

Komparativna analiza primjene transportnih jedinica u različitim prometnim granama

Stunjek, Lovro

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:567187>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-11**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Lovro Stunjek

**KOMPARATIVNA ANALIZA PRIMJENE TRANSPORTNIH
JEDINICA U RAZLIČITIM PROMETNIM GRANAMA**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2022.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

ZAVRŠNI RAD

**KOMPARATIVNA ANALIZA PRIMJENE TRANSPORTNIH
JEDINICA U RAZLIČITIM PROMETNIM GRANAMA**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE APPLICATION OF
TRANSPORT UNITS IN DIFFERENT MODES OF TRANSPORT**

Mentor: Martina Jakara, mag. ing. traff.

Student: Lovro Stunjek, 0135257639

Zagreb, rujan 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 4. svibnja 2022.

Zavod: Samostalne katedre
Predmet: Integralni i intermodalni sustavi

ZAVRŠNI ZADATAK br. 6689

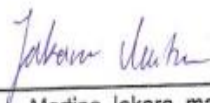
Pristupnik: Lovro Stunjek (0135257639)
Studij: Inteligentni transportni sustavi i logistika
Smjer: Logistika

Zadatak: Komparativna analiza primjene transportnih jedinica u različitim prometnim granama

Opis zadatka:

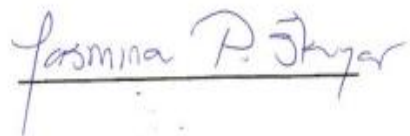
U radu je potrebno usporediti unimodalni i intermodalni transport i prikazati različite transportne jedinice koje se koriste u intermodalnom transportu. Potrebno je opisati značajke kombiniranog prijevoza i primjenu transportnih jedinica u svijetu te napraviti komparativnu analizu primjene transportnih jedinica u kombiniranom transportu.

Mentor:



Martina Jakara, mag. ing. traff.

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:



SAŽETAK

Poznato je da se pojam transporta odnosi na prijevoz ljudi i tereta od izvora do odredišta uz pomoć različitih prijevoznih sredstava, prometne infrastrukture i usluge koja prati organizaciju transporta. Za uspješno i ekonomično obavljanje djelatnosti transporta postoje različite vrste transportnih jedinica koje služe za prijevoz određenih vrsta tereta iz razloga što svaka roba ima svoje značajke koje moraju biti dobro proučene prije početka prijevoza istih. Ovaj rad prikazuje vrste transportnih jedinica kao i njihovu raznoliku uporabu te značajke transportnih jedinica u unimodalnom i intermodalnom transportu.

Ključne riječi: unimodalni transport, intermodalni transport, transportne jedinice, kombinirani prijevoz.

SUMMARY

It is known that the term transport refers to the transportation of people and cargo from source to destination with the help of different means of transport, transport infrastructure and services that accompany the organization of transport. For the successful and economical performance of transport activities, there are different types of transport units that are used for the transport of certain types of cargo, for the reason that each commodity has its own characteristics that must be well studied before the start of transport. This paper shows the types of transport units as well as their diverse use and the characteristics of transport units in unimodal and intermodal transport.

Key words: unimodal transport, intermodal transport, transport units, combined transport.

Sadržaj

1	UVOD	1
2	USPOREDBA UNIMODALNOG I INTERMODALNOG TRANSPORTA	2
2.1	Intermodalni transport.....	2
2.1.1	Značajke intermodalnog transporta	3
2.1.2	Zadaće intermodalnog transporta	4
2.1.3	Prednosti intermodalnog transporta	4
2.2	Unimodalni transport	5
3	PRIKAZ TRANSPORTNIH JEDINICA U INTERMODALNOM TRANSPORTU	7
3.1	Transportne jedinice u pojedinim prometnim granama	7
3.1.1	Transportne jedinice u cestovnom prometu.....	7
3.1.2	Transportne jedinice u željezničkom prometu	8
3.1.3	Transportne jedinice u vodnom prometu	9
3.2	Intermodalne transportne jedinice.....	10
3.2.1	Kontejneri.....	10
3.2.2	Prikolice i poluprikolice.....	11
3.2.3	Teglenice	12
3.3	Sredstva integralnog transporta.....	13
3.3.1	Paletizacija.....	13
3.3.2	Kontejnerizacija.....	14
3.4	Manipulacija i rukovanje teretom	14
3.4.1	Viličar	14
3.4.2	Dizalice	15
3.4.3	Roll on – Roll off tehnologija.....	16
3.4.4	Lift on – Lift off tehnologija	17

4	PREGLED ZNAČAJKI KOMBINIRANOG PRIJEVOZA I PRIMJENE TRANSPORTNIH JEDINICA U SVIJETU.....	18
4.1	Prednosti kombiniranog transporta.....	18
4.2	Cestovno – željezničke tehnologije.....	19
4.2.1	Praćeni prijevoz	19
4.2.2	Nepraćeni prijevoz	19
4.3	Ograničenja i regulative u različitim državama.....	21
5	KOMPARATIVNA ANALIZA PRIMJENE TRANSPORTNIH JEDINICA U KOMBINIRANOM TRANSPORTU	22
6	ZAKLJUČAK	23
	LITERATURA	24
	POPIS SLIKA.....	28

1 UVOD

Prometna politika pojedine zemlje temelji se na usklađenosti gospodarskog razvoja zemlje i razvijenosti prometne infrastrukture. Smanjenje troškova transporta je pri tome imperativ, ali je značajan naglasak i na racionalnoj potrošnji energije radi očuvanja okoliša kao i na povećanoj sigurnosti u prometu ljudi i robe.

Povezanost više transportnih grana i njihova integracija u zajednički sustav omogućava fleksibilnost u organizaciji transporta, smanjeni su troškovi prijevoza, povećana je efikasnost prijevoza i sam transportni sustav postaje ekonomski prihvatljiv. Iako transport robe ima dugu povijest, današnje vrijeme nudi značajne promjene u organizaciji transporta uzrokovanog globalizacijom svjetskih tržišta gdje cirkulira velika količina različitih roba i količinski velikih isporuka.

Konkretno ovaj rad je fokusiran na kombinirani oblik transporta kao i na različite značajke teretnih jedinica i ograničenja na prometnicama, te problematika oko narušavanja neometanog kombiniranog transporta na širem području.

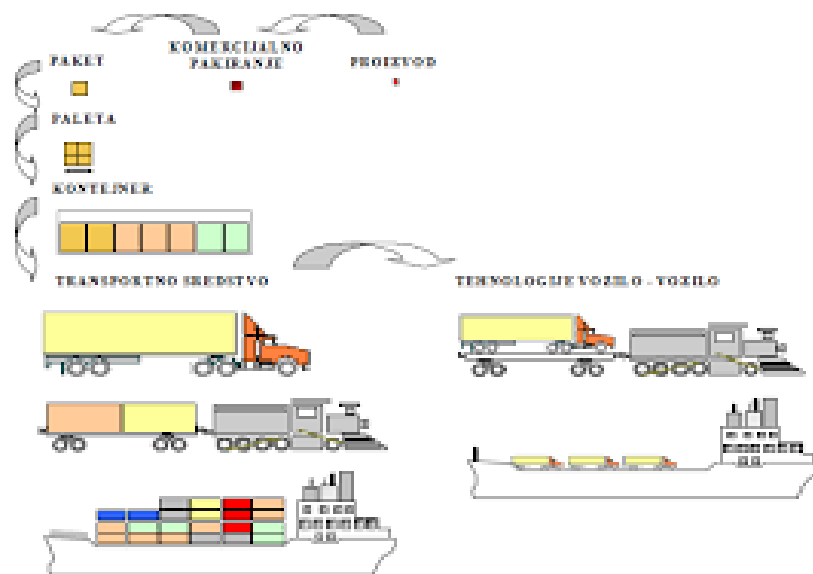
Kompletan rad sadrži šest poglavlja. Prvo poglavlje je uvod i ono sadrži osnovne informacije o problematici ove teme i upute o radu. U drugom poglavlju su detaljnije objašnjene razlike između unimodalnog i intermodalnog oblika transporta kao i njihove karakteristike zasebno. U trećem poglavlju je glavni naglasak na transportnim jedinicama u intermodalnom transportu, a u četvrtom i petom poglavlju se opisuje kombinirani transport u detalje kao i primjena tog oblika transporta u svijetu. Zadnje poglavlje ovog rada je zaključak i u njemu su opisana sva zapažanja i moguća rješenja problematike zadane pod ovom temom.

