

Primjena i trendovi razvoja kombiniranih prometnih tehnologija

Skočilić, Dominik

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:330206>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-31**



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**

DOMINIK SKOČILIĆ

**PRIMJENA I TRENDVI RAZVOJA KOMBINIRANIH
PROMETNIH TEHNOLOGIJA**

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2024.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**PRIMJENA I TRENDOVI RAZVOJA KOMBINIRANIH
PROMETNIH TEHNOLOGIJA**

**APPLICATION AND DEVELOPMENT TRENDS OF
COMBINED TRANSPORT TECHNOLOGIES**

**ZAVRŠNI RAD
BACHELOR THESIS**

Kolegij: Tehnologija kopnenog prometa

Mentor: izv. prof. dr. sc. Siniša Vilke

Student: Dominik Skočilić

Studijski smjer: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0062069852

Rijeka, rujan 2024.

Student: Dominik Skočilić

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0062069852

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom Primjena i trendovi razvoja kombiniranih prometnih tehnologija izradio samostalno pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Siniša Vilke.

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

Student - autor



(potpis)

Ime i prezime studenta: Dominik Skočilić

Student: Dominik Skočilić

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0062069852

IZJAVA STUDENTA – AUTORA
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

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

Student - autor



(potpis)

Ime i prezime studenta: Dominik Skočilić

SAŽETAK

Kombinirani prijevoz je vrsta transportnog sustava koji kombinira dva ili više načina prijevoza za isporuku robe. U osnovi, kombinirani prijevoz podrazumijeva kombinaciju prijevoza kopnom i morem, a potreban je samo jedan dokument za kretanje robe na cijeloj ruti. Kombinirani prijevoz smanjuje troškove rukovanja teretom, minimizira štetu ili gubitak i poboljšava sigurnost omogućavajući brži transport tereta. Ključ za korištenje multimodalnog (kombiniranog) prijevoza je njegova ekonomska učinkovitost sa stajališta prijevoznika. Parametar koji se ispituje može biti ili granična transportna udaljenost željezničkog prijevoza ili granični broj jedinica. Kombinirani prijevoz podložan je određenim predrasudama u pogledu njegove učinkovitosti i isplativosti. Dugoročno održivo rješenje za razvoj učinkovitog i održivog kombiniranog transporta i multimodalne logistike može se postići samo brzim rješavanjem problema s razinom usluga i troškovima, bez potrebe za posebnim mjerama, financijskom potporom ili namjenskim regulatornim okvirom. Kombiniranost bi tada mogla igrati svoju punu ulogu u prometnom sustavu i predstavljati atraktivnu alternativu unimodalnom cestovnom prijevozu.

Ključne riječi: Europski zeleni plan; kombinirani transport; održivo rješenje; transportni lanac.

SUMMARY

Combined transport is a type of transport system that combines two or more modes of transport to deliver goods. Basically, combined transport implies a combination of transport by land and sea, and only one document is required for the movement of goods on the entire route. Combined transportation reduces cargo handling costs, minimizes damage or loss, and improves safety by enabling faster cargo transportation. The key to using multimodal (combined) transport is its economic efficiency from the point of view of the carrier. The parameter to be examined can be either the limit transport distance of rail transport or the limit number of units. Combined transport is subject to certain prejudices regarding its efficiency and cost-effectiveness. A long-term sustainable solution for the development of efficient and sustainable combined transport and multimodal logistics can only be achieved by quickly solving problems with service levels and costs, without the need for special measures, financial support or a dedicated regulatory framework. The combination could then play its full role in the transport system and represent an attractive alternative to unimodal road transport.

Keywords: European Green Plan; combined transport; sustainable solution; transport chain.

SADRŽAJ:

SAŽETAK.....	I
SUMMARY	II
SADRŽAJ:	III
1. UVOD	8
2. POJMOVNO ODREĐENJE I ZNAČAJKE PROMETNIH TEHNOLOGIJA.....	4
2.1. Definiranje prometnih tehnologija.....	5
2.2. Razvoj prometnih tehnologija	6
2.3. Vrste prometnih tehnologija	8
2.3.1. Multimodalni prijevoz.....	9
2.3.2. Intermodalni prijevoz	11
2.3.3. Kombinirani prijevoz	12
3. KARAKTERISTIKE KOMBINIRANIH PROMETNIH TEHNOLOGIJA	16
3.1. Definiranje kombiniranih prometnih tehnologija	17
3.2. Značajke kombiniranih prometnih tehnologija.....	18
3.2.1. Uvjeti kombiniranih prometnih tehnologija.....	20
3.2.2. Primjena kombiniranog prijevoza u Republici Hrvatskoj.....	26
3.3. Podjela kombinirane prometne tehnologije.....	28
4. PREDNOSTI I TRENDOVI RAZVOJA KOMBINIRANIH PROMETNIH TEHNOLOGIJA	30
4.1. Prednosti kombiniranih prometnih tehnologija	30

4.2.	Poticanje i razvoj kombiniranog prijevoza u Europskoj uniji	31
4.2.1.	Mjere poticaja kombiniranog prijevoza	32
4.2.2.	Europski sporazum o glavnim međunarodnim linijama kombiniranog prijevoza i sličnim instalacijama (AGTC)	34
4.3.	Trendovi razvoja kombiniranih prometnih tehnologija	36
5.	ZAKLJUČAK	37
	POPIS LITERATURE	39
	POPIS SLIKA	42
	POPIS TABLICA	43

Prometna tehnologija odnosi se na tehnološka poboljšanja, alate ili tehnike za premještanje ljudi, životinja i robe s jednog mjesta na drugo, korištenjem jedne ili više vrsta infrastrukture i transporta. Tehnologija prijevoza može se primijeniti na sve vrste transporta (zračni, kopneni, vodeni, cjevovodni, svemirski, kabelski), koji se sastoje od prometne infrastrukture, vozila i operacija.

Nadalje, prometni sustavi oko kojih je izgrađen suvremeni svijet na rubu su značajne transformacije. Inteligentni transportni sustavi (ITS) čine vožnju i upravljanje prometom boljim i sigurnijim za sve. Pojavljuju se nove transportne tehnologije kako bi odgovorile na ove izazove, uključujući povezana i autonomna vozila, alternativna goriva, upravljanje voznim parkom bez ključa i analitiku prometa, kao i lokalne politike zoniranja i planiranja koje podržavaju razvoj orijentiran na tranzit. Nova tehnologija za komunikaciju na cesti dramatično će promijeniti način na koji vozila rade i pružiti informacije i mogućnosti za bolje upravljanje prometom u stvarnom vremenu — ako postoji potrebna mrežna infrastruktura.

I intermodalni i multimodalni prijevoz, kao i kombinirani prijevoz, uključuju premještanje tereta od ishodišta do odredišta korištenjem više od jedne metode prijevoza. To može biti kamion, željeznica, teglenica, brod ili bilo koja kombinacija toga. Oboje također može značiti da nekoliko različitih prijevoznika upravlja svakim dijelom putovanja. U multimodalnom prijevozu jedan ugovor pokriva cijelo putovanje. Jedan prijevoznik preuzima isključivu odgovornost i osigurava da je dostava od vrata do vrata dovršena, čak i ako se na putovanju koriste drugi prijevoznici. U intermodalnom prijevozu postoji poseban ugovor za svaku pojedinu dionicu putovanja. To znači da postoji više od jednog odgovornog subjekta za uspješnu isporuku tereta.

Predmet rada odnosi se na analizu primjene i trendova razvoja kombiniranih prometnih tehnologija. Problem istraživanja se odnosi na činjenicu da je riječ o tematici koja je slabo obrađena na hrvatskom jeziku te su stoga korišteni izvori koji su većinski na engleskom jeziku kako bi tema bila kvalitetno obrađena.

Ciljevi ovog završnog rada su usklađeni sa predmetom istraživanja te se odnose na odgovaranje na sljedeća pitanja:

- Što je prometna tehnologija?
- Koje su vrste prometne tehnologije?
- Što je kombinirana prometna tehnologija?
- Kako se može podijeliti kombinirana prometna tehnologija?
- Koje su mjere poticanja kombinirane prometne tehnologije?
- Koji su trendovi razvoja kombinirane prometne tehnologije?

U procesu pisanja završnog rada korištena je literatura velikog broja stručnih i znanstvenih knjiga i članaka. Navedena literatura se odnosi na područja koja su ključna za istraživanje u ovom završnom radu. Korišteni su i internetski izvori te velik broj članaka koji su povezani s ključnim pojmovima ovog rada.

U izradi rada prikupljeni su i analizirani sekundarni izvori podataka. Sekundarni izvori obuhvaćaju literaturu iz područja primjene i trendova razvoja kombiniranih prometnih tehnologija. U procesu pisanja koristila se znanstveno-istraživačka metodologija poput induktivnih i deduktivnih metoda, metoda klasificiranja i analiziranja, kompiliranja te komparacije i deskripcije.

Završni rad s naslovom „Primjena i trendovi razvoja kombiniranih prometnih tehnologija“ sastoji se od pet poglavlja. U „*Uvodu*“ ovog završnog rada odredio se predmet u radu. Definirani su određeni ciljevi koji se nastoje ostvariti i korištena metodologija. U sklopu uvoda navedena je i sažeta struktura cjelokupnog rada.

U drugom poglavlju „*Pojmovno određenje i značajke prometnih tehnologija*“ analizira se prometna tehnologija, razvoj prometnih tehnologija te vrste prometnih tehnologija-multimodalni prijevoz, intermodalni prijevoz te kombinirani prijevoz.

„*Karakteristike kombiniranih prometnih tehnologija*“ je naslov trećeg dijela u kojem se analizira definiranje kombiniranih prometnih tehnologija, značajke kombiniranih prometnih tehnologija - uvjeti kombiniranih prometnih tehnologija, primjena kombiniranog prijevoza u Republici Hrvatskoj te podjela kombinirane prometne tehnologije.

U četvrtom djelu rada pod naslovom „*Prednosti i trendovi razvoja kombiniranih prometnih tehnologija*“ analiziraju se prednosti kombiniranih prometnih tehnologija,

poticanje i razvoj kombiniranog prijevoza u Europskoj uniji - mjere poticaja kombiniranog prijevoza, europski sporazum o glavnim međunarodnim linijama kombiniranog prijevoza i sličnim instalacijama (AGTC) te trendovi razvoja kombiniranih prometnih tehnologija.

Zaključak, završni dio ovog rada, služi za izlaganje sinteze cjelokupnog završnog rada te su pritom istaknute i najvažnije spoznaje do kojih je autor došao tokom procesa istraživanja i pisanja rada.

2. POJMOVNO ODREĐENJE I ZNAČAJKE PROMETNIH TEHNOLOGIJA

Tehnologija je promijenila život i društvo kakvo se poznaje, a to naravno uključuje putovanja i prijevoz. Potreba i želja za putovanjima nikad nije bila veća, a ljudi su tražili tehnologiju kako bi poboljšali kvalitetu i učinkovitost prijevoza u svakom obliku. Važno je shvatiti da napredak u tehnologiji prijevoza nije uvijek u tome da stvari budu brže. Nova tehnologija također može dovesti do boljeg doživljaja putnika, kao i veće sigurnosti. Tehnologija putovanja također nije ograničena na samo putovanje, već može uključivati i planiranje i organizaciju prijevoza.

Nadalje, nema sumnje da je suvremeni napredak u tehnologiji imao dubok utjecaj na sve oblike prijevoza, bilo da se radi o zračnom prijevozu, vlaku ili automobilu. Ovaj napredak utjecao je na mnoge aspekte putovanja, od planiranja i rezervacije, do sigurnosti prijevoza, kao i na ukupnu udobnost i uživanje u modernom putovanju.¹

Inovacije u transportnoj tehnologiji u osnovi se rađaju iz tri nužnosti:²

- učinkovitosti,
- lakoće,
- sigurnosti.

Znanstvenici i profesionalci u transportnoj industriji rade rame uz rame kako bi osigurali da ove nove tehnologije dovedu više ljudi (ili stvari) na određište brže, sigurnije i uz najmanju moguću količinu resursa. Na primjer, to je razlog zašto se vidio pomak od vlakova na ugljen prema ultra brzim vlakovima, luksuznim zrakoplovima na jeftine modele koji štede troškove i prelazak s vozila koja gutaju plin na 100% električne automobile.³

Kako tehnologije poput umjetne inteligencije, znanosti o podacima, proizvodnje i dubokog učenja postaju naprednije, tako će i sama vozila. Ta polja djeluju kao okosnica za sve, od autonomnih vozila do putovanja u svemir, pa čak i funkcioniraju kao osnova za transportne platforme poput Ubera i Lyfta.

¹JRPASS- <https://www.jrpass.com/blog/how-technology-is-changing-transportation> (pristupljeno 25.06.2022.)

²Builtin- <https://builtin.com/transportation-tech> (pristupljeno 25.06.2022.)

³Ibid.

Zbog ogromnog potencijala koji te tehnologije posjeduju, transportna tehnologija postala je jedno od najbrže rastućih i vrlo osporavanih područja u svijetu. Tisuće startup-a utrkuju se u stvaranju novih inovacija u svijetu transporta.

