutim, službeni opis Mediteranskog koridora ne spominje tu francusku rijeku, bez obzira na to što je luka grada Lyona uvrštena u isti. S druge strane, rijeka Po u Italiji prati smjer pružanja Mediteranskog koridora i sastavni je njegov dio s dvjema značajnijim lukama Cremonom i Mantovom.

3. Istočni - mediteranski (Laba, Vltava)

- Koridor koji povezuje Sjeverno i Baltičko more sa Sredozemnim morem u svom sastavu ima dva važna unutarnja plovna puta na rijekama Labi i Vltavi. Pravac ovog koridora ide istočnim dijelom Njemačke, a zatim preko Češke, Austrije i Mađarske dolazi do krajnjih južnih i jugoistočnih zemalja Europske unije – Rumunjske, Bugarske te na kraju Grčke. Iako je zanimljivo da su veće dunavske luke od Beča do Budimpešte sastavni dio ovog koridora, rijeka Dunav njemu službeno ne pripada.

4. Rajna - Alpe (Rajna)

- Povezivanje Sjevernog i Sredozmenog mora moguće je i putem ovog koridora, a najizravniji, okomiti pravac od sjevera prema jugu, u kontekstu unutarnjih plovnih putova, čini rijeka Rajna koja je dala ovom koridoru i dio imena. Spajanje sjevernih prometnih čvorišta (gradovi Belgije i Nizozemske) ovog koridora organizirano je rijekom Rajnom sve do Švicarske granice, tj. granice Europske unije, dok je južni krak koridora rezerviran za cestovni i željeznički promet prema Genovi.

5. Atlantski

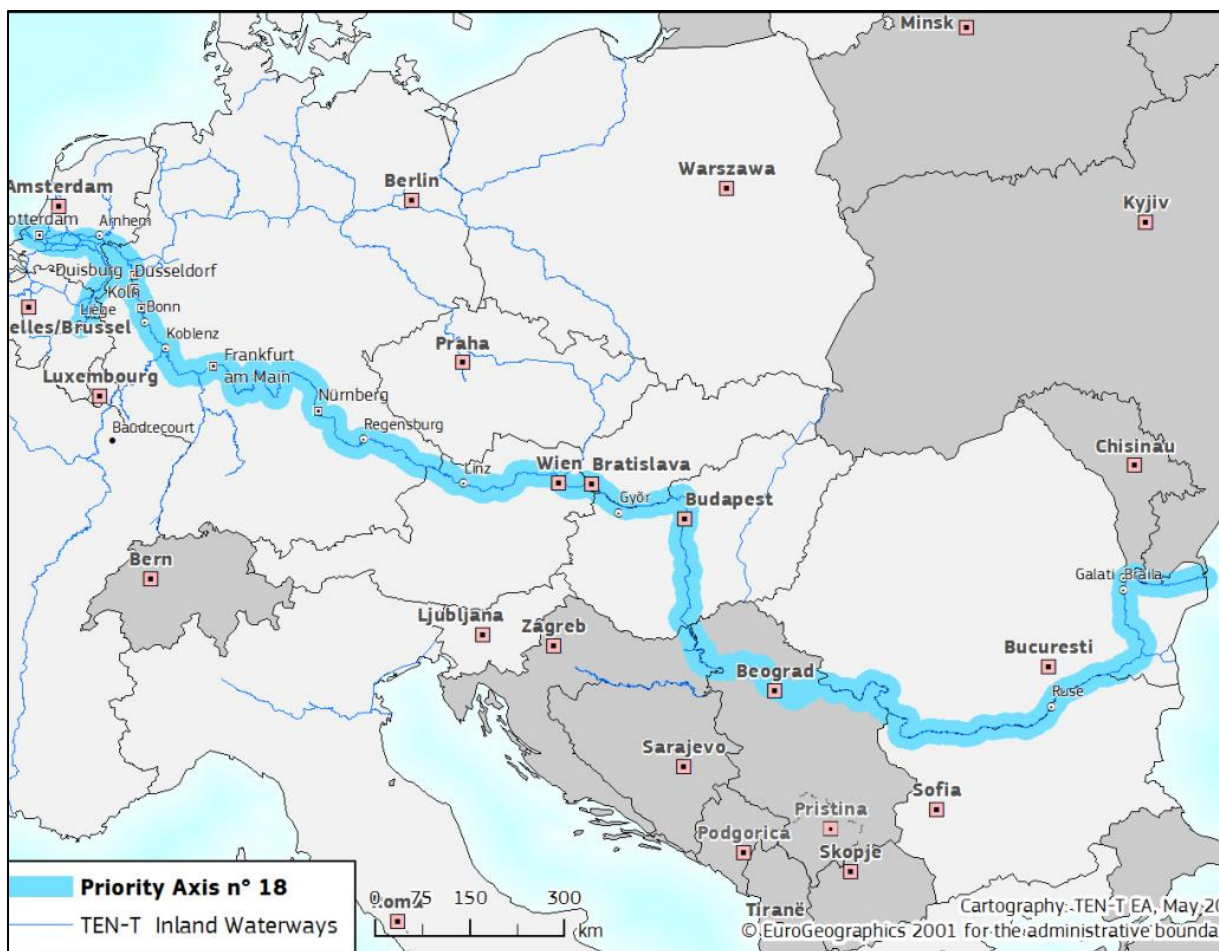
- Iako službeno ne postoji značajniji unutarnji plovni put u sklopu Atlantskog koridora, treba naglasiti da je nekoliko luka na rijeci Seine, uključujući grad Pariz, sastavni njegov dio.

6. Sjeverno more - mediteranski (Seine, Rhone)

- Ovaj koridor koji povezuje Sjeverno i Sredozemno more prati pravac pružanja koridora Rajna – Alpe, ali u odnosu na taj koridor pokriva zapadnija područja. Francuske luke Calais, Dunkerque i Le Havre putem rijeke Seine i Rhone, uz ostale prometnice cestovnog i željezničkog prometa, spojene su s najvećom i najznačajnijom francuskom lukom Marseilleom.

7. Rajna – Dunav

- U smislu vodnog prometa i iskorištavanja unutarnjih plovnih putova, najznačajniji TEN-T koridor nosi naziv po rijekama koje su same po sebi najznačajniji unutarnji plovni put Europe. Spoj Sjevernog i Crnog mora određen je rijekama Rajnom i Dunavom, a isti je omogućen izgradnjom kanala Rajna-Majna-Dunav koji predstavlja prekretnicu u infrastrukturnoj nadogradnji unutarnjih plovnih putova. Ipak, ono što je vrlo zanimljivo kod određivanja ovog koridora jest da je njegov krak u Njemačkoj određen gradom Mainzom koji se nalazi na ušću rijeke Majne u Rajnu, odnosno početak koridora nije na ušću u nizozemskom lučkom gradu Rotterdamu. S druge strane, koridor završava na crnomorskoj obali u Rumunjskoj, a krajnja luka jest grad Constanta.



Slika 6. Plovni put Rajna-Majna-Dunav

Izvor: https://ec.europa.eu/inea/sites/default/files/styles/map_big/public/taxonomy/pp/maps/pp18.png?itok=UCvWeElK

3.1.2. Utjecaj unutarnjih plovnih putova na gospodarstvo

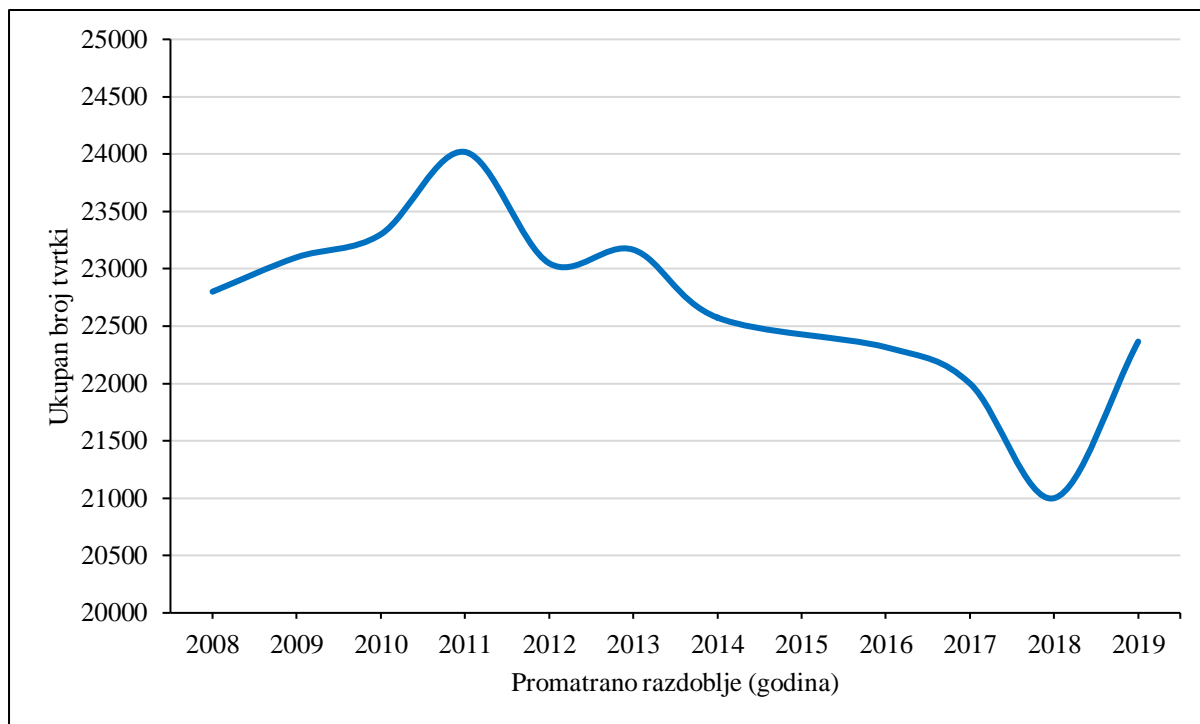
U ovom poglavlju obrađuje se utjecaj plovidbe unutarnjim plovnim putovima u Europskoj uniji na gospodarstvo pojedinih zemalja i Unije u cjelosti. Između ostalog, važno je proučiti na koji način se kreće broj zaposlenih u unutarnjoj plovidbi, koliki se broj poslovnih subjekata bavi plovidbom unutarnjim plovnim putovima, a zatim i vidjeti ima li i kakve su razlike među državama u odnosu na putnički i teretni promet, tj. hoće li iste države članice Europske unije biti jednako rangirane s obzirom na različiti tip djelatnosti.

Za početak treba usporediti brojeve na razini Europske unije, odnosno trendove kretranja broja zaposlenih i broja tvrtki koji se bave općenito unutarnjom plovidbom. Zatim je važno napraviti korelaciju TEN-T koridora s unutarnjim plovnim putovima i broja zaposlenih te broja tvrtki po državama kroz koje pojedini koridori prolaze. Na kraju, bit će riječi o zastupljenosti pojedinih država na tržištu Europske unije, odnosno koje to države u putničkom

ili teretnom prometu imaju najveći broj zaposlenih, odnosno najveći broj tvrtki koje se bave unutarnjom plovidbom.