2 USPOREDBA UNIMODALNOG I INTERMODALNOG TRANSPORTA

Unimodalni i intermodalni transport su dvije različite vrste prijevoza robe ili tereta čija se razlika najviše očituje u broju prijevoznih sredstava, a postoje i druge razlike koje će biti navedene u nastavku.

2.1 Intermodalni transport

Pod pojmom intermodalnog transporta podrazumijeva se takva vrsta transporta kojom se u prijevozu robe ili tereta istovremeno koriste dva transportna sredstva iz dviju različitih prometnih grana, pri čemu prvo transportno sredstvo zajedno sa njegovim teretom postaje teret drugom transportnom sredstvu iz druge prometne grane [1]. Na slici 1 slikovito je prikazan shematski prikaz intermodalnog oblika prijevoza robe ili tereta.



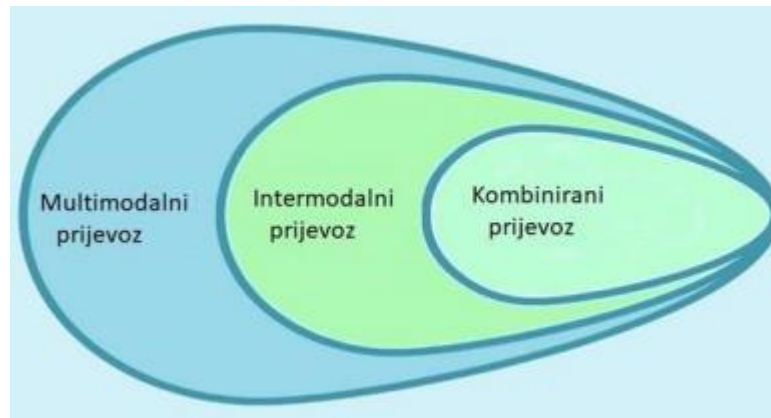
Slika 1. Shematski prikaz intermodalnog transporta

Izvor: [1]

Prema Europskoj konferenciji ministara transporta (European Conference of Ministers of Transport – ECTM), definicija intermodalnog transporta glasi da je to kretanje robe (u jednoj te istoj ukrcajnoj jedinici ili vozilu), pri kojem se uzastopno koristi više različitih grana transporta (cestovni, željeznički, vodni ili zračni), ali bez rukovanja samom robom (zbog korištenja intermodalnih transportnih jedinica) kod promjene transportne grane u transportnom lancu „od vrata do vrata“ [2].

U usporedbi sa multimodalnim i kombiniranim transportom, intermodalni transport obuhvaća širi pojam od kombiniranog transporta, ali multimodalni transport ima šire

značenje i od intermodalnog i od kombiniranog transporta. Takva usporedba prikazana je na slici 2.



Slika 2. Usporedba tri različite vrste transporta

Izvor: [2]

Kombinirani transport kao takav spada u podskupinu intermodalnog oblika prijevoza. Zasniva se na intermodalnoj transportnoj jedinici u kojoj se roba transportira „od vrata do vrata” korištenjem odgovarajućih transportnih oblika. U što manjem obujmu koristi se cestovni prijevoz i to najčešće u početnim te završnim radnjama i za prijevoz po terminalu. Veći dio transportnog puta obavlja se željeznicom, unutarnjim plovnim putovima ili kratkom morskom plovidbom, a izbor transportnih oblika ovisi o ruti gdje se prekrcaj između različitih transportnih oblika mora odvijati što efikasnije [3].

Integralni pak transport je način transportne operacije kod kojeg se roba ne ukrcava neposredno na transportno sredstvo, nego se okrupnjava, odnosno slaže na palete ili u kontejnere. Tako okrupnjena roba postaje jedan veći teret kojeg prijevozna sredstva mogu utovariti i prevoziti [1].

2.1.1 Značajke intermodalnog transporta

Osnovna funkcija i prednost kod korištenja ovakve vrste prijevoza robe je to što koristeći svaku granu prometa iskoristi najefikasnije faktore, kao što su na primjer fleksibilnost cestovnog prometa, veliki kapacitet vlakova odnosno željezničkog prometa, te niski troškovi prijevoza u vodnom prometu.

Također postoji još značajki po kojima se intermodalni oblik prijevoza može prepoznati, a neke od njih su [1]:

- najmanje dvije prometne grane sudjeluju u prijevozu

- roba ili teret se prevozi u transportnim jedinicama (kontejner, sanduk, prikolica)
- koristi se suvremena prekrcajna mehanizacija za prekrcaj prijevoznih jedinica bez prekrcaja sadržaja posebno
- konstantan i neprekinut niz prijevoznih operacija
- većina puta se odvija željeznicom ili vodnim putem.

2.1.2 Zadaće intermodalnog transporta

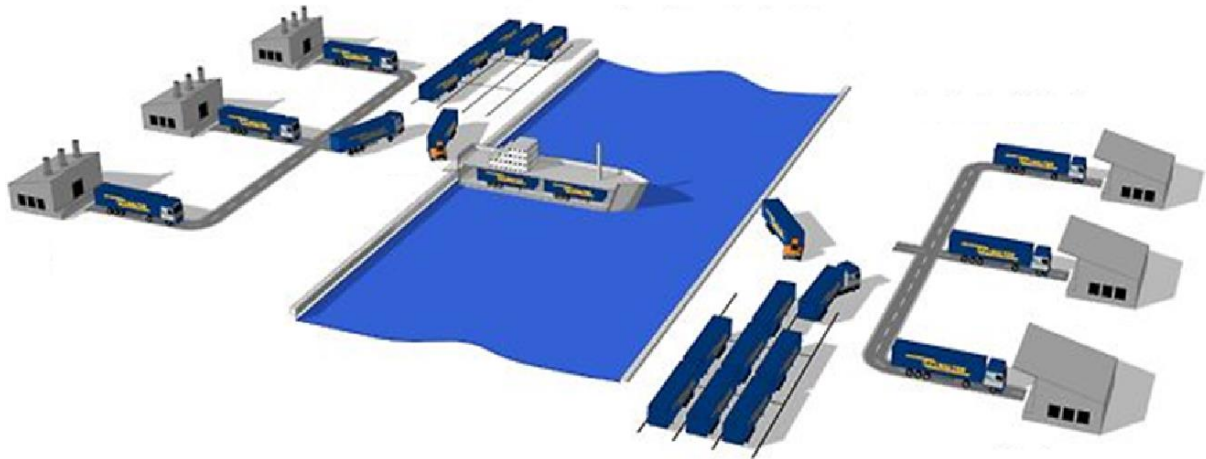
Kao i svaka nova tehnologija koja se uvodi u sustav, rezultat toga je dobiti bolje rezultate, veću efikasnost, manje troškove i slično. Tako i kod intermodalnog transporta, neke od zadaća koje moraju biti ispunjene da bi takav transport bio efikasan su [1]:

- zaštita okoliša, ušteda energije i smanjenje troškova koji su posljedica transportnih operacija
- kombiniranje različitih grana prijevoza kao jeftinija i fleksibilnija dostava robe do krajnjeg korisnika
- omogućavanje elastičnosti, fleksibilnosti i otpreme robe od vrata do vrata.