U nastavku će bit pojašnjena prometna tehnologija, razvoj prometnih tehnologija te vrste prometnih tehnologija- multimodalni prijevoz, intermodalni prijevoz te kombinirani prijevoz.

2.1. Definiranje prometnih tehnologija

Prijevoz je specijalizirana djelatnost koja pomoću prometne suprastrukture i prometne infrastrukture omogućuje proizvodnju prometne usluge. Prevozeći robu (teret, materijalna dobra), ljude i energiju s jednog mjesta na drugo, prijevoz organizirano svladava prostorne i vremenske udaljenosti. „Prijevoz“ i „transport“ jesu sinonimi. Izraz „transport“ ima međunarodno značenje, a nastao je od latinske riječi *transportare* koja znači prenositi i novonastale riječi *transportus* u značenju *prijevoz, prevoženje, prenošenje*.⁴

Nadalje, transport kao aktivan promotor gospodarskoga razvitka, oslanjajući se na geografske, ljudske, financijske i materijalne potencijale, zbog svoje dinamičnosti, izravnog i neizravnog utjecaja na efikasnost gospodarstva jedne zemlje, zahtijeva komplementaran pristup rješavanju kompleksne problematike pojedinih vrsta transporta, uvijek i iznova nalazeći adekvatne odgovore pred brojnim konfliktnim situacijama. Kvalitetan transport prometnih usluga mogu osigurati samo interdisciplinarno i multidisciplinarno obrazovani i iskusni timovi prometnih stručnjaka, ekonomista, elektroničara te pravnika.

Prometna tehnologija je znanstvena disciplina koja proučava načine i postupke prometne proizvodnje, odnosno prijevoznih procesa.⁵ Prilikom definiranja tehnologije prometa i transporta, prije svega može se konstatirati da je to znanstveno polje u području tehničkih znanosti. Tehnologija prometa i transporta pritom ima svoj stručni i znanstveni sadržaj (ili dimenziju izučavanja). Stručni sadržaj tehnologije prometa i transporta odnosi se na menadžment transportnog, odnosno prometnog procesa, a njezin znanstveni sadržaj odnosi

⁴Zelenika, R. (2006.): „Multimodalni prometni sustavi“, Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet u Rijeci, str. 16.

⁵Županović, I. (1986.): „Tehnologija cestovnog prometa“, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, str. 3.

se na istraživanje, modificiranje, inoviranje i ustanovljenje zakonomjernosti transportnog, odnosno prometnog procesa.

Nadalje, ovisnost tehnologije prometa i transporta o okruženju izrazito je uzajamna i čvrsta jer nema razvijenog gospodarskog sustava bez razvijenog prometnog sustava, a istodobno je razvijeni prometni sustav temelj gospodarskoga razvitka nekoga grada, regije ili države. Ako se pođe od definicije tehnologije, pod pojmom tehnologije prometa podrazumijevaju se načini i postupci ostvarenja transporta, očividno je da s istom tehnikom postoji više načina i postupaka koji rezultiraju transportnim učincima.

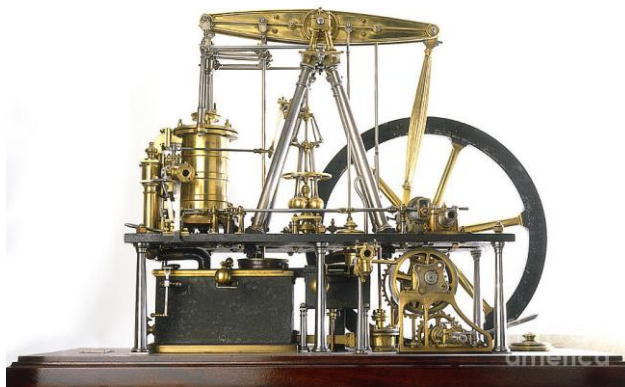
2.2. Razvoj prometnih tehnologija

Od 18. stoljeća, mehanizacija je omogućila svakom načinu prijevoza da doživi evoluciju u metodama i vozilima. Nove tehnologije motora nude mogućnost korištenja u nekoliko načina rada sa specifičnim prilagodbama.

Prva najznačajnija inovacija bio je parni stroj koji je poboljšao performanse pomorskog i željezničkog načina od kraja 18. stoljeća do 19. stoljeća. Veći dio parnog stroja učinio ga je nepraktičnim za primjenu u cestovnom prijevozu.⁶

Na slici 1. je prikazan parni stroj.

⁶The Geography of Transport Systems- <https://transportgeography.org/contents/conclusion/future-transportation-systems/evolution-transport-technology/> (pristupljeno 20.06.2022.)



Slika 1. Parni stroj

Izvor: Fine Art America- <https://fineartamerica.com/featured/james-watts-steam-engine-18th-century-dave-king--dorling-kindersley--science-museum-london.html> (pristupljeno 20.06.2022.)

Motor s unutarnjim izgaranjem (ICE) krajem 19. stoljeća donio je veliku mehanizaciju prijevoznih sredstava, posebice cestovnog. Slijedila je difuzija automobila, autobusa i kamiona uz podršku izgradnje golemih mreža autocesta. Za željeznicu, dizelske lokomotive zamijenile su parne strojeve, poboljšavajući snagu i domet. Međutim, razvoj brze željeznice (HSR) oslanjao se na električni motor zbog njegove sposobnosti da generira brzinu koju motor s unutarnjim izgaranjem ne bi bio u stanju.⁷

Za zračni promet, motor s unutarnjim izgaranjem (klipni motor) omogućio je teže avione i pojavu prvih komercijalnih usluga 1920-ih. Inovacije u zračnom pogonu dovode do mlaznih aviona koji bi mogli brzo prevesti veliki broj putnika na velike udaljenosti. Zatim, širokotrupni mlaznjaci (kao što je B747) omogućili su daljnje poboljšanje razmjera u kojem bi zračni prijevoz mogao prevoziti putnike i teret.

Tehnološka evolucija pomorskog prometa utjecala je više na prijevoz nego na njihovu brzinu, posebice na njihovu ekonomiju razmjera. Metalni trupovi i pogon na gorivo omogućili su rast veličine brodova kao i njihovu specijalizaciju (nafta, teret, kontejneri). Uvođenje kontejnerskog prijevoza 1970-ih godina omogućilo je svestrani prijevoznik tereta koji je kontinuirano imao koristi od ekonomije razmjera i podržavao brzi razvoj globalnog gospodarstva.⁸

⁷The Geography of Transport Systems- <https://transportgeography.org/contents/conclusion/future-transportation-systems/evolution-transport-technology/> (pristupljeno 20.06.2022.)

⁸Ibid.

Brojne prometne inovacije obećavaju poboljšati kretanje ljudi i robe, a istodobno smanjuju eksterne učinke koje transport nameće društvu. Javne institucije nude velike iznose financiranja kako bi ti koncepti postali stvarnost. Ipak, fragmentirani i djelomični uvidi u razvoj tehnologije ometaju učinkovitu raspodjelu sredstava i mogu usporiti inovacije.⁹

U 21. stoljeću odvija se automatizacija transportnih sustava, uključujući i njegove terminale. To poboljšava njihovu pouzdanost i performanse uz smanjenje operativnih troškova. Počinju se uvoditi samovozeća vozila i dronovi.

2.3. Vrste prometnih tehnologija

Prednosti prijevoza su općepriznate, pa tako i njegove negativne eksternalije. Utjecaj transporta na sigurnost i okoliš posebno je istaknuto pitanje. U Europskoj uniji (EU), na primjer, promet je trenutno odgovoran za 27% emisija CO₂ s rastućim udjelom a samo u prometnim nesrećama godišnje izgubi život preko 25.000 ljudi.¹⁰

Očekuje se da će europska prometna aktivnost nastaviti rasti u narednim desetljećima, pri čemu će cestovni promet zadržati dominantnu ulogu među svim vrstama prometa (Alonso Raposo i sur., 2019.).¹¹ Eksterni učinci prometa stoga će se vjerojatno sve više stavljati u središte pozornosti. Mnogi sudionici u prometu, uključujući javne institucije i vlade, usredotočuju se na nove tehnologije i inovacije kako bi ublažili eksterne učinke. To uključuje električna i vodikova cestovna vozila, vlakove i plovila, stvaranje poslovnih modela mobilnosti kao usluge (MaaS) i prijevoza kao usluge (TaaS) za poboljšanje učinkovitosti prijevoza i automatizirana transportna rješenja koja bi trebala jamče višu razinu sigurnosti.

Vlade općenito prihvaćaju da inovacije u prometu zaslužuju javno financiranje. Razmjer izazova i potencijal novih tehnologija za smanjenje društvenih troškova prijevoza često se spominju kao legitimacijski čimbenici. No učinkovito financiranje istraživanja u prometu veliki je izazov koji se sve više prepoznaje.

⁹Gkoumas, K., et.al. (2022.): „Evaluating the development of transport technologies in European research and innovation projects between 2007 and 2020“, Research in Transportation Economics, Vol. 92., str. 1.

¹⁰European Commission (2018.): „Road safety in the European union – trends, statistics and main challenges“, Luxembourg: Publications Office of the European Union, dostupno na: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/dccd4000-48fb-11e8-be1d-01aa75ed71a1> (pristupljeno 19.06.2022.)

¹¹Alonso, Raposo, et.al. (2019.): „The future of road transport - implications of automated, connected, low-carbon and shared mobility“, Luxembourg: Publications Office of the European Union, str. 22.

U nastavku će bit analiziran multimodalni prijevoz, intermodalni prijevoz te kombinirani prijevoz.

2.3.1. Multimodalni prijevoz

U području tereta multimodalni prijevoz definira se kao korištenje više prijevoznih sredstava za prijevoz robe do konačnog odredišta. To mogu biti kopnena ili pomorska sredstva. Cilj je smanjiti troškove prijevoza i vrijeme isporuke. To zahtijeva rigoroznu i pažljivo osmišljenu logistiku za prijevoz na kratke ili velike udaljenosti. Načelo multimodalnog prijevoza može se primijeniti na lokalnoj razini. Međutim, cijeli cilj koncepta leži u maksimalnom iskorištavanju različitih svjetskih resursa. Stoga pomaže povećati reaktivnost i fleksibilnost. Ovaj izbor se pokazao ključnim za poticanje razvoja aktivnosti.¹²

Multimodalni prijevoz ne smije se miješati s intermodalnim prijevozom. Princip je isti, jer oboje koriste najmanje dva načina dostave. Međutim, intermodalna varijanta navodi da se jedinica utovara ne može mijenjati.

Nadalje, osim optimizacije troškova prijevoza, multimodalni prijevoz ima pet ključnih prednosti:¹³

- smanjenje emisije CO₂,
- besprijekoran prijenos kroz cijeli opskrbeni lanac,
- veći kapacitet utovara,
- poboljšana i znatno pojednostavljena provedba mjera sigurnosti tereta,
- poštivanje zadanih rokova isporuke.

Kako bi postigli postavljene ciljeve, transporteri obično pune standardizirane utovarne jedinice kao što su kontejneri. Štoviše, lakše je prilagoditi korištene metode zahvaljujući tehnološkim inovacijama. Potonji omogućuju praćenje u stvarnom vremenu i optimiziraju komunikaciju između različitih dionika.

Nadalje, izvedba multimodalnog prijevoza regulirana je ugovorom o prijevozu. Operateru se preporučuje da izvrši različite operacije rukovanja i prijenosa. Moraju pokazati stručnost u podugovaranju, standardizaciji isporuke i koordinaciji različitih tokova opskrbnog

¹²GEFCO- <https://www.gefco.net/en/glossary/definition/multimodal-transport-1/> (pristupljeno 21.06.2022.)

¹³Ibid.

lanca. Kao takvi poznati su kao upravitelj infrastrukture, povjerenik za transport ili čak operater platforme. Ime im se mijenja ovisno o načinu prijevoza, ali zadaci ostaju prilično slični prema funkcijama i odgovornostima.

Sljedeće faze ocrtavaju glavne korake prema implementaciji multimodalnog prijevoza:¹⁴

- studija izvodljivosti koja se odnosi na zakupljeni volumen, raspoložive resurse i put,
- optimizacija troškova i transporta, s obzirom na različite opcije putovanja,
- izbor operatera i transporterata,
- završetak tranzita nakon što su uvjeti prijevoza ugovorno prihvaćeni.

Osim što olakšava cijeli proces otpreme u smislu ugovornih obveza, multimodalni prijevoz donosi dodatne pogodnosti. Multimodalno kretanje pobjeđuje intermodalno zbog mnogo jasnije komunikacije. Razgovor s jednom prijevoznikom tvrtkom ili uslugom dovoljan je da se logistika tereta zakomplicira. Koordinacija s više prijevoznika može smanjiti učinkovitost i dovesti do kašnjenja utovara i otpreme. Održavanje kretanja na jednom ugovoru znači bolju ukupnu kontrolu tranzita i manje posla koji se odnosi na ugovore za vaš pravni odjel.¹⁵

Govoreći o ugovornim obvezama, multimodalni promet također znači da je samo jedan agent ili davatelj odgovoran za kretanje tereta. Težak dio upravljanja opskrbnim lancem je praćenje i držanje pojedinačnih pošiljatelja i dobavljača odgovornima za kašnjenja i izgubljene resurse. Način rada s jednim ugovorom uštedjet će sate upravljanja teretom i smanjiti operativne troškove.

