

# Značaj luke Barcelona za razvoj mediteraskog TEN-T koridora

---

Međurečan, Lea

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:321010>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-25**



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

Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**

**POMORSKI FAKULTET**

**LEA MEĐUREČAN**

**ZNAČAJ LUKE BARCELONA ZA RAZVOJ  
MEDITERASKOG TEN-T KORIDORA**

**DIPLOMSKI RAD**

**Rijeka, 2024.**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI**

**POMORSKI FAKULTET**

**ZNAČAJ LUKE BARCELONA ZA RAZVOJ**

**MEDITERASKOG TEN-T KORIDORA**

**THE IMPORTANCE OF THE PORT OF BARCELONA FOR**

**DEVELOPMENT OF THE MEDITERRANEAN TEN-T**

**CORRIDOR**

**DIPLOMSKI RAD**

**MASTER THESIS**

Kolegij: Brodarski i lučki menadžment

Mentor: izv. prof. dr. sc. Borna Debelić

Studentica: Lea Međurečan

Studijski smjer: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112080789

**Rijeka, rujan 2024.**

Studentica: Lea Međurečan

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

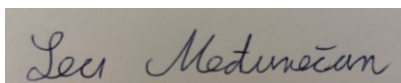
JMBAG: 0112080789

## IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI DIPLOMSKOG RADA

Kojom izjavljujem da sam diplomski rad s naslovom „Značaj luke Barcelona na razvoj Mediteranskog TEN-T koridora“ izradila samostalno pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Borne Debelića.

U radu sam primijenio/la metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristio/la literaturu koja je navedena na kraju diplomskog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo/la u diplomskom radu na uobičajen, standardan način citirao/la sam i povezo/la s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Studentica

A rectangular box containing a handwritten signature in cursive script that reads "Lea Međurečan".

Lea Međurečan

Studentica: Lea Međurečan

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

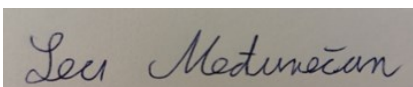
JMBAG: 0112080789

IZJAVA STUDENTA – AUTORA  
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG DIPLOMSKOG RADA

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

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

Studentica

A rectangular box containing a handwritten signature in cursive script that reads "Lea Medurecan".

## **SAŽETAK**

Kroz ovaj diplomski rad analizirati će se važnost TEN-T mreže za prometnu povezanost diljem Europske unije, koji predstavlja ključni faktor gospodarskog i društvenog napredak. TEN-T mreža se sastoji od više koridora koji se spajaju u jedinstvenu mrežu. Rad drži fokus na Mediteranskom koridoru te na utjecaju luke Barcelone, kao jednog od najvećih i najprometnijih čvorišta unutar ovog koridora TEN-T mreže. Kroz analizu poslovanja luke Barcelona uvidjeti će se kako utječe razvoj Mediteranskog TEN-T koridora kroz implementaciju novih tehnologija, unaprjeđenja multimodalnosti, primjene praksi za smanjenje ekološkog otiska. Unutar luke Barcelona uporno se radi na razvoju samih logističkih operacija, te luka Barcelona služi kao primjer logističke razvijenosti. Napredak luke Barcelona se pozitivno reflektira na Mediteranski TEN-T koridor, ali i na gospodarstvo autonomne pokrajine Katalonije te države Španjolske. Diplomski rad doprinosi boljoj percepciji kako međusobna korelacija primjene novih tehnologija s ključnim faktorom održivosti ima veliki pozitivan utjecaj na infrastrukturne prometne projekte Europske unije.

Ključne riječi : luka Barcelona, TEN-T mreža, Mediteranski koridor, multimodalnost prometa, logistika.

## **SUMMARY**

This thesis will analyze the importance of the TEN-T network for transport connectivity throughout the European Union, which represents a key factor in economic and social progress. The TEN-T network consists of several corridors that connect into a single network. The work focuses on the Mediterranean Corridor and on the impact of the port of Barcelona, as one of the largest and busiest hubs within this corridor of the TEN-T network. Through the analysis of the operations of the Port of Barcelona, it will be seen how the development of the Mediterranean TEN-T Corridor is affected through the implementation of new technologies, the improvement of multimodality, the application of practices to reduce the ecological footprint. Inside the port of Barcelona, the development of the logistics operations itself is persistently developed, and the port of Barcelona serves as an example of logistics development. The progress of the port of Barcelona has a positive impact on the Mediterranean TEN-T corridor, but also on the economy of the autonomous province of Catalonia and the state of Spain. The thesis contributes to a better perception of how the

mutual correlation of the application of new technologies with the key factor of sustainability has a great positive impact on the infrastructural transport projects of the European Union.

Keywords: port of Barcelona, TEN-T network, Mediterranean Corridor, multimodal transport, logistics.

# SADRŽAJ

<b>SAŽETAK</b> .....	<b>II</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>II</b>
<b>SADRŽAJ</b> .....	<b>IV</b>
<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. PROBLEM, PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA.....	1
1.2. RADNA HIPOTEZA .....	2
1.3. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA .....	3
1.4. ZNANSTVENE METODE .....	3
1.5. STRUKTURA RADA.....	3
<b>2. TEN-T MREŽA ( TRANSEUROPSKA TRANSPORTNA MREŽA)</b> .....	<b>5</b>
2.1. Povijest TEN-T koridora .....	6
2.2. Mediteranski TEN-T koridor.....	7
2.3. Plan napredak TEN-T koridora do 2030. ....	9
2.3.1. <i>Plan napredak TEN-T koridora do 2030. na području Španjolske</i> .....	10
<b>3. LUKA BARCELONA</b> .....	<b>12</b>
3.1. Grad Barcelona .....	12
3.2. Povijest luke Barcelona .....	13
3.3. Općenito o luci Barcelona .....	17
3.3.1. <i>Lučka uprava i lučka organizacija</i> .....	17
3.3.2. <i>Lučki teritorij i plan luke</i> .....	18
3.3.3. <i>Poslovanje unutar luke Barcelona</i> .....	20
3.3.4. <i>Logistički i distribucijski centri unutar luke Barcelona</i> .....	20
3.3.4.1. <i>Zona de Actividades Logisticas (ZAL)</i> .....	21



3.3.4.1.1.	ZAL-Barcelona.....	22
3.3.4.1.2.	ZAL-Prat.....	22
3.3.4.2.	CILSA (Centro Intermodal de Logística, S.A.) .....	23
3.3.5.	<i>Multimodalnost u luci Barcelona</i> .....	26
3.3.5.1.	Relacija između pomorskog prijevoza i cestovnog prijevoza.....	27
3.3.5.2.	Relacija između pomorsko-željezničkog prijevoza.....	30
3.3.5.3.	Relacija između pomorskog-zračnog prijevoza .....	32
3.3.5.4.	Održivost i ekologija u aspektu Multimodalnog prijevoza u luci Barcelona	34
<b>4.</b>	<b>UTJECAJ LUKE BARCELONA NA MEDITERANSKI TEN-T KORIDOR .....</b>	<b>36</b>
4.1.	Ekonomski utjecaj luke Barcelona .....	37
4.2.	SWOT analiza Luke Barcelona .....	40
4.3.	Utjecaj strateške pozicije luke Barcelone.....	42
4.4.	Utjecaj luke Barcelona u budućnosti .....	44
4.4.1.	<i>Implementacija novih tehnologija</i> .....	44
4.4.2.	<i>Globalne trgovinske inicijative i povezanost s novim tehnologijama u luci Barcelona</i> <sup>47</sup>	
<b>5.</b>	<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>50</b>
	<b>LITERATURA .....</b>	<b>52</b>
	<b>POPIS SLIKA.....</b>	<b>56</b>
	<b>POPIS TABLICA.....</b>	<b>56</b>
	<b>POPIS GRAFIKONA .....</b>	<b>56</b>
	<b>POPIS SHEMA .....</b>	<b>56</b>

# 1. UVOD

## 1.1. PROBLEM, PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

TEN-T je među najznačajnijim koridorima Europske unije, koji je još od svojih početaka ranih 90-tih godina osmišljen kako bi se transport u Europi doveo na viši nivo. TEN-T mreža sastoji se od raznih cesta, aerodroma, plovnih puteva, željeznice sve sa ciljem boljeg, uspješnijeg i održivijeg povezivanja Europe. Transportna mreža TEN-T koridora dijeli se na Osnovnu mrežu (Core Network) koja obuhvaća devet koridora, te na Sveobuhvatna mreža (Comprehensive Network) koja obuhvaća sporedne puteve i čvorišta kako bi se povezala sva područja unutar i oko Europske unije.

Grad Barcelona nalazi se u državi Španjolskoj, iako je grad Madrid glavni grad države Španjolske, Barcelona je glavni grad autonomne španjolske pokrajine Katalonije. S položajem u jugoistočnom dijelu grada smjestila se luka Barcelona. Luka je izrazitog značaja za državu Španjolsku, također predstavlja i vrlo važno čvorište Mediteranskog koridora koji je jedan od koridora u „Core Network“ mreži koja čini dio TEN-T mreže. Također i sam geografski položaj luke Barcelona pridonosi njenom značaju, jer se i s povoljnim položajem u Europi također i nalazi na „vratima Afrike“.

Usljed istraživanja i proučavanja teme definiran je **problem istraživanja:**

Iako je luka Barcelona izrazito razvijena luka te jedno od ključnih čvorišta TEN-T koridora, potrebno je istražiti kako luka Barcelona utječe na regiju i na sam TEN-T koridor, kako je razvijen i kakav je multimodalni transport unutar luke, koliko se ulaže u samu infrastrukturu luke npr. kroz automatizaciju, kako luka Barcelona utječe na TEN-T koridor svojim geografskim položajem, te koliko se luka Barcelona razvija na području održivosti koje je jedno od načela TEN-T koridora.

Također definiranjem problema dolazi se i do **predmet istraživanja:**

Potrebno je analizom i istraživanjem utvrditi sve utjecaje luke Barcelona na TEN-T koridor. Analizirati utjecaj na BDP, na razvoj pojedinih djelatnosti sukladno razvitku luke i na kraju analize utjecaja analizirati same troškove.

Potrebno je napraviti logističku analizu unutar luke Barcelona s utjecajem na TEN-T mrežu, primjenu novih tehnologija unutar luke.

Kako je već spomenuto TEN-T koridor kao i većina projekata unutar Europske unije ima za cilj održivost, shodno tome potrebno je napraviti i analizu održivosti kako TEN-T koridora općenito i s tim podacima usporediti analizirane podatke o održivosti unutar luke Barcelona.

Barcelona kao grad, a samim time kao i luka ima povoljan geografski položaj koji joj daje na važnosti, zato je potrebno analizirati kako svojim geografskim položajem luka Barcelona utječe na značaj na TEN-T koridoru.

**Objekti istraživanja** i detaljne analize su:

1. Luka Barcelona
  - upravljanje lukom, sam ustroj luke, organizacija
  - stanje infrastrukture, ulaganja u novu infrastrukturu, maksimalan potencijal luke
  - sve djelatnosti luke Barcelona
  - statistika rada luke Barcelona
  - multimodalnost i intemodalnost luke
2. TEN-T mreža
  - povijest i nastanak koridora
  - planiranje budućeg razvoja
  - trenutne logističko djelovanje unutar mreže
  - tokovi putnika i robe unutar koridora
3. Povezanost luke Barcelona i TEN-T mreže
  - sama uloga luke Barcelona na TEN-T mrežu
  - doprinos gospodarstvu
  - sam plan razvoj luke Barcelona kao čvorišta na TEN-T mreži

## **1.2. RADNA HIPOTEZA**

Sukladno bitnim odrednicama problema, predmeta i objekta istraživanja postavljena je **radna hipoteza**: Investicije u infrastrukturu i modernizaciju luke Barcelona imaju ključnu ulogu u razvoju Mediteranskog TEN-T koridora, povećavajući prometnu povezanost, smanjenje troškova logistike na TEN-T koridoru, povećanje ekonomskog rasta regije te tako doprinoseći stvaranju jedinstvenog europskog tržišta.

### 1.3. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

**Svrha i ciljevi istraživanja** u ovom diplomskom radu su analizirati učinkovitost ulaganja u razvoj luke Barcelona s posljedicom utjecaja na razvoj TEN-T koridora, te dublje razumjeti složene odnose između transportnih mreža, luka i regionalnog razvoja. S ciljem definiranja gospodarskog utjecaja kroz utjecaj luke Barcelona na gospodarstvo Španjolske i regije, definiranjem logističkih procesa, analizom razine intermodalne i multimodalne povezanosti te utjecaja na okoliš.

### 1.4. ZNANSTVENE METODE

Prilikom pisanja rada korištene su **znanstvene metode**: metoda analize i sinteze, metoda dedukcije, metoda specijalizacije i generalizacije, statistička metoda i povijesna metoda.

### 1.5. STRUKTURA RADA

U prvom dijelu rada **Uvodu** opisani su problem, predmet i objekti istraživanja, radna hipoteza, svrha i ciljevi istraživanja, znanstvene metode i obrazložena je struktura rada.

U drugom dijelu **TEN-T mreža** opisani su povijest TEN-T koridora, Mediteranski koridor te su analizirani planovi napredaka TEN-T mreže do 2030. godine s fokusom na projekte koji se odnose na državu Španjolsku.

U trećem dijelu s naslovom **Luka Barcelona** prvo je općenito predstavljen grad Barcelona kao upoznavanje s geografskim područjem u kojem se luka nalazi te je obrađen i povijesni dio luke Barcelona da bi dobio uvid u višestoljetnu tradiciju same luke. Kroz općeniti dio analize luke Barcelona obrađena su teme lučke uprave i lučke organizacije, lučkih teritorija i plan luke. Zatim nastupa analiza poslovanja luke Barcelona s aspektom na logističke i distribucijske centre unutar luke Barcelona. Logistička zona ZAL podijeljena je u dvije zone kojima upravlja organizacija CLISA, te su također obrađeni skladišni, carinski i prostori za čuvanje specijalnog tereta. Multimodalnost je ključan segment razvoja prometne mreže TEN-T, povezanosti poput pomorskog i cestovnog, željezničkog i pomorskog, zračnog i

pomorskog su analizirane u ovom dijelu. Održivost je među glavnim načelima Europske unije a tako i TEN-T mreže, proučavanjem održivosti i ekologije u aspektu multimodalnosti doprinosi se smanjenu ekološkog otiska unutar Mediteranskog koridora.

U četvrtom poglavlju s naslovom **Utjecaj luke Barcelona na mediteranski TEN-T koridor** izučeni su ekonomski utjecaji luke kao doprinosa Mediteranskom koridoru te je napravljena SWOT analiza. Također u ovom dijelu su obrađene teme strateškog utjecaja i utjecaj luke Barcelone u budućnosti kroz implementaciju novih tehnologija. Analizirane su i globalne trgovinske inicijative koje su također povezane s novim tehnologijama.

U završnom dijelu rada je poglavlje **Zaključak** u kojem je napravljen rezime cijelog rada sa završnom misli.

## 2. TEN-T MREŽA ( TRANSEUROPSKA TRANSPORTNA MREŽA)

TEN-T mreža koridora (eng. Trans-European Network) je vrlo važan i ambiciozan projekt koji spaja različite prometne rute s važnim čvorištima unutar zemalja članica i susjednih država Europskoj uniji [1]. Cilj je povezati i poboljšati transport kroz sve njegove grane kao što su cestovni prijevoz, željeznički prijevoz, zračni prijevoz kao i vodeni prijevoz uključujući i morske i riječne plovne puteve. Kako je tok robe, sirovina i tereta od izrazito velike važnosti za ekonomiju i gospodarstvo cijelog svijeta, tako je i kolanje robe, sirovina i tereta izrazito važno i za Europsku uniju. Također fokus je i na boljem transportu ljudi odnosno putnika kako bi građani Europske unije bili što mobilniji [2].



**Slika 1. Prikaz koridora na TEN-T mreži**

Izvor: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c9/Trans-European\\_Transport\\_Network.jpg/300px-Trans-European\\_Transport\\_Network.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c9/Trans-European_Transport_Network.jpg/300px-Trans-European_Transport_Network.jpg) (Preuzeto: 08.08.2024.)

Na prethodnoj slici prikazani su koridori unutar TEN-T mreže njih ima ukupno devet:

1. **Skandinavsko-mediteranski** koridor- ovaj koridor povezuje Skandinaviju s zemljama na jugu Maltom i južnom Italijom, prolazeći kroz srednju Europu kroz zemlje Dansku, Njemačku i Austriju.

2. **Baltičko-jadranski** koridor-ovaj koridor povezuje zemlje koje imaju luke na Baltičkom moru poput Njemačke i Poljske sa sjeverom Italije prolazeći kroz Poljsku, Češku, Slovačku, Austriju i zatim Sloveniju.
3. **Sjeverno-morsko-mediteranski** koridor-povezuje Veliku Britaniju i Irsku sa Francuskom, Mediteranom, Beneluxom a prolazi kroz Belgiju, Nizozemsku i Luksemburg.
4. **Sjeverno-morsko-baltički** koridor- Luke sjevernog mora Belgija, Nizozemska i Njemačka povezane su sa Baltičkim morem (Poljska, Litva, Latvija, Estonija) prolazeći kroz Njemačku i Poljsku.
5. **Orijentalno-istomediteranski** koridor- povezuje srednju Europu s istočnim Mediteranom, prolazeći kroz Njemačku, Češku, Austriju, Slovačku, Mađarsku, Rumunjsku, Bugarsku i Grčku.
6. **Rajna-Alpe** koridor- povezuje luke na Sjevernom moru (Rotterdam, Antwerpen) sa južnom Njemačkom, Švicarskom i sjevernom Italijom.
7. **Rajna-Dunav** koridor- povezuje srednju Europu sa jugoistočnom Europom, prolazeći kroz Njemačku, Austriju, Slovačku, Mađarsku, Rumunjsku i Bugarsku.
8. **Atlantski** koridor- povezuje zapadnu Europu, od luke Lisabon preko Španjolske do Njemačke.
9. **Mediteranski** koridor-povezuje jugozapadnu Europu, od juga Španjolske, Francuske i sjeverne Italije, preko Slovenije i Hrvatske do Mađarske [2] .