2.1.3 Prednosti intermodalnog transporta

Prije svega, kod planiranja prijevoza u današnje vrijeme se najviše pažnja daje ekologiji i troškovima prijevoza. Iz tog razloga se planiraju najpogodnije grane prometa za određene situacije kod prijevoza robe. U većini slučajeva se koriste cestovni promet zbog svoje fleksibilnosti i usluge „od vrata do vrata“ te željeznički i vodni promet koje karakterizira manja potrošnja goriva i veći kapacitet za prijevoz robe [4].

Intermodalni transport omogućuje stvaranje modernih transportnih lanaca koji povezuju dvije ili više vrsta transporta u jedan sustav. Temelji se na čvorovima koji su točke međusobnog povezivanja između različitih načina prijevoza uključenih u premještanje robe bez promjene jedinice opterećenja. Što je veći broj čvorova (kopneni i kopneno – morski terminali), to je lakši pristup mreži povezivanja. Intermodalni terminal je mjesto koje omogućuje brz i siguran prekrcaj transportnih jedinica između prijevoznih sredstava dvaju različitih vrsta prijevoza [4]. Na slici 3 prikazan je shematski prikaz prijevoza robe cestovnim putem od početnog terminala do luke gdje se roba ukrcava na brod, te prijevoz pomorskim putem do iskrcaja i nastavka prijevoza cestom do krajnjeg korisnika.



Slika 3. Intermodalni prijevoz u cestovnom i vodnom prometu

Izvor: [4]

2.2 Unimodalni transport

Unimodalni transport je prijevoz robe od točke izvora do točke odredišta isključivo jednom prometnom granom kao što bi na primjer bio dolazak kamiona u skladište i prekrcaj na manje cestovno vozilo. Ovakva vrsta prijevoza robe se još naziva i konvencionalni prijevoz, te se odvija na temelju jednog ugovornog ugovora o prijevozu. Riječ je o direktnom prijevozu popraćenom jednim popratnim dokumentom i u organizaciji jednog organizatora odnosno špeditera [5].

U pomorskom prijevozu gdje robu prevozi jedan prijevoznik koji izdaje vlastiti ugovor o prijevozu, teretnica iz jedne luke u drugu je uobičajena, ali ako postoji nekoliko prijevoznika kao na primjer prijevoz iz jedne luke u drugu (središnja luka), pa zatim do konačne odredišne luke, prvi prijevoznik koji ima kontrolu može izdati teretnicu koja sadrži cijeli prijevoz s potpunom odgovornošću i obvezom za cijeli prijevoz od luke do luke [6].

Podrazumijeva se da prijevoz olakšava vanjsku trgovinu prijevozom robe od dobavljača do kupca. Kada se gospodarstvo globalizira, postoje prednosti i nedostaci korištenja unimodalnog prijevoza. Unimodalni prijevoz robe u većini slučajeva nudi uslugu od luke do luke ili od terminala do terminala umjesto usluge od točke do točke osim ako se cestovni prijevoz ne koristi od početka do kraja transporta [6].

Ako se koristi kopneni prijevoz, unimodalni prijevoz omogućiti će otpremu od vrata do vrata. Međutim, tamo gdje nema fizičke veze za vožnju kamiona i troškovi

prijevoza nisu u ekonomskom rasponu, postoje ograničenja. Unimodalna plovidba, s druge strane uglavnom se koristi za prijevoz robe od jednog terminala do drugog ili od jedne luke do druge. U tom slučaju unimodalni transport je puno isplativiji. Međutim kada se roba mora transportirati izvan luka ili terminala, multimodalni transport je isplativiji kada se sklopi jedan posao i trgovac ne treba locirati prijevoznike koji će preuzeti pošiljku za drugu dionicu prijevoza [6].

Ostale prednosti unimodalnog transporta su vrlo praktičan oblik prijevoza za dostavu od vrata do vrata na kratkim udaljenostima, te često najjeftinija opcija kada su izvor i odredište povezani kopnom, a nedostaci su veća zagađenja okoliša zbog čestog korištenja cestovnog prometa i vrijeme isporuke može biti dugo za robu na velikim udaljenostima [7].

3 PRIKAZ TRANSPORTNIH JEDINICA U INTERMODALNOM TRANSPORTU

Osnovne transportne jedinice intermodalnog prijevoza su kontejneri, dijelovi ili cijela vozila cestovnog prijevoza u koja spadaju prikolice, sedlaste poluprikolice i izmjenjivi transportni sanduci, te potisnice namijenjene za prijevoz brodovima [8]. Tri osnovna tehnološka zahtjeva koja mora ispuniti jedan sustav teretnih jedinica intermodalnog prijevoza su [9]:

- dimenzije teretnih jedinica se moraju uskladiti s teretnim profilima različitih prijevoznih sredstava
- neophodno je usklađivanje teretnih jedinica i dijelova koji je čine (jedinice rukovanja i pakiranja)
- dimenzije teretnih jedinica trebaju omogućiti prijevoz sredstvima svih prijevoznih modova.

3.1 Transportne jedinice u pojedinim prometnim granama

Postoje različite transportne jedinice u svakoj prometnoj grani i koriste se za određene vrste prijevoza robe. U nastavku ovog poglavlja su detaljnije opisane transportne jedinice u cestovnom, željezničkom i vodnom prometu.

3.1.1 Transportne jedinice u cestovnom prometu

Cestovni promet ima važnu ulogu u kombiniranom transportu iz razloga što cestovna teretna vozila imaju veću fleksibilnost od bilo koje druge grane prometa i lako se roba prevozi do mjesta ukrcaja na brodove za daljnje putovanje, te prijevoz robe na kraju puta do krajnjeg korisnika. Za takav oblik prijevoza robe potrebna su prijevozna sredstva koja imaju mogućnost prevoziti transportne jedinice u kojima se nalazi različita vrsta robe.

Za prijevoz robe u cestovnom prometu najčešće se koriste kamioni, a kamioni se mogu podijeliti u tri osnovne skupine i to: kamioni bez prikolica, kamioni s prikolicama i tegljači s poluprikolicama. Svaki od navedenih kamiona se koristi ovisno o vrsti robe koja se prevozi i udaljenosti od izvora do odredišta [10].

Kamioni bez prikolica se koriste u klasičnom prijevozu za transport kontejnera i zamjenjivih sanduka. Takvi kamioni se mogu podijeliti u dvije osnovne skupine, a to su kamioni sa dvije osovine, nosivosti 16 tona i duljine za transportnu jedinicu 6 metara, te kamioni sa tri osovine, nosivosti 22 tone i duljinom karoserije 7 metara [10].

Kod kamiona sa prikolicama nema puno razlike u odnosu na one bez prikolice, jedino što ovakvi kamioni mogu vući dodatnu prikolicu s dvije ili tri osovine, što daje veći kapacitet za prijevoz robe jednim prijevoznim sredstvom. Duljine sanduka koji se prevoze ovakvim kamionima mogu biti od 6 do 8 metara [10].