Nadalje, dostava je dobra kada je odrađena na vrijeme. Učinkovitost lanca opskrbe, upravljanje logistikom i zadovoljstvo kupaca ovise o poštivanju rokova isporuke. Jasna prednost multimodalnog kretanja je to što minimizira kašnjenja isporuke dajući jednoj tvrtki kontrolu nad cjelokupnim teretom. Prelazak s multimodalnom dostavom umjesto intermodalnom dostavom pomaže smanjiti rizik od kašnjenja i održavati zadovoljstvo kupaca na stalnom visokom nivou.

¹⁴GEFCO- <https://www.gefco.net/en/glossary/definition/multimodal-transport-1/> (pristupljeno 21.06.2022.)

¹⁵Miashkova, Y. (2021.): „Multimodal Transportation: Definition, Challenges, and Solutions“, dostupno na: <https://www.track-pod.com/blog/multimodal-transportation/> (pristupljeno 21.06.2022.)

2.3.2. Intermodalni prijevoz

Pod pojmom intermodalni prijevoz podrazumijeva se prijevoz robe u posebnim teretnim jedinicama na vozilima najmanje dvaju prometnih modova, pri čemu se na mjestima gdje se sučeljavaju vozila različitih prometnih modova ne manipulira robom već prijevoznim jedinicama.¹⁶

Intermodalni prijevoz se može detaljnije definirati kao prijevoz dobara u jednoj i jedinstvenoj prijevoznj jedinici ili cestovnom vozilu, koji uspješno koristi dva ili više načina prijevoza, bez samog pomicanja dobara kod promjena načina prijevoza. Pomicanje dobara u ovome slučaju ne odnosi se na pomicanje primjerice kontejnera ili kamionske prikolice, već pomicanja (prekrcaja) dobara (robe, tereta) iz/u kontejner ili sa/na prikolicu.¹⁷ Razlikuju se dvije vrste intermodalnog prijevoza- višegovorni intermodalni prijevoz, jednogovorni intermodalni prijevoz, održivi intermodalni prijevoz.

Višegovorni intermodalni prijevoz je prijevoz dobara u jednoj i jedinstvenoj prijevoznj jedinici ili cestovnom vozilu, koji uspješno koristi dva ili više načina prijevoza, bez samog pomicanja dobara kod promjena načina prijevoza prilikom kojeg se:¹⁸

- u transportnom pothvatu u pravilu sklapa onoliko ugovora o prijevozu koliko je sudjelovalo transportnih grana, odnosno različitih vrsta prijevoznih sredstava,
- pribavlja ili ispostavlja onoliko isprava o prijevozu koliko je sklopljeno ugovora o prijevozu,
- cjelokupni transportni proces može organizirati jedan ili više operatora transporta.

Jednogovorni intermodalni prijevoz je prijevoz dobara u jednoj i jedinstvenoj prijevoznj jedinici ili cestovnom vozilu, koji uspješno koristi dva ili više načina prijevoza, bez samog pomicanja dobara kod promjena načina prijevoza prilikom kojeg je:¹⁹

- operator multimodalnoga transporta i primatelji robe nalaze se u dvije različite države,
- cjelokupni transportni pothvat odvija na osnovi samo na jednog ugovoru o prijevozu,
- cjelokupni proces izvršava ili organizira operator multimodalnoga transporta,
- prethodno naveden ugovor sklapa operator multimodalnoga transporta s pošiljateljem robe,

¹⁶HŽ Cargo- <http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=31> (pristupljeno 20.06.2022.)

¹⁷Žgaljić, D., Perkušić, Z., Schiozzi, D. (2015.): „Značenje multimodalnog, intermodalnog i kombiniranog prijevoza u razvoju pomorskih prometnica“, Pomorski zbornik, Vol. 49-50., str. 272.

¹⁸Ibid., str. 272.

¹⁹Žgaljić, D., Perkušić, Z., Schiozzi, D. (2015.), op.cit., str. 273.

- cjelokupni pothvat ispostavlja ili pribavlja samo jedna isprava o prijevozu robe.

Održivi intermodalni prijevoz je prijevoz pri kojem je veći dio puta prevezen željeznicom, unutarnjom plovidbom ili morem s time da je početni i/ ili krajnji dio puta prevezen cestom što je moguće kraći.²⁰

Zadaća intermodalnog transporta očituje se brojnim pojavama- uklanjanju sistemskih nedostataka željezničkog teretnog prijevoza, kao što su neelastičnost, krutost, nemogućnost otpreme od vrata do vrata, spajanju komparativne prednosti željezničkog i cestovnog teretnog prijevoza u optimalnu cjelinu korisnika prijevoza, zaštiti okoliša, uštedi energije, smanjenju eksternih troškova koji su posljedica transportnih djelatnosti.

Funkcije intermodalnog transportnog lanca predstavljaju kontinuiran i kompleksan proces. Postupak prikupljanja i združivanja (konsolidacije) tereta na terminalu koji pruža intermodalno sučelje, između lokalnog/regionalnog distribucijskog sustava i nacionalno/međunarodnog distribucijskog sustava.

U idealnom slučaju, roba različitih dobavljača združuje se u centru, kako bi se mogla dalje otpremiti transportnom granom velikog kapaciteta poput željeznice ili pomorskog prijevoza. Kako cestovni prijevoz nudi veliku fleksibilnost u usluzi od vrata do vrata, on ujedno predstavlja dominantnu granu na kopnu. U postupku kompozicije uključene su i aktivnosti pakiranja i skladištenja koje su usko povezane s funkcijom proizvodnje.²¹

2.3.3. Kombinirani prijevoz

Kombinirani prijevoz je vrsta transportnog sustava koji kombinira dva ili više načina prijevoza za isporuku robe. U osnovi, kombinirani prijevoz podrazumijeva kombinaciju prijevoza kopnom i morem, a potreban je samo jedan dokument za kretanje robe na cijeloj ruti. Kombinirani prijevoz smanjuje troškove rukovanja teretom, minimizira štetu ili gubitak i poboljšava sigurnost omogućavajući brži transport tereta.

²⁰Žgaljić, D., Perkušić, Z., Schiozzi, D. (2015.), op.cit., str. 273.

²¹Antonini, N. (2008.): „Informacijski sustavi u intermodalnom kontejnerskom prijevozu“, Rijeka: Pomorski fakultet u Rijeci, str. 53.

Za kombinirani prijevoz (eng. Combined Transport) je karakteristično sljedeće:²²

- da se prijevoz robe (u pravilu sipkog, rasutog tereta) obavlja s najmanje dva različita prijevozna sredstva iz dvije različite prometne grane,
- da se u prijevoznom pothvatu, u pravilu, sklapa onoliko ugovora o prijevozu koliko je sudjelovalo prijevoznih grana, odnosno različitih prijevoznih sredstva,
- da se pribavlja ili ispostavlja onoliko isprava i prijevozu koliko je zaključeno ugovora o prijevozu,
- da cjelokupni prijevozni proces može organizirati jedan ili više operatera (eng. Combined Transport Operator, skr. CTO).

Nadalje, kombinirani prijevoz (CT) opisuje prijevoz tereta u kojem se kombiniraju različite snage različitih prijevoznih sredstava (željeznica, brod i kamion). Tijekom CT transporta, jedinica za utovar (obično kontejner) se pomiče između različitih načina transporta. Pojam intermodalni transport često se koristi za pojam CT. Strogo govoreći, CT je pod oblik intermodalnog transporta. Intermodalni prijevoz se odnosi na kretanje robe u jednoj te istoj utovarnoj jedinici ili cestovnom vozilu, koje uzastopno koristi dva ili više načina prijevoza bez rukovanja samom robom u promjenjivim načinima. Prošireno, izraz intermodalnost korišten je za opisivanje transportnog sustava u kojem se dva ili više načina prijevoza koriste za integrirani transport iste utovarne jedinice ili kamiona, bez utovara ili istovara, u prijevozu od vrata do vrata. Kombinirani prijevoz pak označava intermodalni prijevoz u kojem je veći dio europskog putovanja željeznicom, unutarnjim plovnim putovima ili morem, a svi početni i/ili završni dijelovi cestovnog prometa su što kraći.²³

Kombinirani prijevoz je oblik multimodalnog prijevoza, koji se također naziva intermodalni prijevoz tereta, koji se odnosi na kretanje tereta pomoću dva ili više uzastopnih načina prijevoza na velike udaljenosti, često prelazeći zemlje ili čak kontinente. Teret se postavlja unutar vozila, odnosno utovarne jedinice, i tu ostaje netaknut tijekom cijelog trajanja transporta, jer se samo vozilo ukrcava i prenosi na različita transportna sredstva. Kombinirani prijevoz je vrsta multimodalnog prijevoza u kojem se samo manji dio putovanja odvija cestovnim prometom, a veći dio se odvija morskim putem ili željeznicom i unutarnjim plovnim putovima. Često, dio putovanja cestom odgovara početnoj i završnoj dionici putovanja, a oni su obično vrlo kratki u usporedbi s ostatkom putovanja.

²²Zelenika, R.: (2006.), op.cit., str. 24.

²³SGKV- <https://sgkv.de/en/combined-transport/> (pristupljeno 22.06.2022.)

Na slici 2. je prikazan kombinirani prijevoz.



Slika 2. Kombinirani prijevoz

Izvor: Trans- <https://trans.info/en/what-will-the-combined-transport-look-like-in-the-eu-politicians-are-now-discussing-the-issue-121086> (pristupljeno 22.06.2022.)

Bitno je istaknuti kako je posebna vrsta kombiniranog prijevoza popratni kombinirani prijevoz. U ovoj vrsti prijevoza teret prati netko, najčešće vozač vozila u kojem se teret drži. Ova osoba putuje s teretom tijekom cijelog putovanja. Oni borave i spavaju u vagonu tijekom željezničkih dionica putovanja, te u kabini ili na brodu za spavanje tijekom dijela putovanja morem. Tijekom putovanja cestom, osoba obično ostaje u vozilu. Ovaj oblik prijevoza uobičajena je praksa u mnogim dijelovima Europe.²⁴

Željeznički transportni dio putovanja u kombiniranom prijevozu obavlja se ili preko autoputa ili autoceste. Autobusi voze kroz željezničke tunele, a prevoze i vozila za kombinirani prijevoz i vozila koja prevoze samo ljudske putnike. Za razliku od toga, pokretna autocesta prevozi samo vozila u pratnji. U Europi se autocesta naziva i "RoLa", od njemačkog Rollende Landstrasse, što znači "valjajuća seoska cesta". Dio vodnog prijevoza u kombiniranom prijevozu obično se obavlja na trajektima koji su dovoljno veliki za prijevoz velikih kamiona. Popularan trajekt za kombinirani prijevoz je "ro-ro" trajekt, koji se odnosi na

²⁴Daw, C. (2022.): „What is Combined Transport?“, dostupno na: <https://www.wikimotors.org/what-is-combined-transport.htm> (pristupljeno 23.06.2022.)

roll-on/roll-off trajekt koji lako može primiti brojna velika vozila i prikolice. To olakšava utovar i istovar kada se mora prijeći plovnim putovima.²⁵

Kombinirani prijevoz je ekonomičan i siguran način prijevoza tereta na velike udaljenosti. Gotovo da nema oštećenja ili gubitka tereta jer se teret nikada ne vadi niti se njime rukuje tijekom cijelog putovanja. Međutim, nedostatak ovog multimodalnog prijevoza je ograničenje vremena i rasporeda. Pošiljatelj ovisi o postojećim voznim redovima željezničkih i trajektnih operatera. Osim toga, višestruki utovar i istovar mogu uzrokovati kašnjenja. Kombinirani prijevoz stoga nije jako brz, ali je siguran i ekonomičan.

Trenutno je pojam održivosti vrlo aktualan i cijelo ga društvo primjenjuje u mnogim sektorima i mnogim vezama. Prijevoz, npr. u području gospodarenja otpadom, igra ključnu ulogu, osobito kada različite regionalne općine opslužuju različite tvrtke za prikupljanje. Danas je kombinirani ili multimodalni prijevoz segment željezničkog prijevoza koji se najviše razvija s velikim potencijalom za preuzimanje velikih količina teretnog prometa od cestovnog do onih vidova prijevoza koji su mnogo prihvatljiviji za okoliš. Kontinentalni kombinirani prijevoz ima veliki potencijal jer koristi prijevoz po cijelom kontinentu bez potrebe za morskim prijevozom.²⁶

Kombinirani prijevoz mora se shvatiti kao cjeloviti sustav – cestovno/željezničko vozilo, transportna jedinica, transportna ruta i terminal. Najčešće korištene transportne jedinice za kombinirani prijevoz su ISO kontejneri, unutarnji i rolo kontejneri, izmjenjiva karoserija i cestovne intermodalne prikolice. ISO kontejneri su izvorno razvijeni za pomorski transport, a kasnije su korišteni za kopneni transport. Za kontinentalni kombinirani prijevoz uglavnom se koriste izmjenjiva karoserija i cestovne intermodalne prikolice koje su izravno prenosive na cestovno vozilo i omogućuju prekrcaj s cestovnog na željeznički promet. Kontejneri za kopno i rolo također su korisni za kontinentalni kombinirani prijevoz

²⁵Daw, C. (2022.): „What is Combined Transport?“, dostupno na: <https://www.wikimotors.org/what-is-combined-transport.htm> (pristupljeno 23.06.2022.)