Na razini Europske unije, prema podacima Statističkog ureda Europske unije (dalje: Eurostat), moguće je pratiti broj zaposlenih i broj tvrtki koje se bave unutarnjom plovidbom od 2008. do 2019. godine. Zbog statističkih ograničenja i metode prikupljanja podataka, mogući su nedostaci dostupnih podataka po pojedinim godinama unutar spomenutog razdoblja. Ono što treba napomenuti u kontekstu promatranja slijedećih statističkih podataka jest njihov opseg s obzirom na države članice. Naime, statistički podaci od 2008. do 2010. godine odnose se na regiju EU27, odnosno na sve postojeće države članice Europske unije s Ujedinjenim Kraljevstvom, ali bez Republike Hrvatske. Od 2011. do 2017. godine, podaci se odnose na regiju EU28 koja uključuje i Republiku Hrvatsku, bez obzira na to što Hrvatska nije bila punopravna članica Unije od 2011. do 2013. godine. Za kraj, posljednje dvije promatrane godine su 2018. i 2019., a u ukupnom iznosu nisu uračunati brojevi zaposlenih i brojevi tvrtki Ujedinjenog Kraljevstva.

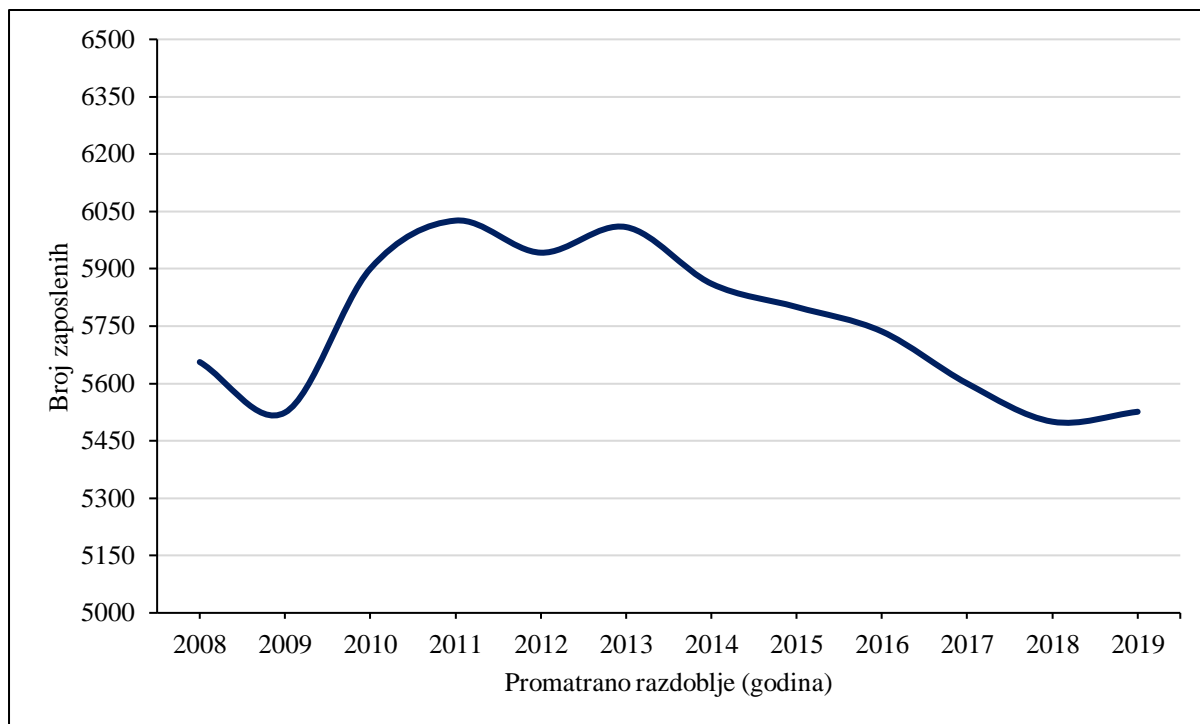
Što se tiče broja zaposlenih u unutarnjoj plovidbi na razini Europske unije u teretnom prometu, podaci postoje od 2008. godine do 2019. godine. U početnoj promatranoj godini, ukupni broj zaposlenih na razini Unije (EU27) bio je 22 800 te je taj broj bio u porastu do 2011. godine kada iznosi 24 018. Od tada, broj zaposlenih u unutarnjoj plovidbi u teretnom prometu konsantno pada do 2018. godine kada iznosi 21 tisuću zaposlenih. Tek 2019. godine, broj zaposlenih povećava se na 22 365 što je ujedno i posljednji službeni podataka broja zaposlenih u unutarnjoj plovidbi u teretnom prometu.



Slika 7. Kretanje broja zaposlenih u Europskoj uniji u tvrtkama koje se bave teretnim prometom na unutarnjim plovnicima

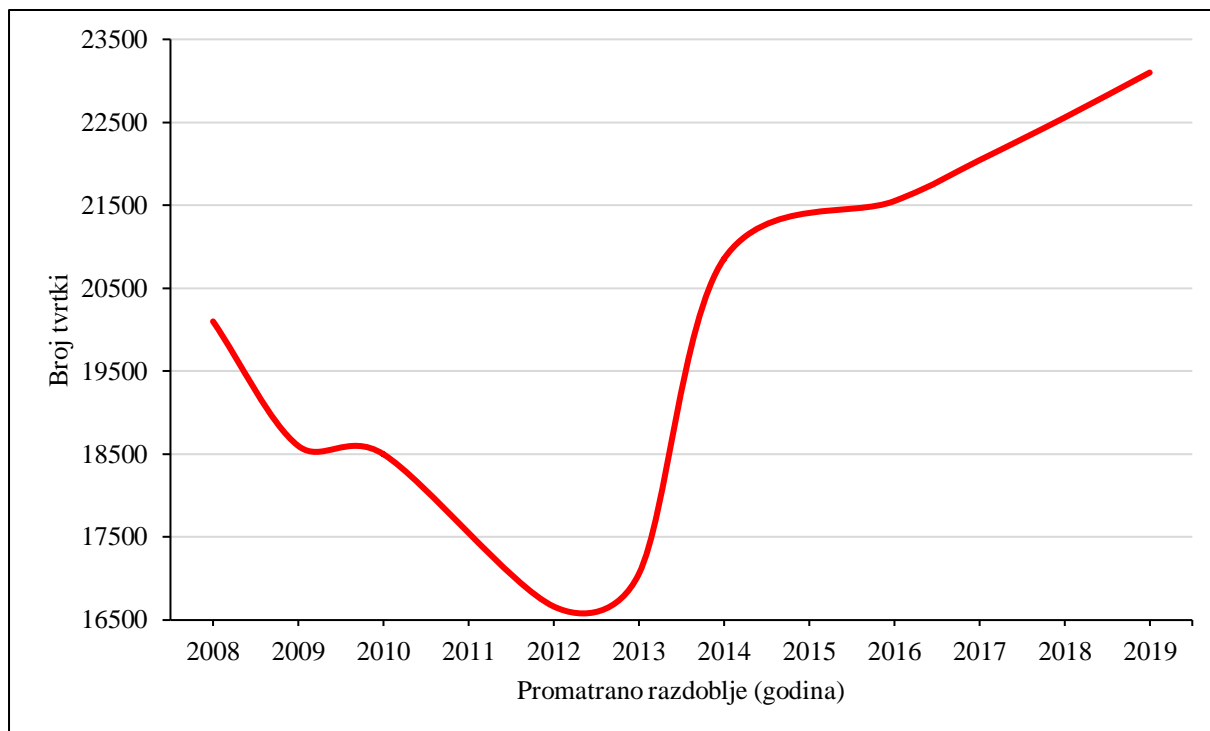
Izvor: Annual detailed enterprise statistics for services; [sbs_na_1a_se_r2]; Eurostat

Što se tiče ukupnog broja tvrtki koje se bave teretnim prometom u unutarnjoj plovidbi, od početka promatranog razdoblja (2008.) isti se kretao između 5 i pol te 6 tisuća. Period rasta bio je od 2008. do 2011. (6026), od tada slijedi period stagnacije, a period opadanja traje sve do 2019. godine kada ukupan broj tvrtki iznosi 5526.



Slika 8. Kretanje broja tvrtki u Europskoj uniji koje se bave teretnim prometom na unutarnjim plovnim putovima
Izvor: Annual detailed enterprise statistics for services; [sbs_na_1a_se_r2]; Eurostat

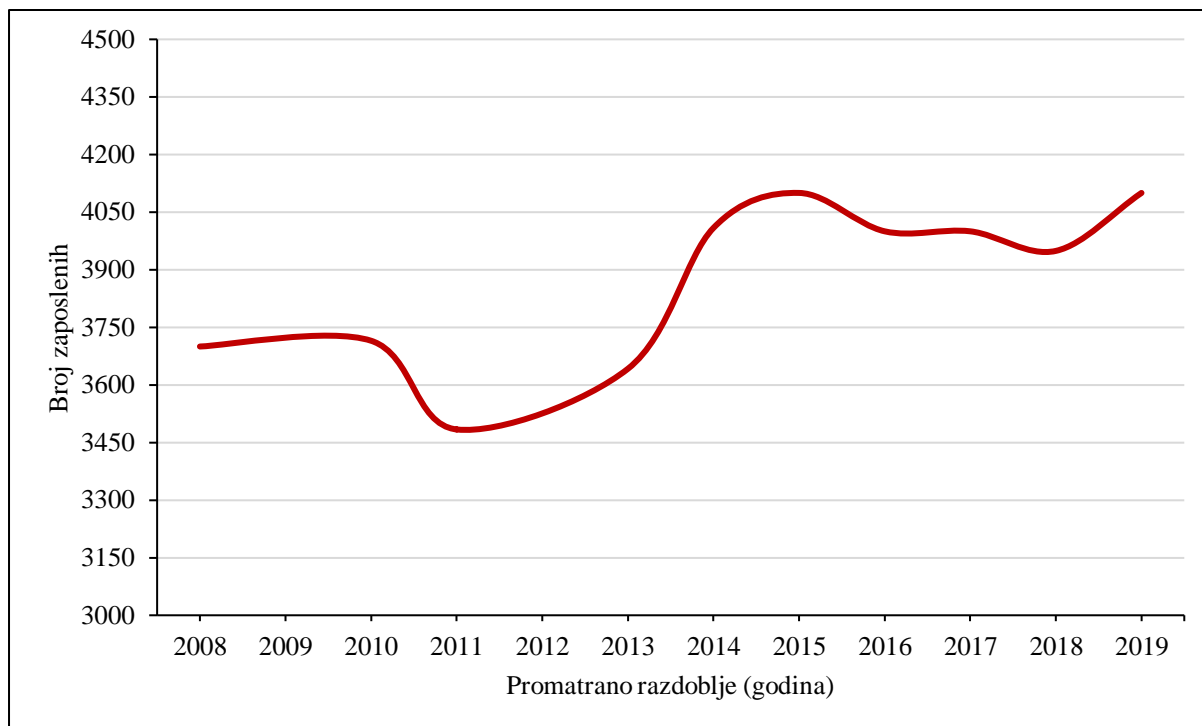
U kontekstu putničkog prometa u unutarnjim plovnim putovima, broj zaposlenih bio je u padu od 2008. godine (početka promatranog razdoblja) do 2013. godine. Od 2014. do 2019. godine, broj zaposlenih u putničkom prometu sve je veći, čak i bez podataka Ujedinjenog Kraljevstva pretkraj promatranog razdoblja što dovodi do zaključka da ta država pretkraj promatranog razdoblja nije imala značajan broj zaposlenih u putničkom prometu.