Tegljači sa poluprikolicama se razlikuju od prethodne dvije vrste kamiona iz razloga što jedini mogu prevoziti kontejnere od 10 do 40 stopa [10]. Na slici 4. je prikazan tegljač koji prevozi dva kontejnera.

Važno je još spomenuti kako na globalnoj razini postoje različiti zakoni o prijevozu, pa se tako u SAD-u u samo nekoliko država smiju legalno koristiti prijevozi sa tri prikolice što je u ostatku svijeta zabranjeno. Na primjer u saveznoj državi Nebraska je dozvoljen prijevoz sa tri prikolice, ali u zakonu stoji da maksimalna širina mora biti 2,5 metara, kombinirana duljina sva tri vozila 20 metara i maksimalna visina 4,5 metara. U drugim savezним državama SAD-a poput Illionis ili Indiana se ti parametri minimalno razlikuju [11].



Slika 4. Tegljač za prijevoz kontejnera

Izvor: [12]

3.1.2 Transportne jedinice u željezničkom prometu

Željeznički promet je jako važan za prijevoz robe zato što može prevoziti veliku količinu robe uz mala zagađenja okoliša i niske troškove prijevoza. Najvažnija sredstva za prihvat velikih kontejnera su željeznički vagoni. Kao i sve transportne jedinice i sredstva, tako se i željeznički vagoni dijele u više skupina ovisno o kakvoj se robi radi i u kojoj količini. Postoje željeznički vagoni serije K, vagoni serije R, vagoni serije L i

željeznički vagoni serije S. Svaki od navedenih vagona ima svoje karakteristike i služi za određenu vrstu i količinu robe [13].

Vagoni serije K se još nazivaju i dvoosovinski plato – vagoni i služe za prijevoz kontejnera. Također mogu se prevoziti i razni oblici limova, čelične konstrukcije, drvene građe i slično. Najveća dopuštena brzina za te vagone je 100 km/h, vlastita masa je 13,5 tona te nosivost 26,5 tona [13].

Vagoni serije R ili četveroosovinski plato – vagoni su namijenjeni za prijevoz kontejnera od 40 stopa, a također se njima može prevoziti i teret u komadima kojima nije potrebna zaštita od atmosferskih utjecaja. Masa ovih vagona je 23 tone, a nosivost im je do 57 tona [13].

Vagoni serije L ili specijalni plato – vagoni su dvoosovinski vagoni namijenjeni za prijevoz izmjenjivih kamionskih sanduka od 20 i 30 stopa. Najveća dopuštena brzina za te vagone je do 120 km/h, masa iznosi 11,5 tona, a nosivost je 33,5 tona tereta [13].

Vagoni serije S se također mogu nazvati specijalni vagoni samo što takvi vagoni imaju četiri osovine i koriste se isključivo za prijevoz kontejnera, spremnika, cisterni i sanduka. Najveća dopuštena brzina je 120 km/h, masa takvih vagona je 20 tona, a ovi vagoni mogu prevoziti najveću masu tereta od svih vagona i to čak do 70 tona [13].

3.1.3 Transportne jedinice u vodnom prometu

Vodni promet omogućuje prijevoz velike količine robe na velike udaljenosti i zato se koristi u svakodnevnom svijetu transporta. Vodnim putevima se mogu prevoziti sve vrste robe, a za to su potrebne različite vrste brodova sa različitim opremama i alatima prekrcajne mehanizacije. Tako postoje teretni brodovi za prijevoz paleta, za prijevoz generalnog tereta, kontejnera, tekućeg i rasutog tereta, te brodovi za prijevoz teglenica i višestrukih namjera [14].

Brodovi za prijevoz paleta imaju veći broj bočnih vrata i dizala kojima se palete horizontalno i vertikalno premještaju na odgovarajuće dijelove broda gdje se dalje odvija premještanje robe drugim sredstvima. Drugi način ukrcanja ili iskrcaja paletizirane robe je pomoću obalnih dizalica [14].

Brodovi za prijevoz kontejnera koriste jednu palubu i dvostruke bokove u srednjem dijelu broda. Otvori na palubi su široki i do 85% širine broda, a ukrcaj i iskrcaj kontejnera se obavlja lučkom kontejnerskom dizalicom koja ima specijalne hvatače za

kontejnere. Kontejneri se prekrcajavu horizontalno, odnosno LO – LO tehnologijom koja će se opisati detaljnije u nastavku rada [14].

Brodovi višestruke namjene su brodovi koji se koriste u više svrha. Postoje veliki brodovi koji se koriste za prekoceansku plovidbu. Duljina takvih brodova je preko 230 metara, a nosivost je do 100 000 DWT¹ [14].

Srednji brodovi se koriste za plovidbe Srednjeg Istoka – Jadran, Sjeverne Europe i Sredozemlja. Duljina tih brodova je preko 140 metara, gaz je do 10 metara, a nosivost je do 50 000 DWT [14].

Mali brodovi su brodovi za plovidbu u zatvorenim morima kao što su Sredozemno more, Baltičko more i Crno more. Duljina brodova je 70 metara, a nosivost do 30 000 DWT [14].

Brodovi za prijevoz teglenica se koriste između zemalja koje osim mora imaju razvijene i unutarnje plovne puteve. Grade se u dvije osnovne vrste, a to su brodovi s vertikalnim načinom prekrcaja i s horizontalnim načinom prekrcaja [14].

3.2 Intermodalne transportne jedinice

Transportne jedinice koje se koriste u intermodalnom prijevozu detaljnije su opisane u nastavku ovog poglavlja.

3.2.1 Kontejneri

Kontejner je prenosivi spremnik koji služi za ukrcaj, transport i/ili skladištenje robe. Najčešće se izrađuje od čelika, a prema namjeni se dijele na [15]:

- standardne suhe kontejnere sa čvrstim, vodonepropusnim stranicama i vratima
- ventilirane ili hladene kontejnere s izoliranim stranicama i malim uređajem za grijanje i klimatizaciju
- otvorene kontejnere s platnenim pokrovom za glomazni teret
- kontejner cisterna s kuglastim i valjkastim spremnicima u metalnom okviru
- kontejnere za sipki teret
- kontejnere za zračni prijevoz izrađene od lakih materijala.

¹ DWT (Deadweight tonnage) – nosivost u tonama, mjera težine koju brod može nositi.

Najčešće se koriste kontejneri dimenzija 20 stopa i 40 stopa, a na slici 4. prikazan je kontejner dimenzije 20 stopa, kao i sve karakteristike vezane za taj kontejner.



	STANDARD 20'	
UNUTRAŠNJA DUŽINA	19'4"	5.89 m
UNUTRAŠNJA ŠIRINA	7'8"	2.33 m
UNUTRAŠNJA VISINA	7'10"	2.38 m
ŠIRINA VRATA	7'8"	2.33 m
VISINA VRATA	7'6"	2.28 m
KAPACITET	1,172 ft ³	33.18 m ³
TEŽINA KONTEJNERA	4,916 lb	2,229 kg
TEŽINA TOVARA MAX.	47,999 lb	21,727 kg

Slika 5. Prikaz i karakteristike 20' kontejnera

Izvor: [16]

3.2.2 Prikolice i poluprikolice

Prikolica je prijevozno sredstvo koje nema mogućnost autonomnog kretanja. Kretanje te jedinice se vrši primjenom mehaničke sile drugog prijevoznog sredstva. Poluprikolica je vrsta prikolice koja se mora oslanjati na prijevozno sredstvo s prednjim dijelom zato što nije u stanju zadržati ravnotežu. Princip rada je sličan bilo kojoj drugoj prikolici, ali s aspekta funkcionalnosti može biti manje značajan [17].