²⁶Riha, Z., Dočkalíková, I. (2021.): „Economic aspect of combined transport“, dostupno na: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/eng-2021-0095/html> (pristupljeno 23.06.2022.)

3. KARAKTERISTIKE KOMBINIRANIH PROMETNIH TEHNOLOGIJA

Kombinirani prijevoz je takav prijevoz u kojem se jedno (pasivno) prijevozno sredstvo prevozi drugim (aktivnim) prijevoznim sredstvom. Kretanje robe osigurava se u jednoj transportnoj jedinici ili kontejneru koji se sukcesivno prevozi s više različitih načina prijevoza, a da se sama roba ne rukuje tijekom promjene načina. Prijevoz tereta koristi cestovni ili vodni prijevoz uz željeznički tijekom jednog putovanja – to je sustav prijevoza robe u jednoj te istoj transportnoj jedinici (veliki kontejner, izmjenjivi karoserija, rolo kontejner) ili cestovnom vozilu koje također koristi željeznički ili vodni prijevoz na jednom putovanju. Cestovni prijevoz prijevoznih jedinica u okviru kombiniranog prijevoza služi za prikupljanje i distribuciju od mjesta utovara ili istovara do mjesta pretovara kombiniranog prijevoza ili od mjesta pretovara kombiniranog prijevoza do mjesta istovara ili utovara.

Ključ za korištenje multimodalnog (kombiniranog) prijevoza je njegova ekonomska učinkovitost sa stajališta prijevoznika. Parametar koji se ispituje tada može biti ili granična transportna udaljenost željezničkog prijevoza ili granični broj prevezenih jedinica. Naravno, to se odnosi na prijevoze u kojima postoji izbor između cestovnog i multimodalnog prijevoza. U slučajevima interkontinentalnog prijevoza, gdje se mora koristiti pomorski prijevoz, korištenje multimodalnog prijevoza je nužnost. Međutim, treba napomenuti da je svaki prijevoz vrlo individualna stvar i da postoji nekoliko čimbenika koji će igrati ulogu u konačnoj odluci prijevoznika i njegovom izboru načina prijevoza:²⁷

- priključak na prometnu infrastrukturu (pristup željezničkom prometu),
- parametri rute, udaljenost, pri čemu je općenito točno da što je dulja udaljenost, to je prikladniji multimodalni prijevoz,
- prevezeni volumen, općenito, što je veći volumen, to je prikladniji multimodalni prijevoz,
- zahtjeve za prijevozno sredstvo i njegovu cijenu.

Nadalje, kombinirani prijevoz nudi niz pogodnosti. Pridonosi boljoj kvaliteti života i predlaže besprijevano transportno rješenje kako bi se poboljšala produktivnost cijelog lanca.

²⁷Riha, Z., Dočkalíková, I. (2021.): „Economic aspect of combined transport“, dostupno na: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/eng-2021-0095/html> (pristupljeno 23.06.2022.)

U nastavku će bit pojašnjeno definiranje kombiniranih prometnih tehnologija, značajke kombiniranih prometnih tehnologija - uvjeti kombiniranih prometnih tehnologija, primjena kombiniranog prijevoza u Republici Hrvatskoj te podjela kombinirane prometne tehnologije.

3.1. Definiranje kombiniranih prometnih tehnologija

Kombinirani transport je oblik intermodalnog transporta, koji je kretanje robe u jednoj te istoj tovarnoj jedinici ili cestovnom vozilu, koristeći uzastopno dva ili više načina transporta bez rukovanja samom robom u promjeni načina. Kombinirani transport postoji već više od 50 godina otkako su globalnim brodskim putovima počeli prevoziti prve kontejnere. U smislu djelatnosti industrije i tržišta, sektor je krajolik različitih segmenata što prikupljanje podataka čini izazovom.²⁸

Nadalje, kombinirani transport trenutno dobiva veliku pozornost u industriji nafte i plina, jer kombinirani transport ugljikovodičnih tekućina i plinova, vode koja se ne miješa i pijeska može ponuditi značajne ekonomske uštede u usporedbi s konvencionalnim, lokalnim postrojenjima za separaciju na platformama. Međutim, mogućnost stvaranja hidrata, sve veći sadržaj vode u proizvedenim tekućinama, erozija, gubitak topline i druga razmatranja stvaraju mnoge izazove ovom postupku hidrauličkog projektiranja.

Kombinirani prijevoz uveden je u Europi prije 50 godina i sada je važna alternativa teretnom prijevozu. Sustav integrira različite prijevoznike u jedan transportni lanac, kombinirajući prednosti svakoga od njih.²⁹ U kombiniranom prijevozu bez pratnje (UCT), utovarne jedinice se prevoze cestom ili plovidom do terminala za prekrcaj. Tamo ih ukrcavaju u vlakove kako bi nastavili put željeznicom. Prevoze se samo utovarne jedinice – kontejneri, poluprikolice ili izmjenjivi sanduci, dok vozači ostaju na terminalima. Na određišnom terminalu pošiljke se preuzimaju kamionom i prevoze do konačnog određišta.

Kombinirani prijevoz je rastuće tržište s obujmom prometa širom Europe od 192 milijuna tona tereta i prosječnom godišnjom stopom rasta od 7,7%. U usporedbi s cestom,

²⁸European Parliament (2019.): „Combined Transport Directive review- Getting more goods off EU roads“, dostupno na:

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/623553/EPRS_BRI\(2018\)623553_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/623553/EPRS_BRI(2018)623553_EN.pdf) (pristupljeno 01.07.2022.)

²⁹HUPAC- <https://www.hupac.com/EN/Combined-transport-f941cf00> (pristupljeno 01.07.2022.)

konkurentan je na velikim udaljenostima od 500 km, ili čak 300 km u alpskom tranzitu. Postojeći nedostaci u cestovnom prijevozu tereta, povoljni uvjeti prometne politike i pozitivna ekološka bilanca ključni su pokretači tržišta.

Prijevoznici koji koriste kombinirani prijevoz bez pratnje donose dugoročne sistemske odluke i značajna ulaganja. To uključuje specifične jedinice tereta prikladne za utovar na tračnici s džepovima za hvatanje za podizanje i ojačanu šasiju. Ostali čimbenici koje treba uzeti u obzir uključuju organizacijske i strukturne prilagodbe kao što su namjensko planiranje, informacijska tehnologija, podružnice ili partneri koji se bave početnom i završnom cestovnom dionicom prijevoza, tegljače za kratke relacije i vozače. Kapacitet razvoja sustava kombiniranog prometa i pouzdanost uvjeta prometne politike ključni su kriteriji za donošenje odluka o ulaganju.³⁰

Kombinirani prijevoz konkurira čistom cestovnom prijevozu i izložen je velikom cjenovnom pritisku. Velike količine, visoka produktivnost i optimalno korištenje oskudnog kapaciteta ključni su čimbenici uspjeha za utrživost sustava. Kvaliteta i pouzdanost transportne usluge također su od velike važnosti. Oni su presudni za zadovoljstvo korisnika, ali i za učinkovitost proizvodnje, jer kašnjenje vlakova uzrokuje visoke naknadne troškove. To bi se moglo riješiti revizijom sadašnje uredbe o prioritetima, koja načelno daje prednost putničkim vlakovima u odnosu na teretne.

Pružanje željezničke infrastrukture prikladne za teretni prijevoz također igra važnu ulogu: ako dugi, teški vlakovi s visokim profilom mogu voziti izravno u centralno smještene terminale na rutama s malim nagibima i bez graničnih zaustavljanja, to će stvoriti najbolje uvjete za uspjeh kombiniranog transporta.³¹

3.2. Značajke kombiniranih prometnih tehnologija

Kombinirani prijevoz, koji se ponekad naziva i multimodalni prijevoz, koristi različite vrste načina dostave. Ovaj koncept integrira nekoliko opcija u jednom tijeku i u mnogim slučajevima je najučinkovitiji način za dovršavanje visoko zahtjevnih lanaca opskrbe, što je slučaj u industrijskom ekspresnom prijevozu. Različita transportna sredstva koja su trenutno

³⁰HUPAC- <https://www.hupac.com/EN/Combined-transport-f941cf00> (pristupljeno 01.07.2022.)

³¹Ibid.

dostupna omogućuju široku paletu kombinacija u isporuci robe, kako međunarodno tako i lokalno.

Nedvojbeno je da je cestovni prijevoz tereta najčešći i najrasprostranjeniji u logističkom sektoru. Kamioni i kombiji su i danas najkompetentnije alternative kompletnim uslugama od vrata do vrata zbog svoje fleksibilnosti. Zračni prijevoz, s druge strane, dobiva na važnosti tijekom prošlog stoljeća u usporedbi s drugim rješenjima kao što je pomorski teretni prijevoz. Svako prijevozno sredstvo ima svoje prednosti, stoga ključ uspješnog prijevoza leži u timu profesionalaca u sektoru sposobnih odrediti kako ih kombinirati na najučinkovitiji način.³²

Kombinirani prijevoz promovira se unutar Europske unije (EU) kroz Direktivu o kombiniranom prijevozu (CT) (Direktiva Vijeća 92/106/EECS). Direktiva nastoji promicati operacije kombiniranog prijevoza ukidanjem postupaka autorizacije i kvantitativnih ograničenja za operacije kombiniranog prijevoza, pojašnjava neprimjenjivanje ograničenja cestovne kabotaže na cestovnim dionicama i pruža financijsku potporu putem fiskalnih poticaja za određene operacije kombiniranog prijevoza. Kako bi bilo prihvatljivo za odredbe unutar CT Direktive, kretanje robe mora zadovoljiti niz posebnih kriterija u pogledu vrste jedinica tereta i udaljenosti.³³

CT Direktiva podržana je drugim politikama EU-a, kao što je Direktiva o težinama i dimenzijama (Direktiva (EU) 2015/719). Dopune Direktive Vijeća 96/53/EC predviđaju da države članice trebaju dopustiti kretanje težih intermodalnih teretnih jedinica cestom kada se koriste u operacijama kombiniranog prijevoza.

Nadalje, EU također pruža financijsku potporu za projekte koji se odnose na kombinirani prijevoz. Studija o tržištu kombiniranog prijevoza u EU iz 2014. zaključila je da dionici smatraju potporu kombiniranom prijevozu vrlo važnom kako bi mogli podržati promjenu načina prijevoza. Na temelju studije, REFITSearch (Regularly Fitness and Performance Programme) evaluacija Direktive o kombiniranom prijevozu trenutno se dovršava, s ishodom da ona i dalje ostaje relevantan alat, no učinkovitost i djelotvornost bi se mogle poboljšati u budućnosti.

U nastavku će bit analizirani uvjeti kombiniranih prometnih tehnologija te primjena kombiniranog prijevoza u Republici Hrvatskoj.

³²HTG- <https://www.htg-express.com/combined-transport-by-land-and-air/?lang=en> (pristupljeno 03.07.2022.)

³³European Commission- https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/logistics-and-multimodal-transport/multimodal-and-combined-transport_en (pristupljeno 02.07.2022.)

3.2.1. Uvjeti kombiniranih prometnih tehnologija

Iako kombinirani transport omogućuje odabir odgovarajuće opcije za svaku fazu, većina pošiljaka ima zajednički čimbenik: u nekom trenutku u distribucijskom lancu bit će potrebno koristiti cestovni prijevoz. Za ova vremena, kao što je dostava zadnje milje ili industrijski ekspresni transport, fleksibilno i relativno brzo vozilo kao što je kombi može biti ključno za uspješnu dostavu.

Sposobnost korištenja kombiniranog transporta omogućuje s jedne strane planiranje vremenski i troškovno najučinkovitijeg mogućeg logističkog lanca, ali također postaje odlučujući mehanizam u slučaju neočekivanih nepredviđenih okolnosti. Postoji mnogo primjera gdje se usred dostave ekspresnog cestovnog prijevoza povećava hitnost vremena isporuke. U takvim slučajevima, mogućnost preusmjerenja do zračne luke i skraćivanje vremena putovanja čini razliku između neuspješne ili pravovremene isporuke.³⁴

Nadalje, intermodalni transport koji uključuje korištenje i željeznice i ceste poznat je kao kombinirani transport. Kombinirani transport je podskup intermodalnog transporta. Da bi prijevoz bio „kombinirani”, većina prijevoza mora se obavljati željeznicom, unutarjom plovidbom (na teglenicama) ili morem (kratki pomorski prijevoz), ograničavajući što je više moguće upotrebu kamionskog prijevoza na velike udaljenosti.