## 2.1. Povijest TEN-T koridora

Ideja o samom razvoju Europske zajedničke politike započela je dosta prije ideje TEN-T mreže. Jedan od prvih prometnih ciljeva u Europi bio je Ugovor o osnivanju Europske zajednice za ugljen i čelik (EZUČ) 1951. godine prije nego li je integriran u Rimski ugovor osnivanja, Europske ekonomske zajednice 1957. godine [3]. Jedan od ciljeva tvrdi da mjere i prakse koje diskriminiraju u cijenama i uvjetima isporuke ili prijevoza treba ukinuti i zabraniti unutar tih zajednica [3] [2] [4].

Nakon šest godina Europska ekonomska zajednica unaprijedila je svoje reforme i politike vezane za promet, koji se primjenjivao na prijevoz željeznicom, cestovni prijevoz i na prijevoz unutarnjim plovnim putevima unutar zajednice tako i na međunarodni prijevoz [4].

Do početka 1980-tih godina, usprkos desetljećima prosperiteta i progresivne integracije unutar Europskih zajednica, države članice nisu uspjele pokrenuti zajedničku prometnu politiku [3][4].

Promet na području Europe se sve više povećavao, ali daljnji napredak na području regulacije prometa, dobre prometne politike i bolje povezanosti, doživljavamo tek osnutkom Europske unije.

Transeuropska mreža prvi puta se spominje u Ugovoru o Europskoj Uniji 1992 godine. Maastrichtskim ugovorom osnovana je Europska unija, dok je istim tim ugovorom planirano nastajanje TEN-T mreže. Povod je planiranja TEN-T mreže je bolje povezivanje infrastrukture svih država članica koje bi se nalazile u toj zajednici u jednu cjelinu koja će podupirati slobodno kretanje, ljudi, roba, tereta i usluga [3][4].

Prvi službeni plan za TEN-T mrežu je 1996. godine koji je definirao projekte s prioritetom financiranja. Ranih 2000-ih godina morala se proširiti iz razloga što su Europskoj Uniji pristupile nove države članice u proširenju 2004. U tom periodu TEN-T mreža postala je ključna za uključivanje novih članica u već postojeće europsko tržište [3][4].

Već prije spomenute osnovna (core) mreža i sveobuhvatna (comprehensive) mreža, razvijene su 2013. godine, kada je Europska komisija donijela novu regulativu o TEN-T mreži. Također tada je i definirano devet koridora. Plan je da bi osnovna mreža trebala biti napravljena do 2030., dok bi sveobuhvatna mreža trebala biti gotova do 2050. godine[5].

## **2.2. Mediteranski TEN-T koridor**

Mediteranski koridor jedan je od devet koridora na TEN-T mreži, a predstavlja glavnu os povezivanja u smjeru istok-zapad, koja se proteže od jugozapada do Alpi. Koridor povezuje španjolske luke Algeciras, Cartagenu, Valenciju, Castellon, Tarragonu i Barcelonu s Madridom. Prolazi uz duž Sredozemnog mora kroz južnu Francusku kroz luke Marseille i Nicu do Italije i njene luke Genove i La Spezia. Također koridor prolazi preko Marseillesa prema Lyonu preko Alpa i sjeverne Italije preko Torina, Milana, Verone, Bologne, Padove, Venecije i Trsta.

Također treba napomenuti kako Mediteranski TEN-T koridor prolazi i kroz Hrvatsku. Povezuje Ljubljanu i krakom preko Hrvatske odnosno Rijeke i Zagreba s Budimpeštom i Lviv-om u Ukrajini [6].





**Slika 2. Mediteranski TEN-T koridor**

Izvor: <https://www.portauthority.hr/prometni-koridori/> (Preuzeto: 09.08.2024)

Koridor je dugačak oko 3000 kilometara. Prostire se na željeznički prijevoz, cestovni prijevoz, zračni prijevoz, luke, teretne multimodalne terminale te se također prostire i na unutarnje plovne puteve u sjevernoj Italiji, unutar rijeke Po [6].

Trenutni projekti su promjena kolosijeka na europski standard u državi Španjolskoj, nova pruga za velike brzine Montpellier-Perpignan, bazni željeznički tunel Lyon-Torino, drugi kolosijek na željezničkoj pruzi Kopar-Divača i sveukupna modernizacija željezničke infrastrukture na istočnom dijelu koridora [6].

Mediteranski koridor se sastoji od sljedećih krakova:

**Tablica 1. Krakovi Mediteranskog TEN-T koridora**

Algeciras	Bobadilla-Madrid-Zaragoza	Tarragona
Madrid	Valencia-Sagunto-Teruel	Zaragoza
Sevilla	Bobadilla	Murcia
Cartagena	Murcia-Valencia- Tarragona/Palma de Mallorca	Barcelona
Tarragona	Barcelona-Perpignan- Narbonne- Toulouse/Marseille-Venezia- Ravenna/Trst/Kopar- Ljubljana	Budimpešta
Ljubljana/Rijeka	Zagreb-Budimpešta	Ukrajinska granica

Izvor: Izradila autorica

### 2.3. Plan napredak TEN-T koridora do 2030.

Mediteranski koridor je izazovan te je potrebno puno ulaganja u sve te projekte. Planirana su 755 projekta na području Mediteranskog TEN-T koridora [7].

- **Zračne luke**- 85 projekta- potrebno je uložiti 3,4 milijarde eura
- **Inovacije**- 42 projekta- potrebno je uložiti 2,3 milijarde eura
- **Unutrašnji plovni putevi**- 40 projekata-potrebno uložiti 6 milijardi eura
- **Pomorski prijevoz**- 154 projekta- potrebno uložiti 15,4 milijarde eura
- **MoS**-13 projekata-potrebno uložiti 0,2 milijarde eura
- **Multimodalni prijevoz**- 66 projekata potrebno uložiti 9,4 milijarde eura
- **Željeznica**-162 projekta- potrebno je uložiti 89,9 milijarde eura

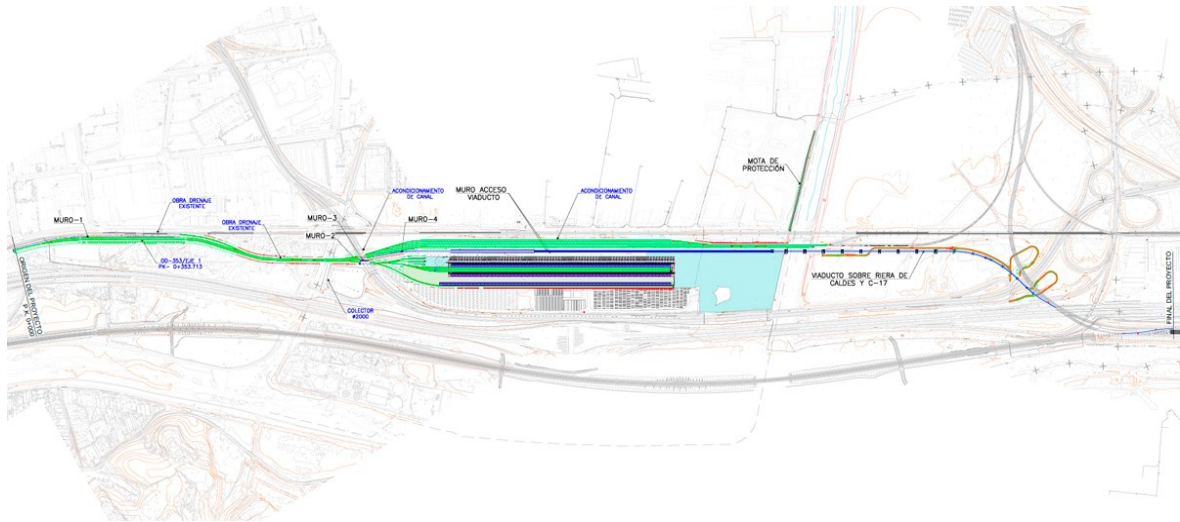
- **Željeznički ERTMS**- 30 projekata-potrebno uložiti 3,3 milijarde eura
- **Ceste i cestovni prijevoz**-152 projekta-potrebno je uložiti 11,8 milijarde eura
- **Ostalo**-11 projekata-potrebno je uložiti 1,2 milijarde eura[7]

### 2.3.1. Plan napredak TEN-T koridora do 2030. na području Španjolske

Španjolska je država od izrazitog značaja za Mediteranski TEN-T koridor. Dosta projekata Europske unije na području TEN-T te na samom Mediteranskom koridoru je vidljivo. Poput realiziranih projekata proširenja željezničke mreže uključujući brze linije Zaragoza-Teruel-Sagunto i Madrid-Valencia, kao i proširenje konvencionalnih linija Alcazar de San Juan-La Encina. Sukladno tome proširila se i sama mreža Mediteranskog TEN-T koridora i na ove spomenute dionice.[7]

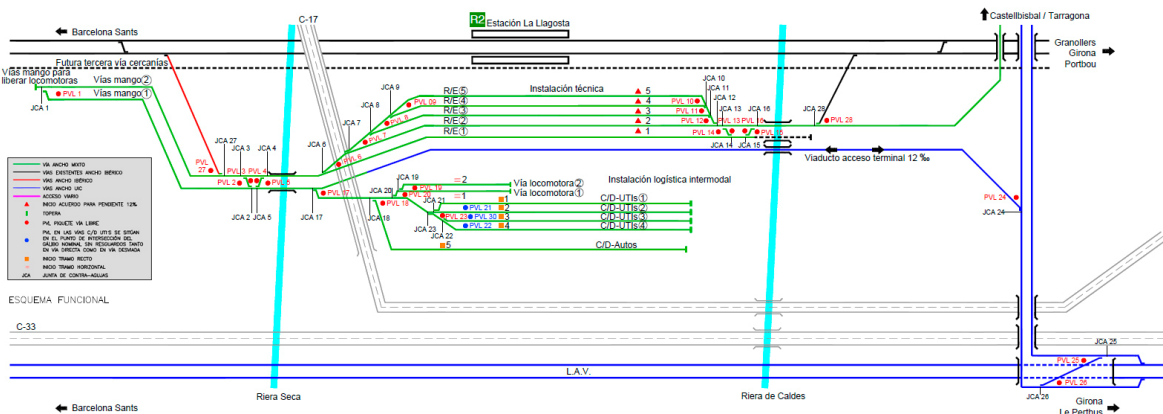
Neki od budućih planova Europske unije u državi Španjolskoj su:

- Planira se da će Španjolska do 2030. godine biti usklađena sa svim ključnim pokazateljima uspješnosti na području željeznice, izuzev mogućnosti prihvata dužih vlakova. Računa se kako će 56% željeznice moći prihvatiti vlakove do 740 metara. Trenutačno samo konvencionalne linije Madrid-Valencia i dionica između Barcelone i francuske granice mogu primiti vlakove duže od 740 metara.
- Na području povezivanja različitih infrastruktura unutar čvorišta, povezanost između željeznice i zračnih luka u Španjolskoj je izrazito loša, pa se po tom pitanju provode velika ulaganja. U planu je provođenje stručne studije za izgradnju brze pruge na relaciji prema zračnoj luci Adolfo Suarez-Madrid Barajas te također poveznicu s zračnom lukom El Prat koja se nalazi u Barceloni.
- Također ulaganja Europske unije usmjerena su na poboljšanje rada željezničkih kolodvora, koji su usmjereni na središte odnosno kolosijek La Llagosta koji se razvija kao multimodalni terminal [7][8].



**Shema 1. Shematski prikaz željezničkog kolodvora- La Llagosta**

Izvor: [https://www.trenscat.com/renfe/circespobres2024llagosta\\_ct.html](https://www.trenscat.com/renfe/circespobres2024llagosta_ct.html) (Preuzeto 15.08.2024.)



**Shema 2. Shematski prikaz linija na željezničkom kolodvoru- La Llagosta**

Izvor: [https://www.trenscat.com/renfe/circespobres2024llagosta\\_ct.html](https://www.trenscat.com/renfe/circespobres2024llagosta_ct.html) (Preuzeto 15.08.2024.)

### 3. LUKA BARCELONA

Luka Barcelona je vrlo značajna luka za ekonomiju Barcelone, države Španjolske i samog TEN-T koridora. U ovoj luci godišnje prođe oko 23% ukupnog pomorskog transporta koje prolazi kroz Španjolsku. Kroz luku Barcelona također godišnje prolazi 118,142 miliona eura u vrijednosti robe. Na godišnjoj razini kroz luku prođe 71 milion prijevoznih tona. Trenutno u samoj luci ima 38 221 zaposlenika kako bi ova velika luka mogla što brže i efikasnije obavljati lučke djelatnosti [9].

#### 3.1. Grad Barcelona

Barcelona je grad lociran na sjeveroistočnoj obali države Španjolske. Unutar države Španjolske postoji autonomna pokrajina Katalonija gdje je glavni grad Barcelona. Unutar te pokrajine stanovništvo deklarira posebni kulturni identitet, imaju svoj vlastiti jezik te imaju vlastiti politički identitet. Katalonija je uvijek među najbogatijima i među najviše gospodarskim razvijenim regijama unutar Španjolske[10] [11].

Stanovništvo čini populacija od 1,6 milijuna ljudi unutar samih granica grada. Urbano područje Barcelone razvilo se i proširilo daleko izvan samih granica grada, tako grad Barcelona s okolicom doseže čak do 5,3 milijuna ljudi. Zbog svoje napučenosti područje Barcelona spada u peto područje po napučenosti u Europskoj uniji [11] [10].

Geografski grad je smješten na lokaciji sjeveroistočno na obali Iberijskog poluotoka s izlazom na Sredozemnog mora. Po veličini Barcelona je druga po veličini u Španjolskoj odmah nakon glavnog grada Madrida. Grad se smjestio zbog važnosti mora usko s obalom dok je s druge strane okružen planinskim lancem „Serra de Collserola“ [10].

Kod urbanističkog plana Barcelone poznata je i struktura ulica „Eixample“ koja je projektirana tokom 19. stoljeća. Ovaj urbanistički plana sastoji se od mreže pravilnih, kvadratnih blokova koje karakteriziraju zaobljeni uglovi, koji imaju mnoge prednosti poput urednijeg izgleda grada i bolje vidljivosti i boljeg toka kroz raskrižja u gradu. Ulice u urbanističkom planu „Eixample“ su strateški napravljene kako bi pješaćenje i prijevoz bio ugodan, te kako bi svugdje bilu ugodno s dobrim dovodom zraka. Neke od svjetski poznatih građevina poput „La Segrada Famlia“, „Casa Batlo“ i „Casa Mila“ su također dio „Eixample“[10].

Grad iako je smješten na samoj obali, također je i okružen i s dosta važnih rijeka, iako valja napomenuti kako niti jedna ne teče direktno kroz središte grada. Tok rijeke Besos prolazi istočno od grada Barcelone, i ulijeva se u sredozemno more, dok Rijeka Llobregat teče južno od grada ali i ona se ulijeva u Sredozemno more[10].

Grad karakterizira mediteranska klima koja sa svojim blagim zimama i suhim ljetima stvara ugodnu klimu tokom cijele godine. Prosječna klima zimi je oko 8 stupnjeva, dok je ljeti iznad 30. Kako je Barcelona velik i razvijen grad imaju dosta velikih problema s prometnim zagađenjem pa nastoje uvesti što više zelenih reformi kako bi se stalo na kraj tom problemu. Također se i promovira korištenje bicikla stalnom izgradnjom biciklističkih staza[11].



**Slika 3. Urbanistički plan-„Eixample“**

Izvor: <https://www.barcelonasunsegway.com/discover-the-exaimple/> (Preuzeto 26.08.2024.)

Grad Barcelona zbog svoje povoljne lokacije i geografskih predispozicija bio je idealan za razvoj luke Barcelona, koja je danas jedna od najznačajnijih luka na Mediteranu te veliko čvorište, čineći ga idealnim središtem koje je simbol svjetske povezanosti i gospodarskog razvoja [11].

### **3.2. Povijest luke Barcelona**

Grad Barcelona skupa s njenim stanovnicima uvijek je bila u interakciji s morem. Ali zbog prirodnih zaklona za brodove te dinamika obale i kretanje mora uzrokovalo je konstantan ulazak pijeska, te također prepreke poput sigurnosti i dubine stvarale su probleme. Kroz sve te izazove grad Barcelona i njezini stanovnici shvatili su važnosti sigurne i zaštićene luke, te su se borili da to i postignu[12].

Zaljev se koristio za povijesne pomorske aktivnosti još u doba naroda koji su tamo bili i prije Rimljana, jedni od tih naroda bili su Iberi. Rimska kolonija pod nazivom „Colonia Julia Augusta Faventia Paterna Barcino“ osnovana je od strane Rimljana na području današnjeg grada Barcelona u 1. stoljeću prije Krista. Kada je osnovana ova kolonija sav tadašnji pomorski promet premješten je tamo [12].