Prikolica ima dvije osovine i tako preuzima sav teret, dok poluprikolica ima samo jednu osovinu, te u tom pogledu opterećenje se raspoređuje između vučne naprave i vozila. Na sljedeće dvije slike (slika 6. i slika 7.) prikazana je osnovna razlika prikolice i poluprikolice, a to se može primijetiti u broju i položaju osovina i ravnoteži tih teretnih jedinica [17].



Slika 6. Prikaz poluprikolice

Izvor: [18]



Slika 7. Prikaz prikolice

Izvor: [19]

3.2.3 Tegljenice

Teglenica ili barža, još ima nazive maona i potisnica, je plovni objekt s ravnim dnom izgrađen uglavnom za rijeke i kanale u funkciji prijevoza teškog tereta ili robe. Neke teglenice nemaju vlastiti pogon i treba ih tegliti tegljačima ili gurati nekim drugim

prijevoznim sredstvom. Najčešće se koriste za prijevoz rasutog tereta niske vrijednosti [28]. Na slici 8 prikazan je primjer jedne teglenice.



Slika 8. Prikaz teglenice za rasuti teret

Izvor: [20]

3.3 Sredstva integralnog transporta

Integralni transport je proces transportne manipulacije pri kojoj se roba okrupnjava odnosno slaže na palete ili u kontejnere. Upravo iz tog razloga postoje pojmovi poput paletizacije i kontejnerizacije, a oni su opisani u nastavku.

3.3.1 Paletizacija

Paletizacija se može promatrati kao primjena paleta u prijevozu robe. Prije svega, razlog paletiziranja je ekonomska i tehnološka učinkovitost, a pritom se još odnosi i na zaštitne i sigurnosne faktore. Paletizacija je među prvim suvremenim transportnim tehnologijama opće prihvaćena u cijelom svijetu. Neki od glavnih ciljeva ovakvog procesa su [21]:

- okrupnjavanje robe u veće standardizirane transportne jedinice
- brže rukovanje i prijevoz robe
- maksimalna iskoristivost kapaciteta skladišta
- smanjenje rada pri manipulaciji teretom
- kvalitetno optimiziranje prometne usluge.

Nedostaci paletizacije su gotovo zanemarivi, ali prednosti zbog kojih se paletizacija svakodnevno koristi u rukovanju sa robom odnose se na [21]:

- smanjenje mase ambalaže i cijene prijevoza
- manji rizik od oštećenja robe
- brža manipulacija teretom
- manje fizičkog rada i ozljeda zaposlenika
- smanjenje troškova osoblja.

3.3.2 Kontejnerizacija

Kontejnerizacija je proces okrupnjivanja robe u teretnim jedinicama – kontejnerima. Takav način okrupnjavanja tereta ima svoje prednosti i mane, a u nastavku će biti detaljno navedene.

Prednosti kontejnerizacije su [21]:

- velika osiguranost tereta od oštećenja
- smanjeni troškovi pakiranja robe
- brže rukovanje teretom u cjelini
- smanjeni troškovi skladištenja
- povećavanje produktivnosti rada zbog smanjenih prijevoznih troškova.

Nedostaci kontejnerizacije su [21]:

- potreba za visokim stupnjem specijalizacije i automatizacije
- potreban veliki početni kapital
- potrebna sva infrastruktura i visoko obrazovno osoblje
- savršeno koordiniran rad svih sudionika i sredstava u procesu.

3.4 Manipulacija i rukovanje teretom

Prekrcajna mehanizacija obavlja važan dio posla kada se govori o ukrcaju i iskrcaju robe u terminalima i lukama. Postoji mnogo naprava i alata za prihvati i prijenos transportnih jedinica na terminalima i drugim mjestima gdje se mijenja oblik transporta i prijevozna sredstva ili u druge svrhe manipulira teretom. U nastavku su detaljnije opisane neka od osnovnih prekrcajno manipulativnih sredstava.

3.4.1 Viličar

Viličar je sredstvo koje služi za prihvati i prijevoz robe i tereta na kraće udaljenosti. Postoji više vrsta viličara, a najosnovnije skupine viličara su: ručni viličar, motorni čeon

viličar, te bočni viličar. Njihova primjena i uloga je neophodna u većini procesa na terminalima, lukama i skladištima. Druga podjela viličara se može razvrstati prema nosivosti. Tako na primjer ručni viličar koji se najčešće koristi ima nosivost do 2000 kilograma. Čeonih motornih viličara ima različitih vrsta i veličina, a nosivost im se kreće od 0,8 tona do 3,5 tona [22]. Na sljedeće dvije slike (slika 8. i slika 9.) prikazani su ručni i motorni čeonni viličar.



Slika 9. Motorni čeonni viličar

Izvor: [22]



Slika 10. Ručni paletni viličar

Izvor: [23]

3.4.2 Dizalice

Pod pojmom dizalice govori se o sredstvima koja se koriste kod prekrcanja većih tereta, odnosno tereta veće mase. Dizalice mogu biti raznih vrsta kao što su na primjer autodizalice, mobilne kombinirane dizalice sa vlastitim pogonom i tračnicama, prekrcajni mostovi i slično.

Prekrcajni most je jedno od najvažnijih manipulacijskih sredstava na terminalima. U lukama se takve dizalice nalaze blizu obale kako bi se lakše i brže odvijao prekrcaj tereta sa kamiona na brod i obrnuto. U današnje vrijeme uz napredak i modernizaciju tehnologije, dolazi do mogućnosti dizanja 60 tona tereta jedne takve dizalice dok je prije nekoliko godina to bio slučaj od maksimalno 45 tona. Na slici 15 je prikazan prekrcajni most u luci Rijeka [24].



Slika 11. Prekrcajni most u luci Rijeka

Izvor: [25]

3.4.3 Roll on – Roll off tehnologija

Roll on - Roll off, skraćeno RO – RO je horizontalna metoda utovara i istovara prijevoznih sredstava zajedno sa teretom na drugo prijevozno sredstvo. Često se ova tehnologija primjenjuje kod prekrcaja tereta između brodova i obale, ali također se može vidjeti njezina uporaba kod cestovnog i željezničkog prometa, kao što je na primjer ukrcaj kamiona sa kontejnerom na željezničke [21].

Najvažniji ciljevi ovakve vrste tehnologije su da brzo i sigurno povezuju željeznički i cestovni promet sa pomorskim, te da ubrzaju protok robnih tokova smanjenjem zakrčenosti morskih luka [21]. Na slici 10 prikazan je proces prekrcaja RO – RO tehnologijom.



Slika 12. Prikaz RO - RO tehnologije ukrcaja

Izvor: [26]

3.4.4 Lift on – Lift off tehnologija

Lift on – lift off, skraćeno LO – LO je tehnologija za vertikalni ukrcaj ili iskrcaj robe ili tereta. Ovo je prva tehnologija koja se počela primjenjivati u pomorskom prometu puno prije kontejnerizacije i ostalih tehnologija u transportu. Također poznato je da ova tehnologija ima najširu primjenu u svjetskom prometnom sustavu, te se vertikalna manipulacija teretom ne koristi samo u vodnom prometu nego i kod ostalih grana prometa. Osnovni ciljevi LO – LO tehnologije su sigurna i brza vertikalna manipulacija teretom te kvalitativno i kvantitativno optimiziranje prometnih usluga [21]. Na slici 13 prikazan je proces ukrcaja LO – LO tehnologijom.