Bitno je istaknuti kako su glavne prednosti kombiniranog transporta sljedeće:³⁵

- učinkovitost - korištenje intermodalnih teretnih jedinica omogućuje prijevoznicima da izbjegnu lomljenje tereta, smanjujući složenost prijenosa robe s jednog vektora na drugi, kada su količine koje se prevoze stabilne i značajne, korištenje kamiona može se koncentrirati unutar manjeg operativnog radijusa, oko jednog ili više intermodalnih terminala, to omogućuje optimizaciju korištenja voznog parka kamiona kroz kraća i česta putovanja,
- ekonomija razmjera - u Europi su željeznički teretni vlakovi obično dugački 550-750 metara i mogu prevesti do 84 TEU po putovanju (TEU odgovara kontejneru od 20 stopa - oko 6 metara), to omogućuje postizanje značajnih ekonomija razmjera, smanjujući troškove prijevoza pojedinačne jedinice tereta,

³⁴HTG- <https://www.htg-express.com/combined-transport-by-land-and-air/?lang=en> (pristupljeno 03.07.2022.)

³⁵Califano, P. (2020.): „Combined transport: from road to rail, from rail to road“, dostupno na: <https://www.cswindow.contshipitalia.com/en/combined-trasport> (pristupljeno 03.07.2022.)

- kontrola troškova - planiranje logistike potrebno za pružanje učinkovite usluge kombiniranog prijevoza temelji se na pregovorima o željezničkim tarifama koje ostaju važeće određeno vremensko razdoblje, a dogovorene između dobavljača i kupca, time se smanjuje volatilnost cijena koja je karakteristična za cestovni prijevoz tereta, a na koju uvelike utječu privremene neravnoteže između ponude i potražnje koje se javljaju tijekom vrhunca sezone ili zbog nedostatka kamiona i vozača,
- sigurnost - upotreba namjenskih intermodalnih teretnih jedinica štiti teret tijekom transportnog ciklusa, smanjujući rizik od krađe i oštećenja na minimum,
- održivost - kamionski prijevoz predstavlja, u smislu emisija zagađivača i drugih negativnih eksternalija, generiranih po toni prevezenog tereta, najmanje održiv način prijevoza, emisije iz kamiona mogu se smanjiti korištenjem motora sljedeće generacije, pogonjenih alternativnim gorivima kao što je LNG, ali najbolji pristup održivoj logistici je onaj koji maksimalno povećava korištenje željezničkog prijevoza na srednjim do velikim udaljenostima, kroz postupni modalni pomak s ceste na željeznicu.

Nadalje, sve veća svijest krajnjih potrošača o ekološkoj održivosti kupljenih proizvoda tjera sve veći broj proizvođača i trgovaca na malo da pažljivo procijene ekološki otisak transportnih rješenja.

Svijest kupaca - danas još uvijek usmjerena na proizvodne procese, materijale i ambalažu - uskoro će se pomaknuti i uključiti i načine prijevoza koji se koriste za distribuciju proizvoda. To je manje opipljiv i vidljiv čimbenik koji ima ogroman utjecaj na ugljični otisak većine proizvoda.

Glavna ograničenja kombiniranog prijevoza su:³⁶

- relevantnost obujma i udaljenosti- intermodalni transport učinkovit je za prijenos relevantnih i relativno stalnih volumena na rutama srednje i velike udaljenosti, za operacije "na licu mjesta" i kratke udaljenosti često se preferira cesta jer je fleksibilnija i neposrednija,
- ravnoteža tereta - kombinirani transport je posebno povoljan kada su tereti uravnoteženi u oba smjera, ta je potreba osnova rada MTO-a (Multimodal Transport Operators), koji prikupljaju potražnju za prijevozom kako bi organizirali usluge koje su što je moguće uravnoteženije i konkurentne,

³⁶Califano, P. (2020.): „Combined transport: from road to rail, from rail to road“, dostupno na: <https://www.cswindow.contshipitalia.com/en/combined-transport> (pristupljeno 03.07.2022.)

- organizacija i planiranje logističkih operacija :
 - sposobnost planiranja i poštivanja prozora za utovar zahtijeva sposobnost organiziranja proizvodnje,
 - skladištenja,
 - transportnih aktivnosti na strukturiran način,
- kupci koji traže maksimalnu fleksibilnost prijevoza često u cestovnom načinu vide alternativu koja najbolje odgovara njihovim potrebama,
- suradnja s iskusnim logističkim operaterima, otpremnicima i konzultantima za lanac opskrbe može međutim pomoći proizvođačima i distributerima da poboljšaju i optimiziraju svoj lanac opskrbe, omogućujući im da iskoriste prednosti koje nudi intermodalni transport, fino podešavajući u isto vrijeme vlastite logističke procese,
- kapilarnost - učinkovitost rješenja kombiniranog prijevoza dostupnih na određenom zemljopisnom području povezana je s prisutnošću intermodalnih čvorišta i dostupnošću željezničkih usluga koje povezuju točke polaska i odredišta koje su relevantne za kupca,
- tranzitno vrijeme i brzina - cestovni prijevoz često nudi kraće tranzitno vrijeme u usporedbi s alternativom kombiniranog prijevoza, prednost kamiona, međutim, nije vezana toliko uz prosječnu brzinu samog transporta, koliko uz mogućnost utovara robe odmah, bez čekanja na polazak prvog slobodnog vlaka, ta se razlika eliminira ako rutu opslužuju dnevne ili višednevne željezničke veze, koje mogu ponuditi prozore za utovar svakih 8, 12 ili 24 sata,
- priroda i vrijednost tereta - kombinirani prijevoz obično je atraktivna opcija za kontejnerski teret srednje vrijednosti, za terete visoke vrijednosti, ali smanjenih dimenzija i težine, obično se daje prednost skupoj (ali puno bržoj) usluzi zračnog prijevoza na velike udaljenosti.

Nadalje, kao i svaki drugi prometni sustav, kombinirani promet sastoji se od:

- infrastruktura (ceste, vodeni putovi, pruge, namjenska transferna područja),
- nadgrađe (oprema za sigurnost, napajanje i prijenos),
- vozila (cestovna i željeznička vozila, brodovi),
- informacijski sustavi,
- ljudski sudionici.

Što se tiče infrastrukture, kombinirani promet uglavnom treba -- uz modalnu infrastrukturu -- terminalne površine za prebacivanje s jednog načina na drugi. Ceste, pruge i vodeni putovi dizajnirani su za prijevoz vozila određenog načina prijevoza, a kombinirani prijevoz je sam po sebi "intermodalan", tj. njegove tehnike i utovarne jedinice dizajnirane su za rad s postojećim načinima prijevoza.

Glavni infrastrukturni problem kombiniranog transporta stoga je mreža prekrcajnih terminala, učinkovitost postojećih terminala te potreba za modernizacijom i proširenjem mreže u budućnosti.

Kombinirani prijevoz može dovesti do specifičnih potreba u pogledu željezničke infrastrukture, posebno željezničkog kolosijeka. Utovarna jedinica za kombinirani transport na željezničkom vagonu mora se sigurno prevoziti kroz tunele, ispod mostova i drugu infrastrukturu ograničenih dimenzija. Tijekom posljednjih nekoliko godina, trend je bio korištenje sve većih i većih utovarnih jedinica za kombinirani transport.

Danas je više od 10 posto ISO kontejnerske flote visoko 2,9 m, a prvi europski izmjenjivi sanduci viši od 3,3 m ušli su u promet 1997. Zbog toga je potrebno ili povećati širinu tunela ili koristiti posebne vagone s niskim platformama.³⁷

Obje mogućnosti treba pažljivo razmotriti: može biti skupo povećati širinu kolosijeka iako će to vrlo često trebati samo nekoliko tunela; veći kolosijek također može ponuditi dodatne prednosti za druge vrste prometa. Rad vagona s niskim platformama, s druge strane, može rezultirati dodatnim troškovima voznog parka i ograničiti kapacitet vlaka u smislu manje mase (težine) i kraće duljine utovara za utovarne jedinice za kombinirani prijevoz. Prijevoznici moraju razumjeti da javna infrastruktura postavlja opća ograničenja za veličinu vozila i teretnih jedinica za kombinirani prijevoz te da svaki razvoj u ovom području mora biti u skladu s temeljnim pravilima za ovu vrstu infrastrukture.

Nadalje, moguća su poboljšanja infrastrukture kako bi se povećao kapacitet. Ali u vrlo velikom broju slučajeva trošak preoblikovanja svih mostova i prevodnica na unutarnjem plovnom putu može biti previsok u usporedbi s povećanjem produktivnosti, jer bi takva poboljšanja poboljšala produktivnost samo kontejnerskog prijevoza unutarnjim plovnim putovima, koji predstavlja samo mali udio ukupni promet unutarnjim plovnim putovima.

³⁷Califano, P. (2020.): „Combined transport: from road to rail, from rail to road“, dostupno na: <https://www.cswindow.contshipitalia.com/en/combined-trasport> (pristupljeno 03.07.2022.)

Glavni tereti unutarnjih plovnih putova - ugljen, ruda, naftni proizvodi i građevinski materijali obično ne bi imali koristi od većeg razmaka mostova. Čini se da cestovna mreža predstavlja najmanje ograničenja, uglavnom zato što proizvođači cestovnih vozila mogu ponuditi šasije i kamione s relativno niskim platformama ako je operater spreman dodatno platiti za poseban dizajn i gume malog promjera.

Kombinirani prijevoz koji uključuje zračni prijevoz nije baš uobičajen. Zračni prijevoz koristi kontejnere vrlo specifičnog oblika koji iz mnogo razloga nisu pogodni za površinski transport. Stoga se kontejneri u većini slučajeva utovaruju i istovaruju u području zračne luke i vrlo rijetko putuju intermodalno. Infrastruktura potrebna za obalni pomorski promet ne zahtijeva velika ulaganja i ima gotovo neograničen kapacitet. Pomorski prijevoz ne zauzima gotovo nimalo prostora. Također je siguran i relativno ekološki prihvatljiv.

Kombinirani prijevoz koji uključuje obalni i riječni promet ili željeznicu uvelike ovisi o odgovarajućoj terminalnoj infrastrukturi. Kako bi postale konkurentnije, luke bi trebale nuditi dobre veze sa željeznicom i unutarnjim plovnim putovima.

Opet, strukture iznad i uz tračnice prvenstveno su dizajnirane za tradicionalne načine prijevoza, a kombinirani prijevoz im se obično mora prilagoditi. Obično to ne stvara problem - uz jednu iznimku: budući da su gotovo sve europske željezničke pruge velikog kapaciteta elektrificirane, prijenos utovarne jedinice kombiniranog transporta tradicionalnim metodama dizanja/dizanja je težak. Ili se vagon mora ukloniti iz elektrificirane mreže što zahtijeva promjenu lokomotive) ili se mora konstruirati posebna oprema za prijenos koja može sigurno raditi ispod visokonaponske električne žice. S obzirom na to da je to tako teško izvesti, takva se oprema praktički nigdje ne koristi.

Stoga se teretni vlakovi za kombinirani prijevoz premještaju u neelektrificirani dio mreže prije nego što se izvrši bilo kakva operacija dizanja. Za linijska izvlačenja, kombinirani prijevoz koristit će instalacije specifične za način rada na svakoj dionici. Osim toga, potrebna su mu sredstva za promjenu iz jednog načina rada u drugi. Oni će se uglavnom naći u terminalima; kombinirani transport stoga ne može bez terminalne opreme.³⁸

Mnoge europske države odlučile su ponuditi investicijske potpore za kombinirani prijevoz, uglavnom za izgradnju i nadogradnju terminala. Vrlo često, troškovi infrastrukture

³⁸European conference of ministers of transport (1998.): „Report on the current state of combined transport in Europe“, dostupno na: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/98comb_0.pdf (pristupljeno 03.07.2022.)

terminala su obuhvaćene takvom javnom potporom, dok operateri moraju financirati i instalirati nadgradnju, odnosno dizalice za podizanje utovarnih jedinica za kombinirani transport, posebna vozila za premještanje takvih jedinica unutar područja terminala, instalacije ulaznih vrata, upravne zgrade i slična ulaganja.

Specijalizirana vozila za kombinirani prijevoz sastoje se od platformskih kola za željeznički i cestovni kontejnerski prijevoz. Proizvođači nastoje konstruirati takve automobile sa što nižom platformom (ekonomski) kako bi se omogućilo premještanje najviših kontejnera kroz tunele i ispod mostova. Specijalizirani brodovi za kombinirani prijevoz imaju ćelijske vodilice koje osiguravaju kontejnere dok je brod na moru i u pokretu. Budući da postoji vrlo malo kretanja ove vrste tijekom većine plovidbe unutarnjim plovnim putovima, plovila za prijevoz kontejnera unutarnjim plovnim putovima ne trebaju ćelijske vodilice ili slične sigurnosne značajke za naslagane kontejnere.