Slika 9. Kretanje broja zaposlenih u Europskoj uniji u tvrtkama koje se bave putničkim prometom na unutarnjim plovnim putovima

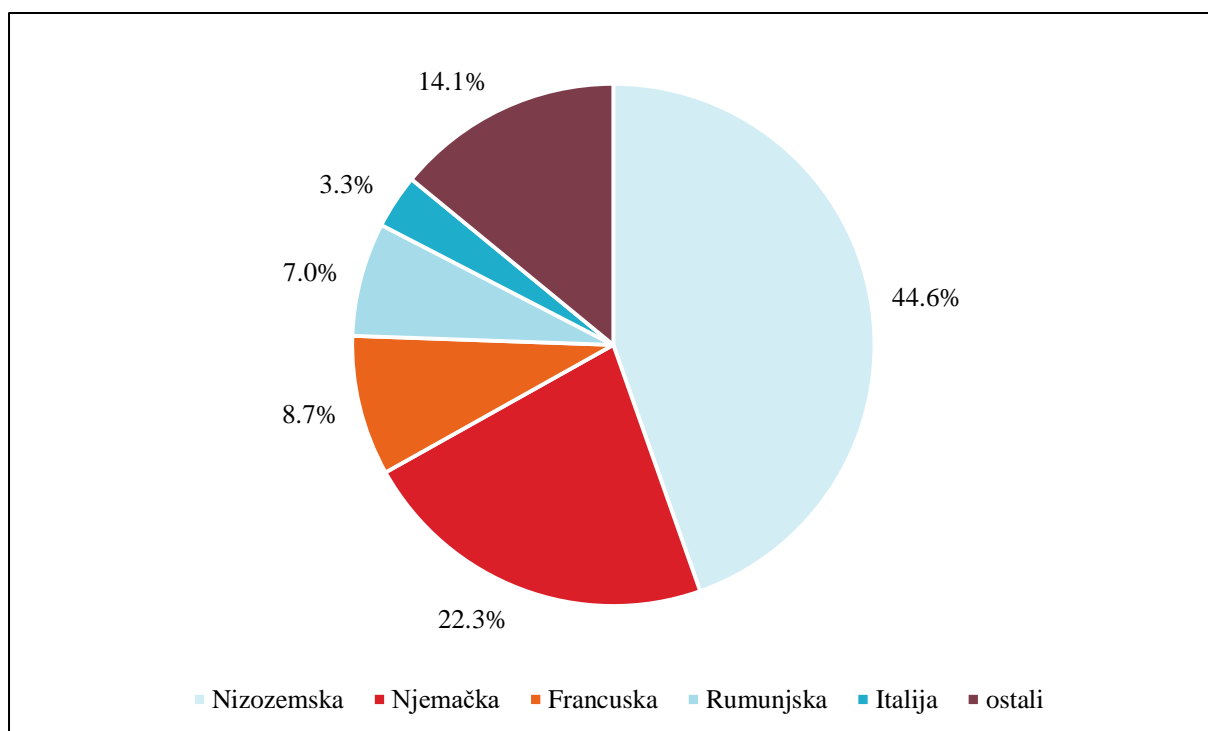
Izvor: Annual detailed enterprise statistics for services; [sbs_na_1a_se_r2]; Eurostat

Što se tiče broja tvrtki koje obavljaju putnički promet na unutarnjim plovnim putovima, situacija je nešto drugačija s obzirom na to da je od 2008. do 2010. godine trajao period stagnacije, kasnije i pada broja tvrtki, a rast je započeo 2014. godine. Maksimum je dosegnut 2015. godine, ali onda i 2019. godine kada već u ukupnom zbroju Unije nije bilo podataka za Ujedinjeno Kraljevstvo što govori o tome da je taj rast posljednje dvije godine još značajniji s obzirom na to da je izvan Europske unije ostala jedna jaka gospodarska sila.



Slika 10. Kretanje broja tvrtki u Europskoj uniji koje se bave putničkim prometom na unutarnjim plovnim putovima
Izvor: Annual detailed enterprise statistics for services; [sbs_na_1a_se_r2]; Eurostat

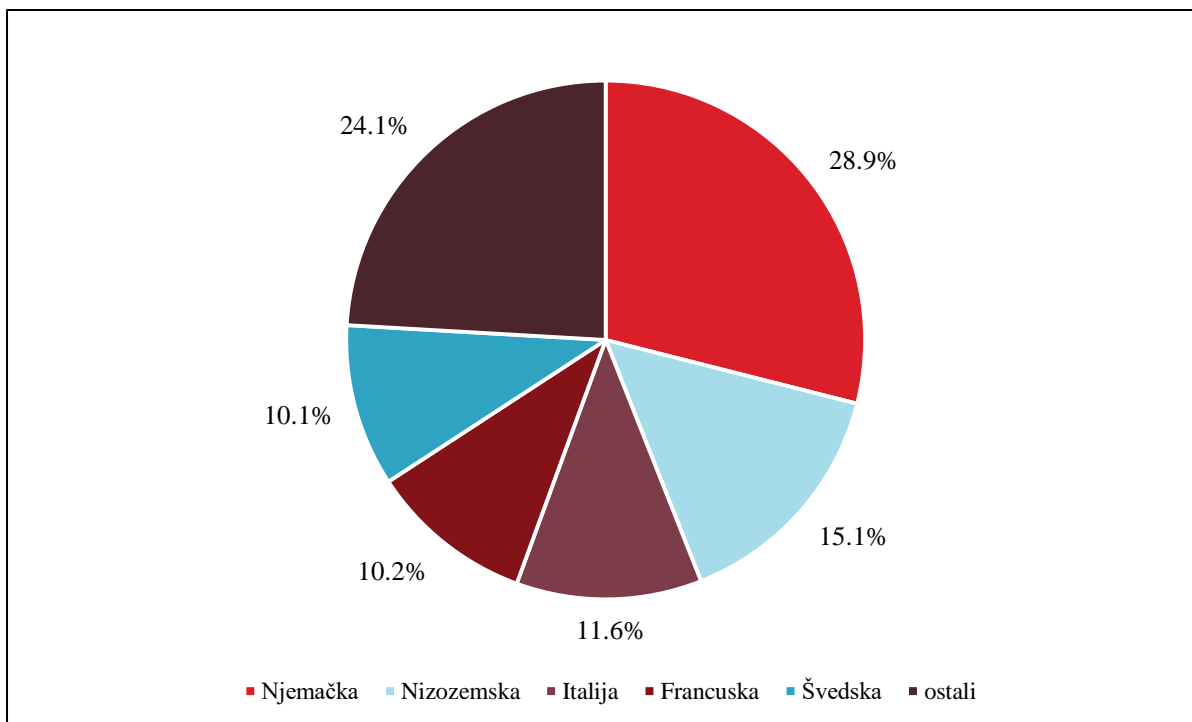
Prema podacima Eurostata za 2019. godinu, na području Europske unije ukupno je bilo 22 365 zaposlenih u tvrtkama za prijevoz tereta na unutarnjim plovnim putovima. Gotovo polovica zaposlenih djelatnici su nizozemskih tvrtki, njih čak 44.6%, odnosno gotovo 10 tisuća zaposlenih. Poslije Nizozemaca na red dolaze Nijemci koji s 22.3% čine gotovo četvrtinu zaposlenih (gotovo 5 tisuća) u tvrtkama za prijevoz tereta u unutarnjoj plovidbi. Od preostalih tvrtki, jedino one s područja Francuske (8.7%) i Rumunjske (7%) čine barem 5% udjela u ukupnom broju zaposlenih u tvrtkama za prijevoz tereta na unutarnjim plovnim putovima u Europskoj Uniji.



Slika 11. Udio zaposlenih po državama Europske unije u tvrtkama koje obavljaju teretni promet na unutarnjim plovnim putovima

Izvor: Annual detailed enterprise statistics for services; [sbs_na_1a_se_r2]; Eurostat

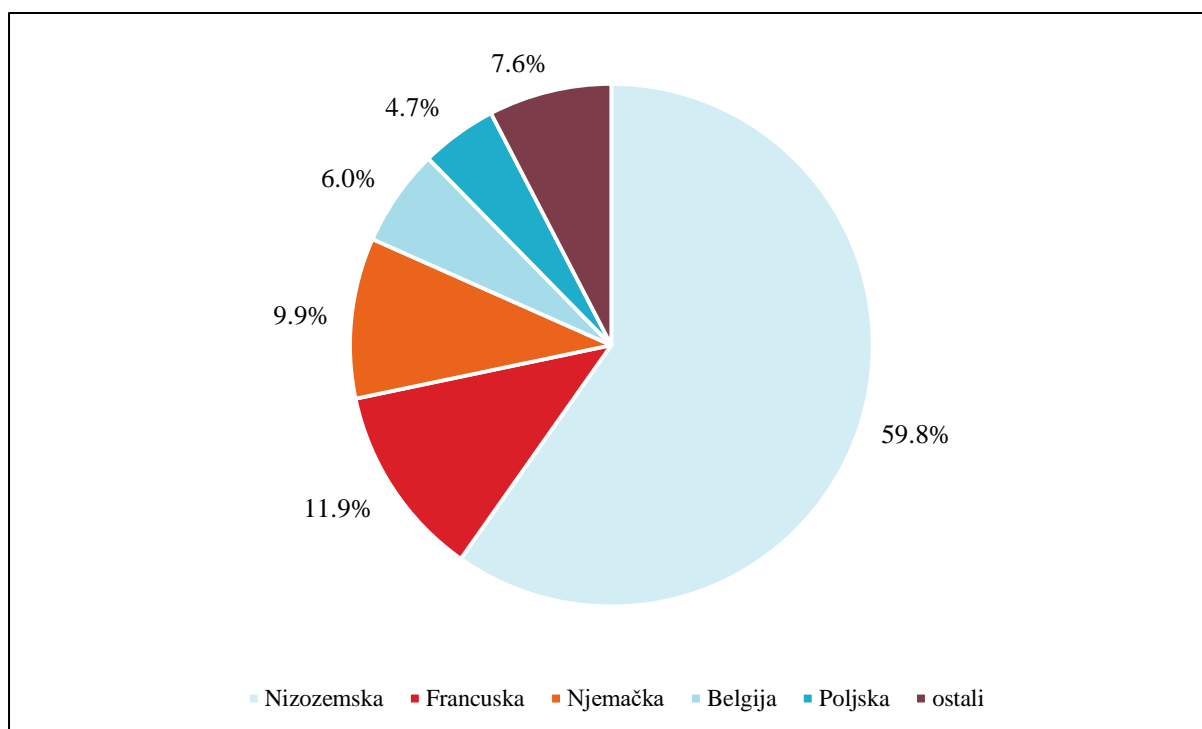
U odnosu na teretni promet, Europska unija bilježi veći broj zaposlenih u putničkom prometu na unutarnjim plovnim putovima 2019. godine. U posljednjoj godini promatranog razdoblja, na razini cijele Unije bilo je zaposleno 23 100 djelatnika što je gotovo 800 zaposlenih više u odnosu na teretni promet. Što se tiče tvrtki predvodnica po broju zaposlenih, apsolutni lideri su njemačke tvrtke koje zapošljavaju više od 6 i pol tisuća ljudi, odnosno 29% svih zaposlenih na razini cijele Europske unije. Slijede tvrtke iz Nizozemske s gotovo 3 i pol tisuće zaposlenih, odnosno 15%. Više od 10% zaposlenih u ukupnom udjelu Unije imaju još tvrtke iz Italije, Francuske i Švedske.