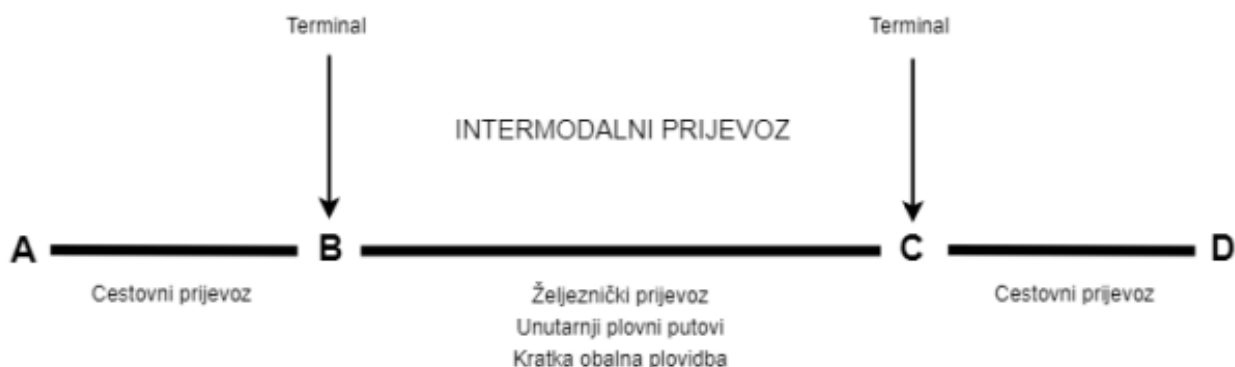
Slika 13. Ukrcaj pomoću LO - LO tehnologije

Izvor: [21]

4 PREGLED ZNAČAJKI KOMBINIRANOG PRIJEVOZA I PRIMJENE TRANSPORTNIH JEDINICA U SVIJETU

Prema pravilima ECE/FAL broj 19. „Kodeks za vrste transporta“ kombinirani prijevoz je kombinacija prijevoznih sredstava gdje se jedno prijevozno sredstvo (pasivno) prevozi drugim (aktivnim) prijevoznim sredstvom koje osigurava vuču i potrošnju energije. Za potrebe prometne politike, ECMT² ograničava pojam kombiniranog prijevoza na intermodalni transport gdje je glavni dio europskog putovanja željeznicom, unutarnjim plovnim putevima ili morem i sve početne i/ili završne dionice koje se izvode cestom su što kraće [27].

Na slici 14 je slikovito prikazan oblik kombiniranog prijevoza koji uključuje najmanje dvije prometne grane, a početak i završetak puta se odvija cestom.



Slika 14. Shematski prikaz kombiniranog transporta

Izvor: [28]

4.1 Prednosti kombiniranog transporta

U današnje vrijeme postoji mnogo oblika transporta s ciljem da se uštedi na vremenu i troškovima prijevoza. Tako se kombinirani prijevoz danas sve češće upotrebljava za prijevoz robe i tereta, a neke od prednosti takvog oblika transporta su [1]:

- ušteda u potrošnji energenata i sirovina
- smanjenje troškova za transport u cijeni robe
- veća iskoristivost željezničkih kapaciteta
- duži vijek trajanja cestovnih prijevoznih sredstava

² ECMT – European Conference of Ministers of Transport – međunarodna organizacija osnovana 1953. godine

- efikasniji i učinkovitiji prijevoz robe do krajnjeg korisnika
- manji broj cestovnih teretnih vozila na javnim cestama
- zaštita okoliša i manji broj prometnih nesreća.

4.2 Cestovno – željezničke tehnologije

Kod kombiniranog prijevoza robe cestom i željeznicom, postoje razne tehnologije ukrcaja i prijevoza robe. Tako se cestovno – željezničke tehnologije dijele na dvije skupine [26]:

- praćeni prijevoz
- nepraćeni prijevoz

4.2.1 Praćeni prijevoz

U skupinu praćenog prijevoza spada tehnologija A, što znači prijevoz kompletnih cestovnih vozila. Tehnologija A ili tehnologija pokretne autoceste RO – LA (*Rollende Landstraße*) podrazumijeva prijevoz autovlakova, pojedinačnih vozila na specijalnoj željezničkoj blok – garnituri. Prijevoz kamiona s prikolicama i poluprikolicama na posebno građenim niskopodnim vagonima, a vozači se prevoze u vagonima s ležajevima. Prednosti ovakve tehnologije su [26]:

- rasterećenje cestovnih prometnica
- zaštita okoliša
- ušteda energenata
- povećanje sigurnosti na cestama
- povećanje konkurentske sposobnosti željeznice.

Pod nedostatke ove tehnologije spadaju nepovoljan odnos bruto i neto rada, potreba subvencioniranja razlike u cijeni i stvarnih troškova, zakonske mjere za preusmjeravanje kamiona na vlakove, velika početna ulaganja, te nedovoljna učestalost polazaka vlakova [26].

4.2.2 Nepraćeni prijevoz

U skupinu nepraćenog prijevoza spadaju preostale tri tehnologije, a to su tehnologija B, C i D. Tehnologija B sedlastih poluprikolica obuhvaća prijevoz kamionskih poluprikolica bez cestovnog vučnog vozila, te posebno građene vagone s džepovima u koje se upuštaju i pričvršćuju kotači poluprikolice. Prednji dio poluprikolice oslanja se na izdignutu teretnu površinu koja preuzima funkciju sedlaste ploče cestovnoga vučnog vozila [26].

U tehnologiju C spada prijevoz izmjenjivih kamionskih sanduka i kontejnera na vagonima nosačima koji su opremljeni posebnim uređajima odnosno trnovima za pričvršćivanje. Izmjenjivi kamionski sanduci se utovaraju podizanjem uz pomoć posebnih dizalica ili uz pomoć manipulatora i viličara [26].

Posljednja tehnologija je D tehnologija ili bimodalna koja podrazumijeva prijevoz specijalnih poluprikolica na željezničkim postoljima. Ovakva tehnologija se već dugo koristi u SAD-u, dok se u testnoj fazi primjenjuje u zemljama Europe. Karakteristika za ovu vrstu tehnologije je sustav poluprikolica s mogućnošću izmjene platforme. Poluprikolice imaju i željezničke kotače koji se aktiviraju ovisno o tome kreće li se vozilo željeznicom ili cestom. Prednosti su manja mrtva masa u odnosu na druge tehnologije, relativno brza promjena cestovne poluprikolice u željezničko vozilo, te smanjen utjecaj na ekološka zagađenja, a mana ove tehnologije je nedostatak jedinstvenog standarda pri izradi poluprikolica i sustava promjene podvozja [26]. Na slici 15. je prikazan shematski prikaz bimodalne tehnologije i njezine uporabe.



Slika 15. Bimodalna tehnologija

Izvor: [26]

4.3 Ograničenja i regulative u različitim državama

Postoje različita ograničenja za transportne jedinice i vozila u svijetu. U Europi su definirane najveće dopuštene težine i dimenzije koje se odnose na vozila i skupine vozila koji se koriste u cestovnom prometu. Maksimalna masa tereta iznosi 40 tona za prekogranični promet, a u intermodalnom obliku transporta najveća dopuštena masa je do 44 tone ovisno o broju osovine motornog vozila. Maksimalna dužina poluprikolica je 13,6 metara [29].