U 13.-om stoljeću za vrijeme vladavine Argonskog kraljevstva izgrađen je povijesni kompleks „Drassanes Reials de Barcelona“ ili u prijevodu Kraljevsko brodogradilište u Barceloni. Izvorno je izgrađen i služio je za mjesto za projektiranje i remont ratnih brodova kraljevske mornarice Argonskog kraljevstva. Nakon nekog vremena proširio se i na remont trgovačkih brodova koji su plovili Mediteranom. Velike hale koje su pružale dovoljno mjesta za izgradnju novih brodova građene su u gotičkom stilu koje krase karakteristični visoki lukovi . Ovo je jedno od najsačuvanijih srednjovjekovnih brodogradilišta te zapanjujući primjer arhitekture. Danas ovo kraljevsko brodogradilište služi kao muzej pomorstva „Museu Maritim de Barcelona“ prikazujući impozantnu povijest moreplovstva [12].



**Slika 4. Rekonstrukcija originalnog izgleda kraljevskog brodogradilišta „Drassanes“**

Izvor: <https://www.behance.net/gallery/63868635/Reials-Drassanes-de-Barcelona-SXVI>

(Preuzeto 16.08.2024.)

Napredak u stoljećima bio je vrlo usporen, a najveća prepreka je bio je pijesak. Ali 1772. luka se proširila odnosno sam nasip do srednjeg pristaništa „Muelle de Pescadors“ koja se povezuje s četvrti Barceloneta koje je služilo kao smještaj ribarima i radnicima luke [12].

Kako je uslijedila diktatura i kao posljedica nestabilnosti zbog ratova od 1917. godine tako se i utjecaj odrazio i na pomorski promet. Nakon tog perioda dolazi do gospodarskog oporavka, te je na području luke došlo do planiranja novih planova u razdoblju između 1965. do 1966. godine. Planovi nastali tih godina udvostručili su lučko područje i to sve u roku manjem od 15. godina. Ministarstvo godine 1978. dodjeljuje autonomiju luci, tako je luka i dalje bila javnopravno tijelo, ali sa statusom trgovačkog društva[12].

Za budući razvoj, napredak i proširenje luke Barcelona godine 1989. osmišljen je novi ambiciozni Master plan. U sadržaju ovog plana nalazili su se budući stupovi za infrastrukturni napredak luke. Neki od izuzetno ključnih elemenata su Preusmjeravanje rijeke Llobregat dva kilometra prema jugu. Takav poduhvat omogućio je da se luka dosta površinski proširi. Takvo proširenje je za posljedicu imalo povećanje lučkih kapaciteta. Također promjena toka stvorila je nove prilike za izgradnju novih lučkih terminala i drugih gospodarski pomorskih objekata. Upravo zbog povećanja lučkih kapaciteta, luci Barcelona otvorile su se nove prilike da se uspije prilagoditi novim rastućim zahtjevima globalne trgovine i postane jedno od glavnih pomorskih i logističkih središta na Mediteranu. Unutar navedenog Master plana iz 1989. godine nalazio se i inovativan koncept „Zona d'Activitats Logistiques“-ZAL. To bi predstavljalo zonu specijalne namjene čija je lokacija pozicionirana u neposrednoj blizini morskih luka, zračnih luka i ostalih važnih transportnih čvorišta, a glavna namjena mu je za logističke i distribucijske operacije. Infrastrukturni dio ZAL-a čine razni skladišni prostori, distribucijski centri, terminali koji omogućuju iskrcaje i ukrcaje kako bi se mogla nesmetano vršiti intermodalni transport, carinski uredi i ostalo. Jedan od glavnih temeljnih nastojanja logistike je da se smanji vrijeme transporta, dok je učinkovitost na punoj razini, upravo tako funkcionira i ZAL. Roba koja pristiže u pomorsku ili zračnu luku mora vrlo brzo biti smještena u odgovarajući skladišni prostor ili direktno bude prebačena u odgovarajuće distribucijsko čvorište. Danas ZAL predstavlja jedan od najvećih logističkih centara u Europi[12].

Godine 1992. Olimpijske igre dolaze u grad Barcelonu. Kako se grad pripremao za Olimpijske igre, u tim pripremama došlo je i do napredak i unutar luke. Tada se razvio Port Vell. Port Vell je obalna luka koja se nalazi u središtu Barcelone. U prijevodu znači „Stara



luka“. Ovaj dio je obnovljen i izgrađen kao potreba za prihvat mnogobrojnih brodova s posjetiocima i sudionicima Olimpijskih igara. Također zanimljiva činjenica je kako za vrijeme Olimpijskih igara ova luka je ugostila više velikih kruzera u velikoj nestašici smještaja tokom igara[12].

Također iste godine 1992. nastala je nadležna javna agencija „Puertos del Estado“.Ova agencija bavi se upravljanjem, koordinacijom i kontrolom lučkih sustava. Danas ova agencija predstavlja stup središnjeg dijela španjolske logističke mreže, te kao takva je ključna za ekonomiju države. Kada je osnovana „Puertos del Estado.“ tada je i postala luka Barcelona tijelo za upravljanje lukom odnosno „Lučka uprava Barcelona“[12].



**Slika 5. Port Vell**

Izvor: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Los-diferentes-puertos-del-frente-maritimo-de-Barcelona-Fuente-IntraScapeLab\\_fig2\\_277247197](https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Los-diferentes-puertos-del-frente-maritimo-de-Barcelona-Fuente-IntraScapeLab_fig2_277247197) (Preuzeto 18.08.2024.)

Nakon 2008. godine do kraja su dovršeni dva projekta od izuzetne strateške važnosti a to su južni i istočni lukobrani. Ovi projekti su najveći strateški poduhvati i najveća investicija u povijesti luke, investicija se procjenjuje na oko 501 milijuna eura, od čega je 53 % ukupnih investicija za ovaj projekt financirano iz kohezijsko fonda Europske unije[12].

A nakon 2009. godine ostvaren je projekt „Nova Bocana“ koja u prijevodu znači „Nova bonaca“. Ovaj projekt osmišljen je sa svrhom unaprjeđenja i modernizacije obalnog područja

Barcelone, s ciljem urbanizacije i kako bi postalo također turistička atrakcija. Lokacija projekta nalazi se u blizini samog Port Vella, odnosno na južnom ulazu u luku Barcelona. Projektanti su s namjerom ovaj projekt smjestili između povijesnog centra Barcelone i nove moderne luke. Izgradnja nove moderne obalne šetnice pruža predivan pogled koji privlači mnogobrojne turiste. Također unutar „Nova Bonaca“ nalazi se i luksuzna marina, koja ima jednu od najmodernijih infrastruktura, mnogo ugostiteljskih objekata, različite kulturne aktivnosti. Velika prednost lokacije je to što je vrlo dobro povezana s centrom Barcelona, tako su i građani grada i turisti povezani s lukom Barcelona[12].

### **3.3. Općenito o luci Barcelona**

Luka Barcelona predstavlja glavno transportno središte u Španjolskoj, sukladno svojoj razvijenosti i infrastrukturi. Predstavlja luku od izuzetne važnosti za trgovačke aktivnosti. Također predstavlja i primjer izuzetno dobro razvijene logistike unutar luke.

#### **3.3.1. Lučka uprava i lučka organizacija**

Unutar luke Barcelona postoji skupina više organizacija i to preko 500, sve te organizacije djeluju na određenim infrastrukturnim aktivnostima s istim ciljem pružanja kvalitete usluge. Organizacije u sklopu luke imaju različite pravne oblike, mogu biti društva s ograničenom odgovornošću, javna dionička društva, zaklade itd. Unutar tih organizacija zaposleno je oko 40000 ljudi, točnije lučke organizacije pružaju 40 000 izravnih radnih mjesta i oko 238 000 neizravnih ravnih mjesta. Zbog velike količine radnih mjesta na području lučkih aktivnosti to čini oko 6% BDP-a autonomne pokrajine Katalonije [13] [9] .

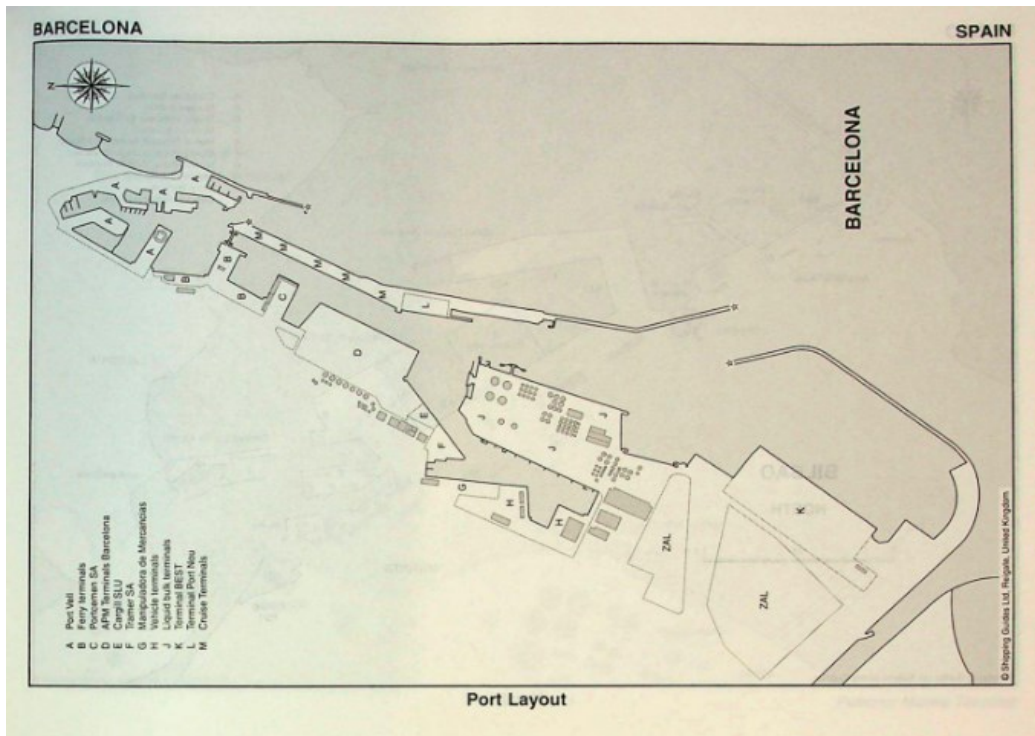
„Carta de Qualitat del Port de Barcelona“ ili u prijevodu „Povelja o kvaliteti luke Barcelona nastala je 1993. godine. Ovom poveljom došlo se do realizacije nastajanja Lučke uprave Barcelone da standardizira radne procese unutar luke. Ključni temelji unutar povelje su povećanje učinkovitosti u svim područjima luke uključujući i promet robama i teretima, logistiku, putničke usluge, kvalitetu i sigurnost. Standardiziranjem kvalitete koju luka pruža nastojalo se podići konkurentnost same luke. Također i tada se u povelji govorilo o ekologiji i održivosti kao prteća svijesti o ekologiji i održivosti koja je nastupila tek početkom 21. stoljeća[9][14].

Upravno vijeće za promicanje lučke zajednice Barcelone u originalu „Consell Rector per a la Promocio de la Comunitat Portaria de Barcelona“ je organizacija koja je nadležna za organizacijske strukture luke Barcelona. Unutar svog djelovanja vijeće koordinira i promiče zajedničke interese svih sudionika u lučkoj organizaciji, također to se odnosi i na brodarske kompanije, logističke organizacije unutar luke, industrijske subjekte i javne institucije [13].

Lučka uprava Barcelone je javno tijelo koje ima pravnu osobnost i raspolaže vlastitom imovinom, koje je nadležno za upravljanje i rad luke Barcelona. Lučka uprava upravlja lukom kao cjelinom, koja postavlja temelje za njezino djelovanje i traženje zajedničkog cilja i koja nosi njezino predstavljanje. Pod vodstvom lučke uprave i zajedničkim ciljevima stalno se radi na tome da Luka Barcelona bude logističko središte na Mediteranu i među prvima na poluotoku za međunarodni promet. Lučku upravu Barcelona čini tim od 530 zaposlenika na zapovijedanom mostu [13].

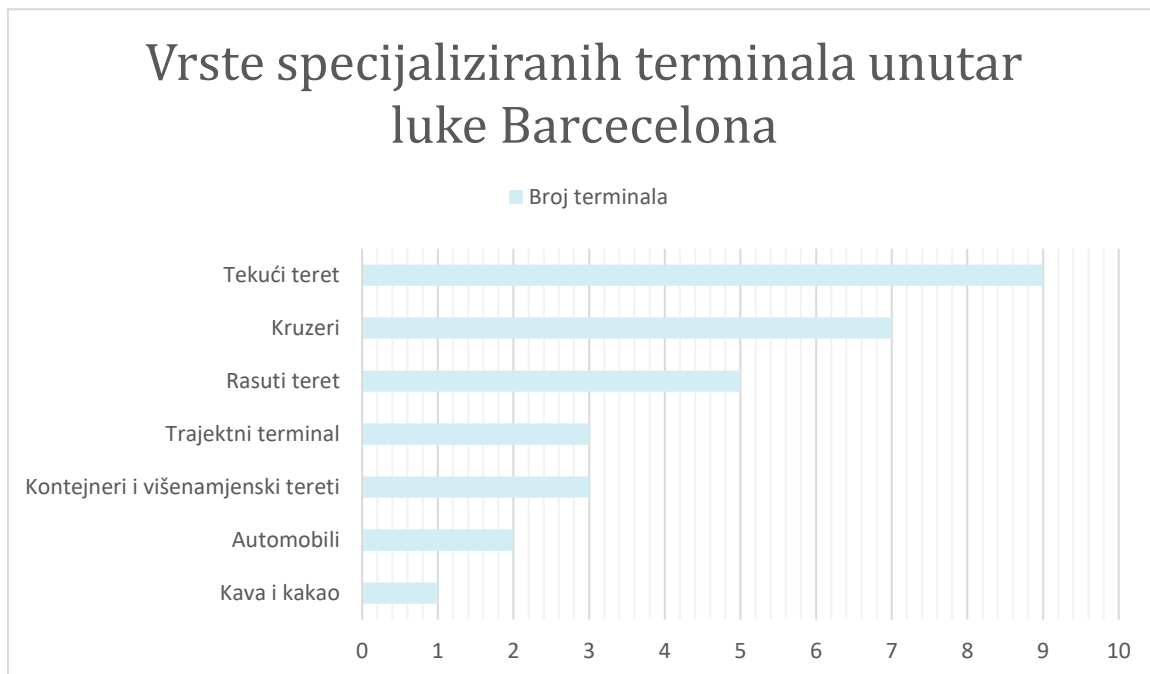
### **3.3.2. Lučki teritorij i plan luke**

Lučki teritorij prostire se na preko 1000 hektara površine na kopnu, dok se površina dokova mjeri na oko 23 kilometra. Luka Barcelona ima raznoliku ponudu manipulacije različitih vrsta prijevoza, te se u luci nalazi oko tridesetak specijaliziranih terminala. Uz navedene terminale unutar luke nalaze se već spomenuti Port Vell, ZAL i dio za depo [14].



**Slika 6. Plan luke Barcelona**

Izvor: Guide to port entry : 2021/2022 [15]



**Grafikon 1. Vrste specijaliziranih terminala unutar luke Barcelona**

Izvor: Izradila autorica

### **3.3.3. Poslovanje unutar luke Barcelona**

Jedno od glavnih načela i motivacija za luku Barcelona je to da su otvoreni svijetu i proširenju svojih usluga kako bi luka ponudila najbolju i najkvalitetniju uslugu kako svojim klijentima tako i svojim organizacijama koje djeluju na području luke. Kako je već prije spomenuto luka Barcelona je skoro pa najveći pokretač gospodarskog rasta unutar autonomne regije Katalonije, te je središte inovacija u na području logistike i održivog razvoja [16].

Luka Barcelona predstavlja najraznovrsniju luku na Mediteranu, što je predstavlja ključnim segmentom razvoja Mediteranskog TEN-t koridora. Unutar luke postoje specijalizirana infrastruktura i usluga za skoro svaki sektor kako pomorskog prijevoza, tako i povezivanje s ostalim oblicima prijevoza. To je primjer suradnje gdje više od 500 tvrtki međusobno komuniciraju i gdje više od 40000 već spomenutih zaposlenika radi dnevno, također predstavlja ulaznu točku za više od 4 milijuna putnika, zbog svoje otvorenosti i prema turistima posjeti ju oko 16 milijuna posjetitelja [17].

Pitanje je kako se Barcelona razvila u lučko i logističko središte na Mediteranu i Europi, to je sve zahvaljujući strateškim planovima specijalizacije na području industrija i traženih usluga, te svojoj marketinške i distribucijskoj mreži. Barcelona je međunarodno prepoznata kao grad srednje veličine koji je izuzetno pogodan za poslovanje i poduzetništvo, dok je tržište rada vrlo multikulturalno, te je vrlo dobro mjesto za obuku i inovacije dok je kvaliteta života dosta visoka [16].

### **3.3.4. Logistički i distribucijski centri unutar luke Barcelona**

Jedna od glavnih i temeljni načela logistike je dostaviti što brže određenu rob ili teret na željenu lokaciju uz što manje troškove i uz što veću kvalitetu. Barcelona predstavlja treći najveći mediteranski obalni grad, te kao takva nudi pristup potencijalnom tržištu od 400 milijuna potrošača u Europi i na Mediteranu u roku manjem od 48 sati, čak predstavlja konkurentno vrijeme tranzita i u usporedbi s azijskim tržištem [18].