Nadalje, kombinirani prijevoz je donio neke specifične probleme u projektiranju informacijskog sustava koji nisu u potpunosti riješeni. Prvi problem proizlazi iz intermodalne prirode kombiniranog transporta. Informacijski sustav koji ima za cilj pratiti cjelokupnu operaciju od vrata do vrata mora pokrivati više od jednog načina prijevoza. Ali većina tradicionalnih informacijskih sustava dizajnirana je da pokriva samo jedan određeni način. Nadalje, mnogi informacijski sustavi željezničkih operatera ograničeni su na jednu željezničku mrežu i ne povezuju se sa sustavima drugih željezničkih mreža na istoj ruti. Budući informacijski sustavi stoga bi trebali biti dizajnirani s ciljem postizanja pune intermodalnosti koja omogućuje međunarodno kompatibilan rad.

Drugi problem povezan je s činjenicom da je većina kombiniranog prijevoza "bez pratnje", tj. utovarnu jedinicu ne prati vozač. S druge strane, u cestovnom prijevozu vozač prati teret, može lako prijaviti nezgode i reagirati na nepredviđene događaje itd.

U kombiniranom prijevozu informacijski sustav mora sadržavati osnovne značajke takvih funkcija. Mora biti mnogo sofisticiraniji od cestovnog prijevoza, a istodobno nuditi istu kvalitetu logističkih informacija kako bi se kombinirani prijevoz mogao natjecati s ovim načinom prijevoza. Za razvoj, testiranje i instaliranje takvih informacijskih sustava pokrenuti su mnogi nacionalni i međunarodni projekti.³⁹

³⁹European conference of ministers of transport (1998.): „Report on the current state of combined transport in Europe“, dostupno na: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/98comb_0.pdf (pristupljeno 03.07.2022.)

Iako je kombinirani prijevoz podložan zakonima ponude i potražnje na isti način kao i njegovi konkurenti, može, pod određenim okolnostima, ponuditi dodatne logističke usluge koje će mu dati konkurentnost.

Njegova glavna prednost proizlazi iz jednostavne činjenice da utovarna jedinica kombiniranog transporta može čekati neko vrijeme prije sljedeće faze tranzita, a da ekonomski trošak ne bude previsok, za razliku od vozila. Budući da je dnevni trošak vozila puno veći od cijene kontejnera, prijevoznici nastoje preokrenuti snage što je brže moguće.⁴⁰

Kada vozilo stigne do primatelja, potrebno ga je odmah istovariti i pripremiti za sljedeći prijevoz. Teretni kontejner ili izmjenjivo tijelo mogu se ostaviti kod pošiljatelja nekoliko dana bez prevelikih dodatnih troškova. Kombinirani transport može u nekim slučajevima kombinirati transportnu i skladišnu funkciju.

Kako bi bio konkurentan, kombinirani prijevoz mora služiti istim tržištima i podlijegati istim tržišnim uvjetima kao i svaki drugi oblik prijevoza tereta. Kombinirani prijevoz suočen je s istim ekološkim problemima i ograničenjima kao i bilo koji drugi način prijevoza.

U mnogim europskim zemljama postoji izražena politička sklonost kombiniranom prijevozu, što se odražava u programima javne pomoći i zakonodavstvu za promicanje kombiniranog prijevoza.

3.2.2. Primjena kombiniranog prijevoza u Republici Hrvatskoj

Osnovnu mrežu prometne infrastrukture u Republici Hrvatskoj čine: ceste, željeznice, morske luke od državnog interesa, luke na unutarnjim plovnim putovima, zračne luke i terminali za kombinirani prijevoz.

Na tablici 1. je prikazan prijevoz putnika i robe prema vrstama prijevoza u 2020. i 2021. godini.

⁴⁰European conference of ministers of transport (1998.): „Report on the current state of combined transport in Europe“, dostupno na: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/98comb_0.pdf (pristupljeno 03.07.2022.)

Tablica 1. Prijevoz putnika i robe prema vrstama prijevoza u 2020. i 2021. godini

	Mjerna jedinica	2020.		2021.		Indeksi		
		X – XII.	I. – XII.	X. – XII.	I. – XII.	X – XII. 2021. VII. – IX. 2021.	X – XII. 2021. X. – XII. 2020.	I. – XII. 2021. I. – XII. 2020.
Prevezeni putnici ¹⁾	tis.	12.473	48.705	14.848	57.853	83,3	119,0	118,8
Željeznički prijevoz ¹⁾	tis.	3.530	13.103	4.018	13.520	133,2	113,8	103,2
Cestovni linijski prijevoz	tis.	7.561	26.153	8.849	30.993	120,2	117,0	118,5
Pomorski i obalni prijevoz	tis.	1.286	8.774	1.683	12.280	24,3	130,9	140,0
Zračni prijevoz	tis.	96	675	298	1.061	58,1	308,5	157,2
Putnički kilometri ¹⁾	mil.	765	3.422	1.163	4.439	72,4	152,0	129,7
Željeznički prijevoz ¹⁾	mil.	117	449	141	539	85,0	121,2	120,0
Cestovni linijski prijevoz	mil.	520	2.076	684	2.394	106,6	131,4	115,3
Pomorski i obalni prijevoz	mil.	61	411	82	582	25,3	134,3	141,5
Zračni prijevoz	mil.	67	486	256	924	54,1	380,4	189,9
Prevezena roba	tis. t	33.472	123.288	33.915	127.794	102,6	101,3	103,7
Željeznički prijevoz	tis. t	4.073	14.992	4.175	15.176	110,4	102,5	101,2
Cestovni prijevoz	tis. t	21.615	80.693	22.940	84.953	105,6	106,1	105,3
Pomorski i obalni prijevoz	tis. t	5.034	17.400	4.479	17.809	92,8	89,0	102,4
Prijevoz na unutarnjim vodnim putovima ²⁾	tis. t	312	948	139	697	58,2	44,4	73,5
Zračni prijevoz	tis. t	0	1	0	1	104,3	100,8	90,3
Cjevovodni transport	tis. t	2.438	9.253	2.182	9.158	87,6	89,5	99,0
Tonski kilometri	mil.	29.289	110.943	27.757	114.707	84,5	94,8	103,4
Željeznički prijevoz	mil.	908	3.279	871	3.172	107,6	95,9	96,7
Cestovni prijevoz	mil.	3.536	12.254	3.732	13.629	111,5	105,6	111,2
Pomorski i obalni prijevoz	mil.	24.228	93.437	22.504	95.707	80,1	92,9	102,4
Prijevoz na unutarnjim vodnim putovima ²⁾	mil.	14	57	8	34	102,3	58,3	59,2
Zračni prijevoz	mil.	0	1	0	1	112,4	106,0	87,7
Cjevovodni transport	mil.	603	1.914	642	2.164	107,6	106,3	113,1

Izvor: Državni zavod za statistiku- <https://podaci.dzs.hr/2021/hr/9968> (pristupljeno 03.07.2022.)

Kao što je vidljivo na tablici 1. u četvrtom tromjesečju 2021. ukupno je prevezeno 33,9 milijuna tona robe, što je u usporedbi s četvrtim tromjesečjem 2020. porast za 1,3%. Porast u prijevozu robe ostvarili su željeznički prijevoznici, za 2,5%, prijevoznici teretnih vozila hrvatske registracije, za 6,1%, i hrvatski zračni prijevoznici, za 0,8%. Pad je prisutan u cjevovodnom transportu, za 10,5%, te u prijevozu robe na unutarnjim vodnim putovima brodovima svih zastava, za 55,6%. Pad su imali i hrvatski brodari u pomorskom i obalnom prijevozu, za 11,0%.

Od siječnja do prosinca 2021. ukupno je prevezeno 127,8 milijuna tona robe, što je za 3,7% više u odnosu na isto razdoblje 2020. Porast je ostvaren u željezničkom prijevozu, za 1,2%, u cestovnom prijevozu, za 5,3%, te u pomorskom i obalnom prijevozu, za 2,4%. Pad u

prijevozu robe prisutan je u prijevozu na unutarnjim vodnim putovima, za 26,5%, u zračnom prijevozu, za 9,7%, te u cjevovodnom transportu, za 1,0%.

Zakon o kombiniranom prijevozu tereta donesen je 9. prosinca 2016. godine, a donio ga je na sjednici Hrvatski sabor. Ovim se Zakonom uređuju udaljenosti, mjere poticaja i uvjeti za obavljanje prijevoza u kombiniranom prijevozu tereta.

Pravilnik o poticajima u kombiniranom prijevozu tereta donesen je od strane ministra mora, prometa i infrastrukture, a na osnovu Pravilnika su donošeni poticaji u kombiniranom prijevozu tereta željeznicom, unutarnjim vodama ili morem. Određeno je da kod kombiniranog prijevoza tereta željeznicom, unutarnjim vodama ili morem organizator prijevoza ima pravo na 150,00 kuna naknade po kamionu, prikolici, poluprikolici, s vučnim vozilom ili bez njega, izmjenjivom sanduku ili kontejneru od 20 stopa ili više, s kojima je obavljen kombinirani prijevoz tereta.

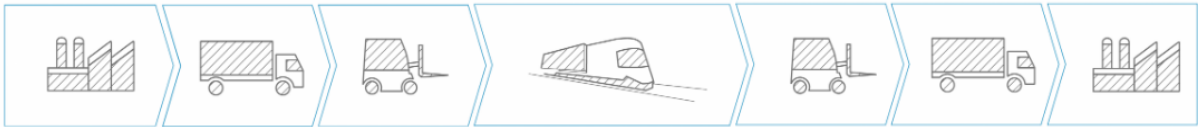
Isto tako je određeno da željeznički prijevoznik za vlak koji preveze teret u kombiniranom prijevozu tereta ostvaruje pravo na poticaj u iznosu od 2,00 kune po vlak kilometru koji se plaća kao naknada za pristup željezničkoj infrastrukturi u slučajevima kada željeznički prijevoznik sudjeluje u kombiniranom prijevozu tereta. Navedeno je da se ove naknade osiguravaju iz sredstava državnog proračuna, a isplaćuju se u roku od 30 dana od dana izdavanja Rješenja.

3.3. Podjela kombinirane prometne tehnologije

U kombiniranom prijevozu roba se prevozi u standardiziranim tovarnim jedinicama (kontejneri, izmjenjivi sanduci i prikolice). U kombinaciji s učinkovitom tehnologijom na terminalima i sve većom digitalizacijom procesa, to stvara logistički lanac visokih performansi koji nudi pravu alternativu cestovnom prijevozu bez zaustavljanja.

U kombiniranom prometu željeznice čine većinu transportnog lanca i pokrivaju većinu udaljenosti. Cestovna putovanja su što je moguće kraća, a kamioni se koriste samo za premošćivanje jaza između terminala i kupaca.

Na slici 3. je prikazan proces kombiniranog prijevoza.



Slika 3. Proces kombiniranog prijevoza

Izvor: Combinet- <https://www.combinet.at/en/combined-transport/> (pristupljeno 03.07.2022.)

Nadalje, u kombiniranom prijevozu roba se prevozi u standardiziranim tovarnim jedinicama (kontejneri, izmjenjivi sanduci i prikolice). U kombinaciji s učinkovitom tehnologijom na terminalima i sve većom digitalizacijom procesa, to stvara logistički lanac visokih performansi koji nudi pravu alternativu cestovnom prijevozu bez zaustavljanja.

Danas kombinirani transport čini 10% svih transportnih usluga u svijetu. To je važan doprinos održivom prometu. S pravim dodatnim mjerama kombinirani prijevoz može, međutim, ponuditi još više potencijala za okoliš i gospodarstvo.

4. PREDNOSTI I TRENDOVI RAZVOJA KOMBINIRANIH PROMETNIH TEHNOLOGIJA

Operatori kombiniranog prijevoza obavljaju špediterske i prijevozničke djelatnosti, te su odgovorni za rad angažiranih sudionika. Kombinirani prijevoz može se podijeliti na nepraćeni i praćeni kombinirani prijevoz pri čemu se koristi vertikalna i horizontalna metoda prekrcaja.

U nastavku će bit analizirane prednosti kombiniranih prometnih tehnologija, poticanje i razvoj kombiniranog prijevoza u Europskoj uniji - mjere poticaja kombiniranog prijevoza, europski sporazum o glavnim međunarodnim linijama kombiniranog prijevoza i sličnim instalacijama (AGTC) te trendovi razvoja kombiniranih prometnih tehnologija.

4.1. Prednosti kombiniranih prometnih tehnologija

Kombinirani prijevoz podložan je određenim predrasudama u pogledu njegove učinkovitosti i isplativosti. Općenito, CT će se isplatiti samo na minimalnoj transportnoj udaljenosti od 500 km, a prikladan je samo za određeni broj roba i proizvoda. Uobičajena je pretpostavka da je posebno visokokvalitetna i lomljiva roba neprikladna za CT. Prednosti kombiniranog transporta nedvojbeno leže u području transporta na velikim udaljenostima. Međutim, CT bi se mogao isplatiti čak i na manjim udaljenostima.