Slika 12. Udio zaposlenih po državama Europske unije u tvrtkama koje obavljaju putnički promet na unutarnjim plovnim putovima

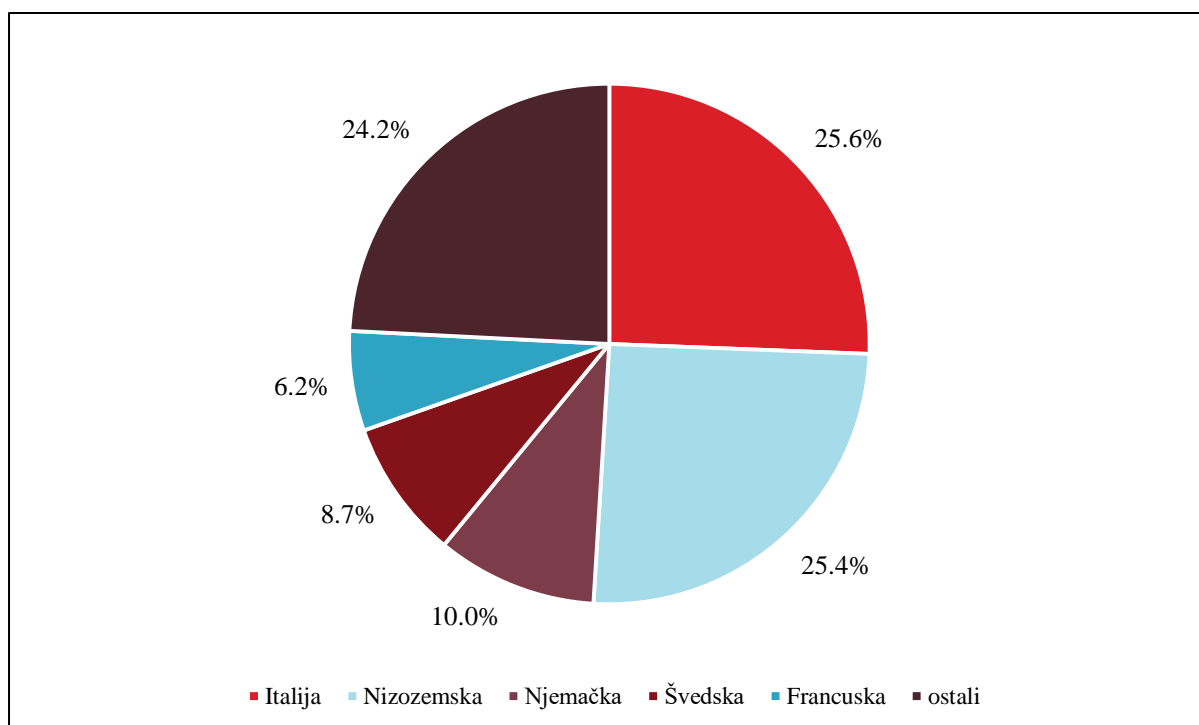
Izvor: Annual detailed enterprise statistics for services; [sbs_na_1a_se_r2]; Eurostat

Što se tiče broja tvrtki, njih je 2019. bilo registrirano nešto više od 5 i pol tisuća na razini Europske unije. Najviše tvrtki za teretni promet u unutarnjoj plovidbi registrirano je u Nizozemskoj, njih 3303, odnosno 60% cijele Europske unije. Francuskih tvrtki ima 660, odnosno 12%, dok je u Njemačkoj njih registrirano 549, tj. 9.9%. U Belgiji postoje 332 tvrtke za teretni promet što čini 6% ukupnog broja tvrtki na razini Unije, a nešto manje od 5% broja tvrtki za teretni promet registrirano je u Poljskoj, njih 261.



Slika 13. Udio tvrtki po državama Europske unije koje obavljaju teretni promet na unutarnjim plovnicama
Izvor: Annual detailed enterprise statistics for services; [sbs_na_1a_se_r2]; Eurostat

Za razliku od broja zaposlenih kojih je više u putničkom prometu, broj registriranih tvrtki za putnički promet (4100) manji je u odnosu broja registriranih tvrtki za teretni promet (5526) u unutarnjoj plovidbi na području Europske unije. Najviše registriranih tvrtki za putnički promet nalazi se u Italiji, njih 1050, odnosno nešto više od 25%. Četvrtina takvih tvrtki na području Unije registrirano je i u Nizozemskoj (1040), njih 10 manje nego u Italiji. U Njemačkoj je registrirano 409 tvrtki, odnosno 10% svih u Europskoj uniji, a više od 5% od ukupnog broja tvrtki za putnički promet registrirano je u Švedskoj (8.7%) i Francuskoj (6.2%).



Slika 14. Udio tvrtki po državama Europske unije koje obavljaju putnički promet na unutarnjim plovnim putovima
Izvor: Annual detailed enterprise statistics for services; [sbs_na_1a_se_r2]; Eurostat

Nakon što su utvrđene zastupljenosti tvrtki i broja zaposlenih po državama članicama Europske unije, može se napraviti korelacija između značajnih unutarnjih plovnih putova, posebice onih koji su dijelovi pojedinih koridora TEN-T mreže, te država koje bilježe najveće udjele u broju tvrtki i broju zaposlenih u tvrtkama za unutarnju plovidbu.

Prostorna koncentracija značajnih unutarnjih plovnih putova poklapa se s državama kroz koje ti putovi prolaze, a u kojima je registriran najveći broj tvrtki za obavljanje putničkog i/ili teretnog prometa na unutarnjim plovnim putovima. Među državama posebno se ističu Francuska, Nizozemska i Njemačka koje u svim promatranim kategorijama (udio tvrtki i udio broja zaposlenih – i u putničkom i u teretnom prometu) zauzimaju po jednu od prvih pet pozicija. Ostale istaknute države su Belgija, Italija, Poljska i Švedska koje zbog specifičnosti geostrateškog položaja i geografskih obilježja mogu biti visoko pozicionirane u kontekstu vodnog prometa na unutarnjim plovnim putovima.

4. INTELIGENTNI SUSTAVI I TEHNOLOGIJE

U ovom poglavlju opisat će se ukratko inteligentni sustavi te tehnologije, a primjena istih bit će opisana na primjeru Rajnskog koridora i slijeva rijeke Save.

4.1. OSNOVE INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH SUSTAVA

Osim razvoja alata za simulaciju, uloga znanstvenika i programera u prometnom i transportnom sustavu vjerojatno će postati još važnija u bliskoj budućnosti. Nedavni napredak u informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji otvara priliku ne samo za nove oblike simulacije i kontrole, već i novi niz mogućnosti za poboljšanje propusnosti, sigurnosti i pravičnosti korištenja infrastrukture. Takve nove tehnologije osnova su onoga što je poznato kao inteligentni transportni sustav (ITS). Budući da se velik dio ITS-a odnosi na informacije, ovdje leži sjajna prilika za praktičare umjetne inteligencije i računalne znanstvenike da rade u multidisciplinarnim timovima. To može biti ključno za učinkovitije korištenje postojećeg prometnog sustava.

Ne postoji standardna definicija za ITS. Umjesto toga, ovaj je pojam fleksibilan i može se tumačiti u širem ili užem smislu. Treba napomenuti da se u Europi termin 'transportna telematika' često koristi kao sinonim za ITS. Glavni cilj ITS-a je poboljšanje donošenja odluka, često u stvarnom vremenu, od strane transportnih i prometnih tijela, kao i od strane drugih korisnika. Ovisno o zemlji i kontekstu, ITS se može odnositi na sve načine prijevoza ili, u svojoj najčešćoj definiciji, na cestovni prijevoz. U ovom slučaju, ITS se može promatrati kao sustav u kojem se informacijske i komunikacijske tehnologije (I&CT) primjenjuju u područjima povezanim s prometnom mrežom (npr. infrastruktura, vozila i korisnici cesta, upravljanje prometom i mobilnošću te dinamička interakcija između svih ovi elemenata). Stoga se ITS može promatrati kao opći izraz za integriranu primjenu komunikacija, kontrole i informacijskih tehnologija na prometni sustav. Na taj način, ITS uključuje široku lepezu tehnika i pristupa povezanih s I&CT-om. Informacija je srž ITS-a. Tako su mnogi ITS alati posvećeni prikupljanju, obradi, integraciji i pružanju informacija. Ove informacije su važne ne samo za operatere i prometna i transportna tijela, već i za pružatelje javnog i komercijalnog prijevoza te pojedinačne korisnike cesta. Kao što je spomenuto, cilj je omogućiti inteligentnije donošenje odluka, s krajnjim ciljem da prometni sustav bude sigurniji i učinkovitiji, te da dovede do pametnijeg korištenja mreže. Od 1990-ih definirano je nekoliko elemenata onoga što je danas

poznato kao ITS, s naglaskom na nadzor prometa, kontrolu, optimizaciju signala, potpisivanje varijabilnih poruka (VMS) i simulaciju prometa i transportnih sustava. Za pojavu ITS-a najviše je zaslužan napredak u računalstvu i komunikaciji. Kako su se računalni troškovi smanjivali 1990-ih, bilo je moguće primijeniti mikroprocesore i više inteligencije u prometnim sustavima. Nedavno je napredak u komunikaciji (sateliti, mobiteli i drugi mobilni uređaji) omogućio korištenje navigacijskih uređaja, koje sada nudi nekoliko tvrtki, zajedno sa sustavima rutiranja komercijalnih vozila. Stoga tipična pitanja i tehnike vezane uz računalstvo postaju uobičajeno mjesto u prometnim i transportnim sustavima, kao što su sveprisutno računalstvo, internet stvari i računalstvo u oblaku. Ova situacija omogućuje pojedincima (vozačima, putnicima, itd.) da imaju stalan i sveprisutan pristup informacijama, koje dostavlja i privatni sektor, ali i sami korisnici ceste (kao što to vide platforme za suradnju kao što je Waze). Ovo predstavlja jasnu promjenu paradigme ako se pomisli da je prije deset godina glavni pružatelj informacija o prometu i transportu bio javni sektor (tijelo za promet). Ova promjena paradigme, zauzvrat, znači da te vlasti imaju sve manje kontrole nad mrežom budući da informiraniji pojedinci mogu kontinuirano prilagođavati svoje izbore kako bi odgovarali njihovim ciljevima mobilnosti. Otvorena su pitanja kakve su posljedice takvog ponašanja i hoće li glavna uloga javnog sektora biti provedba pravila (sada također olakšana I&CT-om kao automatiziranim sustavima nadzora poput kamera i radara koji komuniciraju s operativnim centrima u stvarnom vrijeme). Ovo je kontroverzno pitanje. Neki autori također pripisuju veliku ulogu javnom sektoru, točnije onoj koja se odnosi na kontrolu potražnje putem elektroničkog određivanja cijena cesta (cestarina za promet) kako bi se utjecalo na vremenske, prostorne i modalne izbore, kao način da se bolje iskoristi mreža.

ITS općenito obuhvaća pet najčešće korištenih područja ili sustava:

- napredne sustave upravljanja prijevozom/prometom (ATMS)
- napredne putničke informacijske sustave (ATIS)
- napredni sustavi za kontrolu i sigurnost vozila (AVCSS), koji se ponekad nazivaju i napredni sustavi za pomoć vozaču (ADAS)
- napredni sustavi javnog prijevoza (APTS)
- upravljanje gospodarskim vozilima (CVO)

ATMS imaju za cilj upravljanje tehnologijama povezanim s uređajima za kontrolu prometa, upravljanje izvanrednim situacijama, praćenje emisija i komunikaciju među različitim dijelovima sustava, kao što su uređaji za praćenje prometa, kontrolori prometne signalizacije i drugi uređaji povezani sa sigurnošću.