U usporedbi sa sjevernoeuropskim aglomeracijama, distribucija iz Barcelone štedi troškove između 10-15% te smanjuje količinu ugljičnog zagađenja po jedinici prevezenog tereta za

40-50%. Logistika unutar luke Barcelona je dosta složena te je zato podijeljena na logističke centre[18].

#### 3.3.4.1. Zona de Actividades Logísticas (ZAL)

ZAL Port intermodalna je logistička platforma luke Barcelona. Cilj ove organizacije je spajanje pomorskog prijevoza s ostalim vrstama prijevoza kako bi se prijevoz robe, tereta i visoko vrijedne robe odvijao što fluidnije. ZAL predstavlja pravi logistički centar koji predstavlja svojevrsni pokretač ekonomije unutar grada. ZAL Port je prva lučka logistička platforma uspostavljena u Španjolskoj, i upravo iz tog razloga postala je sinonim za uspješnu logistiku. ZAL unutar luke Barcelona nudi najveću logističku ponudu na Pirinejskom poluotoku i predvodi mediteranski kontejnerski promet. Luka Barcelona kao dio svjetskog dobavnog lanca predstavlja vrata južne Europe za terete i robu koja dolazi s Dalekog istoka i jugoistočne Azije, obuhvaćajući cijelo područje Mediterana, južnu Europu u koju bi spadale zemlje Španjolska, Francuska, Portugal, te sjeverna Afrika sa zemljama poput Maroka, Alžira i Tunisa. Također predstavlja i vezu s prijevozom robe iz Amerike[18][19]

Kako ZAL spaja pomorski promet s drugim oblicima transporta, te upravo iz tog razloga pozicioniran je da se nalazi pored međunarodne zračne luke Prat na samo 2 kilometra udaljenosti. Za konekcije i organizaciju zračnog prijevoza zadužen je Air Cargo centar. Također vrlo dobro je povezan i s cestovnim prijevozom jer Barcelona ima razgranatu mrežu cesta i autocesta koje se povezuju s velikim gradovima unutar Španjolske i Europe. U krugu od 7 kilometara nalaze se i tri teretne željezničke postaje, dok je u budućnosti projekt izgradnje vlastitog multimodalnog željezničkog kolodvora. Unutar organizacije također vrlo veliku pažnju pridaju izmjeni informacija i podataka, jer u logistici je vrlo važna pravovremena izmjena informacija, zato su velika ulaganja u telekomunikacijsku povezanost i potrebnu suvremenu opremu[18][19].

ZAL je unutar luke raspoređen na dvije glavne faze, a razvijene su s namjerom učinkovite manipulacije teretom i s ciljem unaprjeđenja logističkih operacija. To je primjer integrirane logističke platforme.

#### 3.3.4.1.1. ZAL-Barcelona

Ova faza smještena je unutar granica grada Barcelone, točnije locirana je između južnog dijela luke i „Zona Franca“ odnosno slobodne zone, nedaleko od glavnih lučkih terminala. Ova pozicija pruža optimalnu povezanost s lukom, cestovnim i željezničkim transportom. Površina ovog dijela odnosno ove zone iznosi 66,5 hektara, no pozicija same zone je ključan faktor[20].

Logističke operacije koje se moraju odvijati u blizini dokova nalaze se unutar ove faze. Operacije poput smještanja robe u skladišta s velikim kapacitetima, skladištenje robe kojoj je potrebno hlađenje, te posebno manipuliranje osjetljivim teretima. Također unutar ove faze nalaze se i administrativni uredi. Brzi lučki i logistički manevri pružaju vrlo brzu i efikasnu obradu tereta koji se doprema u luku i otprema iz luke. Infrastruktura je opremljena za što brže manipulacije teretom[19].

#### 3.3.4.1.2. ZAL-Prat

Druga faza pozicionirana je više prema zapadnom dijelu luke, u dijelu koji se nalazi izvan granica grada Barcelone, a naziva se „El Prat de Llobregat“. Ova faza smještena je u proširenom dijelu luke bliže rijeci Llobregat, te je malo udaljenija od glavnih terminala i dokova, ali to nije prepreka dobroj povezanosti s glavnim dijelom lučke infrastrukture. Površinom ova faza ZAL-a prostire se na oko skoro 167 hektara, te je svojim veličinom dosta veća nego faza ZAL Barcelona. Zbog svojih veliki kapaciteta i veće radne površine omogućuje dosta više mogućnosti za obavljanje logističkih operacija[18].

Ova faza odnosno zona također se koristi za skladištenje tereta ili robe, za distribuciju i ostale manevre s robom. Zona je također opremljena modernom infrastrukturom po novim standardima. Specifičnost ove zone je u tome da je specijalizirana za kombinirani promet, transport se kombinira kroz željeznički prijevoz, cestovni prijevoz i pomorski prijevoz.

Zbog velike površine ove zone ovdje se smještaju robe ili tereti koji su logistički složeniji te zahtijevaju ponekad i duže odlaganje i skladištenje. Upravo u ovoj zoni ova logistička platforma doživljava uspjehe jer se nalazi u središtu prometnog čvorišta. Tu se nalaze željeznička pruga, autoput, zračna luka što omogućuje daljnji transport robe ili tereta iz svijet do ostataka Španjolske i Europe. Faza ZAL-Prat je izuzetno fleksibilna i prilagodljiva za sve potrebe što robe, tereti ili sami kupci zahtijevaju. I faza Barcelona i faza Prat vrlo su dovro

povezane, i predstavljaju primjer integriranog multimodalnog prometnog sustava. Omogućuju sve potrebne ukrcaje, iskrcaje i prekrcaje tereta ili robe koji se prevozi. Moguće je vrlo lako mijenjati oblike prijevoza te tako olakšati i ubrzati transport, te time unaprijediti dobavni lanac, koji je danas ključ uspjeha većine poslovanja. Logističke potrebe su sve veće i u suvremenom dobu očekivanja dosta rastu, no ZAL uspješno prati suvremene potrebe. Faza ZAL-Barcelona bazirana je više na brze i ne toliko posredne logističke operacije upravo zbog svoje karakteristike blizine dokova i terminala, dok je faza ZAL Prat više fokusirana na teret i robe odnosno dugoročnije logističke operacije[18][19].



**Slika 7. Shema logističke zone Zona de Actividades Logísticas (ZAL)**

Izvor: <https://zalport.com/en/home/> (Preuzeto 24.08.2024)

#### 3.3.4.2. CILSA (Centro Intermodal de Logística, S.A.)

CLISA je ključna kompanija koja je nadležna za upravljanje i unaprjeđenje logističke platforme ZAL. Osnovana je 1992. godine, te predstavlja među prvima kompaniju koja je počela razvijati i primjenjivati multimodalnu logistiku[21].

Organizacijska CLISA predstavlja javno-privatno partnerstvo, čiji su sudionici "Autoridad Portuaria de Barcelona" odnosno Lučka uprava Barcelona, „Consorti de la Zona Franca de



Barcelona-CZFB“, i „Sociedad Estatal de Participaciones Industriales-SEPI“. Zbog ovakvog oblika suradnje štite se i promoviraju javni interesi, i ostvaraju se zadani ciljevi privatnog sektora[21][20].

Jedno od zadataka kompanije CLISA je upravljanje i unaprjeđivanje infrastrukture unutar logističkog projekta ZAL-a. Unaprjeđenje poput izgradnje visokotehnoloških terminala, skladišta i ostale infrastrukture koja je potrebna za logističke operacije. Kompleksan sustav logističkih procesa koji uključuje carinsko posredovanje, skladištenje robe ili tereta te distribucija kao i neke od uloga pakiranja, montiranja te i razne usluge provjera kvalitete sve su dio kojim upravlja CLISA. Ovaj sustav je osmišljen kako bi korisnici koji se odluče koristiti ZAL imali što manje operacijske troškove[21].

Kako CLISA predstavlja centar koji se bavi multimodalnom logistikom, tako CLISA kroz ZAL povezuje skoro sve vrste transporta poput željezničkog, cestovnog i pomorskog prijevoza, što realizira učinkovito prebacivanje robe ili tereta između različitih transportnih modusa. To je ključni čimbenik za smanjenje operativnih troškova, čime se povećava konkurentnost korisnika ZALA-a[21].

Već prije spomenuta visokotehnološka infrastruktura unutar logističkih procesa odnosi se na implementaciju naprednih tehnologija poput RFID tehnologije za praćenje tereta, sustavi za automatsko upravljanje skladišta-WMS, te također korištenje „Big Data“ analize velikih podataka kako bi se maksimalno optimizirali logistički procesi[21][22].

Također CLISA veliku pažnju posvećuje upravo pitanju ekologije i održivosti. Implementacijom određenih mjera koje bi povećale „zeleno“ poslovanje kao što su prelazak na potpuno električna vozila unutar ZAL-A, ugradnja solarnih panela za dobivanje električne energije, te sustavi za recikliranje i ponovnu upotrebu vode, samo se neki od mjera povećavanja održivosti. Zbog toga se ZAL smatra jednim od logistički najodrživijih centara u Europi[21].

CLISA stalno radi na proširenju kapaciteta unutar ZAL-a, s namjerom još veće i učinkovitije ponude svojim korisnicima iz cijelog svijeta. U planu su izgradnja još boljih i većih skladišta koja će biti opremljena najsuvremenijom tehnologijom, izgradnja novog logističkog terminala, te konstanto unaprjeđenje postojećih elemenata[21].

ZAL koji se nalazi unutar luke Barcelona strateški je pozicioniran te zbog toga predstavlja logistički centar od velike važnosti za TEN-T mrežu jer ključno čvorište na kojem se spajaju

skoro svi oblici transporta, te tako omogućuju učinkovit transport robe i tereta za cijelu Europu. Konstantnim ulaganjem u unaprjeđenje ZAL-a, CLISA osigurava da Luka Barcelona ostane ključna točka na Mediteranskom koridoru, tako i za cijelu TEN-T mrežu[21].

#### 3.3.4.3. Hladnjače i skladišta za osjetljive terete, carinska skladišta

Teret koji dolazi u luku ima svoje posebne karakteristike, tako i unutar Luke Barcelona nalaze se hladnjače i skladišta za robu ili terete koji zahtijevaju posebne uvijete skladištenja. Roba koja ima veliku vrijednost mora se posebno skladištiti kao i npr. farmaceutski proizvodi, hrana i ostali prehrambeni artikli, kao i biotehnološki materijali. Hladnjače koje se nalaze unutar luke posjeduju sustave za konstantno praćenje, temperature i vlage, te tako pružajući konstanto dobre uvijete za robu ili terete kojima je potrebno hlađenje. Također sustavi su opremljeni visokotehnološkim sustavima za kontrolu i praćenje kao što su CCTV kamere, RFID tehnologijama koje prate tehnologije i alarmne sustave. Ovi sustavi osiguravaju da roba ili tereti koji zahtijevaju posebne uvjete skladištenja stalno budu u odgovarajućim uvjetima skladištenje, ne rijetko je slučaj da je to i visokovrijedna roba te zato kroz alarmne sustave i kamere osigurava se i od neovlaštenog pristupa[18].

Carinska skladišta unutar luke Barcelona pružaju uslugu skladištenja robe koja je u uvozu unutar međunarodne trgovine, pružajući skladištenje bez trenutne potrebe za podmirivanjem obaveza bile one carinske ili porezne. Ovakav model skladištenja robe pruža njihovim korisnicima fleksibilnost u upravljanju novčanim tokovima i optimizaciji planiranja distribucije tereta ili robe koji se prevozi. Tereti i robe koje se smještaju u ta carinska skladišta tamo se nalaze privremeno. Potrebno je odlučiti što će biti s takvom robom, hoće li biti uvezena na domaće tržište, ide li dalje na izvoz ili direktno na prodaju. Takva usluga omogućuje kompanijama odgodu plaćanja poreza i carina sve dok za roba ne krene opet u slobodan promet. Sigurnost unutar carinskih skladišta je isto na vrlo visokoj razini, carinska tijela su stalno prisutna, te se pravila, zakoni i regulative moraju poštivati te se tako smanjuje rizik od raznih pokušaja prevare. Također zbog raznih sustava praćenja i kontrole vlasnici robe ili tereta u svakom trenutku u pravom vremenu imaju uvid u stanje svoje robe ili tereta. Carinska skladišta u luci Barcelona su također strateški pozicionirana te pružaju pristup velikim europskim i globalnim tržištima, te se tako mnoge kompanije

odlučuju upravo za tranzite preko luke Barcelona. Dobra povezanost s ostalim čvorištima i destinacijama pruža idealno logističko rješenje jer uz dobro povezanu rutu, smanjene troškove skladištenja i vremena isporuke tranzitno vrijeme i troškovi su skoro pa maksimalno optimizirani[18].

### 3.3.5. Multimodalnost u luci Barcelona

Luka Barcelona je među najprometnijim pomorskim čvorištima u Europi, a razvijeni multimodalni transport doprinosi takvoj tituli. Multimodalni prijevoz je vrsta prijevoza koja kombinira dva ili više oblika transporta unutar dobavnog lanaca, ali bez potrebe za prekrcajima robe ili tereta jer se ne mijenja teretna jedinica. Integracija više oblika prijevoza kao npr. cestovnog, željezničkog, zračnog ili pomorskog, sve s ciljem optimizacije transportnog toka robe ili tereta. Najbolji primjer multimodalnog transporta su kontejneri, zato što od polazne točke do krajnjeg kupca mogu proći više nekoliko oblika transporta bez potrebe za prekrcajem robe, odnosno dođu originalno poslani. Luka Barcelona ima vrlo razvijenu multimodalnu infrastrukturu [22][23].



**Slika 8. Primjer premještanja kontejnera s cestovnog prijevoza na željeznički prijevoz**

Izvor: [www.logisticaprofesional.com/texto-diario/mostrar/4462934/xpo-logistics-presenta-barcelona-soluciones-transporte-multimodal](http://www.logisticaprofesional.com/texto-diario/mostrar/4462934/xpo-logistics-presenta-barcelona-soluciones-transporte-multimodal) (Preuzeto 24.08.2024.)

Križanje velikih i važnih svjetskih i europskih ruta, kao posljedica prirodno se formiralo multimodalno središte unutar luke Barcelona. Već spomenuto luka je dio Mediteranskog

TEN-T koridora, te tako trgovačke rute povezuje s južnom Europom, prema središnjoj Europi, dok na svjetskoj trgovačkoj ruti služi kao prva ulazna točka za pošiljke koje pristižu iz Azije, Afrike i Bliskog Istoka [18][22].



**Slika 9. Multimodalni terminali u zaleđu luke Barcelona**

Izvor: Strateški plan luke Barcelona (Preuzeto: 24.08.20224) [14]

Lučka infrastruktura za multimodalni transport je vrlo sofisticirana te omogućuje vrlo efikasno i brzo mijenjanje oblika transporta. Relacije između transportnih sustava možemo podijeliti u nekoliko komponenti:

#### 3.3.5.1. Relacija između pomorskog prijevoza i cestovnog prijevoza

Povezanost pomorskog-prijevoza ključan je čimbenik djelovanja i poslovanja unutar Luke Barcelona. Takva relacija između prometnih oblika osigurava brzi transport do krajnjih naručitelja pošiljki koje pristižu u luku. Povezanost pomorskog prijevoza s cestovnim

prijevozom značajno je i za utjecaj na Mediteranski TEN-T koridor. Autocesta AP-7 pripada TEN-T mreži te je dio Mediteranskog koridora. Kroz ovu autocestu robe ili tereti iz luke putuju sve uz duž istočnog dijela obale Španjolske, pa prema Francuskoj, Italiji pa sve do središnjeg dijela Europe[22][23].



**Slika 10. Autocesta AP-7 dio Mediteranskog koridora**

Izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/Autopista\\_AP-7](https://en.wikipedia.org/wiki/Autopista_AP-7) (Preuzeto 26.08.2024.)

Luka Barcelona je povezana također i autocestu C-31, koja je lokalna autocesta koja povezuje grad Barcelonu, dovodi pošiljke do industrijskih zona u blizini grada, tako da ova autocesta predstavlja direktnu povezanost Luke Barcelone s njezinom urbanom sredinom te industrijom u okolici. Autoceste predstavljaju direktan put iz luke ka krajnjim korisnicima, jer se tako smanjuje vrijeme isporuke, te sve to sa sobom ima utjecaja na dobavni lanac. Prema vrsti i važnosti tereta se određuje kojim modom će se pošiljka transportirati iz luke. Kod pomorsko-cestovne relacije uz autoceste, postoji i poveznica mora i kopna uz Roll-on/Roll-off ili skraćeno Ro-Ro terminali. Ovakvi terminali omogućuju pristan brodovima koji na sebi imaju rampu koja se spušta na kopno te tako omogućava ukrcaj automobila, kamiona i ostalih vrsta vozila na brod bez potrebe za opreme odnosno infrastrukture za

ukrcaj. Sam ukrcaj vozila na Ro-Ro brodove ide vrlo brzo te se tako smanjuje vrijeme potrebno za logističke operacije. Također još jedna velika prednost Ro-Ro brodova što mogu prihvatiti dosta drugačijih vrsta tereta zbog što isto tako predstavljaju jako dobar odabir kod odabira optimalnih ruta. Ro-Ro brodovi najčešće idu po redovitim linijama tako da i zbog ove karakteristike predstavljaju pouzdanu povezanost[22].