Neke države su se odlučile za promjene u zakonskim regulativama pa je tako došlo do različitih zahtjeva određenih država. U Italiji je predloženo značajno povećanje dopuštene duljine poluprikolice za najmanje 1,5 metara što je odobreno na nacionalnom teritoriju ministarskom uredbom izdanom u rujnu 2021. godine [29].

U Francuskoj je od 1. siječnja 2022. pravilo da će cestovno vozilo ukupne mase 44 tona koje obavlja prekograničnu cestovnu dionicu morati pokretati motorno vozilo sa tri osovine, dok vozilo sa dvije osovine može pokretati samo cestovno vozilo bruto mase 42 tone [29].

U SAD-u je kongres dugo održavao razumna ograničenja veličine kamiona koji prometuju u sustavu međudržavnih autocesta. Maksimalna masa od 40 tona i dvije prikolice od 28 stopa za duljinu. Međutim stalno se zalagalo za povećanje tih ograničenja na najmanje 45,5 tona mase i rad kamiona sa dvije prikolice od 33 stope [30].

Što se tiče Republike Hrvatske, za dvoosovinska vučna vozila s troosovinskom poluprikolicom koja u kombiniranom prijevozu prevoze jedan ili više kontejnera uz ukupnu najveću duljinu od 45 stopa, maksimalna masa je 42 tone. Za troosovinska vučna vozila s dvoosovinskim ili troosovinskim poluprikolicama maksimalna masa iznosi 44 tone. U posebnim prilagođenim vučnim vozilima sa pet ili više osovine, najveća dopuštena masa je također 44 tone [31].

5 KOMPARATIVNA ANALIZA PRIMJENE TRANSPORTNIH JEDINICA U KOMBINIRANOM TRANSPORTU

Zaključak i usporedba svega napisanog do sada u radu nalazi se u ovom poglavlju. U nastavku su uspoređene transportne jedinice nekoliko prometnih grana kao i njihove prednosti.

Kontejneri kao jedna od najčešće korištenih transportnih jedinica dovode do boljeg logističkog upravljanja prostorom i kapacitetom budući da takva struktura kontejnera omogućuje slaganje do šest kontejnera u visinu. U cestovno – željezničkom prijevozu duljine kontejnera standardizirane su između 20 i 53 stope [32].

Izmjenjivi sanduci također spadaju u standardizirane transportne jedinice koje su jednako prikladne za prijevoz cestovnim i željezničkim vozilima. Iz razloga što se mogu koristiti u više situacija, jeftini su i jednostavnog dizajna, a oblik prijevoza sa izmjenjivim sanducima je vrlo uspješan i trenutno jedan od najčešće korištenih transportnih sustava na tržištu. Usporedno sa izmjenjivim sanducima, poluprikolice su skuplje i teže, ali imaju prednost u tome što se mogu spojiti izravno na tegljač [32].

Što se tiče vagona, dostupno je mnoštvo različitih vagona za kombinirani transport. Za kombinirani cestovno - željeznički prijevoz najčešće se koriste vagoni s ravnim vratima, opremljeni sustavima za zatvaranje izmjenjivih sanduka i kontejnera kao i temeljnim pločama za izmjenjive sanduke. Vagoni koji se koriste za prijevoz poluprikolica imaju vrlo niske podove i udubljenja za smještaj kotača [32].

U pomorskom prijevozu, brodovi prevoze transportne jedinice morem između različitih luka. Značajno se razlikuju u veličini ovisno o udaljenosti koju trebaju prijeći i količinama koje prevoze. Tako postoje prijevozi na kratke i duže udaljenosti. U slučaju prijevoza na duže udaljenosti, prevoze se samo „morski kontejneri“ koji su u skladu s tehničkim značajkama navedenim u važećim ISO standardima. Ako se radi o prijevozu na kratke udaljenosti, neke tvrtke također prihvaćaju transportne jedinice kao što su izmjenjive karoserije i poluprikolice (sa ili bez pratnje). Za pomorski prijevoz se koriste kontejneri od 20 i/ili 40 stopa [32].

6 ZAKLJUČAK

U današnje vrijeme postoji više načina za prijevoz robe i tereta sa ciljem uštede odnosno manjih troškova prijevoza, manjeg zagađenja okoliša, bržeg vremena isporuke i slično. Ono zbog čega intermodalni transport dolazi sve više do izražaja je pridavanje pažnje ekološkim aspektima, klimatskim promjenama i dekarbonizaciji. Danas se gleda više faktora koju povećavaju efikasnost prijevoza, a modernizacijom i unaprjeđenjem sustava i prometa došlo je do mogućnosti odabira više različitih vrsta transporta robe. Uz kombinirani prijevoz, koriste se još intermodalni i unimodalni oblici prijevoza koji se u nekim svojim karakteristikama razlikuju od kombiniranog prijevoza, te imaju svoje prednosti kada se govori o transportu robe.

Najzastupljeniji oblik transporta danas je cestovni oblik prijevoza, a ulaganjem u intermodalni i kombinirani transport te potrebnu infrastrukturu i suprastrukturu, dolazi do konkurencije cestovnom prijevozu. Također što se tiče samih značajki transportnih jedinica i njihove standardizacije, veliki napredak bi ostvarilo povećanje dopuštenih težina i dimenzija kako bi se moglo sa što manje korištenih resursa odgovoriti na sve zahtjeve potražnje. Standardizacija transportnih jedinica bi osigurala više transportnih povezivanja sa različitim državama svijeta bez dugotrajnih i kompleksnih poslova u prekrcaju i promjeni oblika transporta, ali prije svega sva ta povećanja dopuštenih težina i dimenzija moraju biti u skladu sa sigurnim prijevozom u svakom trenutku. Bez standardizacije, interoperabilnosti i interkonektivnosti nema niti intermodalnog transporta stoga je od iznimne važnosti među svim državama i svim uključenim dionicima poticati navedeno kako bi intermodalni transportni lanci mogli biti efikasni, konkurentni i kako bi pružali visoku kvalitetu usluge.

LITERATURA

1. Vučurević S. *Intermodalni transport u Europskoj Uniji*. Diplomski rad. Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci; 2013. Preuzeto s: <https://www.pfri.uniri.hr/knjiznica/NG-dipl.LMPP/181-2013.pdf> [Pristupljeno: 2. kolovoza 2022.]
2. Pašagić Škrinjar J. *Suvremeni prometni sustavi*. Preuzeto s: https://moodle.srce.hr/2021-2022/pluginfile.php/5848070/mod_resource/content/0/1.%20dio.pdf [Pristupljeno: 2. kolovoza 2022.]
3. Jakara M, Emanović M, Bubalo T, Abramović B. The Promotion Measures for Combined Transport in the European Union // Proceedings of the International Scientific Conference “Science and Traffic Development” (ZIRP 2019) / Grgurević, Ivan ; Rožić, Tomislav (ur.). Zagreb: University of Zagreb Faculty of Transport and Traffic Sciences, 2019. str. 175-183
4. Maron Zajac J. Intermodal transport. *New Silk Road Logistics*. 2019; [10.13140/RG.2.2.28075.90401](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28075.90401) Preuzeto s: https://www.researchgate.net/publication/331809492_Intermodal_transport [Pristupljeno: 2. kolovoza 2022.]
5. RCM d.o.o. *Temeljni pojmovi u području međunarodnog prijevoza*. Preuzeto s: <https://www.rcm.si/hr/O-tvrtki/Novosti/ArtMID/1662/ArticleID/1639/Temeljni-pojmovi-u-podru%C4%8Dju-me%C4%91unarodnog-prijevoza> [Pristupljeno: 2. kolovoza 2022.]
6. Legal Readings. *Unimodal and Multimodal Transportation of Goods*. Preuzeto s: <https://legalreadings.com/unimodal-v-multimodal-transportation-of-goods/> [Pristupljeno: 2. kolovoza 2022.]
7. Eurosender. *Unimodal, Multimodal and Intermodal Shipping Explained*. Preuzeto s: <https://www.eurosender.com/blog/en/unimodal-multimodal-intermodal/> [Pristupljeno: 2. kolovoza 2022.]
8. Pašagić Škrinjar J. *Integralni i intermodalni sustavi 3*. Preuzeto s: https://moodle.srce.hr/2021-2022/pluginfile.php/5904876/mod_resource/content/0/Intermodalni%203.pdf [Pristupljeno: 22. kolovoza 2022.]
9. Perišić R. *Savremene tehnologije transporta – Prvi dio*. Beograd: Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu; 1985. Preuzeto s:

- <http://library.foi.hr/lib/knjiga.php?B=404&sqlx=7908&ser=&sqlid=404&sqlnivo=&css=&H=&U=656> [Pristupljeno: 22. kolovoza 2022.]
10. Bigec M. *Karakteristike intermodalnog prijevoza tereta u cestovnom prometu*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2015.
Preuzeto s:
<https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A35/datastream/PDF/view>
[Pristupljeno: 10. kolovoza 2022.]
 11. RV Life. *RV Triple Towing Laws, Legalities And Considerations*. Preuzeto s:
<https://rvlife.com/rv-triple-towing-laws/> [Pristupljeno: 23. kolovoza 2022.]
 12. Kam bus.info. *Tegljač*. Preuzeto s: <https://kam-bus.info/scania-ce-isporiciti-elektricni-tegljac-za-komplete-od-32-metra-s-dva-kontejnera/> [Pristupljeno: 10. kolovoza 2022.]
 13. Pažin Z. *Karakteristike intermodalnih sustava u željezničkom prometu u RH*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2016.
Preuzeto s:
<https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A674/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 10. kolovoza 2022.]
 14. Kos S. *Integralni i multimodalni transport*. Preuzeto s:
https://www.pfri.uniri.hr/web/dokumenti/uploads_nastava/20220210_104605_kos_IMT.Predavanje.6.pptx [Pristupljeno: 14. kolovoza 2022.]
 15. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. *Kontejner*. Preuzeto s:
<https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=32919> [Pristupljeno: 2. kolovoza 2022.]
 16. BAGI. *Kontejneri*. Preuzeto s: <https://bagi.hr/kontejneri/> [Pristupljeno: 2. kolovoza 2022.]
 17. Avktarget. *Razlika između prikolice i poluprikolice*. Preuzeto s:
<https://hr.avktarget.com/articles/avtomobili-i-transport/raznica-mezhdu-pricepom-i-polupricepom.html> [Pristupljeno: 2. kolovoza 2022.]
 18. Kamion&bus. *Schmitz prikolica RALU*. Preuzeto s: <https://www.kamion-bus.hr/5523/15-Schmitz-poluprikolica-za-RALU> [Pristupljeno: 2. kolovoza 2022.]
 19. Quora. *Full trailer*. Preuzeto s: <https://www.quora.com/Whats-the-difference-between-trailer-and-semi-trailer> [Pristupljeno: 18. kolovoza 2022.]

20. Pannova. *Barža*. Preuzeto s: <https://www.pan-nova.com/barze-potisnice/bar%C5%BEe-rasuti-teret/barze-sa-poklopcima-europa-ii> [Pristupljeno: 6. kolovoza 2022.]
21. Slunjski A. *Komparativna analiza intermodalnih prijevoznih tehnologija*. Završni rad. Sveučilište Sjever, Varaždin; 2020. Preuzeto s: <https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin%3A3277/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 2. kolovoza 2022.]
22. Prometna zona. *Viličari*. Preuzeto s: <https://www.prometna-zona.com/vilicari/> [Pristupljeno: 11. kolovoza 2022.]
23. Carrservice. *Ručni paletni viličari*. Preuzeto s: <https://carrservice.hr/toyota-vilicari/rucni-paletni-vilicari/> [Pristupljeno: 13. kolovoza 2022.]
24. Prometna zona. *Dizalice i prijenosnici*. Preuzeto s: <https://www.prometna-zona.com/dizalice-i-prijenosnici/> [Pristupljeno: 10. kolovoza 2022.]
25. Skyscraper City. *Rijeka Gateway*. Preuzeto s: <https://www.skyscrapercity.com/threads/rijeka-rijeka-gateway-2009-2012.802082/page-388> [Pristupljeno: 13. kolovoza 2022.]
26. Pašagić Škrinjar J. *Intermodalne tehnologije*. Preuzeto s: https://moodle.srce.hr/2021-2022/pluginfile.php/5997969/mod_resource/content/0/intermodalni_5_.pdf [Pristupljeno: 12. kolovoza 2022.]
27. Glossary for transport statistics. *Document prepared by the Intersecretariat Working Group on Transport Statistics. Third edition*. 2003: str. 103-104. Preuzeto s: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5885021/KS-BI-03-002-EN.PDF/475a08e8-cbdf-4fe4-b4eb-4e7f9bff9e2c> [Pristupljeno: 23. kolovoza 2022.]
28. Brnjac N. *Intermodalni transportni sustavi*. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu; 2012.
29. UIRR. *Weights & Dimensions: intermodal compliance is a must*. *Infoletter*. Br. 15/2021: 1-2.
30. Association of American Railroads. *Truck size & weight limits*. Preuzeto s: <https://www.aar.org/article/truck-size-weight-limits/> [Pristupljeno: 23. kolovoza 2022.]
31. Zrno M. *Analiza primjene kombiniranog prijevoza u Republici Hrvatskoj*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2019.

Preuzeto s:

<https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1886/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 23. kolovoza 2022.]

32. UIC. *Combined transport*. Preuzeto s: <https://uic.org/freight/combined-transport/> [Pristupljeno: 3. rujna 2022.]

POPIS SLIKA

Slika 1. Shematski prikaz intermodalnog transporta	2
Slika 2. Usporedba tri različite vrste transporta	3
Slika 3. Intermodalni prijevoz u cestovnom i vodnom prometu	5
Slika 4. Tegljač za prijevoz kontejnera	8
Slika 5. Prikaz i karakteristike 20' kontejnera	11
Slika 6. Prikaz poluprikolice	12
Slika 7. Prikaz prikolice	12
Slika 8. Prikaz teglenice za rasuti teret	13
Slika 9. Motorni čeonni viličar	15
Slika 10. Ručni paletni viličar	15
Slika 11. Prekrcajni most u luci Rijeka	16
Slika 12. Prikaz RO - RO tehnologije ukrcanja	17
Slika 13. Ukrcanj pomoću LO - LO tehnologije	17
Slika 14. Shematski prikaz kombiniranog transporta	18
Slika 15. Bimodalna tehnologija	20

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je _____ završni rad

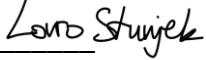
(vrsta rada)

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom „Komparativna analiza primjene transportnih jedinica u različitim prometnim granama“, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 06.09.2022.

Lovro Stunjek, 
(ime i prezime, potpis)