Cilj ATIS-a je pružanje informacija korisnicima prometnica, tranzitnim korisnicima i ostalim sudionicima prometnog sustava na autocestama, urbanim sredinama i svim ostalim prometnicama. Takve informacije u mnogim slučajevima prikuplja i obrađuje bankomat, a zatim ih emitira pomoću različitih medija: radija, navigacijskih uređaja, znakova s promjenjivim porukama itd., kako za planiranje prije putovanja tako i za planiranje na ruti. Dok se ATMS primarno odnose na infrastrukturu (ponuda), ATIS su usmjereni na korisnike sustava (potražnja).

Cilj AVCSS-a je primijeniti napredne tehnologije u vozilima i cestama kako bi se smanjile nesreće i poboljšala sigurnost u prometu. Ovi sustavi uključuju upozorenje i kontrolu protiv sudara, pomoć u vožnji, automatsku bočnu/uzdužnu kontrolu, itd.

APTS primjenjuje tehnologiju ATMS-a, ATIS-a i AVCSS-a u javnom prijevozu kako bi poboljšao kvalitetu usluge i povećao učinkovitost putem automatskog nadzora vozila i e-ticketinga.

Konačno, CVO radi kao APTS, ali se primjenjuje na operacije komercijalnih vozila (automatski nadzor vozila, upravljanje voznim parkom, raspored i elektroničko plaćanje).

Što se tiče primjena ITS-a, većina se usredotočuje na pogled jezgre ITS-a: pružanje informacija korisniku. Uobičajena pitanja koja se javljaju su kako upravljački programi preusmjeravaju kao odgovor na primljene informacije i kako to utječe na opterećenje mreže. Povezano pitanje je kako procijeniti radnje vozača na temelju njihove trenutne lokacije, matrice ishodište-odredište koja je u osnovi njihovih željenih ruta i njihovih pravila odlučivanja, koja su u osnovi nepoznata.

Sa širenjem upotrebe pametnih telefona i drugih mobilnih uređaja, ovo je sve više meta privatnih tvrtki, koje se sada natječu u dobivanju takvih informacija ne samo za aplikacije povezane s prometom, već i za komercijalne svrhe. Trenutno su otvorena pitanja vezana uz privatnost i pravo na prikupljanje i distribuciju podataka.

Veliki udio vozača nastoji odabrati rute na temelju svog povijesnog znanja. Ako neki događaji uzrokuju prekid u kapacitetu dijela(ova) mreže, kako upravljački programi preusmjeravaju? Dinamički model dodjele prometa mora predvidjeti što će ti vozači učiniti i, u nekim

slučajevima, savjetovati ih. Ovaj zadatak modeliranja i predviđanja također je dio napora ITS-a budući da uključuje simulaciju koja zahtijeva učinkovite računalne modele i hardver.

Ostale primjene ITS-a odnose se na optimizaciju prometnih signala korištenjem tehnika AI (npr. neizrazita logika); mjerenje rampe; hitne službe; upravljanje katastrofama; provedba prometnih zakona; upravljanje parkingom; upravljanje voznim parkom (uključujući taksije); komunikacija s vozačima; elektronička naplata cestarine; elektroničko određivanje cijena cesta; pametne kartice za masovni prijevoz; prikupljanje vremenskih podataka; i logistike. Mnoge od ovih aplikacija generiraju ogromnu količinu podataka koji se mogu koristiti ne samo za poboljšanje aplikacija i optimiziranje rada poduzeća odgovornih za proizvodnju takvih podataka (npr. vremena putovanja servisnih vozila), već i za primjenu tehnike rudarenja podataka kako bi se otkrili uzorci o procjenama OD, trendovima u korištenju zemljišta i korištenju tranzita, kao i za optimizaciju prometnih signala.

- Osnovni koncept ITS-a je kombiniranje informacijskih tehnologija i komunikacija u transportnim rješenjima
- Osnovne postavke neophodne za razmatranje ITS sustava su transport, razmjena informacija i integracija transportnih podsustava
- Inteligentni transportni sustavi su krajem 20. st. bili tek na početku, očekuje se da će široku primjenu doživjeti u ovom stoljeću

Primjena ITS - a moguća je u svim podsustavima prometnog sustava:

- u menadžmentu cestovnog, željezničkog, zračnog i vodnog prometa, uključujući sustave informiranja korisnika o prometnim uvjetima, nadzor i kontrolu prometa, navigaciju, sigurnosne sustave u vozilima itd.
- elektroničko plaćanje naknade za korištenje prometne infrastrukture
- menadžment javnog transporta

4.1.1. Ciljevi razvijanja i primjene ITS-a

Cilj razvijanja i primjene ITS - a je poboljšanje transporta, što uključuje:

- smanjenje zagušenja u prometu
- smanjenje kapitalnih i operativnih troškova
- poboljšanje sigurnosti
- povećanje produktivnosti transportne infrastrukture
- smanjenje potrošnje energenata, smanjenje zagađenja

Oprema ITS-a sastoji se od individualnih dijelova strukture ITS - a (računala, softver, kamere, komunikacijske veze, transponderi itd.), a kombiniranjem različitih dijelova opreme nastaju komponente.

Komponente ITS - a su kombinacije opreme ITS-a, odnosno sustav od nekoliko elemenata opreme na način da je svaki element mrežno povezan barem još jednim elementom.

Unapređivanje ITS-a je primjena jedne vrste komponente ITS-a na jednoj ili više lokacija s unaprijed određenim rasporedom primjene.

Opcija ITS – a je alternativa primjene ITS – a koju treba uspoređivati s drugim opcijama te se definira pomoću jednog ili više unapređivanja ITS – a. Opcije se vrednuju i uspoređuju s ciljem određivanja najbolje.

Ciklus razvoja ITS – a sastoji se od sljedećih faza:

1. određivanje tima
2. definiranje zahtjeva sustava
3. razvijanje sustava
4. testiranje sustava
5. obučavanje interesnih skupina o sustavu
6. primjena sustava
7. operativnost i održavanje

Razlozi zbog kojih najčešće izostaje uspjeh primjene ITS – a:

- Tehnologija ne funkcionira djelotvorno u stvarnim uvjetima
- Iako tehnologija ili primjena funkcionira u tehničkom smislu
 - preskupa je odnosna zahtjeva velike troškove u odnosu na prednosti koje pruža
 - korištena tehnologija nije odgovarajuća za određenu primjenu
- Institucionalne prepreke efektivne primjene

4.1.2. Arhitektura inteligentnih transportnih sustava

Arhitektura predstavlja temeljnu organizaciju sustava koja sadrži ključne komponente, njihove odnose i veze prema okolini te načela njihovog dizajniranja i razvoja, promatrajući cijeli životni ciklus sustava. Veliki sustavi, od kojih se zahtijeva mogućnost budućeg razvoja i proširenja, trebaju imati sljedeće temeljne karakteristike: kompatibilnost, proširivost, interoperabilnost, integrativnost i normiranost. Bez definiranja arhitekture dolazi do poteškoća pri integraciji komponenata, troškovi nadogradnje su viši, a otežana je i prilagodba novim tehnologijama.

ITS arhitektura daje opći predložak prema kojemu se planiraju, dizajniraju i postavljaju integrirani sustavi prometa i transporta u određenom prostorno-vremenskom obuhvatu. Na ovaj način omogućeno je planiranje razvoja ITS-a na logičan način.

ITS arhitektura važna je iz više razloga, kao što su:

- pruža cjelovite informacije o načinu funkcioniranja ITS-a
- osigurava neophodne interoperabilnosti različitih dijelova ITS-a
- osigurava dosljednost informacija prema krajnjim korisnicima
- osigurava uvjete neovisnosti primijenjenih tehnologija te osigurava relativno laku integraciju novih tehnologija
- osigurava uvjete „slobodnog tržišta“ za usluge i opremu, jer su sučelja dobro normirana
- uvjeti „slobodnog tržišta“ za usluge i opremu osiguravaju uvjete povećane proizvodnje (ekonomija opsega), što ima za posljedicu smanjenje cijena za usluge i opremu
- potiče investicije u ITS, jer su osigurani uvjeti „slobodnog tržišta“

S obzirom na sadržaj i obvezatnost, postoje tri osnovna tipa ITS arhitektura:

- okvirne ITS arhitekture
- obvezne ITS arhitekture
- servisne ITS arhitekture

Okvirna ITS arhitektura primjerena je za nacionalnu razinu, a usmjerena je na iskazivanje potreba korisnika i šire funkcionalno gledište. Može se koristiti kao osnova za razvoj preostala dva tipa ITS arhitekture. Obvezna ITS arhitektura uključuje fizičko, logičko i komunikacijsko gledište te neke dodatne analize (analizu troškova i koristi, analizu rizika itd.). Sadržaj joj je strogo utvrđen i ograničava mogućnosti opcija u pojedinim izvedbama. Servisna ITS arhitektura slična je obveznoj arhitekturi, ali je isključivo vezana za pojedine usluge.

Također, treba razlikovati logičku (funkcijsku) i fizičku arhitekturu. Logička arhitektura obuhvaća procese i tijekove podataka među procesima, dok fizička obuhvaća fizičke entitete (elemente opreme) i tijekove podataka među njima. Uspješna ITS arhitektura razumijeva da je logička arhitektura nastala prije svega na temelju stvarnih korisničkih zahtjeva te vizije i ukupnog koncepta primjene, dok se fizička arhitektura razvija na temelju logičke. Fizička arhitektura uključuje također i komunikacijsku arhitekturu. Treba naglasiti, da pri definiranju fizičke arhitekture posebno treba voditi računa o normizacijskim zahtjevima, kao i strategiji implementacije.

4.1.3. Rješenja inteligentnih tehnologija na plovilima

ITS izravno je vezan uz primjenu:

- senzorske tehnologije (sustavi za izbjegavanje sudara, navođenje prijevoznih sredstava, aktivnosti s ciljem zaštite ljudi i okoliša)
- informacijskih sustava (raspolaganje podacima u obliku govora, slike ili teksta i uspostava komunikacije s drugim sudionicima, nadzornim centrom i drugim pružateljima informacija)

Prvi korak u razmatranju inteligencije transportnih sredstava je raščlamba sustava transportne jedinice na podsustave upravljanja vozilima:

- sa stajališta održavanja željenog smjera
- pogonskog stroja
- stabilnosti
- odnosa prema drugim sudionicima
- sustavu tereta