Luka Barcelona povezana je Ro-Ro linijama s destinacijama:

Mediteran:

- Italija-redovite linije poveznica su Barcelone s gradovima Civitavecchia, Genova, Savona i Livorno.
- Baleari- iz luke Barcelona također je moguće Ro-Ro brodovima doći do ovog Španjolskog otočja, gdje pripadaju otoci poput Palma de Mallorce, Ibize i Menorce.
- Sjever Afrike-luka Barcelona povezuje luke Tangier koja se nalazi u Maroku i Alžir[24]

Zapadnoeuropske luke:

- Francuska- povezanost Španjolske i Francuske prisutna je i kroz promet Ro-Ro brodovima kroz povezanost francuskih luka Marseille i Toulon.
- Nizozemska- luka Barcelona i luka Rotterdam su jedne od najvećih luka u Europskoj uniji, i zato je bitno da su dobro povezane, tako da postoje i Ro-Ro veze između ove dvije velike luke[24]

Skandinavija:

- Švedska- Ro-Ro linijska plovidba povezuje luku Barcelona s lukom Göteborg
- Norveška- također linijska plovidba povezuje i luku Oslo[24]

Ujedinjeno Kraljevstvo:

- Luka Barcelona je ostala povezana s lukama Liverpool i Portsmouth i nakon Brexita, zato što je bitno održati trgovinske veze između Španjolske i Ujedinjenog Kraljevstva, te se također te veze održavaju putem Ro-Ro brodova[24]

Održavanje prohodnih trgovinskih veza je od velike važnosti za dobar dobavni lanac. Tako i povezanost autocestama i Ro-Ro linijama predstavlja dobru soluciju kod odabira multimodalnog cestovnog prijevoza[24].

### 3.3.5.2. Relacija između pomorsko-željezničkog prijevoza

Za razliku od cestovnog-pomorskog prijevoza sa pomorsko-željezničkim prijevozom može se prevesti puno veća količina tereta, te samim time predstavlja održiviju logističku soluciju. Također uz ekološku prednost kod ovog oblika kombiniranja transportnih modusa imamo i prednost toga da su i manji troškovi prijevoza, što je idealno za dobavni lanac i logističke solucije[25].

Željezničke rute koje su povezane su lukom Barcelona su također dio Mediteranskog TEN-T koridora. Kroz željezničke rute teret putuje direktno putuje do središnjeg i istočnog dijela Europske unije. Željeznička prometna mreža koja polazi iz luke Barcelona uključuje se na francusku željezničku mrežu. Vlakovi iz Španjolske prolaze kroz najčešće granični prijelaz „Le Perthus“ te se tako spajaju na Pirinejski koridor. Za ukrcaje, iskrcaje i prekrcaje unutar sa pomorskog prijevoza na željeznički mod prijevoza potrebno je više infrastrukture nego u odnosu na cestovno-pomorski oblik multimodalnog prijevoza. Zato je luka Barcelona opremljena s nekoliko integriranih željezničkih terminal koji omogućuju prelazak s pomorskog na željeznički prijevoz[25][26].

Terminal „Morrot“- ovaj željeznički terminal ujedno je i najveći željeznički terminal unutar luke Barcelone. Ovaj terminal je specijaliziran za manipulaciju s kontejnerima i s rasutim teretom. Na ovom terminalu nalaze se specijalne automatizirane dizalice te sustavi koji prate teret, prednost toga je što se upravlja teretom iz kontrolne sobe, te se tako smanjuju opasnosti za ljude koji se u većini luka nalaze u dizalicama i oko vagona. Ovdje toga nema te se tako smanjuje rizik od opasnosti po život te se povećava tako i sama sigurnost tereta s kojim se manipulira. Portalni krakovi unutar terminala uspješno manipuliraju kontejnerskim teretom te ih pažljivo smještaju na vagone. Za praćenje kontejnera koji se ukrcavaju na vagone koristi se RFID tehnologija koja točno prepoznaje svaki kontejner ili neku drugu jedinicu rasutog tereta, također i sama lokacija kontejnera se prati uz pomoć GPS-a. Unutar terminala Morrot koriste se i „Terminal Operating System“ to je sustav koji omogućuje planiranje unutar terminala, dolaske i odlaske vlakova, kada će se i kako koristiti koja oprema te da li se neka roba ili teret mora skladištiti prije ukrcaja na sljedeći mod prijevoza [25] [27].



**Slika 11. Željeznički terminal Morrot**

Izvor: <https://www.bncatfilmcommission.com/en/location/c-l-barcelona-morrot> (Preuzeto 28.8.2024.)

Terminal „Can Tunis“ je također željeznički terminal unutar luke Barcelona. Ovaj terminal objedinjuje čak tri vrste prijevoza. Multimodalni prijevoz u nekim slučajevima kombinira i više od dva moda prijevoza, tako se na željezničkom terminalu „Can Tunis“ obavljaju prekrcaji s željeznice na pomorski prijevoza, ali i sa željeznice na cestovni, sve ovisi o potrebama tereta, planu logističkog centra ili željama krajnjeg korisnika. Na ovom terminalu isto koriste Automatizirane kranove kao i portalne kranove kako bi se učinkovito obavljala manipulacija teretima[25].

Terminal BEST „Barcelona Europe South Terminal“, ovaj terminal unutar luke Barcelona je najrazvijeniji po pitanju tehnologije. Visoko je automatiziran sa skoro svim aktivnostima manipulacije i obrade tereta unutar terminala, te sustavima za praćenje tereta. Također je spoj cestovnog željezničkog i pomorskog prijevoza. Ovaj terminal je povezan s ključnim odredištima na TEN-T koridorima[25].



Iako dosta tereta koje se unutar luke Barcelona prebacuje na druge oblike transporta odlazi direktno u središnju Europu i dalje širem Europske unije, neki od tereta se upućuje u druge koridore unutar Španjolske, pa zatim odlazi na druge lokacije poput Madrida i logističkih središta kao što su Zaragoza i València[25].

### 3.3.5.3. Relacija između pomorskog-zračnog prijevoza

Ovakav oblik multimodalnog prijevoza koristi se ako je u pitanju roba ili teret od visoke vrijednosti, koje imaju vrlo kratak vremenski period dostave ili pošiljke od izrazite važnosti poput hitnih lijekova. Luka Barcelona je povezana sa zračnom lukom El Prat koja se nalazi nedaleko od pomorske luke. Zračna luka El Prat jedna je među prometnijim zračnim lukama u Europi, što znači da je dostupan popriličan broj zračnih linija s kojima je moguće poslati takve vrste pošiljaka. Također i zračna luka i pomorska luka nalaze se na vrlo maloj udaljenosti tako da je to velika prednost kod spajanja ovakvih modova transporta. Unutar luke Barcelona na kojima se procesuiru roba ili teret koja je namijenjena za prebacivanje na zračni oblik prijevoza. Praksa unutar terminala je takva da se najčešće kontejneri s terminala ukrcavaju na kamione ta zatim odlaze na aerodrom „El Prat“ te se tamo ukrcavaju u avione. Ali kao i u svemu tako i u ovom obliku multimodalnog prijevoza postoje izuzetci, pa u nekim slučajevima roba ili teret se direktno ukrcava s terminala u avion[28].



**Slika 12. Primjer tereta u zračnom prijevozu**

Izvor: <https://barcelona-logistica.es/en/air-freight/> (Preuzeto 29.08.2024.)

Kako se najčešće radi o osjetljivim pošiljkama koje su na ovakvom obliku prijevoza, nakon što pristignu u luku Barcelona pomorskim putem odmah se smještaju u posebna skladišta koje osiguravaju potrebne uvijete poput temperature, vlažnosti i sigurnosnih kamera koje sigurnosno osiguravaju robu, takva je praksa najčešće s lijekovima. Zračni prijevoz ima karakteristike prijevoza najskupljeg prijevoza i prijevoza koji ima najveću stopu štetnih plinova po jedinici prevezenog tereta. Zato se kod nekih pošiljki zračni prijevoz kombinira sa zračnim kako bi se smanjila ukupna cijena prijevoza i smanjila stopa zagađenosti po jedinici prevezenog tereta[28].

**Tablica 2. Prikaz uspješnosti multimodalne strategije unutar luke Barcelona**  
**Savings on externalities by intermodal strategy 2010-2020**

Unit of measure: Millions of euros



Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
M€ of externalities of freight transported by rail	3	5	5	5	6	8	8	
M€ of externalities of freight transported by rail if it were transported by road	82	111	118	121	146	194	199	
Savings in externalities for HF utilization								
M€ of externalities of cargo transported in SSS	12	12	10	11	12	15	14	
M€ of externalities of the cargo transported in SSS if it would circulate on roads	524	541	436	477	532	635	596	
Savings in externalities for the use of SSS								
M€ of externalities saved (FC + SSS)	590	635	539	583	660	806	774	
Savings on externalities in %	97	97	97	97	97	97	97	

Izvor: <https://www.portdebarcelona.cat/en/sustainability/environmental-sustainability/climate-strategy/more-sustainable-modes-transport> (Preuzeto 29.08.2024.)

### 3.3.5.4. Održivost i ekologija u aspektu Multimodalnog prijevoza u luci Barcelona

Luka Barcelona već godinama podiže svijest o ekologiji i održivosti unutar cijelog svog kompleksnog poslovanja tako i na području multimodalnog prijevoza. Ciljevi Europske unije su na jako velikoj razini kad je u pitanju stopa emisije štetnih plinova po jedinici prevezenog tereta, iz tog razloga se razvio pojam ekološki otisak to je mjera kakav utjecaj pojedini odlici transporta imaju na okoliš. Upravo zbog ciljeva Europske unije da se smanji ekološki otisak radi se na implementaciji zelenih koridora koji se nadopunjuju s TEN-T mrežom[29][30][23].

## GHG Emissions - Carbon Footprint 2014-2022

Unit of measurement: tCO<sub>2</sub>eq

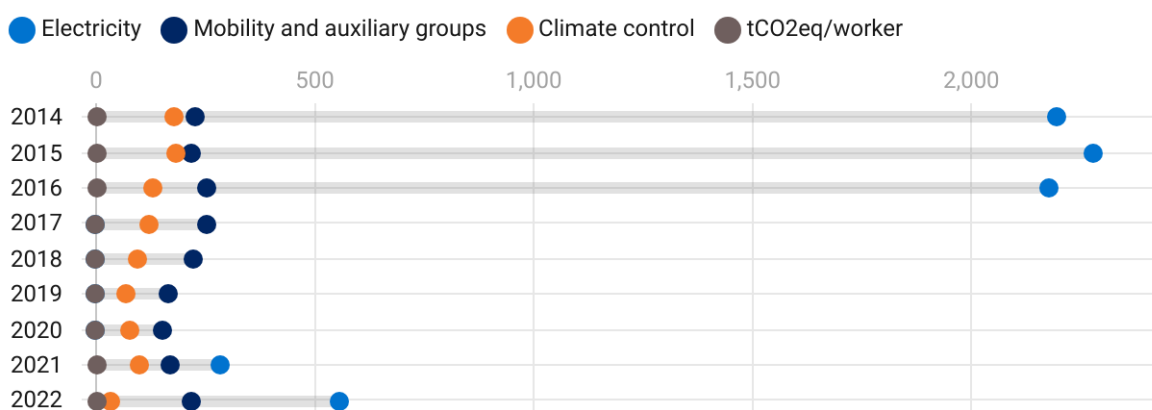


Chart: Port de Barcelona • Source: Environment • Created with Datawrapper

### Grafikon 2. Ekološki otisak unutar luke Barcelona od 2014. do 2022. godine

Izvor: <https://www.portdebarcelona.cat/en/sustainability/environmental-sustainability/climate-strategy/carbon-footprint-apb> (Preuzeto 29.08.2024.)

Iz prethodnog grafikona vidimo da je luka Barcelona kroz godine imala značajan razvoj po pitanju ekološkog otiska posebno u 2022. godine se vidi vrhunac s obzirom da godine 2020. i 2021. nisu relevantne godine za razmatranje ovih statistika jer kao i svugdje u svijetu luka Barcelona nije poslovala u svoje punom potencijalu zbog mjera protiv svjetske pandemije.

Kod relacije ekološkog otiska i multimodalnog prijevoza najmanji štetni učinak ima željeznički prijevoz. Kao mjeru smanjenja ekološkog otiska luka Barcelona prebacuje transporta tereta na željeznički prijevoz kao alternativu cestovnom obliku prijevoza. U cilju

je također projekt elektrifikacije željezničkih linija. Takvi vlakovi u usporedbi s uobičajenim dizelskim lokomotivama imaju izrazito manji štetni utjecaj na okoliš odnosno ekološki otisak[29].

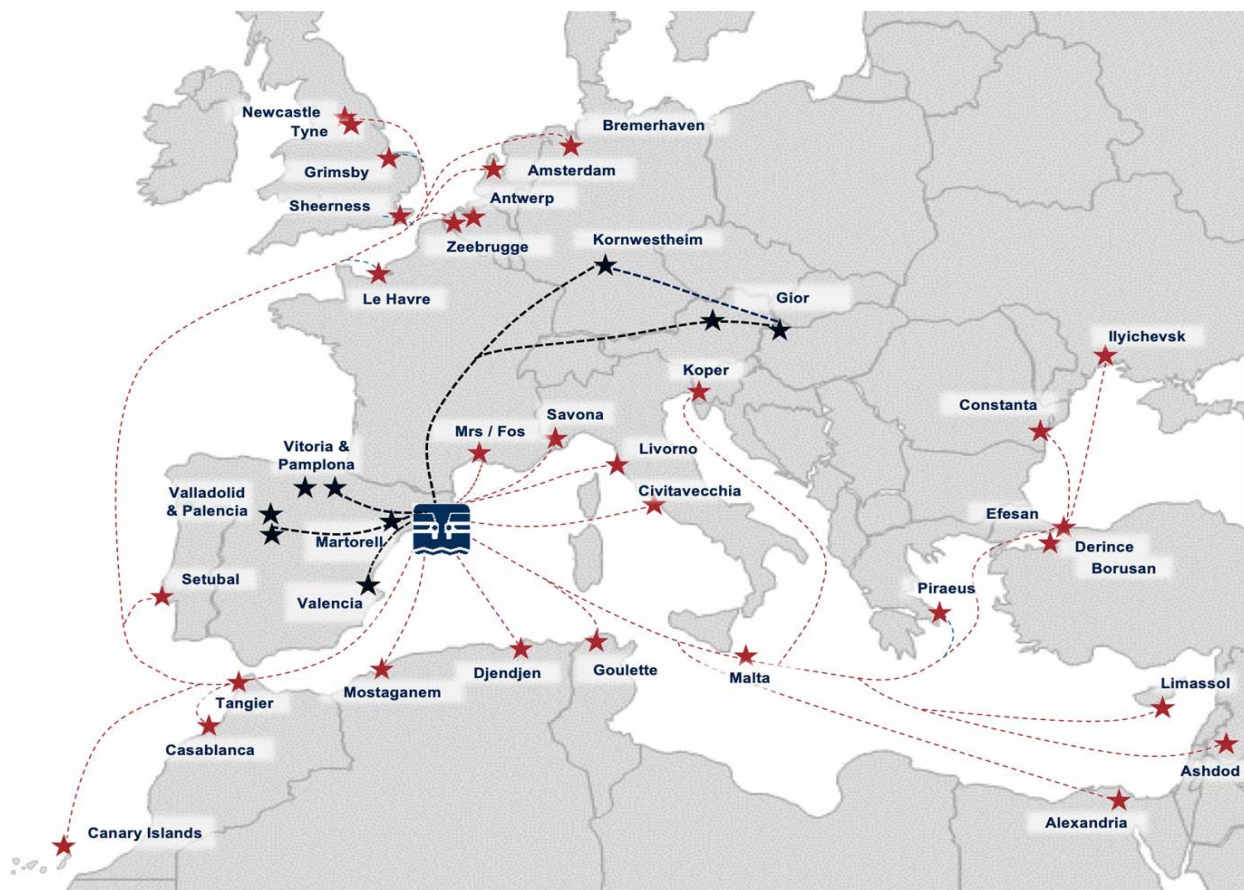
I na području pomorskog prijevoza se također rade razne studije i projekti kako smanjiti ekološki otisak i u ovom aspektu multimodalnosti. Kroz prakse prelaska na pogon brodova na prirodni ukapljeni plin-LNG, smanjuje se ekološki otisak na okoliš kroz smanjenje štetnih plinova te se podiže održivost po pitanju fosilnih goriva. Razvoj tehnologije ima utjecaj i na ekološki otisak tako novi brodovi su pogonjeni i na hibridni pogon ili su izrađeni su posebnim trupom koji smanjuje sam otpor broda te tako i samu potrošnju pogonskog goriva[29].

Cestovni oblik prijevoza nije najoptimalniji oblik prijevoza po pitanju ekološkog otiska, ali je neizbježan za bazno i normalno poslovanje i funkcioniranje luke. Iz tog razloga potrebno je implementirati mjere smanjenja ekološkog otiska i na cestovni prijevoz. Implementacija električnih i hibridnih vozila već je postala učestala praksa u svim velikim lukama svijeta tako i u luci Barcelona. Kamioni na električni pogon ili na hibridni su budućnost održivog cestovnog prijevoza, zato što su trenutno baš oni najveći zagađivači po jedinici prevezenog tereta izuzev zračnog prijevoza. Korištenje tehnologija IoT, GPS i analizom velikih podataka mogu se planirati rute koje su najpovoljnije za prijevoz koji ima najpovoljniji utjecaj na održivost i na ekološki otisak, kroz izbjegavanje gužvi te odabirom najboljeg vremena za obavljanje transporta[29][13].