Troškovne prednosti stoga uvijek treba provjeriti u svakom pojedinačnom slučaju. Relevantni čimbenici za kreiranje odgovarajuće prijevozne ponude su količina, udaljenost, povezanost i učestalost prijevoza. Osim toga, moraju se uzeti u obzir i ostali kriteriji kao što su kvaliteta, okoliš i sigurnost te o tome moraju biti informirane tvrtke.

Slijedom navedenog prednosti kombiniranih prometnih tehnologija su sljedeće:⁴¹

- smanjenje gužve, morske luke su zakrčene zbog lanca brodova i malih plovila,
- smanjuje troškove praćenja robe i daje veću sigurnost u naplati poreza,
- smanjenje carinskih troškova i povećanje kontrole krijumčarenja,
- smanjenje cijena uvozne robe,
- poboljšanje konkurentnosti domaćih proizvoda na međunarodnom tržištu,

⁴¹SGKV- <https://sgkv.de/en/combined-transport/advantages/> (pristupljeno 22.06.2022.)

- omogućuje planiranje aktivnosti i kontrolu kompenzacijske robe,
- smanjenje vremena prijevoza tereta,
- smanjenje troškova prijevoza,
- smanjenje rizika od gubitka zbog krađe ili pljačke.

Nadalje, ovisno o vrsti prijevoza koji se koristi, logističkim rješenjima i kombinacijama dva ili tri načina prijevoza, uslugama kombinirane špedicije postoje različite vrste kombiniranog prijevoza. Kombinirane špeditorske usluge mogu biti dvije vrste ovisno o prijevoznim dokumentima koji prate pošiljku. Teret može putovati s različitim prijevoznim dokumentima za svaki korišteni način prijevoza ili s općim prijevoznim dokumentom za kombiniranu špeditorsku uslugu.

4.2. Poticanje i razvoj kombiniranog prijevoza u Europskoj uniji

Prometna politika EU-a usmjerena je na oblik mobilnosti koji je održiv, energetski učinkovit i poštuje okoliš. Ovi se ciljevi mogu postići korištenjem multimodalnog prijevoza koji optimalno kombinira različite načine prijevoza, iskorištavajući snagu svakog od njih i minimizirajući slabosti. Europska komisija stoga slijedi politiku multimodalnosti osiguravajući bolju integraciju načina prijevoza i uspostavljajući interoperabilnost na svim razinama prometnog sustava.

Nadalje, kako bi se osiguralo da transportni lanci zadovoljavaju potrebe korisnika, potrebne su učinkovite logističke usluge. Europska komisija radi zajedno s dionicima kako bi podržala stvaranje povoljnog okvira za logističke usluge u EU.

U nastavku će bit analizirane mjere poticaja kombiniranog prijevoza te europski sporazum o glavnim međunarodnim linijama kombiniranog prijevoza i sličnim instalacijama (AGTC).

4.2.1. Mjere poticaja kombiniranog prijevoza

Europski zeleni dogovori politička su komunikacija o dekarbonizaciji i cilju nulte neto emisije do 2050. godine u Europskoj uniji. Prometni sektor danas je odgovoran za 25% emisija CO₂ u Europskoj uniji.

Kombinirani prijevoz spaja najbolje iz cestovnog i željezničkog, kao i vodenog načina prijevoza kako bi se stvorio transportni lanac za teret, koji može značajno doprinijeti postizanju ciljeva Europskog zelenog plana. Ove radnje može se segmentirati u četiri područja:⁴²

- omogućavanje regulatornog okvira,
- poboljšanje fizičke infrastrukture usmjerene prema korisnicima,
- povećanje učinkovitosti i inovativnosti,
- podršku regulatornog okvira.

Dok željeznički promet općenito ima značajnu prednost u pogledu energetske učinkovitosti i emisija stakleničkih plinova u usporedbi s drugim oblicima prijevoza, kombinirani prijevoz ima dodatne prednosti. Općenito, kombinirani prijevoz spaja najbolje od svakog načina prijevoza – željezničkog i cestovnog – zajedno, posebice u smislu pouzdanosti i fleksibilnosti.

Unatoč raznim prednostima koje nudi kombinirani prijevoz, intermodalni sektor suočava se s raznolikim izazovima. Tržišni potencijal bi mogao biti puno veći kada bi se riješio niz nedostataka. To se odnosi na nedovoljnu geografsku pokrivenost, učestalost vlakova, te kvalitetna izvedba – poglavito izražena kroz točnost voznog reda. Učestalost intermodalnih vlakova uvjetovana je potražnjom, a na nju utječu i niže cijene koje nudi kamionski prijevoz, što je u prednosti kroz pristran regulatorni okvir.

Neadekvatna točnost intermodalnih vlakova prvenstveno se može pripisati davanju prioriteta željezničkom putničkom prometu. Odgovarajući infrastrukturni kapaciteti igraju ključnu ulogu u svim ovim pitanjima. Nadalje, prijevozničke tvrtke koje koriste rješenja kombiniranog prijevoza moraju pokrenuti značajne organizacijske i operativne investicije. To uključuje korištenje intermodalnih utovarnih jedinica i organizaciju prije i nakon vožnje kamionom, npr. putem lokalnih podružnica ili partnera, uspostava dispečerstva kombiniranog

⁴²Preindl, R., Stölzle, W. (2021.): „Combined transport in light of the European green deal“, dostupno na: file:///C:/Users/Jelena/Downloads/Roadmap_CT_Green_Deal_May-2021.pdf (pristupljeno 02.07.2022.)

transporta i potrebne promjene u IT sustavima poduzeća. Također, trebaju razumjeti i pridržavati se različitih regulatornih okvira koji postoje u svim državama članicama Europske unije.⁴³

Značajno objašnjenje nepovoljnog položaja kombiniranog prijevoza može se pripisati nedovoljnoj internalizaciji vanjskih troškova cestovnog prometa. Kombinirani prijevoz će prirodno rasti čim se uspostave jednaki regulatorni uvjeti. Kombinirani prijevoz ima sposobnost daljnjeg iznadprosječnog rasta u usporedbi s cjelokupnim prometnim tržištem, što dovodi do željene uštede emisija stakleničkih plinova. Stoga ova zapažanja dovode do utvrđivanja potrebe za akcijom za potporu kombiniranom prijevozu.

Ako se nova pravila EU-a o cestovnom prijevozu tereta potpuno provedu, uključujući primjenu izborne odredbe suspenzije članka 4. Direktive o kombiniranom prijevozu, očekuje se pad od 8% u kombiniranom prijevozu do 2030. zbog gotovo udvostručenih troškova za kratkoročne daljinske kamione. Stoga je nužno da se države članice EU-a suzdrže od neobvezne suspenzije članka 4. Direktive o kombiniranom prijevozu. Nadalje, Europski zeleni plan i načelo „zagađivač plaća” trebali bi se koristiti kao pokretačka načela u kreiranju prometne politike. Možda će biti potrebna povezana revizija pravila EU-a o cestovnom prijevozu tereta.

Na kraju, mora se napomenuti da su ova područja djelovanja međusobno ovisna. Stoga svi imenovani akteri moraju igrati zajedno kako bi dobili podršku Europskog zelenog dogovora iz perspektive kombiniranog prometa. Iako su gore navedena područja djelovanja najhitnija za značajan rast kombiniranog prijevoza, aktivnosti nisu iscrpne.

Daljnje mjere mogu značajno pridonijeti postizanju zelenog kombiniranog prijevoza bez emisije ugljika, npr. korištenje zelene električne energije za sve povezane logističke aktivnosti, ulaganja u strukturu terminala ili integraciju kombiniranog transporta u koncepte pametne urbane logistike, gdje kombinirani transport može doprinijeti čistijim gradovima u Europi. Stoga je od velike važnosti neprestano poticati dijalog između mnogih različitih aktera kako bi kombinirani prijevoz bio spreman za budućnost.

⁴³Preindl, R., Stölzle, W. (2021.): „Combined transport in light of the European green deal“, dostupno na: file:///C:/Users/Jelena/Downloads/Roadmap_CT_Green_Deal_May-2021.pdf (pristupljeno 02.07.2022.)

4.2.2. Europski sporazum o glavnim međunarodnim linijama kombiniranog prijevoza i sličnim instalacijama (AGTC)

Prometna politika EU-a vidi kombinirani prijevoz kao glavnog igrača u tranziciji sektora prijevoza tereta.

Nadalje, više od 20 europskih država potpisalo je “Europski sporazum o važnim međunarodnim linijama kombiniranog prijevoza i povezanim postrojenjima” (AGTC sporazum). Ovim Sporazumom utvrđeni su minimalni standardi za usklađivanje međunarodnog CT-a. Ove standarde i dalje treba uzeti u obzir ako se željezničke pruge nadograđuju ili čak i ako se grade nove.⁴⁴

Izješće o „Analizi kombiniranog transporta EU-a” navodi usporedbu CT željezničkih usluga u EU i Sjedinjenim Državama, gdje CT željezničke usluge čine 67% više prometa nego u Europi. Razlozi za to su složeni, između ostalog, naseljena središta nalaze se na obalama (s transportnim udaljenostima između, odnosno kopnenim duljinama vuče), a željeznički promet u Sjedinjenim Državama također se može obavljati dvostruko - slaganje kontejnerskih vlakova.

Kako bi se postigao značajno veći obujam prijevoza željezničku infrastrukturu potrebno je dodatno prilagoditi kako bi mogla apsorbirati rastući teretni željeznički promet (npr. pretjecanje vlakova na željezničkim postajama, promet odvojenim kolosijecima u putničkom i teretnom željezničkom prometu vlakovi).

Nadalje, CT Direktiva (92/106/EEC) postavila je snažna ograničenja za utovar jedinica od dvadeset stopa ili više i spriječila mogućnost uvođenja manjih CT jedinica. Manje jedinice također bi mogle proširiti opseg CT-a u urbanim i gradskim regijama. S druge strane, standardizacija je jedan od glavnih pokretača razvoja ekonomije razmjera i smanjuje troškove isporučenih jedinica.⁴⁵

Stoga se preporučuje da se dobije duljina jedinica opterećenja kako bi se stvorila daljnja ekonomska korist za CT usluge. Direktiva je ograničena na udaljenosti cestovnog i željezničkog/prijevoza unutarnjim plovnim putovima (prag EU-100 km). Međutim, argumenti

⁴⁴INTERREG- <https://combine.ug.edu.pl/ebook/development-strategies/baltic-sea-region-combined-transport-development-strategy-4-4/> (pristupljeno 02.07.2022.)

⁴⁵Ibid.

sugeriraju da se te udaljenosti ne podudaraju (npr. trajekti koji prelaze kanal, produženi cestovni prijevoz).

Više fleksibilnosti bi bilo od pomoći, tj. mjera za ograničavanje cestovne dionice u odnosu na necestovnu dionicu i ograničavanje cestovne dionice u CT radu omjera željeznica/cesta. Glavni argumenti u zaključku su pozivanje na prilagodbe CT Direktive, ili štoviše, na razvoj nove CT Direktive.

Osim toga, postoji preporuka za jačanje programa potpore CT-u (npr. bespovratna sredstva za ulaganja u terminale, prekogranična ulaganja u infrastrukturu u glavnim rutama) i prikupljanje statistike CT-a. Štoviše, za okvirne uvjete liberalizacije, Europska komisija dalje se bavi otvaranjem prometa (uglavnom kontinuiranom integracijom prvog, drugog i trećeg željezničkog paketa).

EU je izradila nove okvirne uvjete od ranih 90-ih pomoću različitih zakonodavnih instrumenata Zajednice (Direktiva 91/440; Direktiva 92/106/EEZ). Direktive jasno razlikuju infrastrukturu i rad. Glavni cilj direktiva (i uredbi) počevši od 1990-ih je harmonizacija europskog željezničkog tržišta. Pritom se predlaže ponovnu procjenu CT Direktive kako bi se utvrdilo jesu li, između ostalog mjere još uvijek relevantne (relevantnost), mjere su ispunjene (učinkovitost), je li odnos između troškovi i korist jednako učinkoviti i je li razina politike EU-a koherentna.

Slijedom navedenog eksterni učinak nastaje kada se osoba uključi u aktivnost koja utječe na dobrobit treće strane koja niti plaća niti prima nikakvu naknadu za (pozitivan ili negativan) učinak.

Društveni troškovi uključuju vanjske i privatne troškove proizvodnje. Društveni troškovi uvijek su veći od privatnih troškova. Ovi društveni troškovi moraju se internalizirati u procesu proizvodnje (internalizacija vanjskih troškova) kako bi se postigao učinkovit ishod. Unatoč tome, emisije po jedinici značajno su se smanjile tijekom posljednjih desetljeća, zbog čišćih tehnologija motora ili ekonomije razmjera. Međutim, mjera za politiku je golema i prihvaćanje kombiniranog prijevoza vrlo je važno s obzirom na odnose vanjskih troškova prema drugim načinima prijevoza kao što su kamioni za vuču tereta.