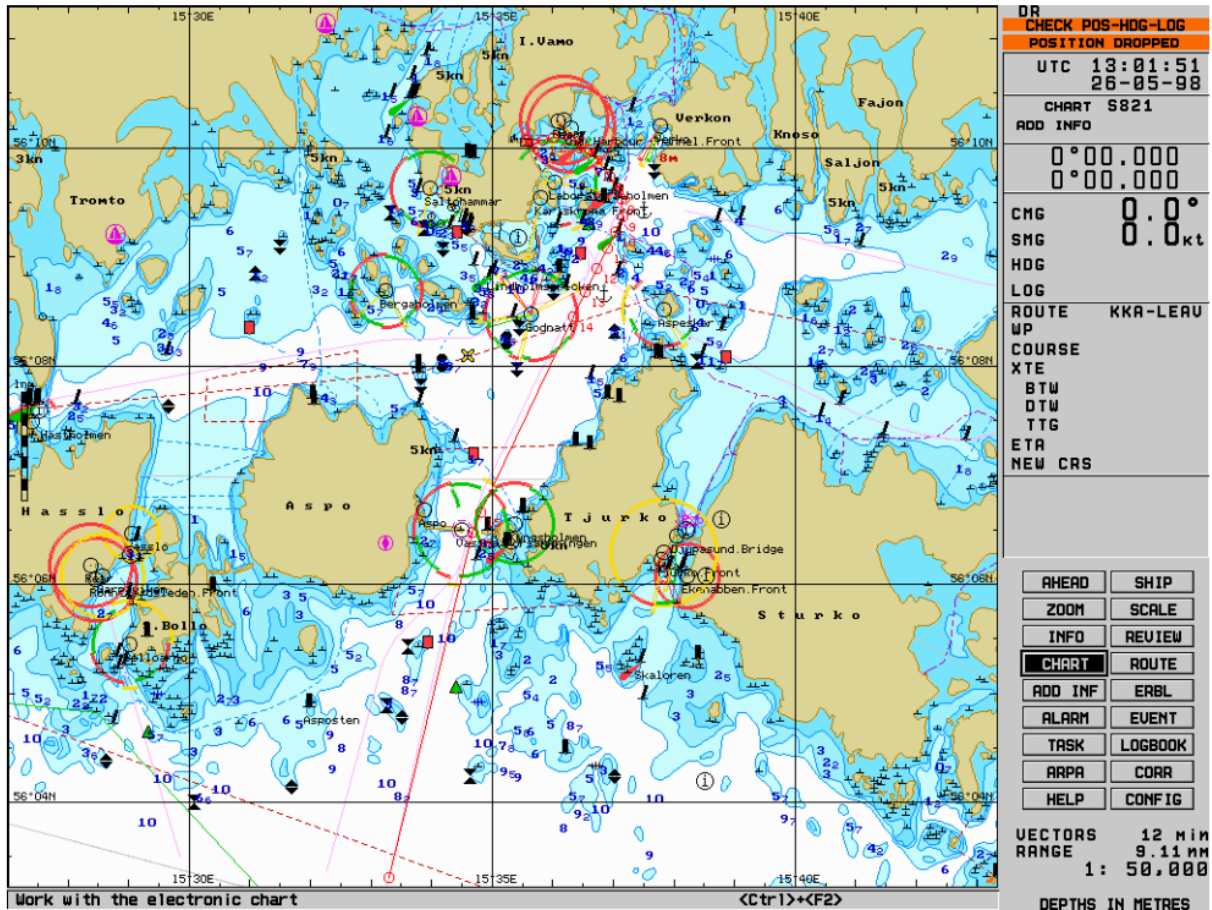
Obuhvaćaju tehnologije kao što su:

- automatski pilot
- GPS – satelitski navigacijski sustav razvijen sa svrhom određivanja pozicije prijamnika u bilo kojem trenutku
- ECDIS (Electronic Chart Display and Information Systems) - elektronski sustav za prikaz karata i informacija najkompleksniji je i najsofisticiraniji sustav elektroničke navigacije, ima mogućnost integriranja različitih sustava za pozicioniranje i senzore za nadgledanje te ne predstavlja samo pasivni zaslon već i aktivno sudjeluje upozorenjem na realne i potencijalne opasnosti
- ECS (Electronic Charting Systems) - elektronski sustav za izradu karata može pružati mogućnost inkorporiranja jednog ili više izvora informacija o položajima pri čemu ne mora imati ugrađen ARPA uređaj i RADAR za sprečavanje sudara
- SPOS (Signaling Point Operating System) -
- ARPA (Automatic Radar Plotting Aid) – radar s automatskim pomagalom za plotiranje, omogućava izračunavanje kursa, brzine i najbliže točke dolaska nekog objekta. Svaki ARPA uređaj nudi podatke o vlastitom brodu, odabranom objektu te podatke o navigacijskoj situaciji

Problematika plovidbom unutarnjim plovnim putovima očituje se u nekoliko značajki od kojih je jedna od najvećih povećan obujam prometa koji utječe na povećanje rizika od mogućih nesreća. Da bi se taj problem riješio, kao jedan od glavnih načina ističe se upotreba nadzora prometa (eng. traffic monitoring) popraćenog pametnom plovidbom (eng. smart navigation) koja je još u začecima razvoja. Nadalje, smanjenje emisije stakleničkih plinova sve je važnije u kontekstu projekata vezanih za osvješćivanje o klimatskim promjenama. Neka od

moćuĉih rješenja su vezana za korištenje hibridnih motora, elektriĉnih motora ili nekog drugog pogona koji bi zamijenio klasiĉne motore s unutarnjim izgaranjem.

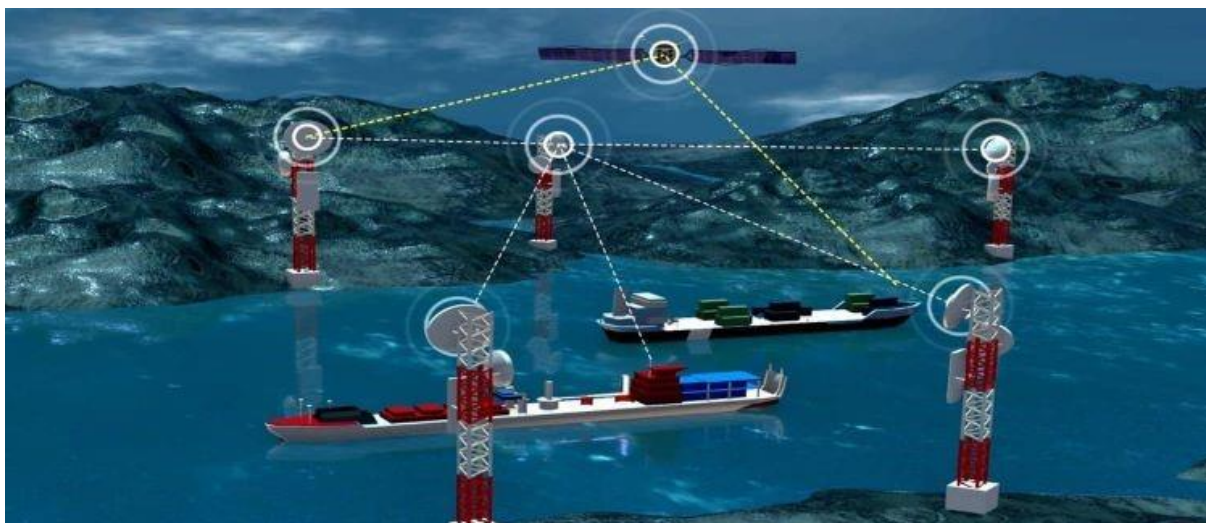
U kontekstu iskorištavanja tehnologija iz Industrije 4.0, znaĉajan doprinos mogu dati: Umjetna neuronska mreža (ANN), Internet stvari (IoT), Big Data te DBSCAN algoritam. Od veĉ poznatih modernih tehnologija koje pripadaju Industriji 4.0 istiuĉu se: Raĉunalni vid, Беспилотне летјеліце (UAV), AIS, GIS, RADAR.



Slika 15. Prikaz Inland ECDIS suĉelja
Izvor: https://geoforum.pl/upload/edition_article/picture/big/12_30.jpg

4.2. RIJEČNI INFORMACIJSKI SERVISI

Riječni informacijski servisi (RIS) mogu se definirati kao "usklađene informacijske usluge koje se pružaju s ciljem podrške upravljanju prometom i prijevozom na unutarnjim plovnim putovima, uključujući kanale, jezera i rukavce, povećavajući sigurnost, zaštitu, prihvatljivost okoliša te kvalitetu i učinkovitost prijevoza usluge". RIS sustavi ovise o ulaznim podacima i protoku informacija između različitih dionika kao što su nadležna tijela za plovne putove, zapovjednici (osoblje koje upravlja plovilima), operateri RIS-a, operateri prevodnica i mostova, operateri terminala, osoblje centara za nesreće, upravitelji flota, otpremnici tereta, pošiljatelji, primatelji tereta posrednici i špediteri. RIS sustavi dizajnirani su za povećanje sigurnosti, zaštite i učinkovitosti operacija unutarnjeg vodnog prometa (IWT). Zaštita okoliša je glavni faktor u projektiranju RIS sustava.



Slika 16. Komunikacija plovila i obale korištenjem RIS-a

Izvor: <https://journalsofindia.com/wp-content/uploads/2021/03/DyzoYZaUcAAkIhI.jpg>

Riječni promet nije samostalan koncept i mora biti dio prometnog lanca koji uključuje druge načine poput cesta, željeznice te pomorskog i obalnog prometa, koji zajedno čine multimodalni prometni sustav. Unutarnji plovni putovi uključuju rijeke, kanale, jezera, pa čak i luke u riječnim ušćima. RIS sustavi sastoje se od jednog ili više usklađenih sustava informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT) namijenjenih obradi informacija o prijevozu unutarnjim vodama. Za to je u RIS centru potrebno osigurati ljudske resurse, hardver, softver, komunikacijska sredstva itd.

Zapovjedno područje pod RIS sustavom može uključivati jednu ili više zemalja jer u mnogim slučajevima rijeke teku kroz različite zemlje i čine granicu između zemalja. U usporedbi s cestovnim prometom, nesreće su rijetke u IWT sektoru, prvenstveno zbog

ograničenog broja plovila koja plove rijekama. Kada se sve više plovila počne kretati plovnim putovima, sigurno će doći do eskalacije stopa nesreća, prvenstveno zbog ljudske pogreške. "Nesreće se ne događaju, one su izazvane nemarom" – to je osnovni koncept koji stoji iza svakog sigurnosnog programa i sigurnosnog sustava. Različite usluge i njihove funkcije međusobno su povezane s više korisnika i različitim razinama informacija. Zbog toga će protok informacija biti na više razina za više korisnika.

RIS sustavima upravlja operativno osoblje koje prikuplja korisne informacije iz neobrađenih podataka, dokumenata, osobnog znanja i poslovnih modela za prepoznavanje i rješavanje problema. Ljudske pogreške u takvim situacijama mogu biti katastrofalne i skupe, a može doći čak i do gubitka života. Pitanja okoliša kao što su zagađenje zbog izlivanja nafte, neispravne emisije itd. također mogu imati štetne učinke na okoliš. U takvim situacijama relevantnost automatiziranog RIS-a postaje očita u kojoj je ljudski element zamijenjen kompjuteriziranim sustavom obrade informacija koji se može nazvati sustavom automatiziranih riječnih informacijskih usluga (ARIS).

„Suvremeni logistički menadžment zahtijeva intenzivnu razmjenu informacija između partnera u logističkom lancu. RIS sustavi olakšavaju organizaciju i upravljanje unutarnjim vodenim prometom. Kroz razmjenu informacija, transportne operacije (kao što su rasporedi putovanja i operativni planovi terminala/prevoznice) mogu se lako optimizirati, pružajući prednosti za unutarnju plovidbu i omogućujući joj da bude integrirana u intermodalne logističke lance".

Usklađene informacijske usluge za potporu upravljanju prometom i prijevozom u unutarnjoj plovidbi povećavajući sigurnost, zaštitu, ekološku prihvatljivost te kvalitetu i učinkovitost prometnih usluga.