Luka Barcelona stalno teži napretku pa tako i na području ekologije i održivosti, tako je i uključena u strateške projekte poput implementacije i unaprjeđenja „Zelenih koridora“. To su transportne rute koje teže tome da budu održive, smanje ekološki otisak i uvode nove tehnologije za reduciranja šetnog utjecaja na okoliš. Promatrajući TEN-T mrežu i Mediteranski koridor implementacija zelenih koridora predstavlja rješenje po pitanju ekološkog otiska. Strategije TEN-T koridora promoviraju navedena multimodalna rješenja kroz spajanje cestovnog, željezničkog i pomorskog transporta te kroz strategije redukcije šetnog utjecaja kroz same oblike prijevoza. Cilj je osigurati najveću moguću kvalitetu i učinkovitost prijevoza, uz što manje troškove i što manji ekološki otisak[13][29].

## 4. UTJECAJ LUKE BARCELONA NA MEDITERANSKI TEN-T KORIDOR

Kroz prethodna poglavlja evidentno je kako grad Barcelona upravo zbog razvoja svoje luke rastao na području gospodarskog razvoja i time postao transportno čvorište. U novijem dobu država Španjolska je članica Europske unije a samim time je i dio projekta Europske unije odnosno Transeuropske mreže. Luka Barcelona je razvojem svojih kapaciteta, infrastrukture i postankom vodećeg logističkog centra postala ključno čvorište na svom strateškom i geografskom položaju[6].

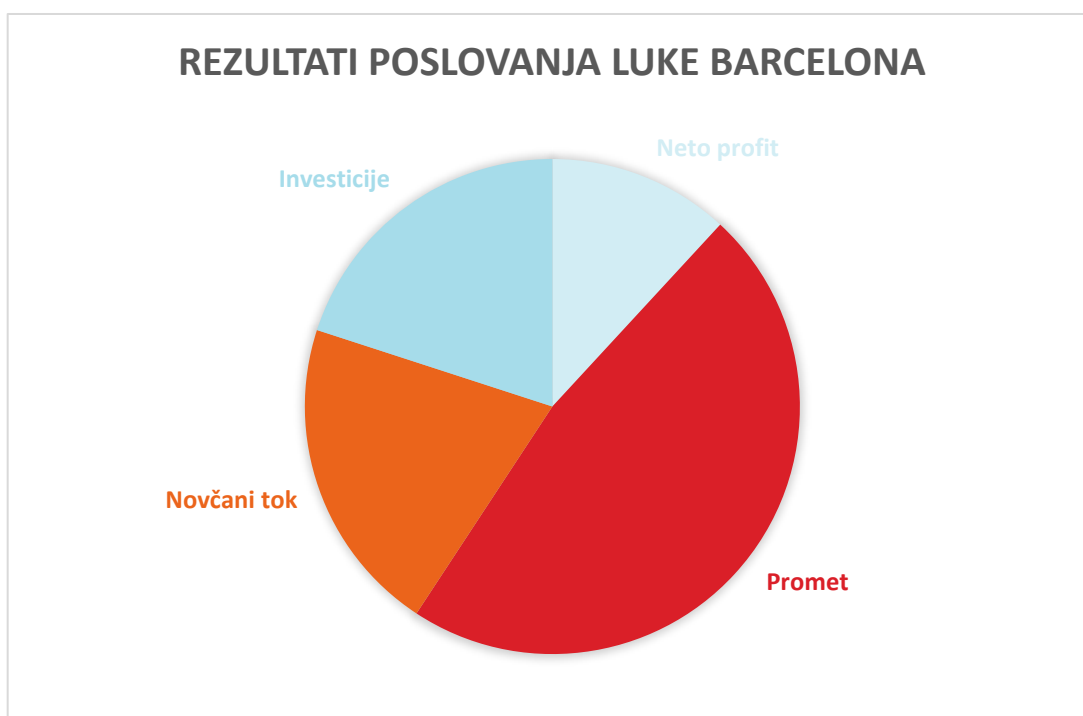


Slika 13. Destinacije povezane s lukom Barcelona

Izvor: <https://autoterminal.es/transshipment-hub-y-conectividad-multimodal/?lang=es> (Preuzeto 30.08.2024.)

#### 4.1. Ekonomski utjecaj luke Barcelona

Unutar luke Barcelona se kroz izravne lučke djelatnosti i kroz aktivnosti koje su izvana povezane s poslovanjem luke ostvari oko 4.213 milijardi eura bruto dodane vrijednosti-BDV. Ovaj iznos predstavlja oko 2% ukupnog BDV-a autonomne pokrajine Katalonije i oko 0,4% ukupnog BDV-a Španjolske. BDV koji proizlazi iz lučkih aktivnosti određuje utjecaj luke kao generatora bogatstva i konkurentnosti. BDV mjeri ekonomski prihod od usluga poduzeća, organizacija i institucija pruženih kroz cijeli logistički lanac unutar pomorskog prometa luke Barcelona. 23% španjolske vanjske pomorske trgovine prolazi kroz objekte luke Barcelone u smislu vrijednosti[31][32].



**Grafikon 3. Rezultati poslovanja luke Barcelona**

Izvor: izradila autorica

Luka Barcelona je pokretač ekonomije unutar autonomne pokrajine Katalonije i svakako ima utjecaj na cjelokupno gospodarstvo Španjolske. Velike novčane vrijednosti koje prolaze kroz Luku Barcelona pokazatelji su ekonomske stabilnosti, napretka i uspješnosti lučkih i logističkih poslovnih strategija[32].

Godišnje kroz luku Barcelona prođe oko 67 milijuna tona tereta i više od 3,3 milijuna TEU što je ekvivalentna jedinica za broj kontejnera, to naravno ima izravan ekonomski utjecaj.

Kroz poslovanje s tolikom količinom tereta, naplaćivanje lučkih pristojbi, pružanja usluga skladištenja, logističkih i distribucijskih usluga dolazi se do iznosa od 4.213 BDV-a. Iako već luka Barcelona sama po sebi donosi veliki gospodarski i ekonomski utjecaj, također ima i utjecaj i na zaleđe grada Barcelone, autonomne pokrajine Katalonije i cijele Španjolske, tako što industrija u blizini, trgovine, uslužne djelatnosti i transportne djelatnosti posluju na neki način s lukom Barcelona[32][31].

Veliki ekonomski rast luka Barcelona također može zahvaliti uključivanju na Mediteranski TEN-T koridor kao i sa drugim koridorima unutar TEN-T mreže. Uključivanje u mrežu osiguralo je luci još snažniji status prometnog čvorišta, koje služi kao spona povezanosti između Mediterana i ostataka Europske unije. Preko TEN-T, mreže Barcelona je postala luka koja je ulaz i izlaz robe i tereta koji ide između Europe i ostatka svijeta. Zbog ovih velikih izazova koji su postavljeni pred luku Barcelona razvijeni su vrhunski logistički centri. Zbog prohodnijih puteva robe i tereta kroz koridore TEN-T mreže smanjeni su troškovi prijevoza Europom što dovodi do ušteda na ovom operativnom trošku, što isto tako predstavlja jednu vrstu ekonomskog pozitivnog utjecaja na cjelokupno gospodarstvo[31].

Zbog titule glavnog čvorišta unutar Mediteranskog TEN-T koridora luka Barcelona privukla je razne investitore, kao što je i Europska unija dosta investirala u glavno čvorište unutar Mediteranskog koridora. Neke od investicija su:

- BEST (Barcelona Europe South Terminal)- za ovaj terminal unutar luke Barcelona osmišljeno je da bude jedan od najsuvremenijih i najboljih terminala u Europi, što zbog svojih velikih kapaciteta zaprimanja robe ili tereta već zbog uvođenja novih visokih tehnologija koje se mogu koristiti kod obrade, praćenja, kontrole i manevriranje pošiljaka unutar luke Barcelona. Sveukupne investicije na ovom terminalu procjenjuju se na oko 300 milijuna eura.
- Unaprjeđenje željezničke infrastrukture-kako je željeznički prijevoz jedan od najisplativijih oblika transporta velikih količina tereta ili roba kopnenim prijevozom, zato je i u projektima razvoja TEN-T koridora važan razvoj željeznice. Kroz izgradnju novih suvremenih željezničkih pruga te uz unaprjeđenje postojećih infrastruktura luka Barcelona biti će još efikasnije i bolje povezana s cijelom željezničkom TEN-T mrežom. Ulaganja u unaprjeđenje željezničke infrastrukture procjenjuju se na oko 120 milijuna eura.

- Unaprjeđenje cestovne infrastrukture-projekt povezivanja luke Barcelona i autoceste B-10. Preko te poveznice moglo bi se doći do glavnih autocesta u Španjolskoj poput AP-7 i C-32 koji su dio autocesta u TEN-T mreži. Tako bi roba lakše odlazila do drugih europskih odredišta. Iako je luka Barcelona već dio TEN-T mreže s ovim projektom nastoji se još bolje povezati luku Barcelona s Ten-T mrežom, te bi se tako multimodalni prijevoz mogao i povećati s obzirom da bi se rasteretile rute koje se trenutno koriste. Ova investicija procjenjuje se na oko 90 milijuna eura.
- Elektrifikacija-ulaganja u unaprjeđenje energetske učinkovitosti su od izrazite važnosti. Za veliki lučki kompleks kao što je luka Barcelona potrebne su velike količine energetskih resursa za optimalno funkcioniranje. Zato su projekti koji potiču elektrifikaciju unutar luke, te prelazak na obnovljive izvore električne energije poput korištenja solarnih panela. Ove investicije procjenjuj se na oko 50 milijuna eura.
- Ulaganja u implementaciju novih tehnologija i digitalizaciju- nove tehnologije poput analize velikih podataka, korištenja umjetne inteligencije i ostalih IoT tehnologija podiže lučko poslovanje na novu razinu jer su logističke operacije dosta olakšane upotrebom ovih tehnologija. Također sama automatizacija sredstava za manipulaciju teretom doprinosi većoj sigurnosti i većoj preciznosti, odnosno faktor ljudske pogreške i ljudske žrtve je sveden na minimum. Zato se investicije u ovo područje cijene na oko 40 milijuna eura.
- Održivost i ekologija-Europska unija je vrlo rigorozna po pitanju ekologije i održivosti, zato mjere zaštite okoliša i održivosti primjenjuje i na TEN-T mrežu. Luka Barcelona kao dio TEN-T mreže ima projekte za smanjenje ekološkog otiska, zaštitu mora i zraka u području luke te razne druge programe zaštite okoliša i održivosti same luke. Kroz financiranje iz fondova Europske unije za zaštitu okoliša i sredstvima privatnih investitora ovi projekti cijene se na oko 30 milijuna eura[31][32].



## 4.2. SWOT analiza Luke Barcelona

Tablica 3. SWOT analiza luke Barcelona

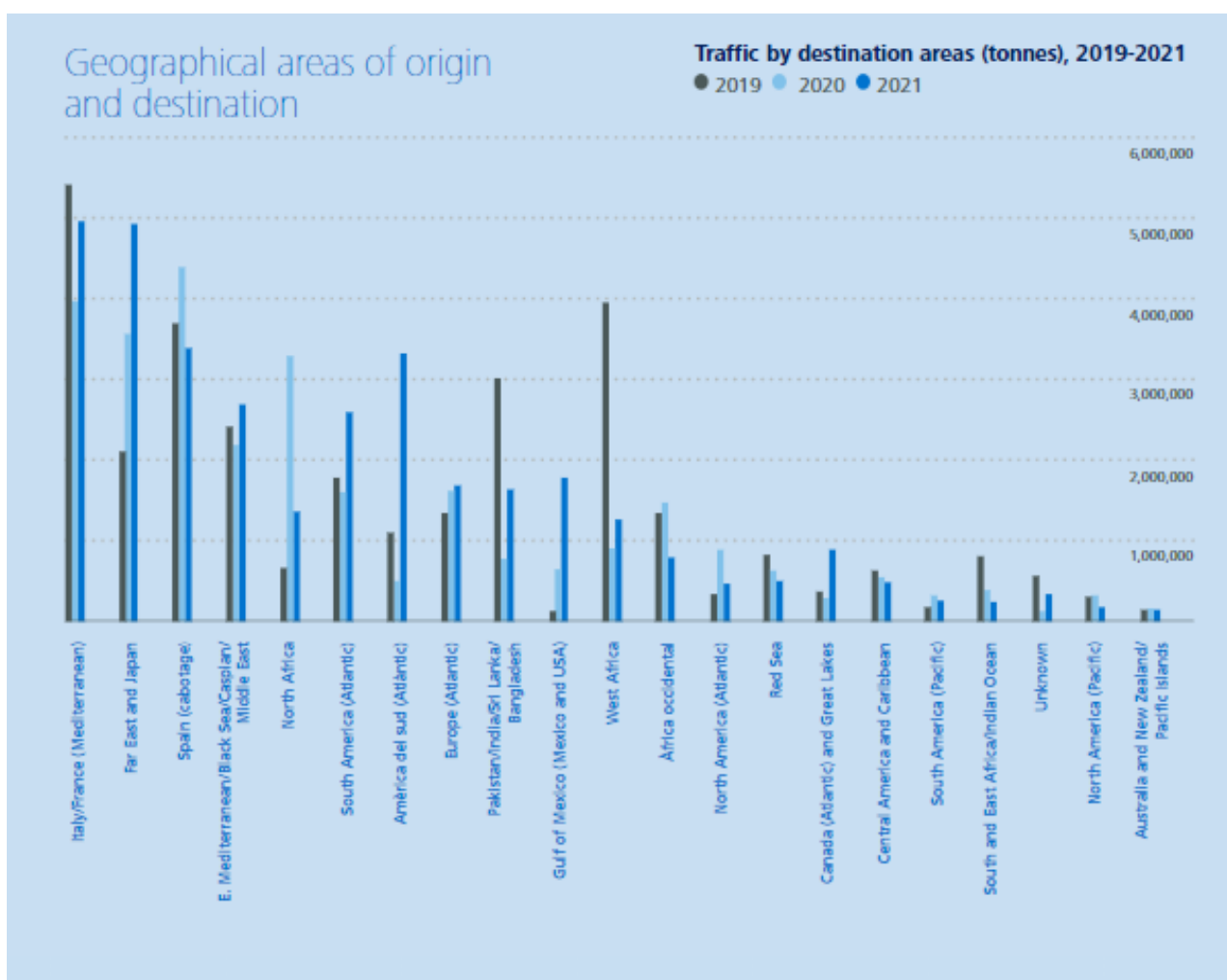
<b>SNAGE</b>	<b>SLABOSTI</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>— Strateška pozicija luke Barcelona na međunarodnom i europskom nivou</li><li>— Spajanje više prometnih ruta u veliko TEN-T mrežno čvorište</li><li>— Dugogodišnja praksa i kvaliteta</li><li>— Visoka razina automatizacije</li><li>— Diversifikacija lučkih djelatnosti</li><li>— Visoka razina logističkih operacija</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— neki lučki objekti su i dalje ograničeni zbog svojih karakteristika</li><li>— ljudski faktor-uvijek postoji nedostatak dovoljno iskusnih ljudi na određenim pozicijama</li><li>— ponekad se osjeti gubitak autonomije</li></ul>
<b>PRIJETNJE</b>	<b>MOGUĆNOSTI</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>— Neredi na globalnoj razini često imaju utjecaj na lučko poslovanje</li><li>— Povećanje količine tereta koje luka ne stigne obraditi</li><li>— Druge konkurente luke</li><li>— Nemogućnost širenja luke zbog opterećenja samog grada, odnosno nezadovoljstvo građana zbog povećanja luke</li><li>— Kao i sve industrije i luka Barcelona se i dalje bori s globalnim posljedicima svjetske pandemije</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— Velika potražnja za korištenjem lučkih sustava Barcelone</li><li>— Razvijenost održivosti unutar luke je ključni faktor konkurentnosti</li><li>— Očekuje se rast vanjske trgovine iz Afrike i Azije, a luka Barcelona je na vratima Mediterana</li><li>— Jedinstveno čvorište logističke infrastrukture na Mediteranu</li><li>— Unaprjeđenje željezničkog oblika prijevoza</li></ul>

Izvor: izradila autorica

Iz prethodne SWOT analize vidljivo je da je luka Barcelona vrlo jako prometno središte i čvorište na TEN-T koridoru, no kao i sva poslovanja tako i luka Barcelona ima svoje slabosti i prijetnje na koje se mora naučiti pripremiti i riješiti ih što bolje. Konstantnim širenjem kapaciteta, unapređivanjem tehnologija i svojom strateškom pozicijom luka Barcelona može ostati konkurentna, jer ne treba podcjenjivati i ostale luke na Mediteranu. Kako je luka Barcelona vrhunsko logističko središte to će privlačiti obrazovan kadar u području logistike kako bi unaprijedili svoja znanja i stekli iskustvo u ovom poprilično dobrom primjeru logističkog središta, no na odlazak obrazovanog kadra se ne može računati iako je grad Barcelona vrlo dobro mjesto za život pa zbog toga isto privlači ljude na ostanak rada unutar luke Barcelona. No pred lukom Barcelona su i nove prilike i mogućnosti. Velika je potražnja na svjetskim trgovinskim putevima upravo za tranzite upravo preko luke Barcelona, što osigurava sigurno poslovanje unutar luke. Također kako se većina roba i tereta uvozi iz cijelog svijeta u Europu, luka Barcelona ima savršenu stratešku poziciju za prihvatanje pošiljki iz Afrike, Azije pa čak i Amerike. Također velika prednost luka Barcelona ima jer je primjer jedinstvenog logističkog središta u tom dijelu Mediterana, te će ga biti teško nadmašiti. Jedna od strategija uspješnosti TEN-T mreže je na multimodalnosti transporta, kombiniranjem medova prijevoza unutar mreže osigurava se vrlo dobra povezanost unutar Europske unije. Za najoptimalniji transport robe ili tereta kopnom je željeznički prijevoz, zato jer je cijena jeftinija po jedinici prevezenog tereta, dok je i ekološki otisak puno manji po jedinici prevezenog tereta ako se koristi željeznički prijevoz. Željeznički terminali i infrastruktura, strojevi koji omogućuju protočne prekroje s pomorskog i cestovnog prijevoza na željeznicu, te konstantno ulaganje u modernizaciju unutar luke Barcelona doprinose itekako uspješnom funkcioniranju Mediteranskog TEN-T koridora. Tako da će luka Barcelona ostati od velikog značaja za razvoj Mediteranskog koridora sigurno i u budućnosti [14].