4.3. Trendovi razvoja kombiniranih prometnih tehnologija

Kombinirani transport i multimodalna logistika put su naprijed u transportu EU-a, ali treba prevladati praktične prepreke koje još uvijek ometaju uvođenje ovih sustava. U intermodalnom ili kombiniranom prijevozu, cijela operacija prijevoza provodi se korištenjem iste utovarne jedinice u kombinaciji s dva različita načina prijevoza – na primjer, kamionom i vlakom – kako bi se optimizirali procesi i vrijeme prijevoza. Kompleksni pretovar transportirane robe više nije potreban.

U budućnosti se kombinirani transport vidi kao jedinstvenu priliku da se transportne operacije obavljaju na održiviji način i na ekološki svjesniji način.⁴⁶ Kombinirani prijevoz omogućuje putnicima i teretu da putuju brzo, učinkovito i integrirano kroz širok raspon načina prijevoza, uključujući zračni, pomorski, željeznički i cestovni. Prednost ove vrste prijevoza leži u najučinkovitijoj kombinaciji višestrukih prijevoznih sredstava, koristeći prednosti različitih načina, kao što su pogodnost, brzina, cijena, pouzdanost i predvidljivost. To zauzvrat unapređuje održivost okoliša i smanjuje trag transporta.

Slijedom navedenog, u ovom trenutku, kombinirani transport je skuplji, sporiji i nepouzdaniji od npr. unimodalnog cestovnog transporta. Pati od nedostataka kao što su dugo vrijeme isporuke, složenost, veći rizik i manja pouzdanost. To je uglavnom zbog nepostojanja odgovarajuće infrastrukture terminala i niske razine ulaganja u pametna digitalna rješenja koja bi pojednostavila upravljanje multimodalnim prometnim tokovima. Primjer je da su željezničke veze slabo prilagođene kontekstu otvorenog tržišta. Rezultat toga je usluga s nedovoljno točnosti, pouzdanosti, predvidljivosti i fleksibilnosti.⁴⁷

Dugoročno održivo rješenje za razvoj učinkovitog i održivog kombiniranog transporta i multimodalne logistike može se postići samo brzim rješavanjem problema s razinom usluga i troškovima, bez potrebe za posebnim mjerama, financijskom potporom ili namjenskim regulatornim okvirom. Kombiniranost bi tada mogla igrati svoju punu ulogu u prometnom sustavu i predstavljati atraktivnu alternativu unimodalnom cestovnom prijevozu.

⁴⁶Gartner- <https://www.gartnerkg.com/en/services/intermodal-transport/> (pristupljeno 02.07.2022.)

⁴⁷Ibid.

5. ZAKLJUČAK

Kombinirani prijevoz je vrsta transportnog sustava koji kombinira dva ili više načina prijevoza za isporuku robe. U osnovi, kombinirani prijevoz podrazumijeva kombinaciju prijevoza kopnom i morem, a potreban je samo jedan dokument za kretanje robe na cijeloj ruti. Kombinirani prijevoz smanjuje troškove rukovanja teretom, minimizira štetu ili gubitak i poboljšava sigurnost omogućavajući brži transport tereta. Kombinirani prijevoz je takav prijevoz u kojem se jedno (pasivno) prijevozno sredstvo prevozi drugim (aktivnim) prijevoznim sredstvom. Kretanje robe osigurava se u jednoj transportnoj jedinici ili kontejneru koji se sukcesivno prevozi s više različitih načina prijevoza, a da se sama roba ne rukuje tijekom promjene načina.

Ključ za korištenje multimodalnog (kombiniranog) prijevoza je njegova ekonomska učinkovitost sa stajališta prijevoznika. Parametar koji se ispituje tada može biti ili granična transportna udaljenost željezničkog prijevoza ili granični broj prevezenih jedinica. Naravno, to se odnosi na prijevoze u kojima postoji izbor između cestovnog i multimodalnog prijevoza.

Kombinirani transport je oblik intermodalnog transporta, koji je kretanje robe u jednoj te istoj tovarnoj jedinici ili cestovnom vozilu, koristeći uzastopno dva ili više načina transporta bez rukovanja samom robom u promjeni načina. Kombinirani transport postoji već više od 50 godina otkako su globalnim brodskim putovima počeli prevoziti prve kontejnere. U smislu djelatnosti industrije i tržišta, sektor je krajolik različitih segmenata što prikupljanje podataka čini izazovom. Iako kombinirani transport omogućuje odabir odgovarajuće opcije za svaku fazu, većina pošiljaka ima zajednički čimbenik: u nekom trenutku u distribucijskom lancu bit će potrebno koristiti cestovni prijevoz. Za ova vremena, kao što je dostava zadnje milje ili industrijski ekspresni transport, fleksibilno i relativno brzo vozilo kao što je kombi može biti ključno za uspješnu dostavu.

Sposobnost korištenja kombiniranog transporta omogućuje s jedne strane planiranje vremenski i troškovno najučinkovitijeg mogućeg logističkog lanca, ali također postaje odlučujući mehanizam u slučaju neočekivanih nepredviđenih okolnosti. Postoji mnogo primjera gdje se usred dostave ekspresnog cestovnog prijevoza povećava hitnost vremena isporuke. U takvim slučajevima, mogućnost preusmjerenja do zračne luke i skraćivanje vremena putovanja čini razliku između neuspješne ili pravovremene isporuke. U kombiniranom prijevozu roba se prevozi u standardiziranim tovarnim jedinicama (kontejneri,

izmjenjivi sanduci i prikolice). U kombinaciji s učinkovitom tehnologijom na terminalima i sve većom digitalizacijom procesa, to stvara logistički lanac visokih performansi koji nudi pravu alternativu cestovnom prijevozu bez zaustavljanja.

Kombinirani prijevoz podložan je određenim predrasudama u pogledu njegove učinkovitosti i isplativosti. Općenito, CT će se isplatiti samo na minimalnoj transportnoj udaljenosti od 500 km, a prikladan je samo za određeni broj roba i proizvoda. Uobičajena je pretpostavka da je posebno visokokvalitetna i lomljiva roba neprikladna za CT. Prednosti kombiniranog transporta nedvojbeno leže u području transporta na velikim udaljenostima. Međutim, CT bi se mogao isplatiti čak i na manjim udaljenostima.

Kombinirani prijevoz spaja najbolje iz cestovnog i željezničkog, kao i vodenog načina prijevoza kako bi se stvorio transportni lanac za teret, koji može značajno doprinijeti postizanju ciljeva Europskog zelenog plana. Dok željeznički promet općenito ima značajnu prednost u pogledu energetske učinkovitosti i emisija stakleničkih plinova u usporedbi s drugim oblicima prijevoza, kombinirani prijevoz ima dodatne prednosti. Općenito, kombinirani prijevoz spaja najbolje od svakog načina prijevoza – željezničkog i cestovnog – zajedno, posebice u smislu pouzdanosti i fleksibilnosti.

Kombinirani transport i multimodalna logistika put su naprijed u transportu EU-a, ali treba prevladati praktične prepreke koje još uvijek ometaju uvođenje ovih sustava. U intermodalnom ili kombiniranom prijevozu, cijela operacija prijevoza provodi se korištenjem iste utovarne jedinice u kombinaciji s dva različita načina prijevoza – na primjer, kamionom i vlakom – kako bi se optimizirali procesi i vrijeme prijevoza. Kompleksni pretovar transportirane robe više nije potreban. Dugoročno održivo rješenje za razvoj učinkovitog i održivog kombiniranog transporta i multimodalne logistike može se postići samo brzim rješavanjem problema s razinom usluga i troškovima, bez potrebe za posebnim mjerama, financijskom potporom ili namjenskim regulatornim okvirom. Kombiniranost bi tada mogla igrati svoju punu ulogu u prometnom sustavu i predstavljati atraktivnu alternativu unimodalnom cestovnom prijevozu.

POPIS LITERATURE

Knjige:

1. Zelenika, R. (2006.): „Multimodalni prometni sustavi“, Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet u Rijeci
2. Županović, I. (1986.): „Tehnologija cestovnog prometa“, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti

Članci:

1. Califano, P. (2020.): „Combined transport: from road to rail, from rail to road“, dostupno na: <https://www.cswindow.contshipitalia.com/en/combined-trasport> (pristupljeno 03.07.2022.)
2. Daw, C. (2022.): „What is Combined Transport?“, dostupno na: <https://www.wikimotors.org/what-is-combined-transport.htm> (pristupljeno 23.06.2022.)
3. Gkoumas, K., et.al. (2022.): „Evaluating the development of transport technologies in European research and innovation projects between 2007 and 2020“, Research in Transportation Economics, Vol. 92., str. 1-10.
4. Miashkova, Y. (2021.): „Multimodal Transportation: Definition, Challenges, and Solutions“, dostupno na: <https://www.track-pod.com/blog/multimodal-transportation/> (pristupljeno 21.06.2022.)
5. Riha, Z., Dočkalíková, I. (2021.): „Economic aspect of combined transport“, dostupno na: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/eng-2021-0095/html> (pristupljeno 23.06.2022.)
6. Žgaljić, D., Perkušić, Z., Schiozzi, D. (2015.): „Značenje multimodalnog, intermodalnog i kombiniranog prijevoza u razvoju pomorskih prometnica“, Pomorski zbornik, Vol. 49-50., str. 265-279.

Internet stranice:

1. Builtin- <https://builtin.com/transportation-tech> (pristupljeno 25.06.2022.)
2. Combinet- <https://www.combinet.at/en/combined-transport/> (pristupljeno 03.07.2022.)

3. Državni zavod za statistiku- <https://podaci.dzs.hr/2021/hr/9968> (pristupljeno 03.07.2022.)
4. European Commission- https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/logistics-and-multimodal-...transport/multimodal-and-combined-transport_en (pristupljeno 02.07.2022.)
5. Fine Art America- <https://fineartamerica.com/featured/james-watts-steam-engine-18th-century-dave-king--dorling-kindersley--science-museum-london.html> (pristupljeno 20.06.2022.)
6. Gartner- <https://www.gartnerkg.com/en/services/intermodal-transport/> (pristupljeno 02.07.2022.)
7. GEFCO- <https://www.gefco.net/en/glossary/definition/multimodal-transport-1/> (pristupljeno 21.06.2022.)
8. HTG- <https://www.htg-express.com/combined-transport-by-land-and-air/?lang=en> (pristupljeno 03.07.2022.)
9. HUPAC- <https://www.hupac.com/EN/Combined-transport-f941cf00> (pristupljeno 01.07.2022.)
10. HŽ Cargo- <http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=31> (pristupljeno 20.06.2022.)
11. INTERREG- <https://combine.ug.edu.pl/ebook/development-strategies/baltic-sea-region-combined-transport-development-strategy-4-4/> (pristupljeno 02.07.2022.)
12. JRPASS- <https://www.jrpass.com/blog/how-technology-is-changing-transportation> (pristupljeno 25.06.2022.)
13. SGKV- <https://sgkv.de/en/combined-transport/> (pristupljeno 22.06.2022.)
14. The Geography of Transport Systems- <https://transportgeography.org/contents/conclusion/future-transportation-systems/evolution-transport-technology/> (pristupljeno 20.06.2022.)
15. Trans- <https://trans.info/en/what-will-the-combined-transport-look-like-in-the-eu-politicians-are-now-discussing-the-issue-121086> (pristupljeno 22.06.2022.)

Ostali izvori:

1. Alonso, Raposo, et.al. (2019.): „The future of road transport - implications of automated, connected, low-carbon and shared mobility“, Luxembourg: Publications Office of the European Union
2. Antonini, N. (2008.): „Informacijski sustavi u intermodalnom kontejnerskom prijevozu“, Rijeka: Pomorski fakultet u Rijeci

3. European Commission (2018.): „Road safety in the European union – trends, statistics and main challenges“, Luxembourg: Publications Office of the European Union, dostupno na: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/dccd4000-48fb-11e8-be1d-01aa75ed71a1> (pristupljeno 19.06.2022.)
4. European conference of ministers of transport (1998.): „Report on the current state of combined transport in Europe“, dostupno na: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/98comb_0.pdf (pristupljeno 03.07.2022.)
5. European Parliament (2019.): „Combined Transport Directive review- Getting more goods off EU roads“, dostupno na: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/623553/EPRS_BRI\(2018\)623553_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/623553/EPRS_BRI(2018)623553_EN.pdf) (pristupljeno 01.07.2022.)
6. Preindl, R., Stölzle, W. (2021.): „Combined transport in light of the European green deal“, dostupno na: file:///C:/Users/Downloads/Roadmap_CT_Green_Deal_May-2021.pdf (pristupljeno 02.07.2022.)

POPIS SLIKA

Slika 1. Parni stroj	7
Slika 2. Kombinirani prijevoz	14
Slika 3. Proces kombiniranog prijevoza.....	29

POPIS TABLICA

Tablica 1. Prijevoz putnika i robe prema vrstama prijevoza u 2020. i 2021. godini 27