Usluge povezane s prometom:

- Fairway Information Services
- Informacije o prometu
- Upravljanje prometom
- Smanjenje katastrofa

Usluge povezane s prijevozom:

- Planiranje putovanja
- Mornarički menadžer

- Upravljanje događajima
- Upravljanje lukama i terminalima

Omogućavanje RIS tehnologija:

- Inland Electronic Navigational Chart (IENC) / Inland Electronic Chart Display and Information System (Inland ECDIS)
- Inland Automatski identifikacijski sustav (Inland AIS)
- Elektroničko izvješćivanje s broda
- Priopćenja za brodarstvo (NtS)

Grupe korisnika i servisa

- Usluge za skipere:
 - Elektroničke navigacijske karte / Inland ECDIS
 - Informacije o nautičkim uvjetima (plovni put, prepreke, vodostaj itd.)
 - Informacije o prometu u stvarnom vremenu
 - Elektroničko izvješćivanje tereta i putovanja
 - Elektronička prednjava u prevodnicama i lukama
- Usluge za vlasti:
 - Praćenje prometa u stvarnom vremenu (praćenje i praćenje)
 - Analiza nesreća
 - Razmjena sigurnosnih poruka
 - Elektronički registar plovila
 - Elektronsko upravljanje bravom
 - Prijem elektroničkih izvješća o teretu
 - Nadzor granice
- Usluge za logističke korisnike:
 - Elektronički dokumenti o teretu
 - Podaci za upravljanje voznim parkom

- Podaci za planiranje putovanja
- Uvjeti plovnog puta
- Prognoza vodostaja
- Dostupnost brava
- Izračun vremena dolaska

4.2.1. Zakonski okvir RIS-a u Hrvatskoj

Na razini Republike Hrvatske, upotreba riječnih informacijskih servisa regulirana je Pravilnikom o riječnim informacijskim servisima u unutarnjoj plovidbi, a koje je donijelo Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture. Posljednje izdanje ovog Pravilnika datira iz travnja 2020. godine kada su donesene zadnje izmjene. Kako stoji u članku 1. ovog Pravilnika, isti je donesen prema Direktivi Europskog parlamenta i Vijeća iz rujna 2005. godine, a koja govori o "usklađenim riječnim informacijskim servisima (RIS) na unutarnjim vodnim putovima u Zajednici". S obzirom na to da je Direktiva izmijenjena u lipnju 2019. godine, bilo je potrebno da Republika Hrvatska prilagodi spomenuti Pravilnik novim uputama iz Direktive.

Pravilnikom o riječnim informacijskim servisima u unutarnjoj plovidbi osigurava se provedba ovih akata Europske Unije:

1. *Uredba Komisije (EZ) br. 415/2007 od 13. ožujka 2007. o tehničkim specifikacijama za sustave za praćenje i određivanje položaja plovila iz članka 5. Direktive 2005/44/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o usklađenim Riječnim informacijskim servisima (RIS) na unutarnjim vodnim putovima u Zajednici (SL L 105, 23. 4. 2007.), kako je posljednji put izmijenjena Provedbenom uredbom Komisije (EU) br. 689/2012 od 27. srpnja 2012. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 415/2007 o tehničkim specifikacijama za sustave za praćenje i određivanje položaja plovila iz članka 5. Direktive 2005/44/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o usklađenim Riječnim informacijskim servisima (RIS) na unutarnjim vodnim putovima u Zajednici (SL L 202, 28. 7. 2012.)*
2. *Uredba Komisije (EZ) br. 416/2007 od 22. ožujka 2007. u vezi s tehničkim specifikacijama za priopćenja za brodarce, kako je navedeno u članku 5. Direktive 2005/44/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o usklađenim Riječnim informacijskim servisima (RIS) na unutarnjim vodnim putovima u Zajednici (SL L 105, 23. 4. 2007.), kako je posljednji put izmijenjena Provedbenom uredbom Komisije (EU) 2018/2032 od*

20. studenoga 2018. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 416/2007 u vezi s tehničkim specifikacijama za priopćenja za brodarce (SL L 332, 28. 12. 2018.)
3. Provedbena uredba Komisije (EU) br. 909/2013 od 10. rujna 2013. o tehničkim specifikacijama za elektronički prikaz navigacijskih karata i informacijski sustav za unutarnju plovidbu (Inland ECDIS) iz Direktive 2005/44/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 258, 28. 9. 2013.), kako je posljednji put izmijenjena Provedbenom uredbom Komisije (EU) 2018/1973 od 7. prosinca 2018. o izmjeni Provedbene uredbe Komisije (EU) br. 909/2013 o tehničkim specifikacijama za elektronički prikaz navigacijskih karata i informacijski sustav za unutarnju plovidbu (Inland ECDIS) iz Direktive 2005/44/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 324, 19. 12. 2018.)
4. Provedbena uredba Komisije (EU) 2019/1744 od 17. rujna 2019. o tehničkim specifikacijama za elektroničko izvješćivanje s brodova u unutarnjoj plovidbi i stavljanju izvan snage Uredbe (EU) br. 164/2010 (SL L 273, 25. 10. 2019.).

Članak 2. Pravilnika o riječnim informacijskim servisima u unutarnjoj plovidbi govori o ustroju RIS-a na razini Republike Hrvatske u unutarnjoj plovidbi, na koga se isti odnosi, a na koga se ne primjenjuje:

- (1) Ovim Pravilnikom propisuje se način organizacije RIS službe, tehničke specifikacije za opremu i usluge, način i nadležnost izdavanja tipskog odobrenja te sve ostalo u svezi upravljanja i administriranja Riječnim informacijskim servisima u unutarnjoj plovidbi, osposobljavanja RIS operatera, kao i obavljanja službenog postupka prijave dolaska i odlaska plovila u domaćem i međunarodnom prijevozu te izdavanja odobrenja za uplovljenje odnosno odobrenja za isplovljenje plovila.
- (2) Odredbe ovog Pravilnika koje se odnose na plovilo dužni su primjenjivati brodar, kompanija, zapovjednik plovila odnosno brodarski agent plovila ukoliko odredbama ovog Pravilnika nije drugačije propisano.
- (3) Odredbe ovog Pravilnika ne primjenjuju se na javna i vojna plovila, plovila u sastavima, osim plovila koja osiguravaju glavni pogon sastava, čamce, plovila bez vlastitog pogona te skele koje ne plove samostalno, ukoliko odredbama ovog Pravilnika nije drugačije propisano.
- (4) Odredbe ovog Pravilnika koje se odnose na luke i pristaništa unutarnjih voda odgovarajuće se primjenjuju i na tovarišta unutarnjih voda, ako posebnim propisima nije drugačije određeno.

Prema Članku 5. Pravilnika, na razini Republike Hrvatske postoje 4 RIS centra:

- a) *Regionalni RIS centar Vukovar za područje nadležnosti Lučke kapetanije Vukovar*
- b) *Regionalni RIS centar Osijek za područje nadležnosti Lučke kapetanije Osijek*
- c) *Regionalni RIS centar Slavonski Brod za područje nadležnosti Lučke kapetanije Slavonski Brod*
- d) *Regionalni RIS centar Sisak za područje nadležnosti Lučke kapetanije Sisak*

5. PRIMJENA INTELIGENTNIH TEHNOLOGIJA NA PRIMJERU UNUTARNJIH PLOVNIH PUTOVA EUROPE

Kvalitetno i nesmetano funkcioniranje unutarnjih plovni putova nikad nije bilo važnije zbog sve veće ovisnosti društva o trgovini, posebno ako se uzme u obzir da je suvremenom čovjeku bitna i kvaliteta proizvoda i brzina isporuke. Globalizacija danas ne trpi manjkavosti bilo kojeg sustava, pa tako i unutarnje plovidbe koja se na području Europe razvija na nekoliko strateških lokacija s obzirom na geografske posebnosti tog prostora. Da bi sustav plovidbe na unutarnjim plovnim putovima bio maksimalno iskoristiv, neizbježna je primjena inteligentnih tehnologija koje omogućuju konkurentnost na tržištu i probijanje unutarnje plovidbe na popisu načina transporta.

Naime, svaka sfera društva neprestano raste i za očekivati da je da će s napretkom znanstvenih dostignuća napredovati i društvo, odnosno svaki društveni segment, uključujući prijevoz. Da bi vodni promet napredovao, potrebno je otkrivati i koristiti tehnologije koje su danas dostupne, a s ciljem podizanja kvalitete usluge, ali i povećanja kvalitete života općenito. Iako na prvu ne izgleda tako, globalizacija je dovela do toga da trgovina postaje jedan od značajnijih faktora kvalitete života u smislu da se ista povećava kako se povećava i ponuda na tržištu. Povećanje ponuda na tržištu može se, između ostalog, povezati i s primjenom tehnologije u smislu iskorištavanja te iste tehnologije za povećanje učinkovitosti.

Na razini Europe, posebice Europske unije, ističe se nekoliko koridora unutarnjih plovni putova na kojima je neizbježno korištenje inteligentnih tehnologija da bi ti sustavi mogli funkcionirati:

- Rajnski koridor
- Dunavski koridor
- Istok-zapad koridor
- Sjever-jug koridor

Može se vrlo brzo primijetiti kako su odabrani koridori dio nekih TEN-T koridora, a odnose se na najveće unutarnje plovne putove Europske unije. S obzirom na to da isti koridori prolaze kroz države koje imaju najveći utjecaj na gospodarstvo vezano za promet unutarnjim plovnim putovima, bilo bi i za očekivati da će upravo ti koridori imati najrazvijeniju inteligentnu tehnologiju koja će doprinijeti napretku i razvoju plovidbe unutarnjim plovnim putovima.

5.1. RIS NA RAJNSKOM KORIDORU

Središnja komisija za plovību Rajnom (eng. Central Commission for the Navigation of the Rhine; dalje: CCNR) zadužena je za upravljanje Rajnskim koridorom koji se s godinama prometno u najznačajniji koridor plovību unutarnjim plovnim putovima na razini Europske unije. Središnja tvrtka za upravljanje Rajnom spoznala je važnost ulaganja u inteligentne tehnologije, a u prilog tome ide činjenica da je krajem prošlog stoljeća, još 1998. godine, CCNR je izdao rezolucijom kojom je zadužio svoje tehničko osoblje za uvođenje i implementaciju RIS sustava (eng. River Information Services) na Rajnskom koridoru. Prijedlog je prihvaćen tri godine kasnije (2001.) te je prihvaćeno detaljno razrađeno izvješće koje uključuje nove tehnologije i sve pripadajuće mjere. Istovremeno, ustanovljena je RIS radna grupa na razini CCNR-a, a koja je, zapravo, nadogradnja na dotad postojeću Inland ECDIS radnu grupu.

Nakon što su prihvaćeni standardi, CCNR je uveo obavezna elektronička izvještanja za određena kontejnerska plovila. Nadalje, napravljen je i nacrt za mjere koje uključuju instalaciju i korištenje Inland AIS opreme tijekom plovību Rajnom. Odlučeno je i da sva plovila (isključujući trajekte) moraju biti opremljena Inland AIS sustavom unutar Inland ECDIS sustava ili bilo kojeg drugog odgovarajućeg sustava za elektronsko prikazivanje karata. Trebalo je proći neko vrijeme da navedene regulacije postanu i pravno obvezajuće s obzirom na to da su isprva bile predložene kao preporuke za sigurniju plovību. U ovom trenutku, kada postoji zakonska regulativa, zahtjevi RIS sustava na Rajnskom koridoru posebno su određeni (specificirani) u smislu korištenja važeće opreme te postoji standard koji je obavezan za sve operatore unutarnje plovību na rijeci Rajni.