### 4.3. Utjecaj strateške pozicije luke Barcelone

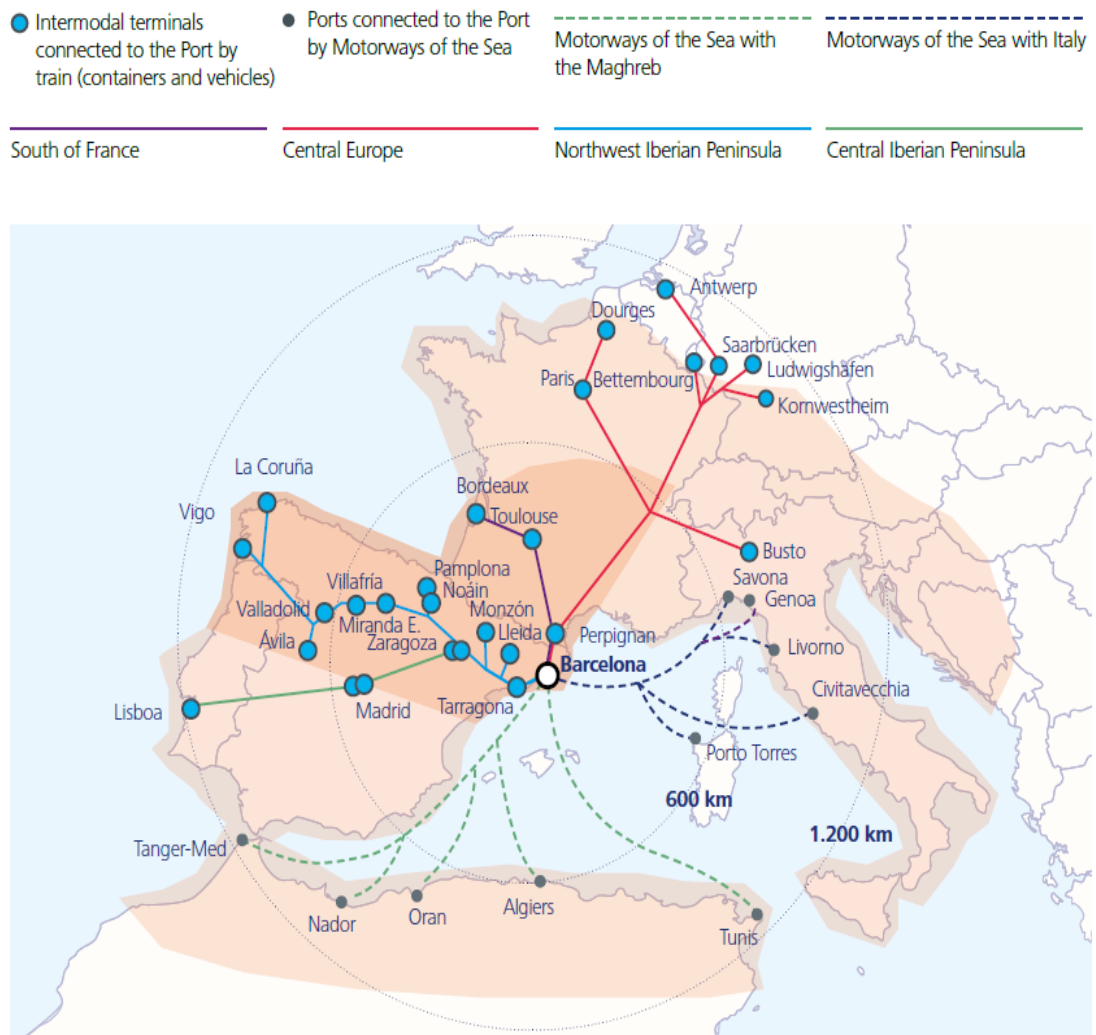
Kao posljedica geostrateškog pozicioniranja luka Barcelona ima osiguranu poziciju od ključne važnosti, te zbog toga trenutno ima osiguranu ulogu ključnog središta. Trgovačke rute u svijetu nisu uvijek iste ratovi, politika, kriminal, sigurnost, svjetske reforme i na kraju odnos uvoza i izvoza diktiraju kako će trgovački pravci izgledati. Potencijalan prekid određenog dobavnog trgovačkog toka nije moguće predvidjeti te je to uvijek prijetnja poslovanju svake luke. Kroz luku Barcelonu prolaze mnoge trgovačke rute, te je mjesto spajanja više svjetskih prometnih ruta[14].



Slika 14. Prikaz dolaska roba i tereta u luku Barcelona iz svih regija svijeta

Izvor: Strateški plan luke Barcelone (Preuzeto30.08.2024) [7]

Luka Barcelona je spremna na rizike od naglih promjena trgovačkih ruta, kao posljedica dugoročne prakse upravljanja trgovačkim rutama. U takvim situacijama bitno je brzo reagirati i naći novu drugu prometnu rutu, i zato je dobro što je luka Barcelona čvorište više ruta te joj to omogućuje pronalazak najbolje dostupne rute za robu ili teret koji je u tranzitu[14].



**Slika 15. Intermodalne veze s lukom Barcelona**

Izvor: Strateški plan luke Barcelona (Preuzeto 30.08.2024) [14]

Na prikazu slike 15. vidljiva je mreža prometnih ruta koje su u direktnoj konekciji s lukom Barcelona, a većina od ovih ruta i točaka su dio i TEN-T mreže. Plavim točkama su označeni željeznički terminali do kojih idu tereti iz luke Barcelona. Tamnoplavim crtama su označene

morske autoceste ili (SSS-Sea Surface Shortcuts) one su konceptualne rute koje su osmišljene za unaprjeđenje pomorskog prijevoza, pružajući efikasan i brz pomorski transport između važnih pomorskih luka i prometnih čvorišta. Iz luke Barcelone postoje redovite linije prema važnim lukama u Italiji, što osigurava prohodni transportni put razmjene robe između Italije i Španjolske. Crvenim linijama su označeni glavna europska čvorišta poput Pariza u Francuskoj koje je glavno čvorište za sjevernu i zapadnu Europu, Ludwigshafena i Saarbrücken u Njemačkoj koje su ključna čvorišta za daljnji transport prema istočnoj Europi te do Antwerpena u Belgiji koje je jedno među najvećim lučkim središtima Europe. Na karti su prikazane i poveznice unutar Iberijskog poluotoka a označene su zelenim i ljubičastim linijama. Iz ove karte vidljiva je izuzetna strateška povezanost luke Barcelone s cijelom Europom i sjevernom Afrikom. Također iz karte je moguće vizualizirati kako se formiraju multimodalne rute. Kroz ovu mrežu je vidljivo da luka i Barcelona imaju pozitivan utjecaj međusobno, jer TEN-T mreža osigurava luci Barceloni međunarodnu trgovinu unutar Europe, dok luka Barcelona pozitivno utječe na TEN-T koridor osiguravajući pouzdano razvijeno prometno čvorište na Mediteranskom koridoru[14].

#### **4.4. Utjecaj luke Barcelona u budućnosti**

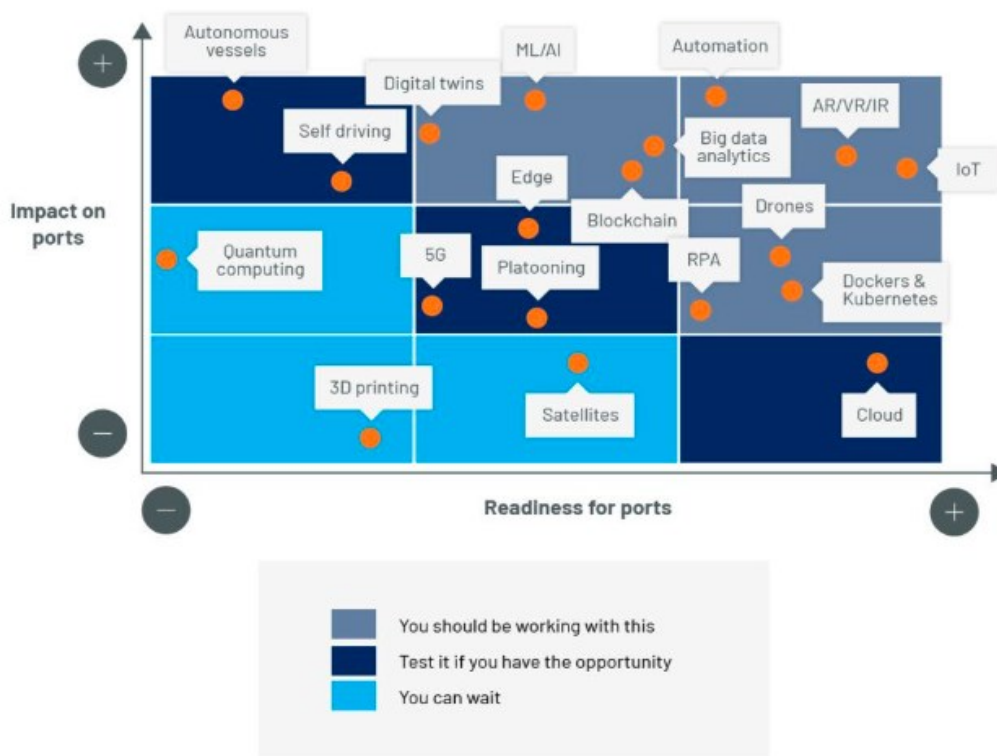
Budućnost luke Barcelona i njen budući utjecaj biti će posljedica razvoja tehnologije, unaprjeđenja infrastrukture, konstantno održavanje relacija s međunarodnim trgovinskim rutama. Trenutna situacija u svijetu i općenito 21. stoljeće je puno izazova za svjetsko gospodarstvo, a tako i za svjetske trgovačke rute i koridore. Strategije luke Barcelone se pokušavaju maksimalno prilagoditi novim budućim izazovima[8].

##### **4.4.1. Implementacija novih tehnologija**

Luka Barcelona ima tendenciju da postane takozvana „Pametna luka, uvodeći nove tehnologije. Primjena Internet stvari-IoT, Big Data sustavi rada s velikim podacima kao i korištenje umjetne inteligencije, njihovom implementacijom podiže se obavljanje lučkih aktivnosti na novi nivo. IoT se dosta koristi kod automatizacije i samostalnog upravljanja uređajima i strojevima unutar luke, odnosno skoro sve lučke aktivnosti su spojene na određeni sustav te pomoću senzora koji su integrirani po cijeloj luci, omogućuju funkcioniranje sustava IoT. Također ogromne količine tereta posjeduju svoje podatke za svaku jedinicu tereta, te kako bi se što bolje upravljalo tim podacima uvode se tehnologije

Big Data sustava, također većina automatiziranih sustava u luci upravljani su i kontrolirani umjetnom inteligencijom[33][32].

### 2022: DIGITAL TECHNOLOGIES, IMPACT AND READINESS IN PORTS



**Slika 16. Implementacija novih tehnologija unutar luke Barcelona**

Izvor: <https://piernext.portdebarcelona.cat/en/technology/technology-ports-2022/> (Preuzeto 30.08.2024.)

Na prikazanoj slici 16. vidljiv je prikaz implementacije novih luka unutar luke Barcelona. Na vertikalnoj osi imamo tehnologije koje su još u fazi procjene utjecaja na lučke djelatnosti te na horizontalnoj osi imamo tehnologije koje se primjenjuju ili su u fazi primjene u luci Barcelona. Tamnoplavim poljima označene su tehnologije koje su se pokazale učinkovite i luke su spremne za njihovu primjenu, u tu kategoriju spadaju tehnologije poput automatizacije, korištenje analize velikih podataka, korištenje proširene, virtualne i industrijske stvarnosti te primjena IoT. Srednje plavom bojom su označene tehnologije koje su pokazale potencijala za buduću implementaciju, ali trenutno nisu još spremne za primjenu u luci. To su tehnologije Digital twins, Blockchain i 5G. Svijetlo plavom bojom su prikazane tehnologije koje još nisu toliko pokazale utjecaj na unaprjeđenje lučkih tehnologija kao što su kvantno računarstvo, 3D ispisivanje, sateliti i korištenje „Clouda“. Ove tehnologije nisu

isključene iz uporabe unutar lučkih djelatnosti luke Barcelone, no još je potrebo napraviti pokoje istraživanje da bi se mogla kvalitetno i svrhovito implementirati. Također tehnologije poput autonomnih plovila i primjene strojnog učenje i primjene umjetne inteligencije imaju visoku utjecaj na poboljšanje lučkih djelatnosti, no luka Barcelona trenutno smišlja strategije kako implementirati ove složne tehnologije unutar svojih djelatnosti. Edge computing i IoT su već poprilično prisutne u lučim operacijama, ali luka istražuje kako ih još i više koristiti u određenim dijelovima poslovanja[32][33].

Od navedenih primjena novih tehnologija i projekta Pametne luke u luci Barcelona imati će pozitivnih djelovanja i na TEN-T mrežu. Poboljšanje operativne učinkovitosti biti će vidljivo iz korištenja automatizacije i Big Data analize podataka unutar luke. S ovim tehnologijama mogu se maksimalno optimizirati kretanja robe ili tereta diljem TEN-T mreže, odabirom prave rute. Također analiza kretanja unutar luke ovim tehnologijama doprinosi efektivnijim akcijama i strateškom planiranju. Uvođenjem Blockchain tehnologije u budućnosti u luku Barcelona omogućiti će se zapisivanje transakcija na način da će oni biti transparentni i povećati će se sigurnost robe koja se nalazi u luci, te će se značajno smanjiti prevare. Također lučke i logističke operacije unutar TEN-T mreže mogu se osigurati Blockchain mrežom jer bi svi važni podatci o smjeru kretanja robe, sve transakcije i važna dokumentacija bili sigurni na jednom mjestu i to u realnom vremenu. U suvremenom dobu brza razmjena informacija je od ključne važnosti, pogotovo u transportnoj industriji. To podiže efikasnost logistički operacija da se u pravo vrijeme stigne reagirati, pogotovo kod multimodalnih operacija. U tome jako pomaže implementacija 5G i IoT mreže izmjene informacija. Svijest o održivom razvoju transporta također ima efekta i na TEN-T mrežu. Iako se trenutno ne koriste u luci Barcelona kroz skoriju budućnosti sigurno će se početi primjenjivati i tehnologije poput Digitalnih blizanaca i primjene autonomnih plovila. Tehnologija Digitalnih blizanaca bi mogla pomoći logističarima koji planiraju rute, kroz virtualnu stvarnost isprobati više mogućih ruta transporta, tako da se u stvarnom životu primjeni ruta koja se pokazala najpovoljnijom. Primjena autonomnih plovila opremljena IoT sensorima i upravljana umjetnom inteligencijom biti će također inovacija unutar jer za neka vozila neće biti potrebna uopće ljudska intervencija. Primjenom novih tehnologija unutar velikog prometnog čvorišta luke Barcelone doprinijeti će ne samo razvoju luke nego i do jačanja Mediteranskog TEN-T koridora[33][30].

#### 4.4.2. Globalne trgovinske inicijative i povezanost s novim tehnologijama u luci Barcelona

Unutar organizacije luke Barcelona uporno se radi na povećavanju trgovinskih ruta koje prolaze kroz luku. Diversifikacijom ruta oslobodili su se ovisnosti o standardnim tradicionalnim rutama koje su bile usko povezane s velikim europskim lukama poput Antwerpena, Hamburga ili Roterdama. Također raznolikost po tom pitanju se dobila i jačanjem Mediteranskog TEN-T koridora. Tako je luka Barcelona postala ukazana točka za pošiljke koje dolaze iz Afrike, Azije i Južne Amerike te se zatim dalje distribuiraju po Europi putem TEN-T koridora. Što se luka Barcelona više odmiče od klasičnih trgovačkih ruta i širi više na svjetsko tržište transportne industrije to se reflektira na industriju i uz duž cijelog Mediteranskog koridora. „Digital Single Market“ je strategija koja ima svrhu stvaranja jedinstvenog digitalnog tržišta kako bi se doprinijelo stvaranju sigurnog europskog gospodarstva, industrije i društvenih aktivnosti kroz primjenu novih tehnologije, te dovelo do nove digitalne ere. Početak digitalnog slobodnog tržišta je primjetan iz toga što ljudi mogu slobodno kupovati i poslovati online zvan granica svoje države sve širom Europske unije. Ova strategija se primjenjuje već skoro 10 godina no ima ali ima još planova i za budućnost. Neke od reformi uvedenih kroz ovaj projekt su prestanak naplate roaminga između država članica Europske unije. Također i kroz podizanje zaštite osobnih podataka, te kroz stvaranje približno istog online tržišta na cijelom području unije[34][35].