Kako stoji na službenim stranicama CCNR-a (ccr-zkr.org), Komisija je odlučila donijeti nekoliko odluka vezanih za primjenu RIS-a na Rajnskom koridoru, a među ostalima se spominju kao ključni dijelovi razvoja i unaprjeđenja:

- Inland ECDIS
- VTS
- VTT
- elektroničko izvješće o plovilu
- Priopćenja brodarstvu (eng. Notices to Skippers; NtS)

Sva plovila koja plova rijekom Rajnom obavezna su koristiti usluge koje su propisane Pravilnikom rajnske policije. Plovila na Rajni dužna su biti opremljena radiotelefonskom opremom (oprema za prijenos zvuka) koja istovremeno može primiti dva kanala zvukova (brod-brod i brod-obala). Unazad osam godina, svako plovilo mora biti opskrbljeno:

- Inland AIS uređajem
- Inland ECDIS uređajem (ili sličnim uređajem za prikaz karata) koji koristi suvremene elektronske karte unutarnjih plovnih putova

Da bi se usluge mogle koristiti na najbolji mogući način, poželjno je da plovila posjeduju:

- radar s prikazom preostalih plovila u neposrednoj blizini
- računalo s vanjskom komunikacijom (GSM) za slanje e-mailova te za pristup ostalim internetskim uslugama, uključujući elektronička izvješća
- Inland ECDIS opremu povezanu s radarom da bi se povećala sigurnost plovidbe

Vlasti unutarnjih plovnih putova osnovale su prometne centre duž obale rijeke Rajne. Te važne obalne stanice posjeduju uređaje za radiotelefonsku komunikaciju u unutarnjoj plovidbi, a služe i kao centri za Inland VTS (sustav za kontrolu plovidbe).

5.2. RIS NA RIJECI SAVI

Tvrtka pod nazivom Međunarodna komisija za sliv rijeke Save bavi se upravljanjem i organiziranjem prometa na rijeci Savi. Tim je pravnim subjektom omogućena prekogranična suradnja koja nailazi na posebno odobrenje od strane Europske unije. Okvirni sporazum o slivu rijeke Save (FASRB) potpisan je 2002. godine i od tada se okupljaju susjedne države kojima teče rijeka Sava, a sve s ciljem kvalitetnijeg iskorištavanja prometnog potencijala rijeke. Nekoliko nekada važnih industrijskih središta, poput Zagreba i Slavenskog Broda, razvila su se na obali rijeke Save zahvaljujući njenom potencijalu, prvotno vezanom za poljoprivredu, a kasnije i prometno-trgovinskom potencijalu. Prestankom ulaganja u infrastrukturu vodnog prometa, opadala je i važnost rijeke Save u smislu prijevoza tereta te su luke počele propadati. Ulaganje u inteligentne sustave poput RIS-a dovodi do ponovnog oživljavanja riječnog toka i omogućuje potencijalno nove korisnike unutarnje plovidbe.

Prema podacima sa službene stranice (savacommission.org), RIS na rijeci Savi i njenom slijevu obuhvaća sljedeće komponente:

- Inland AIS (Automatski identifikacijski sustav – AIS)
- Inland ECDIS (Elektronski prikaz plovidbenih karata i informacijski sustav)
- ERI – Elektronsko izvještavanje sa plovila
- NTS – Priopćenja za brodarstvo
- Elektronske plovidbene karte
- Baza podataka o plovilima
- Sustav za upravljanje brodskim prijevodnicama

Nakon što je u rujnu 2009. godine pokrenut projekt pod nazivom "Glavni projekt i prototip instalacija za RIS na rijeci Savi", godinu dana kasnije konačno izvješće je i usvojeno te je proces pripreme implementacije RIS-a na rijeci Savi dovršen. U ovom trenutku, tek su dvije države - Srbija i Hrvatska - implementirale RIS na način da je cjeloviti tok rijeke u tim državama pokriven inteligentnim tehnologijama. Zanimljivo, Europska unija sufinancirala je projekt implementacije RIS-a na rijeci Savi u Republici Hrvatskoj, a ukupni trošak iznosio je više od 2 i pol milijuna kuna (Agencija za vodne putove).



Slika 17. Slijev rijeke Save
 Izvor: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Sava_River_Basin.png

Operativni RIS sustav na rijeci Savi čine VTT (Praćenje i lociranje plovila) s 11 baznih stanica, zatim ERI - Elektronsko izvještavanje s plovila te NtS (Priopćenja brodarstvu) i Inland ECDIS (Elektronski prikaz plovidbenih karata i dodatnih informacija).

S obzirom na to da je rijeka Dunav dio prometnih koridora TEN-T mreže, proširenje mogućih prometnih djelatnosti na rijeku Savu nameće se samo po sebi s obzirom na to da bi, u ovom slučaju, dio tereta i putnika rijekom Savom mogao biti dopremljen do rijeke Dunav kojom bi kasnije nastavio put. Premda Sava u ovom trenutku ne predstavlja značajni plovni put, nije nerealno za očekivati da se eventualnim razvojem industrije u Posavini njezin status promijeni. Ulaganje u infrastrukturu, posebno u inteligentne tehnologije daje predispozicije rijeci Savi za veću konkurentnost u odnosu na ostale vrste prometa.

6. ZAKLJUČAK

Suvremeni svijet i društvo neprestano napreduju i razvijaju se u svim sferama, a iste trendove prati jedna od ključnih značajki funkcioniranja "globalnog sela" - promet. Komunikacija i prijevoz nisu nikad bili potrebni za funkcioniranje svjetskog gospodarstva, a vodni promet u tom kontekstu svakako predstavlja posebnu razinu i posjeduje dodatnu važnost sustavu. Ipak, kada se govori o značaju vodnog prometa, uglavnom se misli na kontejnerske brodove koji plove otvorenim svjetskim morima, ali u ovom slučaju riječ je o drugom vidu vodnog prometa.

Promet na unutarnjim plovnim putovima predstavlja sekundaran tip vodnog prometa, ali njegov značaj i utjecaj na gospodarstvo može biti vrlo velik. Iako je u smislu zaposlenosti dolazilo do neprestanih promjena broja zaposlenih na unutarnjim plovnim putovima, ova vrsta vodnog prometa na razini Europske unije zapošljava više od 45 tisuća ljudi. S druge strane, broj registriranih tvrtki koje se bave unutarnjom plovidbom trenutno iznosi više od 9 tisuća i na temelju toga može se reći da je utjecaj plovidbe na unutarnjim plovnim putovima značajna odrednica gospodarstva.

U kontekstu prostorne raspodjele utjecaja plovidbe na unutarnjim plovnim putovima, postoji značajna ovisnost o količini unutarnje plovidbe s obzirom na države kroz koje prolaze značajni koridori. Nekoliko se država poprilično ističe, ponajprije Nizozemska, Njemačka i Francuska koje svoju snagu i značaj u kontekstu unutarnje plovidbe mogu zahvaliti rijekama koje predstavljaju najznačajniji dio prometnih koridora. Prije svega valja naglasiti sustav Rajna-Dunav koji povezuje dvije nasuprotne točke Europe i uvelike olakšava promet i trgovinu. Na prostoru Francuske značajne su rijeke Seine i Rhone koje omogućuju kvalitetnije povezivanje krajnjeg sjevera i krajnjeg juga zemlje.

Za kraj, kao jedan od ključnih razloga napretka i visoke kvalitete prometovanja rijekom Rajnom definitivno se ističe uvođenje RIS-a (River Information Services) koji funkcionira na način da se u plovidbu na unutarnjim plovnim putovima implementiraju inteligentne tehnologije. Mnogobrojna pravila plovidbe na rijeci Rajni uspjela su ju podići na višu razinu, ponajprije zbog sigurnosti, ali i zbog drugih razloga među kojima se izdvaja učinkovitost sustava.

LITERATURA

- Calvert, R (1963) *Inland Waterways of Europe*. London: G. Allen & Unwin
- Pravilnik o riječnim informacijskim servisima u unutarnjoj plovidbi, NN 50/2020
- Međunarodni okvirni sporazum o slivu rijeke Save (savacommission.org)
- Autorizirana predavanja, prof. dr. sc. Natalija Kavran, Zagreb 2021.
- Application and Prospect of New Technology in Inland Waterway Regulation, Xue Wang and Wangli Sun, China, 2021.
- Directive (EU) 2016/1629 of the European Parliament and of the Council of 14 September 2016 laying down technical requirements for inland waterway vessels Trans-European Transport Network (TEN-T) (https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t_en)
- Annual detailed enterprise statistics for services; [sbs_na_1a_se_r2]; Eurostat
- European committee for drawing up standards in the field of inland navigation (CESNI) (cesni.eu)
- Central Commission for the Navigation of the Rhine (CCNR) (ccr-zkr.org)
- An implementable architecture of inland autonomous waterway transportation system, Hualong C. et al., *IFAC PapersOnLine* 54-16 (2021) 37–42
- Neelke Doorn, Artificial intelligence in the water domain: Opportunities for responsible use, *Science of the Total Environment* 755 (2021) 142561
- K.J. James, Vikas V. Shenoy, M. Bhasi, C.G. Nandakumar, Automated ICT Systems in Inland Waterways by Developing a Multi-flow River Information Services System, *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*, 10 (2), 2019, pp 389-402.
- Towards maritime traffic coordination in the era of intelligent ships: a systems theoretic study, Heikkila E. et al., 2019
- Use of ITS technologies for multimodal transport operations – River Information Services (RIS) transport logistics services, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 48 (2012) 622 – 631
- Restrepo-Arias, J.F.; Branch-Bedoya, J.W.; Zapata-Cortes, J.A.; Paipa-Sanabria, E.G.; Garnica-López, M.A. Industry 4.0 Technologies Applied to Inland Waterway Transport: Systematic Literature Review. *Sensors* 2022, 22, 3708.

POPIS GRAFIČKIH PRILOGA

Slika 1. Kartografski prikaz Mediterana.....	3
Slika 2. Prikaz kanala Majna-Dunav	5
Slika 3. Kartografski prikaz članica Europske unije	12
Slika 4. TEN-T mreža.....	13
Slika 5. Plovni putovi u sklopu TEN-T mreže.....	15
Slika 6. Plovni put Rajna-Majna-Dunav.....	18
Slika 7. Kretanje broja zaposlenih u Europskoj uniji u tvrtkama koje se bave teretnim prometom na unutarnjim plovnim putovima	20
Slika 8. Kretanje broja tvrtki u Europskoj uniji koje se bave teretnim prometom na unutarnjim plovnim putovima.....	21
Slika 9. Kretanje broja zaposlenih u Europskoj uniji u tvrtkama koje se bave putničkim prometom na unutarnjim plovnim putovima	22
Slika 10. Kretanje broja tvrtki u Europskoj uniji koje se bave putničkim prometom na unutarnjim plovnim putovima.....	23
Slika 11. Udio zaposlenih po državama Europske unije u tvrtkama koje obavljaju teretni promet na unutarnjim plovnim putovima	24
Slika 12. Udio zaposlenih po državama Europske unije u tvrtkama koje obavljaju putnički promet na unutarnjim plovnim putovima	25
Slika 13. Udio tvrtki po državama Europske unije koje obavljaju teretni promet na unutarnjim plovnim putovima.....	26
Slika 14. Udio tvrtki po državama Europske unije koje obavljaju putnički promet na unutarnjim plovnim putovima.....	27
Slika 15. Prikaz Inland ECDIS sučelja	36
Slika 16. Komunikacija plovila i obale korištenjem RIS-a	37
Slika 17. Slijev rijeke Save	46

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je DIPLOMSKI RAD
(vrsta rada)

isključivo rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom PRIMJENA INTELIGENTNIH TEHNOLOGIJA NA UNUTARNJIM PLOVNIM TJELOVIMA EUROPE, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 7. rujna 2022.

Mia Žaja, M. Žaja
(ime i prezime, potpis)