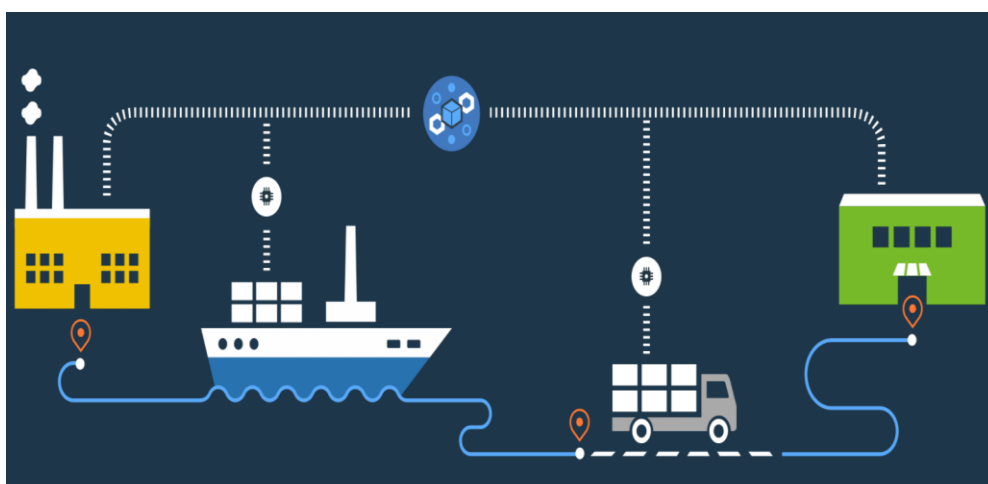
Slika 17. Stupovi Jedinственog Europskog digitalnog tržišta

Izvor: [https://eur-lex.europa.eu/content/news/digital\\_market.html](https://eur-lex.europa.eu/content/news/digital_market.html) (Preuzeto 30.08.2024.)



Ove mjere povezivanja cijele Europske unije u jedinstveno digitalno tržište odnose se na sve industrije tako da je u taj projekt uključena i luka Barcelona. Kroz implementaciju jedinstvenog digitalnog tržišta planiraju se unaprijediti sljedeći segmenti poslovanja:

- Unaprjeđenje i olakšanje postupka carinjenja – klasična procedura carinjenja je ponekad dosta usporena i zna doći do problema, te se zato carinski postupci u sadašnjem dobu zamjenjuju digitalnim oblicima. Pod takve postupke se podrazumijeva podnošenje carinskih deklaracija te obrada istih, proces plaćanja carinskih pristojbi, praćenje postupanja pošiljki, provjera vjerodostojnosti, provjeru sigurnosnih standarda, te izdavanje potrebnih dokumenata od strane carine unutar luke. Kod ovakvih postupaka koji se provode digitalnim putem smanjuje se vrijeme obrade, nerijetko je slučaj da dolazi do zastoja u dobavnom lancu upravo zbog zastoja u carinskoj obradi, kroz digitalizaciju omogućena je automatska provjera i korekcija mogućih grešaka te se tako izbjegava potencijalan zastoj. Kako carina obrađuje velike količine podataka, kroz automatizirane sustave mogu obrađivati brže veće količine podataka. Također zbog ubrzanja carinskog procesa i smanjenja zastoja dolazi i to smanjenja troškova jer pošiljke imaju manje troškove skladištenja i izbjegava se plaćanje penala zbog kašnjenja pošiljaka.
- Praćenje pošiljki u realnom vremenu-tehnologije koje koristi digitalno tržište Europske unije su internet stvari IoT i blockchain. Internet stvari se u kontekstu praćenja pošiljki koriste tako što su IoT senzori spojeni na kontejnere, palete ili na svaku jedinicu tereta pojedinačno te točno prate sve parametre iz okruženja pošiljki poput točne lokacija, vibracije, količinu vlage i temperaturu što je izrazito važno kod prijevoza visokovrijedne i osjetljive robe. Blockchain tehnologija se koristi transparentno vođenje zapisa o pošiljci. Kod ove tehnologije zapisi se ne mogu mijenjati, te je to vrlo dobar način zaštite od mogućih hakerskih napada na sustave praćenja robe ili na transakcije vezane uz pošiljke, nitko tko nema ovlašten pristup ne može pristupiti podacima, zato svi sudionici dobavnog lanca imaju u svakom trenutku uvid u stanje pošiljke nevezano gdje se dolazi. Time se osigurava sigurnost dobavnog lanca. Također ovo ima utjecaj i na TEN-T mrežu jer se praćenjem kretanja pošiljka diljem mreže može uvidjeti gdje dolazi do uskih grla i zastoja, te se može nastupiti rješavanju tih problema.



**Slika 18. Prikaz funkcioniranja IoT i Blockchain za praćenje dobavnog**

Izvor: <https://www.linkedin.com/pulse/why-use-blockchain-shipment-tracking-kirit-goyal/> (Preuzeto 31.08.2024.)

- Digitalna logistika i pametno skladištenje-korištenjem softvera koji su spojeni na digitalne tehnologije omogućuje se kontroliranje logističkih operacija također u stvarnom vremenu. Luci Barceloni bi to znatno olakšalo kontroliranje odlazaka i dolazaka svih oblika i pošiljki u luku uz optimizaciju lučkih resursa. Ovo je izrazito važno unutar funkcioniranja TEN-T mreže, gdje su brze i efikasne reakcije ključne. Pametno skladištenje se odnosi na korištenje internet stvari IoT kod planiranja korištenja skladišnih prostora. Skladišta su ograničena te ih treba maksimalno optimizirati kako bi dosegli svoj puni potencijal. Želja luke Barcelona je uvesti ove tehnologije u svoja skladišta kako bi se skladišta i zalihe optimizirale, dok bi automatizacijom skladišta bilo manje potrebe za ljudskim djelovanjem čime bi se povećala sigurnost.
- Bolja povezanosti između ostalih koridora na TEN-T mreži – kroz stvaranje jedinstvenog digitalnog tržišta stvaraju se standardi za sve digitalne transakcije unutar dobavnog lanaca, carinske postupke i logistiku. Ukoliko svi imaju isti standard unutar cijele TEN-T mreže nema zastoja uzrokovanih formalnim dijelom organizacije transporta. Također ukoliko dođe do nekih promjena, odmah se jednostavno primjenjuju na razni cijele mreže i unutar svih sustav unutar prometnih čvorišta [35][36][34].

## 5. ZAKLJUČAK

Glavna prednost luke Barcelone kao jednog od glavnih prometnih čvorišta na mediteranskom TEN-T koridoru je geografski položaj grada Barcelone. Lokacijski se luka smjestila na obali Mediterana na sjeverozapadnoj strani. Kako mediteranski koridor u mreži predstavlja prvu ulaznu točku za dopremanje robe na međunarodnoj razini iz ponajprije Afrike, Bliskog Istoka, Južne Amerike i Azije. Kako tržišta u Aziji, pa i Africi rastu luka Barcelona predstavlja sponu koja industrijski povezuje Europu s ovim kontinentima. Pošiljke koje dolaze u luku Barcelona odlaze po cijelom Iberijskom poluotoku, ili kroz TEN-T mrežu do sjevera i istoka Europe.

Kroz mediteranski TEN-T koridor luka Barcelona kao čvorište je povezana ponajprije s Francuskom pa Italijom, Slovenijom, Hrvatskom, Mađarskom te ide čak do Ukrajine. Ova strateška ruta omogućuje efikasnu prohodnost dobavnog lanaca kroz cijeli koridor. Iako je luka Barcelona napredovala spajanjem na TEN-T mrežu i dalje nastavlja širiti svoje trgovinske rute na međunarodnu i svjetsku razinu, što također ima utjecaj na TEN-T mrežu. Stvaranje čvrstih veza s industrijama u Africi, Aziji i Južnoj Americi doprinosi većoj potrebi za korištenjem mediteranskog koridora. Globalizacijom je razmjena resursa među državama postala ključni faktor poslovanja većine industrija, jer niti jedna država nema sve resurse pa ih je potrebno uvoziti. Zato je održavanje svjetskih trgovinskih ruta unutar luke Barcelone ključno za poslovanje industrija diljem Europske unije.

Zbog uloge prometnog čvorišta na mediteranskom TEN-T luka Barcelona morala je razviti napredni multimodalni sustav unutar luke. Multimodalnost luke označava efektivno prebacivanje modova prijevoza (pomorski, željeznički, cestovni i zračni) bez potrebe za prekrcajima tereta. Organizaciju manevara po pitanju mijenjanja modova prijevoza unutar luke organizira organizacija CLISA koja upravlja ZAL-om (Zona d'Activitats Logístiques) koja je logistička zona koja upravlja logističkim operacijama unutar luke Barcelona. Kroz suradnju ZAL-a i luke Barcelona omogućuje se efikasno mijenjanje modaliteta prijevoza, te zatim pošiljke putuju do svojih destinacijama svugdje uz duž TEN-T mreže.

Uvođenjem novih tehnologija u poslovanje luke Barcelona također doprinosi još većem strateškom jačanju luke ovog prometnog čvorišta na mediteranskom koridoru. Nove tehnologije poput IoT, Big Data analiza i umjetne inteligencije su budućnost organizacije lučkih logističkih operacija. Kroz praćenje pošiljaka pomoću senzora IoT koje daju

informacije u Blockchain sustav pružaju veću razinu kroz cijeli dobavni lanac. Analizom takvih informacija mogu se identificirati uska grla u mediteranskom koridoru te se tako može pristupiti uklanjanju tih problema.

Luka Barcelona je pokretač ekonomskog razvoja u autonomnoj pokrajini Kataloniji i državi Španjolskoj jer ima dosta utjecaja na ukupan BDP. Utjecaj je vidljiv i na području povećanja životnog standarda u gradu Barceloni jer pruža radna mjesta za veliku količinu ljudi.

Ekologija i održivost su ključne teme o kojima brine Europska unija, a kako je TEN-T mreža projekt Europske unije ove teme su prisutne i u luci Barcelona. Željeznički i pomorski prijevoz su oblici transporta koji imaju manji ekološki otisak po jedinici prevezenog tereta u odnosu na zrakoplovni i cestovni. Zato se promovira veće korištenje pomorsko-željezničkog prijevoza. Također unutar luke postoje sustavi održive brige o otpadu i projekti poput elektrifikacije luke Barcelone, odnosno prelazak na električna vozila i strojeve kako bi se smanjilo ispuštanje štetnih plinova.

Luka Barcelona je jedna jako velika luka s bogatom prošlosti, uspješnom sadašnjosti i briljantom budućnosti nastavi li se razvijati u dobrom smjeru. Mediteranski koridor i luka Barcelona imaju međusobno koristi jedan od drugoga. Luka Barcelona pruža razvijeno prometno čvorište što jača Mediteranski koridor, dok sam razvoj Mediteranskog koridora omogućuje bolju povezanost luke s ostatkom Europe kroz cijelu TEN-T mrežu.

## LITERATURA

- [1] „Trans-European Transport Network (TEN-T) - European Commission“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: [https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t_en)
- [2] „Trans-European Transport Network - Wikipedia“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: [https://en.wikipedia.org/wiki/Trans-European\\_Transport\\_Network](https://en.wikipedia.org/wiki/Trans-European_Transport_Network)
- [3] B. Böttcher, „The Trans-European transport network (TEN-T): History, progress and financing“, *Komunikacije*, sv. 8, izd. 1, str. 51–54, 2006, doi: 10.26552/com.c.2006.1.51-54.
- [4] „Povijest Europske unije 1945. – 1959. | Europska unija“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: [https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/history-eu/1945-59\\_hr](https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/history-eu/1945-59_hr)
- [5] sc Bojan Hlača Lučka uprava Rijeka Riva, „POLITIKA EUROPSKE UNIJE I MORSKE LUKE“, *Pomorstvo*, sv. 21, izd. 1, str. 221–232, lip. 2007.
- [6] „Trans-European Transport and Energy Networks (TENs)“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.eib.org/en/projects/topics/sustainable-cities-regions/tens/index.htm>
- [7] „5th\_workplan\_med“.
- [8] „The port of the future | Port de Barcelona“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/en/business-and-services/port-future>
- [9] „PortdeBarcelona\_ING“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/memoria2021/en/index.html#page=1>
- [10] „Barcelona – Wikipedija“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Barcelona>
- [11] M. Fabijančić, „Barcelona kao turistička destinacija“, ruj. 2023, Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:810498>

- [12] „History of Port Vell | Port de Barcelona“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/en/port-vell/history-port-vell>
- [13] „PortdeBarcelona\_ING“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/memoria2021/en/index.html#page=26>
- [14] „pla\_estrategic\_en\_web01\_0“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/en/media/2194/download>
- [15] „GUIDE TO PORT ENTRY 2021/2022“, 2020.
- [16] „DELIMITATION OF SPACES AND PORT USES OF THE PORT OF BARCELONA YEAR 2020“.
- [17] „PortdeBarcelona\_ING“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/memoria2021/en/index.html#page=11>
- [18] „Logistics | Port de Barcelona“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/en/business-and-services/traffic-and-goods/logistics>
- [19] „About the ZAL Port of the Port of Barcelona“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://zalport.com/en/about-the-zal-port/>
- [20] „CZFB - Resources and Capacities“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://zfbarcelona.es/en/manufacturing-future/resources-capacities/>
- [21] „CILSA (ZAL Port de Barcelona): Inicio de una nueva etapa | ZAL PORT“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://zalport.com/cilsa-zal-port-de-barcelona-inicio-de-una-nueva-etapa/>
- [22] „Transshipment hub & multimodal connectivity - Autoterminal Barcelona“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://autoterminal.es/transshipment-hub-multimodal-connectivity/>
- [23] M. Bogojević, „Mogućnosti razvoja intermodalnog transporta u EU“. [Na internetu]. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:502000>

- [24] „Ro-Ro | Port de Barcelona“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/en/business-and-services/traffic-and-goods/ro-ro>
- [25] „Railway infrastructure | Port de Barcelona“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/en/know-port/port-territory/railway-infrastructure>
- [26] „La Llagosta terminal in Barcelona gets closer to Mediterranean Corridor | RailFreight.com“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.railfreight.com/infrastructure/2023/08/02/la-llagosta-terminal-in-barcelona-gets-closer-to-mediterranean-corridor/>
- [27] „C. L. Barcelona Morrot | Barcelona Film Commission“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.bcnatfilmcommission.com/en/location/c-l-barcelona-morrot>
- [28] „Air freight facility at Barcelona-El Prat Airport - Aena“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.aena.es/en/business-opportunities/new-opportunities/management-air-freight-transport-centres-airports/barcelona-el-prat-airport/air-freight-facility.html>
- [29] „Environmental sustainability | Port de Barcelona“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/en/sustainability/environmental-sustainability>
- [30] „The port of the future | Port de Barcelona“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/en/business-and-services/port-future>
- [31] „Economic impact | Port de Barcelona“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.portdebarcelona.cat/en/sustainability/economic-sustainability/economic-impact>
- [32] „Impacto económico de la actividad comercial y de la digitalización del Port de Barcelona“.

- [33] „(25) Why use Blockchain for Shipment Tracking? | LinkedIn“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.linkedin.com/pulse/why-use-blockchain-shipment-tracking-kirit-goyal/>
- [34] „Digital single market for Europe - Consilium“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/digital-single-market/>
- [35] „A Digital Single Market for Europe: Commission sets out 16 initiatives to make it happen“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_15\\_4919](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_15_4919)
- [36] „Customs Clearance at Ports - Customs Complete“. Pristupljeno: 01. rujan 2024. [Na internetu]. Dostupno na: <https://customscomplete.com/customs-clearance-at-ports/>



## POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz koridora na TEN-T mreži.....	5
Slika 2. Mediteranski TEN-T koridor.....	8
Slika 3. Urbanistički plan-„Eixample“ .....	13
Slika 4. Rekonstrukcija originalnog izgleda kraljevskog brodogradilišta „Drassanes“ .....	14
Slika 5. Port Vell .....	16
Slika 6. Plan luke Barcelona.....	19
Slika 7. Shema logističke zone Zona de Actividades Logísticas (ZAL).....	23
Slika 8. Primjer premještanja kontejnera s cestovnog prijevoza na željeznički prijevoz...	26
Slika 9. Multimodalni terminali u zaleđu luke Barcelona .....	27
Slika 10. Autocesta AP-7 dio Mediteranskog koridora.....	28
Slika 11. Željeznički terminal Morrot .....	31
Slika 12. Primjer tereta u zračnom prijevozu .....	32
Slika 13. Destinacije povezane s lukom Barcelona .....	36
Slika 14. Prikaz dolaska roba i tereta u luku Barcelona iz svih regija svijeta.....	42
Slika 15. Intermodalne veze s lukom Barcelona .....	43
Slika 16. Implementacija novih tehnologija unutar luke Barcelona.....	45
Slika 17. Stupovi Jedinstvenog Europskog digitalnog tržišta .....	47
Slika 18. Prikaz funkcioniranja IoT i Blockchain za praćenje dobavnog lanaca .....	49

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Krakovi Mediteranskog TEN-T koridora.....	9
Tablica 2. Prikaz uspješnosti multimodalne strategije unutar luke Barcelona .....	33
Tablica 3. SWOT analiza luke Barcelona .....	40

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Vrste specijaliziranih terminala unutar luke Barcelona .....	19
Grafikon 2. Ekološki otisak unutar luke Barcelona od 2014. do 2022. godine.....	34
Grafikon 3. Rezultati poslovanja luke Barcelona .....	37

## POPIS SHEMA

Shema 1. Shematski prikaz željezničkog kolodvora- La Llagosta.....	11
Shema 2. Shematski prikaz linija na željezničkom kolodvoru- La Llagosta.....	11

